

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Anja ŠPILAK

**KOLIČINA IN KAKOVOST PRIDELKA TREH SORT
ČESNA (*Allium sativum* L.) SLOVENSKEGA IN
ŠPANSKEGA POREKLA**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij – 1. stopnje

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Anja ŠPILAK

**KOLIČINA IN KAKOVOST PRIDELKA TREH SORT ČESNA
(*Allium sativum* L.) SLOVENSKEGA IN ŠPANSKEGA POREKLA**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnje

THE YIELD QUANTITY AND QUALITY OF THREE GARLIC (*Allium sativum* L.) CULTIVARS FROM SLOVENIAN AND SPANISH ORIGIN

B. SC. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija Kmetijstva - agronomija na Biotehniški fakulteti v Ljubljani. Delo je bilo opravljeno na Katedri sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo.

Komisija za 1. In 2. stopnjo študija Oddeleka za agronomijo je za mentorico diplomskega dela imenovala izr. prof. dr. Nino KACJAN MARŠIČ.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Zlata Luthar
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: izr. prof. dr. Nina Kacjan Maršič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: doc. dr. Ana Slatnar
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete

Anja Špilak

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dv1
 DK UDK635.262:631.526.32:631.559(043.2)
 KG česen/*Allium sativum* /sorte/pridelovanje/kakovost pridelka/količina pridelka
 AV ŠPILAK, Anja
 SA KACJAN MARŠIĆ, Nina (mentorica)
 KZ SI - 100 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
 ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo
 LI 2016
 IN KOLIČINA IN KAKOVOST TREH SORT ČESNA (*Allium sativum* L.) SLOVENSKEGA IN ŠPANSKEGA POREKLA
 TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij – 1. stopnje)
 DP VIII, 30 str., 8 sl., 6 pregl., 25 vir.
 IJ SI
 JI sl/en
 AI Poskus smo izvedli z namenom, da ugotovimo primernost španskih sort česna za pridelovanje v slovenskem pridelovalnem prostoru in jih primerjamo s slovensko sorto. Poskus je bil izveden na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani in je potekal od oktobra 2013 do julija 2014. V poskus smo vključili 2 španski sorti ('Gardacho', 'Gardos') in slovensko avtohtono sorto ('Ptujski jesenski'). Poskus smo zasnovali v 4 ponovitvah (blokkih), v vsakem bloku se je posamezno obravnavanje (sorta) ponovilo enkrat. Pred sajenjem smo na 10. vzorcih sadilnega materiala posamezne sorte izmerili maso in premer čebulic in prešteli število strokov v čebulici. Po koncu rastne dobe smo ovrednotili tudi delež preživelih rastlin. Pridelek smo pobrali julija in ga stekali. Po enem tednu sušenja smo iz posamezne ponovitve naključno izbrali 10 čebulic in izvedli enake meritve kot na semenskem materialu. Ugotovili smo, da je bil pridelek največji pri sorti 'Gardacho' (15,5 t/ha), nekoliko manjši pri sorti 'Gardos' (14,4 t/ha) in najmanjši pri sorti 'Ptujski jesenski' (11,0 t/ha). Največje število strokov v čebulici je imela sorta 'Ptujski jesenski' (15,3 strokov/čebulico), medtem ko je sorta 'Gardos' imela najmanjše število čebulic (v povprečju 8,7 strokov/čebulico). Največjo maso čebulic je imela sorta 'Gardacho' (57,2 g), sledila je sorta 'Ptujski jesenski' (48,1 g), in sorta 'Gardos' (44,6 g). Premer čebulice je bil prav tako največji pri sorti 'Gardacho' (51,3 mm) in najmanjši pri sorti 'Gardos' (46,3 mm). Najbolje so prezimile rastline sorte 'Gardacho' (v povprečju 99 %), nekoliko slabše rastline sorte 'Gardos' (v povprečju 96 %) in najslabše rastline sorte 'Ptujski jesenski' (v povprečju 90%). Morfološke lastnosti čebulic česna so pri sorti spomladanskega česna 'Gardos' ostale nespremenjene v eni rastni dobi, pri obeh sortah jesenskega česna pa so se spremenile: povprečna masa in premer čebulic je bila v pridelku česna večja glede na sadilni material.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dv1
 DC UDC635.262:631.526.32:631.559(043.2)
 CX Garlic/ *Allium sativum* /cultivars/crop production/ yield quality/yield quantity
 AU ŠPILAK, Anja
 AA KACJAN MARŠIČ, Nina (mentorica)
 PP SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
 PY 2016
 TI THE YIELD QUANTITY AND QUALITY OF THREE GARLIC (*Allium sativum* L.) CULTIVARS FROM SLOVENIAN AND SPANISH ORIGIN
 DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)
 NO VIII, 30 p., 8 fig., 6 tab., 25 ref.
 LA SI
 AL sl/en
 AB The experiment was conducted to evaluate the suitability of Spanish garlic cultivars in comparison with Slovenian cultivar, for cultivation in the Slovenian cultivation area. The experiment was carried out at the Laboratory Field of the Biotechnical Faculty in Ljubljana, between October 2013 and July 2014. Two Spanish cultivars ('Gardacho', 'Gardos') and domestic Slovenian cultivar ('Ptujski jesenski') were tested. The experiment was performed in 4 repetitions. In each repetition, an individual treatment (cultivar) was repeated once. Before planting, the following quality characteristics of garlic bulbs were measured: the mass of garlic bulbs, the diameter of the bulbs and the number of cloves in each bulb. The yield was harvested in July. The garlic was then left to dry for a week. After that, 10 bulbs were randomly selected from each repetition and measured in the same manner as the planting material. We established that the highest yield was recorded at cultivar 'Gardacho' (15.5 t/ha), lower was at cultivar 'Gardacho' (14.4 t/ha) and the lowest was at cultivar 'Ptujski jesenski' (11.1 t/ha). The bulb mass was the largest in the 'Gardacho' cultivar (57.2 g), followed by the 'Ptujski jesenski' (48.1 g) and the 'Gardos' (44.6 g). The cultivar 'Gardacho' also proved to have the largest bulb diameter (51.3 mm) and the smallest bulb proved to have cultivar 'Gardos' (46.3 mm). All cultivars survived winter well; the best survival rate had plants of cultivar 'Gardacho' (99 %), followed by plants of cultivar 'Gardos' (96 %), and cultivar 'Ptujski jesenski' (90 %). The highest number of cloves per bulb was determined in the cultivar 'Ptujski jesenski' (15.3 cloves/bulb), and the lowest in the cultivar 'Gardos' (8.7 cloves/bulb). At cultivar 'Gardos' the morphological characteristic of the bulbs remained similar during the one cultivation season, at both fall type cultivars ('Gardacho' and 'Ptujski jesenski') are changed: the mass of bulbs and bulbs diameter measured at the end of the growing period, were higher compared to the planting material.

KAZALO VSEBINE

	str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
1 UVOD	1
1.1 NAMEN NALOGE	1
1.2 DELOVNE HIPO TEZE	1
2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV	2
2.1 BOTANIČNA RAZDELITEV IN POMEN ČESNA	2
2.2 ZGODO VINA ČESNA	2
2.3 IZVOR IN RAZŠIRJENOST	2
2.3.1 Pridelava v Sloveniji	3
2.4 MORFOLOŠKE LASNOSTI	3
2.4.1 Razvoj česna	4
2.4.2 Tipi česna	4
2.5 PRIDELOVALNE RAZMERE	5
2.5.1 Temperatura	5
2.5.2 Svetloba	5
2.5.3 Vlaga	6
2.5.4 Tla	6
2.5.5 Mesto v kolobarju	6
2.5.6 Gnojenje	7
2.6 TEHNOLOGIJA PRIDELOVANJA	7
2.6.1 Izbor semenskega materiala	7
2.6.2 Priprava tal in sajenje	8
2.6.2.1 Sajenje jesenskega (ozimnega) česna	9
2.6.2.2 Sajenje spomladanskega (jarega) česna	9
2.7 OSKRBA	10

2.7.1	Namakanje	10
2.7.2	Varstvo posevka	10
2.8	SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE PRIDELKA	11
2.8.1	Spravilo	11
2.8.2	Skladiščenje	12
2.9	SORTIRANJE IN KAKOVOST	13
2.10	UPORABA V PREHRANI	14
3	MATERIALI IN METODE	15
3.1	MATERIALI	15
3.1.1	Opis sort česna	15
3.2	METODE DELA	16
3.2.1	Opis poskusa	16
3.2.2	Priprava zemljišča	16
3.2.3	Načrt sajenja	17
3.2.4	Oskrba rastlin	17
3.2.5	Spravilo in meritve	17
3.3	OBDELAVA REZULTATOV	18
4	REZULTATI	19
4.1	TEMPERATURA ZRAKA IN PADAVINE V ČASU POSKUSA	19
4.2	MERITVE ČESNA	20
4.2.1	Morfološke lastnosti čebulice česna pred sajenjem	20
4.2.2	Morfološke lastnosti čebulic česna po sušenju pridelka	21
4.2.3	Pridelek česna, povprečna masa posamezne čebulice takoj po pobiranju in delež preživelih rastlin	22
4.2.4	Pridelek česna v t/ha	24
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	25
5.1	RAZPRAVA	25
5.2	SKLEPI	27
6	POVZETEK	28
7	VIRI	29
	ZAHVALA	31

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Povprečna količina pridelanega česna (kg) in povprečna cena (EUR) prodanih pridelkov česna iz lastne pridelave na živilskih trgih v Sloveniji, v obdobju 2005-2014 (SURS, 2014)	3
Preglednica 2: Količina sadilnega materiala, potrebna pri različni gostoti posevka in odvisna od teže strokov (Černe, 1992)	9
Preglednica 3: Morfološke lastnosti čebulic česna pred sajenjem	20
Preglednica 4: Morfološke lastnosti čebulic česna po sušenju pridelka	22
Preglednica 5: Povprečen pridelek česna (kg/m^2), pobranega z notranjih in zunanjih vrstic gredice, povprečna masa čebulice česna takoj po pobiranju in delež preživelih rastlin	23

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Česen z morfološkimi značilnostmi (sheheartsit, 2014)	4
Slika 2: Pokanje kožice in porjavenje listov je posledica prepoznega izkopa česna. (Pušenjak, 2013)	12
Slika 3: Česen zvezan v kite (Bajec, 1994)	13
Slika 4: Skladiščenje česna (Pušenjak, 2013)	13
Slika 5: Sajenje česna	16
Slika 6: Načrt poskusa gojenega česna	17
Slika 7: Količina padavin po dekadah, merjeno v Ljubljani (ARSO, 2014)	19
Slika 8: Povprečna maksimalna, minimalna in povprečna mesečna temperatura zraka na višini 2 m (pop T- povprečna temperatura zraka na višini 2 m (°C), max T - povprečna maksimalna temperatura zraka na višini 2 m (°C), min T - povprečna minimalna temperatura zraka na višini 2 m (°C) (ARSO, 2014)	20
Slika 9: Povprečni pridelek treh sort česna v t/ha	24

1 UVOD

Česen (*Allium sativum* L.) je trajnica, ki jo gojimo kot enoletnico. Spada v družino lukovk (Alliaceae), kamor poleg česna uvrščamo še čebulo, por, drobnjak, šalotko in zimski luk. Izvira iz srednje Azije in mediteranskega območja. Je dobro odporen za nizke temperature. V Sloveniji ga pridelujemo kot jesenski ali spomladanski česen (Černe in Kacjan Maršič, 2001).

Največ česna pridelajo na Kitajskem, sledi Indija, Tajska, Južna Koreja, v Evropi pa je njegova pridelava najbolj razširjena v Španiji, Franciji, Italiji in na Madžarskem (FAOSTAT, 2014).

Pridelovanje česna v Sloveniji je bilo v preteklosti precej bolj razširjeno kot danes. Njegova pridelava se je zaradi okužbe sadilnega materiala z virusom v zadnjih dvajsetih letih močno zmanjšala. Z žlahtnjenjem domačih sort in pridelavo zdravega sadilnega materiala ter uvozom tujih sort česna v slovenski pridelovalni prostor pa njegova pridelava v zadnjih letih pridobiva vse večji pomen.

1.1 NAMEN NALOGE

Prisotnost zdravega domačega in tujega semenskega materiala česna na slovenskem tržišču daje pridelovalcu možnost, da za pridelavo jesenskega in spomladanskega česna lahko izbira med španskimi, madžarskimi, italijanskimi in slovenskimi sortami. V diplomski raziskavi smo želeli ugotoviti primernost španskih sort česna za pridelovanje v našem pridelovalnem prostoru in primerjati količino ter kakovost pridelka dveh španskih sort s pridelkom slovenske avtohtone sorte 'Ptujski jesenski'.

1.2 DELOVNE HIPOTEZE

V nalogi smo si zastavili sledeče delovne hipoteze:

- sorte česna, 'Ptujski jesenski', 'Gardos' in 'Gardacho' se bodo med seboj razlikovale v količini pridelka.
- kakovost čebulic (premer, masa, število strokov v čebuli) se bo med sortami razlikovala;
- začetne lastnosti čebulic (masa, premer, število strokov/čebulici) se bodo ohranile tekom pridelovalne sezone.

2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV

2.1 BOTANIČNA RAZDELITEV IN POMEN ČESNA

Kraljestvo: Plantae (rastlina)
Deblo: Magnoliophyta (kritosemenke)
Razred: Liliopsida (enokaličnice)
Red: Asparagales (beluševci)
Družina: Alliaceae (lukovke)
Rod: *Allium* (luk)
Vrsta: *Allium sativum*

Česen spada v skupino čebulnic, kamor uvrščamo tudi čebulo, šalotko, por drobnjak in zimski luk. Čebulnice pridelujemo zaradi založnega organa – čebulice (pri čebuli, česnu in šalotki) ali nepravega stebela (pri poru in zimskem luku), ki ju uporabljamo za prehrano. Česen se zaradi intenzivnega vonja in pekočega okusa ne uporablja kot samostojna zelenjava, ampak bolj kot dodatek – začimba številnim jedem. Zdravilno vrednost mu daje vsebnosti eteričnega olja, ki vsebuje žveplo. Značilen vonj in okus mu daje alilpropilsulfid (aliin) in alicin, ki nastane iz aliina pod vplivom delovanja encima alinaze in ima antibiotično delovanje. Česen se zaradi svojih zdravilnih učinkov uporablja v farmacevtski industriji in prodaja v obliki tablet, kapsul in tinktur. Priporočajo ga pri uravnavanju visokega krvnega pritiska, pri preprečevanju krvnih strdkov, povišani vsebnosti holesterola. Prav tako zdravilno deluje pri črevesnih obolenjih, pospešuje izločanje žolča in vpliva na normalno delovanje jeter (Lešić in sod., 2004).

2.2 ZGODOVINA ČESNA

Česen so gojili že stari Egipčani, 3000 let pred našim štetjem. Polagali so ga v grobnice in ga dajali sužnjem, ki so gradili piramide, da bi se obvarovali pred okužbami. Vojaki v času Rimskih cesarjev so ga sadili v vsaki osvojeni provinci, zato, ker so verjeli, da daje moč in pogum v bitkah. Česen so že od nekdanj prištevali med zdravilne rastline, z njim so zdravili različne okužbe dihal, črevesja in želodca, ter črevesne zajedavce. Hipokrat ga je priporočal pri zdravljenju tumorjev na maternici. Med prvo svetovno vojno so s česnovimi obkladki s protibakterijskim delovanjem, ki so jim rekli »Ruski penicilin« preprečevali gangreno. V srednjem veku so odganjali čarovnice tako, da so pred vhodna vrata obešali česen (Biggs, 1999).

2.3 IZVOR IN RAZŠIRJENOST

Česen z botaničnim imenom *Allium sativum* L. pripada družini lukovk (Alliaceae) in je poleg čebule gospodarsko najpomembnejši predstavnik te družine. Iz Srednje Azije se je njegovo pridelovanje razširilo preko Egipta v Sredozemlje in v ostale dele sveta. V svetu pridelajo letno 7 milijonov ton česna, od tega 77 % na Kitajskem, sledi Indija, Južna Koreja, Indonezija in Tajska. K svetovni pridelavi česna Evropa prispeva 6 %, kjer po

obsegu pridelovanja prevladujejo Španija, Italija, Francija in Madžarska. V Nemčiji in Avstriji se širi predvsem ekološka pridelava česna (Bolčič, 2014).

2.3.1 Pridelava v Sloveniji

Podatke o površinah in pridelkih v Sloveniji pridelanega česna beleži Statistični urad RS že od leta 1955. V popis so vključene površine in pridelki tržnega pridelovanja, pridelovanja na vrtovih vrtičkarjev in na kmetijah (Černe in Kacjan Maršič, 2001).

V Sloveniji gojimo česen na 67,3 ha, predvsem za samooskrbo ali za prodajo. Pridelki in zanimanje za pridelovanje česna nihajo, zato ga v določenih letih pridelajo več, kot ga je mogoče prodati, zaradi tega se cena znižuje in upada zanimanje za pridelovanje česna v naslednjem letu. Iz preglednice 1 je razvidno, kako se je spreminjala količina prodanega česna iz domače pridelave na živilskih trgih (SURS., 2014).

Preglednica 1: Povprečna količina pridelanega česna (kg) in povprečna cena (EUR) prodanih pridelkov česna iz lastne pridelave na živilskih trgih v Sloveniji, v obdobju 2005-2014 (SURS, 2014)

Leto	Količina (kg)	Povprečna cena (EUR)
2005	80.642	3,16
2006	78.388	3,63
2007	90.899	5,44
2008	99.150	5,24
2009	51.206	4,82
2010	84.132	5,92
2011	65.584	8,25
2012	74.305	8,37
2013	139.237	8,84
2014	61.737	8,27

2.4 MORFOLOŠKE LASNOSTI

Rastlina česna je sestavljena iz založnega organa česna, ki ga imenujemo glavica oz. sestavljena čebulica. Ta je sestavljena iz 8 do 16 manjših strokov (čebulic), s katerimi česen vegetativno razmnožujemo. Posamezen strok je ovit z lusko bele, rdečkaste ali rjavkaste barve. Stroki izraščajo iz skupnega zreduciranega stebła, iz katerega najprej zrastejo listi. Ko se razvije 10 do 15 listov se v pazduhah listov oblikujejo posamezni stroki, ki sestavljajo čebulico. Čebulica je ovita s suhimi belimi, rdečkastimi, rožnatimi in rjavkastimi luskolisti. Listi česna so pokončni, ozki, celi, štrlijo vstran, niso votli, dolgi 40 do 50 cm. Česen razvije močnejše - šopaste korenine, ki zrastejo od 5 do 50 cm, le redke do 80 cm. Cveti od julija do avgusta. Cvetno steblo na začetku oblikuje zanko, nato se poravnava. Steblo je kratko ali dolgo z daljšimi ali krajšimi internodiji. Pri nekaterih sortah se na cvetnem stebelu razvije kobulasto socvetje s cvetovi, vendar iz njih ne moremo pridobiti kalivo seme, ker ima sterilne pestiče in prašnike. Pri nekaterih tipih česna se na cvetnem

stebelu zraven semen razvijejo zračni stročki, s katerimi se v naslednjem letu česen razmnožuje. S sajenjem zračnih strokov se v naslednjem letu oblikuje čebulica iz največ treh strokov, največkrat pa se razvije le en strok.

Česen razmnožujemo vegetativno, z delitvijo čebulice na stroke. Običajno sadimo zunanje – v venec oblikovane stroke, saj se iz njih razvijejo večje čebulice kot iz notranjih – sredinskih strokov, ki so običajno tanjši in ravni (Černe, 1992).



Slika 1: Česen z morfološkimi značilnostmi (Sheheartsis, 2014)

2.4.1 Razvoj česna

Na oblikovanje čebulice in strokov vpliva tako dolžina dneva kot tudi temperatura med rastjo ali skladiščenjem. Oblikovanje strokov se začne, ko se dan daljša in je večina listov že razvita. Stroki znotraj čebulice se oblikujejo le, če je rastlina ali sadilni material izpostavljen nizkim temperaturam, pod 15 °C, optimalne temperature so med 2 in 4 °C. V času vegetacije pa dolg dan in višja temperatura pospešita razvoj in rast čebulice. Česen, ki se skladišči na temperaturi nad 20 °C ali je posajen zelo pozno spomladi, ne oblikuje strokov, ampak podaljša vegetativno rast pozno v jesen. Za dozorevanje strokov v čebulici česna so najbolj ugodne temperature okrog 25 °C in suho vreme (Lešić in sod., 2004).

2.4.2 Tipi česna

Ločimo dva tipa česna: jesenski (ozimni, letni) česen in spomladanski (jari, zimski) česen. Razlikujeta se glede na čas saditve, razvoj, pridelek in na obstojnost v skladišču (Lešić in sod., 2004).

Jesenski (ozimni, letni) česen potrebuje za razvoj strokov nizke temperature, sicer dobimo samo en odebeljen strok. Sadimo ga jeseni, prezimi v zemlji in spomladi nadaljuje z rastjo listov. Jesenski česen razvije debelejšje čebulice z manjšim številom strokov, ki imajo kratek čas skladiščenja in so manj aromatični. Čebulica jesenskega česna tehtata cca 30 do 50 g in je sestavljena iz 10 do 15 strokov. Zunanji stroki (v venčku) so zaobljeni in zadebeljeni navzven, dolgi od 26 do 35 mm in debeli 8 do 20 mm, notranji pa so ploščati in

manjši. Stroke in čebulico obdajajo sivo beli ovojni listi. Teh je manj, zato čebulica pri prepoznavnem pobiranju hitreje razpade v stročke kot čebulica spomladanskega česna. Jesenski česen je manj aromatičen. Listi so široki, bolj bujni in imajo manj voščene prevleke. Jesenski česen po pobiranju miruje le 3 do 4 mesece, zato ga ne moremo skladiščiti dlje časa. Jesenski česen dozoreva 10 do 30 dni prej kot spomladanski. Nekatere sorte lahko v prvem letu poženejo cvetno steblo, ki je lahko visoko do 1 m, na vrhu pa se razvije majhna čebulica, sestavljena iz 6 do 8 strokov (Lešič in sod., 2004). V Sloveniji je najbolj znana sorta 'Ptujski jesenski', ki ne naredi cvetnega stebela (Semenarna Ljubljana, 2014).

Spomladanski (jari, zimski) česen lahko sadimo že v jeseni (konec oktobra in v novembru) ali pa zelo zgodaj spomladi. Po pobiranju imajo čebulice daljše obdobje mirovanja, zato se dobro skladiščijo. Je bolj občutljiv na nizke temperature kot jesenski česen, zato ga na izpostavljenih legah sadimo spomladi. Razvije tanjše liste in manjše čebulice. Čebulica tehta 20 do 30 g in je sestavljena iz 15 do 25 strokov. Stroki so manjši in bolj aromatični kot pri jesenskem česnu. Luskolisti, ki obdajajo čebulico, so pri spomladanskem česnu bele, srebrno sive ali rdečkaste barve (Lešič in sod., 2004).

2.5 PRIDELOVALNE RAZMERE

2.5.1 Temperatura

Česen ni toplotno zahtevna rastlina, visoke temperature pa slabo prenaša. Jesenski česen, ki je dobro ukoreninjen, prenese temperaturo do $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, če je pokrit s snegom pa še nižje. Spomladanski česen začne rasti pri temperaturi $3\text{ do }5\text{ }^{\circ}\text{C}$, zato ga moramo saditi čim bolj zgodaj, februarja ali marca, da razvije več listov. Za rast je optimalna temperatura $14\text{ do }20\text{ }^{\circ}\text{C}$, med dozorevanjem pa mu ustrezajo temperature od $25\text{ do }26\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pri temperaturi nad $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ se razvoj čebulic ustavi. Če visoke temperature trajajo daljši čas, postanejo stroki oziroma meso rumenkasto, luskolisti pa rjavkasti. Suhe, dobro dozorele čebulice pozimi prenesejo temperature do $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Lešič in sod., 2004).

Za optimalen razvoj koreninskega sistema mora biti zemlja ogreta na $10\text{-}15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Rast korenin je odvisna tudi od razlike med temperaturo zraka in tal, zato je pomembno zgodnejše sajenje, saj se koreninski sistem razvija v času, ko je zemlja toplejša od zraka (pozimi in zgodaj spomladi). Če sadimo prepozno, ko je zrak že bolj ogret kot tla, se stroki slabo ukoreninijo, posledično se razvije malo listov, zato je pridelek nižji. Visoke temperature v poletnem času mu ne ustrezajo, zato česen pogosto namakajo tudi z namenom hlajenja tal (Lešič in sod., 2004).

2.5.2 Svetloba

Česen zahteva za svoj razvoj dobro osvetlitev, zato slabo uspeva na senčni strani in med višjimi vrtninami. Za pravilen razvoj strokov in čebulice mu ustreza dolg dan. V kratkem dnevu tvori več listov, zato je boljše saditi česen jeseni ali zgodaj spomladi, da se dobro

ukorenini, v kratkem dnevu razvije listno maso, v dolgem dnevu pa oblikujejo čebulico oz. stroke. Če česen sadimo prepozno, da nima časa oblikovati listov in korenin, lahko dobimo slabo razvite čebulice, pridelek pa je nižji. V primeru, da dozorelega česna pravočasno ne pobereмо, se v septembru pod vplivom kratkega dne ponovno ukorenini in začne odganjati listje, za kar porablja suho snov v česnu, zato se tak pridelek slabo skladišči (Černe in Kocjan Maršič, 2001).

2.5.3 Vlaga

Česen zahteva v začetku rasti zelo veliko vode, ob dozorevanju pa manj. Ko rastejo korenine, listi in čebulica, potrebuje česen enakomerno vlažna tla. V primeru, da primanjkuje vlage v začetku razvoja, dobimo majhne čebule z maloštevilnimi in drobnimi stroki. Jesenski (ozimni) česen je zahtevnejši za vlago, zato ga sadimo v oktobru, ko je zemlja vlažna. Če je zgodaj spomladi suho, ga je potrebno namakati. Prav tako spomladanski česen sadimo zgodaj spomladi, saj s tem dobijo stroki dovolj vlage, kar omogoča boljši razvoj korenin in listov. V času dozorevanja čebulic je priporočljivo, da je zemlja suha. Med česen ne sadimo zelenjave, ki zahteva vlažna tla (npr. solato) kajti v prevlažnih tleh česen slabo dozoreva, je manj primeren za shranjevanje in začne gniti že na njivi. Za dozorevanje in obstojnost v skladišču, je optimalna relativna zračna vlaga 60-65 %. Če je ob dozorevanju vreme deževno, je potrebno česen čim prej pobrati in ga posušiti v suhem prostoru (Černe, 1992).

2.5.4 Tla

Za pridelovanje česna so primerna rodovitna, globoka, strukturna, topla, glinasto peščena, srednje težka in drenirana tla, obogatena s humusom. Na težkih, slabo odcednih tleh česen slabo raste, pridelek pa ni primeren za shranjevanje. Na težkih tleh, ki so bogata s humusom, ga posadimo na grebene in s tem izboljšamo zračnost in odcednost tal. V lahkih in plitkih tleh je zaradi primanjkovanja vlage potrebno česen namakati. Česen uspeva v tleh, ki imajo blago kislino do nevtralnemu reakcijo, pH 6,5 do 7. Občutljiv je na nizek pH, saj pH okoli 5 lahko povzroči, da česen ne bo vzniknil, da bo slabo prezimil in bo pridelek nižji. Če so tla zelo kislina, jih je potrebno apniti, kar opravimo pravočasno, to pomeni takoj ko pobereмо predposevek česna. Jeseni oziroma zgodaj spomladi tla obdelamo do globine 25 do 30 cm ter jih zravnamo, da ne zastaja voda, ki bi povzročila propad strokov še pred vznikom. Priporoča se tudi sajenje na gredice, zaradi boljše odcednosti tal (Bajec, 1994).

2.5.5 Mesto v kolobarju

Za uspešno pridelovanje je treba upoštevati širok kolobar, kar pomeni, da mora biti med pridelovanjem posameznih čebulnic štiri do petleten presledek. Širši kolobar je potrebno upoštevati, če je zemljišče okuženo z nematodami (ogorčicami). Najprimernejše predhodne vrtnine so tiste, za katerimi ostanejo tla zrahljana brez plevla in katere smo prejšnje leto pognojili z organsko snovjo. Tudi žito je dober predposevek za česen. Med vrtninami pa so dobri predposevki: rdeča pesa, korenček, kumare, paradižnik in jagode. Med neprimerne

prejšnje posevke sodijo nizek in visok fižol, grah ter kapusnice. Tudi za drugimi čebulnicami česna ne sadimo, da se ne prenašajo škodljivci in bolezni. Česen izkopljemo že julija, zato v istem letu lahko pridelamo še endivijo, motovilec, solato, repo ali kolerabo (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.5.6 Gnojenje

Gnojenje mora biti prilagojeno pričakovanemu pridelku. 10 t pridelka odzame iz tal 100 do 120 kg N/ha, 30 do 40 kg P₂O₅ in 120 kg K₂O, 5 kg MgO in 50 kg S/ha. Za gnojenje česna se priporoča, da v tla zadelamo: 100-140 kg N/ha (v 2-3 obrokih), 80-130 kg P₂O₅ in 150-180 kg K₂O pri srednje založenih tleh s fosforjem in kalijem. Poleg mineralnih gnojil lahko česen pognojimo s kompostom, v primeru slabe teksture tal. Česen ne prenese gnojenje s svežim hlevskim gnojem, gnojevko ali gnojnico. Pri gnojenju upoštevamo oskrbo tal z organsko snovjo in zalogo hranil v tleh ter gnojilne odmerke, ki jih usklajujemo s potrebami vrtnin. Za spomladanski česen zadelamo celotno količino fosforjevih in kalijevih gnojil ob pripravi zemljišča (predsetveno). Česen v začetku rastne dobe ne potrebuje veliko dušika, zadelamo ga $\frac{1}{3}$, nato z dušikom 2-krat dognojimo: prvič, ko česen razvije 3 do 4 liste; in drugič približno tri tedne po prvem dognojevanju, to je v fazi 7. do 8. lista. Drugi obrok dušika moramo dodati najkasneje do konca maja, kajti s kasnejšim dognojevanjem lahko zakasnimo pravilno dozorevanje čebulic (Lešić in sod., 2004).

Z dušikom gnojimo glede na referenčne vrednosti mineralnega dušika (N_{\min}), ki ga izmerimo v talnem vzorcu. Največji dovoljeni ostanek N_{\min} ob začetku spravila je 70 kg/ha v globini do 60 cm. V izredno humozni zemlji gnojimo manj z dušikom, ker lahko zaradi preobilnega gnojenje pospešimo razvoj bolezni. Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kemijskih virov (2009), omejuje enkratni vnos dušika za čebulnice v konvencionalni pridelavi na 120 kg/ha, za vse površine, ki so v ukrepih SKOP (Slovenskega kmetijskega okoljskega programa) pa samo na 80 kg/ha. Ostale vire dušika je potrebno najti v predhodnem posevku, kjer pa metuljnice niso zaželeni pri pridelovanju čebulnic. Dostopnost dušika iz tal lahko povečamo z večkratnim okopavanjem, rahljanjem medvrstnega prostora in z gnojenjem preko listov. S kalijevim listnim gnojenjem povečamo skladiščno sposobnost. Da je pridelek bolj aromatičen in boljše kakovosti mora biti v zemlji dovolj mikroelementov, predvsem žvepla. Žveplo dodajamo v obliki listnega gnojenja ali z mineralnim gnojilom, kjer je kalij v obliki sulfata (Lešić in sod., 2004).

2.6 TEHNOLOGIJA PRIDELOVANJA

2.6.1 Izbor semenskega materiala

Česen razmnožujemo vegetativno, saj ne oblikuje fertilnega semena. Zemljo pripravimo v jeseni, tako za jesenski kot za spomladanski česen. Orjemo 25 do 30 cm globoko, grudasto zemljo pa zrahljamo z brano (Lešić in sod., 2004).

V zadnjih letih, ko se pridelava česna tudi v Sloveniji ponovno širi, se je pokazalo, da je izbira kakovostnega sadilnega materiala izredno pomembna. Česen je občutljiv na dolžino dneva, zato je potrebno preizkusiti, katere sorte dobro uspevajo v naših klimatskih razmerah.

Pridelovalci menijo, da je za kakovosten pridelek bolje saditi zunanje stroke v čebulici, saj s sajenjem večjih strokov dosežemo večji pridelek. Če sadimo strojno, je smiselno kalibriranje semena - ločevanje semenskega materiala po debelini. Drobnejših strokov ne zavrzemo, ampak jih posadimo bolj gosto in poberejo mlad, nedozorel česen, ki ga takoj ponudimo na trgu (Lešič in sod., 2004).

2.6.2 Priprava tal in sajenje

Za sajenje vzamemo le najdebelejše, zunanje, lepo oblikovane, zdrave stroke. Stroke sadimo plitvo (ročno ali strojno) v obdelano in poravnano zemljišče. Konica stroka mora biti obrnjena navzgor. Sadilna razdalja je za spomladanski česen 12 cm v vrsti, za zimski česen pa 15 cm. Sadimo ga na medvrstno razdaljo 15 do 20 cm, največ 6 vrst na gredo. Česen vznikne od 10 do 15 dni po sajenju (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Čebulico česna pred saditvijo razdelimo v stroke, če to naredimo prezgodaj, se na strokih rada pojavi bela gniloba. Priporočljivo je namakanje strokov v raztopini fungicida (30 %), insekticida (10 %) in vode (60 %). Razkužujemo 10 minut, nato semenski material posušimo ali pa takoj posadimo (Planasa, 2010).

Za jesensko sajenje česna pripravimo površino od sredine septembra naprej, za spomladansko sajenje pa površino pripravimo že v jeseni in jo spomladi še enkrat prerahljamo z brano. Tako dosežemo dobro odcedna tla in zmanjšamo količino plevelov v tleh ter z večkratno mehansko obdelavo uničimo tudi enoletne plevelce. Stroke sadimo strojno ali ročno. Ko ročno sadimo pazimo, da je del, iz katerega bo izraščala korenina, pritrjen v zemljo. Če pa sadimo strojno, je večina strokov v bočnem položaju, to lahko zmanjša pridelek 10 do 15 %. V primeru da je strok, iz katerega naj bi izraščale korenine, obrnjen navzgor, se pridelek zmanjša za 20 % ali več. Čas saditve je odvisen od priprave zemljišča, od razpoložljivega sadilnega materiala in od vremenskih razmer (Černe, 1992).

Preglednica 2: Količina sadilnega materiala, potrebna pri različni gostoti posevka in odvisna od teže strokov (Černe, 1992)

Razdalja med vrstami (cm)	Razdalja v vrsti (cm)	Število strokov/m ²	Količina za saditev (g/m ²) pri različni teži strokov			
			2g	3g	4g	5g
20	10	50	100,0	150,0	250,0	500,0
20	8	63	125,0	187,0	312,5	625,0
45	4	55	110,0	165,0	275,0	550,0
45	6	36	72,0	108,0	180,0	360,0
60	4	41	82,0	123,0	205,0	410,0
60 (45)	6 (8)	28	56,0	84,0	140,0	280,0

2.6.2.1 Sajenje jesenskega (ozimnega) česna

Jesenski česen sadimo v septembru in oktobru, vse do tedaj, dokler zemlja ne zamrzne. Pozno sajen česen vznikne šele spomladi. Če česen sadimo pravočasno, se do začetka mraza ukorenini in razvije 10 do 12 korenin, dolgih približno 10 cm. Za to razvojno fazo česen potrebuje temperaturo 5 do 10 °C in 35 do 50 dni. Korenine česna lahko rastejo tudi pri -1 °C. V primeru daljše napovedi mraza, pohitimo s sajenjem. V primeru napovedane tople jeseni, pa sadimo nekoliko kasneje. Strok mora biti najmanj 3 cm pokrit z zemljo, zato je najboljša globina zimskega česna 5 do 7 cm. Sadimo večje stroke v vrsti 8 do 10 cm globoko in manjše stroke 6 do 8 cm (Pušenjak, 2007).

2.6.2.2 Sajenje spomladanskega (jarega) česna

Česen sadimo čim bolj zgodaj spomladi. V primeru, da ni snega in je vreme ugodno, lahko sadimo februarju, drugače pa v marcu. Zadnji rok sajenja je do začetka aprila. Česen razvije korenine v kratkem dnevu in hladni zemlji. Ko se zemlja ogreje, prenehajo rasti korenine, kasneje tudi listi, prične se debeljenje čebulice in oblikovanje strokov. Pri poznejši saditvi (konec aprila) se lahko zgodi, da česen ne bo oblikoval strokov, ali pa bo le teh zelo malo. Enako se lahko zgodi s tistim česnom, ki ni prilagojen na naše klimatske razmere (Lešič in sod., 2004).

Semenski material za spomladansko sajenje hranimo 30 do 60 dni pri temperaturi 10 °C, tako pospešimo spomladanski razvoj. Zračna vlaga mora biti 50 do 60 %. Spomladanski česen sadimo 4 do 6 cm globoko, na razdalji 5 do 7 cm v vrsti in na medvrstno razdaljo 15 do 20 cm. Če sadimo česen zelo plitvo, 2 do 3 cm globoko, se lahko med rastjo glavica česna dvigne iz zemlje. Če ga pa sadimo pregloboko 10 do 11 cm, rastlina precej dlje vznika (Černe, 1992).

2.7 OSKRBA

Pomembni ukrepi, ki jih moramo izvesti pri pridelavi česna je pletje in uničevanje plevela, namakanje in varstvo posevka pred boleznimi in škodljivci. Plevel zatiramo na dva načina: mehansko z okopavanjem in plitvim rahljanjem ali toplotnim požiganjem in kemično, z dovoljenimi herbicidi (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Ker ima česen pokončno rast ne jemlje svetlobo plevelu, zato moramo okoli njega namestiti zastirko, ki zastre plevel. Zastirko namestimo takoj po sajenju in pustimo do nekaj tednov pred pobiranjem. Če zastirka okoli čebulic zadržuje vlago, jo odmaknemo nekoliko v stran (Fern Marshall, 2007).

2.7.1 Namakanje

Po jesenskem sajenju običajno čez zimo ni potrebno namakati. Od pomladi naprej česen v času debeljenja čebulic potrebuje veliko vlage, sicer se oblikovanje čebulic lahko prekine. Namakamo dvakrat na teden, do globine 15 cm. Ko začnejo zunanji listi rumeneti zaradi dozorevanja, namakanje omejimo, da lahko rastline dozori. Z namakanjem popolnoma prenehamo 2 do 3 tedne pred pobiranjem. Zastiranje tal z organsko zastirko običajno ohrani zemljo zračno, vlažno in hladno, kar je zelo koristno za razvoj strokov (Pušenjak, 2007)

2.7.2 Varstvo posevka

Česen ni posebno občutljiv za škodljivce in bolezni, čeprav v zadnjih letih tudi česen napada porova zavrtalka. Manj nevarnosti za bolezni in škodljivce je, če česna ne gnojimo s hlevskim gnojem ali prekomerno z dušikom in če okrog čebulic vzdržujemo rahla in zračna tla. Za bolj zdrav posevek so priporočene tudi širše medvrstne razdalje (Pušenjak, 2007).

Pridelovanje česna je v Sloveniji zelo nazadovalo, ko se je razširila okužba z virusom (*Allium virus*) in čebulno plesnijo (*Peronospora destructor* (Berk.) Casp. ex Berk.). Za virozo nimamo uspešnega sredstva za zatiranje, pomembno je, da sadimo zdrav sadilni material, proti peronospori pa uporabljamo bakrove pripravke (bordojska brozga v 1 do 3 % koncentraciji).

Najpogostejše bolezni na česnu so - siva plesen (*Botrytis allii* Munn), modra plesen in mokra bakterijska gniloba (*Penicillium sp.* Link in *Erwinia carotovora* Jones), čebulna plesen (*Peronospora destructor* (Berk.) Casp. ex Berk.), bela gniloba (*Sclerotinia cepivorum* Berk.), porova rja (*Puccinia allii*, (DC.) Rudolphi) (Brooks in Halstead, 1985)

Škodljivci česna so:

- česnova muha (*Helomyza lurida* Meigen),
- čebulna muha (*Hylemia antiqua* Meigen),
- porova zavrtalka (*Napomyza gymnostoma* Loew.),
- tobakov resar (*Thrips tabaci* L.),
- čebulni molj (*Acrolepiopsis assectella* Zell.),
- stebelna ogorčica (*Ditylenchus dipsaci*) (Pajmon, 2001).

2.8 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE PRIDELKA

2.8.1 Spravilo

Čas spravila je odvisen od posamezne sorte. Česen posajen jeseni, poberemo pozno spomladi ali v začetku poletja. Česen posajen spomladi, lahko poberemo zadnji teden junija, vsekakor pa v prvem tednu julija. Tiste sorte, ki razvijejo cvetno steblo, so primerne za izkop v začetku avgusta. Pobiranje česna se prične takrat, ko začnejo zunanji listi rumeneti in je vsaj ena tretjina že suha, dve tretjini pa zeleni. V tej fazi posamezne rastline polegajo. Rumenenje listov ni vodilni znak za pobiranje česna, ker v deževnem vremenu listi pogosto ne spremenijo barve, pa je česen že zrel. Edino vodilo, da je česen zrel je dozorela čebulica. Ko opazimo, da čebulica ni enakomerno okrogla, da so stroki izbočeni in izstopajo od površine, je česen primeren za izkop. Sorte, ki nimajo stebela, imajo mehak vrat in je to znak zrelosti. S palcem in kazalcem rahlo stisnemo področje, tik nad čebulo, če je mehko, ni odpora, potem je česen primeren za izkop. Ob pobiranju se mora čebulica držati skupaj, zunanji luskolisti jo morajo dobro ovijati. Drobnejši in ozimni česen prej dozoreta zato, ker se pri ozimnem česnu običajno razvije manj ovojnih luskolistov in ga pobiramo takoj, ko se pokažejo znamenja zorenja. Posamezni ovojni listi začno pokati, ko dozorelo čebulico izpulimo. Če odlašamo s pobiranjem, da rastlina v celoti porumeni, ob deževnem vremenu čebulice ozimnega česna rade počrnijo in počijo ali pa razpadejo na posamezne stroke. V tem primeru je česen slabše kvalitete, predvsem pa se poslabšajo skladiščne lastnosti. Da do tega ne pride, je potrebno v juliju večkrat pregledati posevek in česen pravočasno pobrati. Zelo previdni moramo biti v vročem in sušnem poletju. Če je ob spravilu vroče, česen izkopljemo samo zjutraj, ko je še hladno ter ga takoj pospravimo s sonca. Ko začnejo česnovi listi rumeneti, ga je potrebno pobrati v 5 do 7 dneh, sicer se njegova kakovost močno poslabša. Česen pred dozorevanjem ne smemo potlačiti ali povaljati, da bi pospešili dozorevanje. Takšen česen je zelo slabo obstojen v skladišču, zato se ta ukrep nikakor ne priporoča (Lešić in sod., 2004).

Česen izkopljemo z listi vred. Pri izkopu iz težke zemlje česen izkopljemo z motiko ali dvignemo z vilami, iz rahle zemlje ga lahko pulimo. Paziti moramo, da ne poškodujemo čebulic in stebela, zaradi česar začne gniti. Zato je boljše, da ga z vilami dvignemo in razprostremo, da se posuši. V suhem vremenu česen sušimo na polju 2-3 dni, ob vlažnem

ga prenesemo v suh, zračen prostor, da se korenine in listi popolnoma posušijo. Tako česen še dozori oziroma pozori, kar vpliva na boljšo obstojnost med shranjevanjem. Priporočljivo je, da po pobiranju, ko ga izpulimo, porežemo koreninice, kajti posušene korenine izredno težko režemo, saj postanejo kasneje zelo trde. Kvaliteta in dolžina skladiščenja je boljša, če česen pulimo in sušimo z listi vred. Zato je potreben ustrezen prostor. Če ni možnosti za sušenje z listi, potem liste odrežemo in pustimo do 10 cm dolg pecelj. Večjo količino česna spravimo v platoje ali plitve zabojčke in liste prikrajšamo na 5 cm, odstranimo pa zemljo in korenine. Najprimernejši za sušenje so zračni nadstreški, ne zaprti prostori. Česen lahko sušimo tudi v sušilnici. V tem primeru so boks palete zaprte, brez presledkov med letvami, ker imajo presledke za sušenje spodaj. Pri sušenju česen izgubi 2 do 8 % teže. Zvežemo ga v kite, listov pa ni potrebno prikrajšati. Pred shranjevanjem česen preberemo, odstranimo vse poškodovane čebulice in take, ki imajo vidne stročke ali so brez ovojnih luskolistov. Zato je pri spravilu potrebno previdno ravnanje, vsaka poškodba česna skrajša čas skladiščenja (Fern Marshall, 2007).

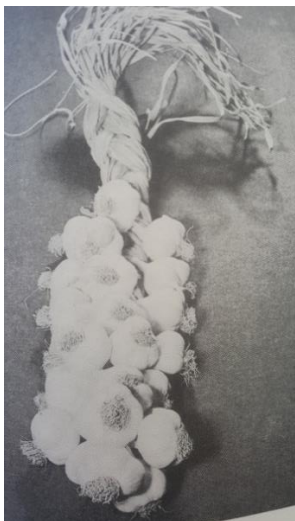


Slika 2: Pokanje kože in porjavenje listov je posledica prepoznega izkopa česna (Pušenjak, 2013)

2.8.2 Skladiščenje

Pri izkopu in tudi pri dodelavi je česen občutljiv na odtise, ki nastanejo ob premetavanju, zato priporočajo, da ga spletemo v kito v kateri se priporoča 6 čebulic polsuhega ali svežega česna in 12 ali 24 čebulic suhega česna. Pred skladiščenjem mu porežemo liste in korenine in ga očistimo, če tega še nismo naredili prej. Dolžina in obstojnost skladiščenja je v veliki meri odvisna od ustreznih kultivarjev, nanjo močno vpliva čas sajenja, ustrezna vlaga v rastni dobi, gnojenje predvsem z dušikom in kalijem, ustrezno ravnanje ob spravilu ter zdravstveno stanje posevka. Jesenske sorte se skladiščijo krajši čas. Spomladanske, jare sorte se lahko skladiščijo tudi do spravila naslednjega posevka. Česen shranimo v suhem in zračnem prostoru pri temperaturi 0 do 3 °C in relativni zračni vlagi od 60 do 65 %. Manjšo količino česna shranimo na podstrešju, pozimi ga pokrijemo s slamo ali starimi odejami. Lahko pa ga tudi shranjujemo v mrežaste vrečke ali plitve zabojčke ali v boks paletah z presledki med letvicami. Če je mrzlo, ga ne prenašamo v toplejši prostor, ampak ga pustimo na tistem mestu, kamor smo ga shranili jeseni. Pri temperaturi 4 do 8 °C in večji kot 75 % relativni zračni vlagi, česen začne poganjati liste, to je prvi znak prevlažnega skladiščenja. Česen, ki ga shranimo na večjem kupu, v premalo zračnem in hladnem

prostoru, začne gniti. Zato je priporočljivo česen med shranjevanjem zračiti. Dobro posušen česen se zelo dobro skladišči od 6 do 7 mescev (Černe, 1992).



Slika 3: Česen zvezan v kite (Bajec, 1994)



Slika 4: Skladiščenje česna (Pušenjak, 2013)

2.9 SORTIRANJE IN KAKOVOST

Po normativih Evropske unije česen sortiramo v tri kakovostne razrede, glede na sklenjenost čebulice in obliko, barvo ter premer. V ekstra razredu je čebulica široka najmanj 45 mm, v drugem in prvem razredu najmanj 30 mm. Čebulice morajo biti nepoškodovane, čvrste, posamezni stroki ne smejo imeti vidnih znamenj odganjanja. Pri ekstra razredu morajo čebulice imeti ravno odrezane korenine.

Pri pakiranju česna, kjer je česen nepovezan (z odrezanimi lažnimi stebli) ali v šopkih/svežnjih, razlika v premeru med najmanjšo in največjo čebulico v isti enoti

pakiranja ne sme preseči 15 mm, če je premer najmanjše čebulice manjši od 40 mm, oziroma 20 mm, če je premer najmanjše čebulice 40 mm ali več.

V prvem razredu so dovoljene manjše pomanjkljivosti, ki pa ne smejo vplivati na zgljed, kakovost in sposobnost skladiščenja. V drugem razredu smejo manjkati pri česnovi čebulici največ trije stroki, lahko sta dva stroka na čebulici delno poškodovana.

Pridelek v enoti embalaže mora biti izenačen v sorti, kakovosti, izvoru in velikosti. Lažna stebila svežega česna ne smejo biti daljša od 3 cm, polsuhlega česna pa ne smejo biti daljša od 10 cm. Pri vezanju v šope ali kite mora biti vsaka enota posebej označena glede na težo in število, s podatki o organizaciji, ki pakira ali pošilja. Označen mora biti: tip česna, ime sorte, razred, lokacija, velikost izražena v minimalnem ali maksimalnem premeru. V prodaji so naslednji tipi česna: svež česen ima sveže liste in čebulico, polsuh česen ima zunanje luskoliste čebulice in lažno steblo delno suho, suh česen ima popolnoma posušeno čebulico in luskoliste (Uredba ..., 1997).

2.10 UPORABA V PREHRANI

Česen se uporablja kot hrana, začimba in kot prehransko dopolnilo. Vrste česnovih prehranskih dopolnil so: eterično olje, česnov oljni macerat, česen v prahu in česnov ekstrat (Biggs, 1999).

3 MATERIALI IN METODE

V poglavju so opisani in naštetni materiali in metode dela, ki smo jih uporabili v poskusu. Poskus je potekal od oktobra 2013 do julija 2014, na laboratorijskem polju Oddelek za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani.

3.1 MATERIALI

Potrebovali smo:

- sadilni material – čebulice česna,
- parcelo,
- NPK(7:20:30) in KAN (27%) gnojilo,
- kljunasto merilo,
- tehnicu, pisalo, razpredelnico za vpisovanje meritev,
- tablice za označitev sort,
- sadilni klin, vrvico, zaboje,
- motiko, lopato, grablje.

3.1.1 Opis sort česna

V poskus smo vključili tri sorte česna: 2 sorti španske semenarske hiše Planasa in 1 slovensko sorto.

'**Gardacho**' je jesenski česen španske semenarske hiše Planasa, ki oblikuje velike, okrogle čebulice bele barve z rahlo vijoličnim obarvanjem. Stroki so veliki ter simetrično razporejeni v čebulici. Rastlina je močna, pokončna z veliko listja in ne tvori cvetnega stebela (Planasa, 2010).

'**Gardos**' je spomladanski česen španske semenarske hiše Planasa, ki naredi srednje velike do velike čebulice. Čebulice so vijolično obarvane, stroki so kakovostni, simetrično razporejeni v čebulici. Sadimo ga pozno v jeseni, zato je tudi spravilo pozno. Rastlina je močne rasti s temno zelenimi listi in običajno tvori cvetno steblo. Stroki česna imajo intenziven okus in aromo (Planasa, 2010)

'**Ptujski jesenski**' je avtohtona Slovenska sorta česna, ki naredi večje čebulice z manj številnimi stroki, belimi luskolisti in belim mesom. Je zelo zgodna sorta in ga pobiramo konec junija. Uporabljamo ga lahko že sproti. Skladišči se krajši čas, najdlje do novega leta. Sadimo ga jeseni, najboljši čas je v začetku novembra. Stroki česna imajo srednje močen okus, ki ne greni (Semenarna Ljubljana, 2016).

3.2 METODE DELA

3.2.1 Opis poskusa

Poskus smo zasnovali na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete, s saditvijo strokov česna v prvi dekadi oktobra 2013. Pred saditvijo smo za posamezno sorto izvedli meritve čebulic in sicer smo naključno izbrali 10 česnovih čebulic in izmerili: maso in premer čebulice ter prešteli število strokov v čebulici. Ločili smo manjše stroke od večjih ter sadili samo večje stroke. Pripravili smo gredo v velikosti 1,5 m x 26 m, jo pognojili z NPK 7:20:30 in sicer 500 kg NPK/ha, kar pomeni, da smo temeljno gnojili s 35 kg N/ha, 100 kg P₂O₅/ha in 150 kg K₂O/ha.

3.2.2 Priprava zemljišča

Gnojilo smo enakomerno potrosili po celotni poskusni gredi in ga rahlo z grabljami zagreblili v tla. Poskus je bil zasnovan v 4 ponovitvah, zato smo pred sajenjem našo gredo razdelili na 4 dele (ponovitve). Znotraj vsake ponovitve smo gredo razdelili na manjše parcele v velikosti 1,25 m x 1,5 m. V vsaki ponovitvi so bile 3 sorte naključno razporejene. Česen smo sadili na razdaljo 25 cm (med vrstami) in 10 cm v vrsti. Tako smo na vsako poskusno gredo posadili 40 strokov česna, ki so predstavljali eno ponovitev. Sadili smo tako, da je konica stroka česna gledala navzgor. Ob celotni površini smo imeli 0,25 m zaščitnega pasu.



Slika 5: Sajenje česna

3.2.3 Načrt sajenja

Slika 6 prikazuje načrt poskusa gojenja česna.

POT	
'Gardos'	ponovitev IV
'Ptujski jesenski'	ponovitev IV
'Gardacho'	ponovitev IV
'Ptujski jesenski'	ponovitev III
'Gardacho'	ponovitev III
'Gardos'	ponovitev III
'Gardos'	ponovitev II
'Ptujski jesenski'	ponovitev II
'Gardacho'	ponovitev II
'Gardacho'	ponovitev I
'Ptujski jesenski'	ponovitev I
'Gardos'	ponovitev I
POT	

Slika 6: Načrt poskusa gojenega česna

3.2.4 Oskrba rastlin

Med rastno dobo smo rastline okopavali ter pleli in aprila 2014 dognojevali s 40 kg N/ha. Za dognojevanje smo uporabili KAN (27% kalcijev amon nitrat). Na gredo dolgo 26 m x 1,5 m (skupaj je to 39 m²) smo dodali 578 g KAN-a (148 kg KAN/ha).

3.2.5 Spravilo in meritve

S spravilom pridelka smo začeli 3.7.2014. Ker smo želeli ugotoviti, kakšen je robni učinek na pridelek česna, smo pri vsaki ponovitvi najprej izkopali notranje rastline iz notranjih dveh vrstic, nato še rastline iz zunanjih dveh vrstic ter jih prešteli in stehali.

Povprečen pridelek v t/ha smo izračunali po naslednjem postopku:

Upoštevali smo, da so rastline posajene na razdaljo 0,25 m x 0,15 m, torej je bila velikost grede $1,25 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 1,875 \text{ m}^2$. Za izračun pridelka v t/ha smo upoštevali pridelek na gredo (velikost grede = $1,875 \text{ m}^2$), ga pomnožili z 10 000 (pretvorba iz m^2 v ha) in delili s 1,875 in 1000 (pretvorba iz kg v tone).

Česen smo sušili v suhem, zračnem prostoru (senik) en teden. Po enem tednu (9.7.2014) smo rastline očistili tako, da smo jim prikrajšali vrat na 5 cm in pristigli korenine na 1 cm ter nadaljevali z meritvami. Iz posamezne ponovitve smo naključno izbrali 10 čebulic in izvedli naslednje meritve: stehali smo maso (g), premerili širino (mm) in prešteli število strokov v čebulici. Meritve smo opravljali v laboratoriju na oddelku Biotehniške fakultete za agronomijo. Širino česna smo izmerili tako, da smo s kljunastim merilom izmerili premer čebulice po širšem delu. Čebulico česna smo razdrli in prešteli število strokov.

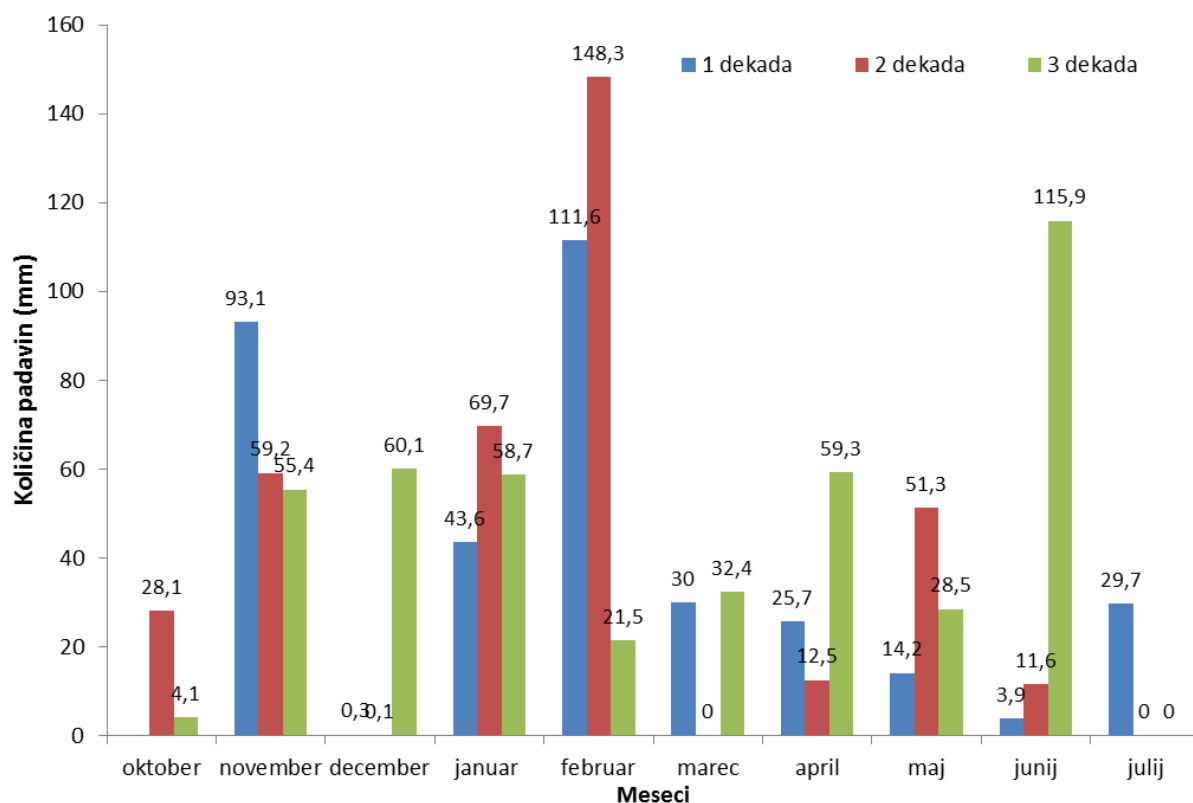
3.3 OBDELAVA REZULTATOV

Podatke smo obdelali s pomočjo programa Microsoft Excel in izračunali povprečja po ponovitvah ter jih prikazali v preglednicah. Izračunali smo tudi povprečja po obravnavanjih in jih prikazali v grafih. Prikazali smo razlike med izmerjenimi parametri pred sajenjem in po pobranem pridelku, saj nas je zanimalo ali se izmerjene lastnosti v eni pridelovalni sezoni ohranijo ali ne.

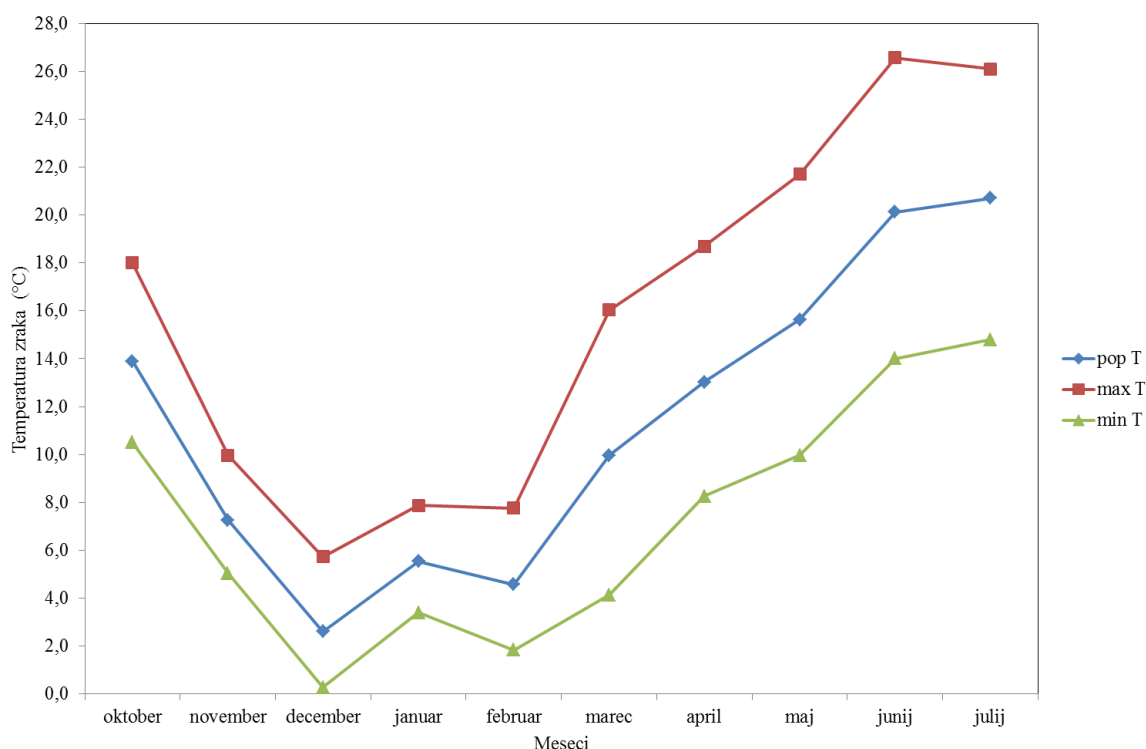
4 REZULTATI

4.1 TEMPERATURA ZRAKA IN PADAVINE V ČASU POSKUSA

V sliki 6 je s stolpci prikazana količina padavin (mm) po dekadah, v času trajanja našega poskusa, od druge dekade oktobra do prve dekade julija. Skupno je v omenjenem obdobju padlo 1247,6 mm padavin. Meseci z večjo količino padavin so bili november, februar in junij, najmanj padavin pa je bilo v decembru in marcu.



Slika 7: Količina padavin po dekadah, merjeno v Ljubljani (ARSO, 2014)



Slika 8: Povprečna maksimalna, minimalna in povprečna mesečna temperatura zraka na višini 2 m (pop T - povprečna temperatura zraka na višini 2 m (°C), max T - povprečna maksimalna temperatura zraka na višini 2 m (°C), min T - povprečna minimalna temperatura zraka na višini 2 m (°C) (ARSO, 2014)

Iz slike 7 razberemo, da so se povprečne mesečne temperature v zimskih mesecih gibale med 2 in 6 °C, marca so se dvignile na 10 °C in nato naraščale do julija, ko je bila povprečna dnevna temperatura 19 °C. Povprečne minimalne temperature so bile od 0 °C v decembru do 13 °C v juliju, povprečne maksimalne pa med 6 °C (v sredini decembra) in 26 °C v sredini junija.

4.2 MERITVE ČESNA

4.2.1 Morfološke lastnosti čebulice česna pred sajenjem

Preglednica 3: Morfološke lastnosti čebulic česna pred sajenjem

Sorta	Vrednosti	Masa čebulice (g)	Premer čebulice česna (mm)	Število strokov v čebulici česna
'Gardacho'	Povprečje	27,7	45,4	7,9
	Minimum	24,4	40,6	5,5
	Maksimum	35,5	50,6	10,0
'Gardos'	Povprečje	46,1	48,7	8,9
	Minimum	43,3	46,2	7,0
	Maksimum	49,7	51,5	13
'Ptujski jesenski'	Povprečje	22,3	36,8	4,1
	Minimum	18,5	30,6	3,0
	Maksimum	26,4	42,3	5,5

V preglednici 4 so zbrani rezultati morfoloških meritev čebulic česna pred sajenjem. Razvidno je, da je imela sorta 'Gardos' največje čebulice, ki so imele v povprečju maso 46,1 g. Premer čebulic je bil 48,7 mm. V čebulici smo našli v povprečju 8,9 strokov.

Čebulice sorte 'Gardacho' so bile v povprečju manjše in lažje, povprečna masa je bila 27,7 g. Premer čebulice je bil 45,4 mm. Število strokov v čebulici je bilo 7,9.

Najmanjše čebulice smo izmerili pri sorti 'Ptujski jesenski' in sicer so tehtale v povprečju 22,3 g. Njihov premer je bil 36,8 mm. Tudi število strokov v čebulici je bilo manjše glede na španski sorti, v povprečju je bilo 4,1 strok na čebulico.

4.2.2 Morfološke lastnosti čebulic česna po sušenju pridelka

V preglednici 5 so prikazani rezultati morfološki meritev čebulic česna po pobiranju. Iz preglednic 4 in 5 lahko ugotovimo, da so se glavice česna po spravilu razlikovale v merjenih lastnostih pri vseh treh sortah. Pridelane čebulice česna so bile pri vseh treh sortah težje glede na sadilni material. Pri sorti 'Gardacho' in 'Ptujski jesenski' smo pridelali čebulice česna, ki so bile enkrat težje, glede na sadilni material, pri sorti 'Gardos' pa 30 % težje od mase čebulic, ki smo jih posadili.

Čebulice česna, ki smo ga pridelali so se razlikovale od sadilnega materiala tudi po premeru. Pri sortah 'Gardacho' in 'Ptujski jesenski' smo pridelali čebulice česna z večjim premerom, medtem, ko so imele pridelane čebulice česna sorte 'Gardos' za 10 % manjši premer čebulice.

Preglednica 4: Morfološke lastnosti čebulic česna po sušenju pridelka

Sorta	Ponovitev	Masa čebulice česna (g)	Širina čebulice česna (mm)	Število strokov v čebulici česna
'Gardacho'	1	66,2	54,0	10,3
	2	58,6	51,1	10,8
	3	50,2	49,1	10,7
	4	53,8	50,9	8,9
	Povprečje	57,2	51,3	10,2
	minimum	50,2	49,1	8,9
	maksimum	66,2	54,0	10,8
'Gardos'	1	48,7	47,6	9,5
	2	40,5	43,1	8,5
	3	48,0	48,9	8,8
	4	41,1	45,7	7,9
	povprečje	44,6	46,3	8,7
	minimum	40,5	43,1	7,9
	maksimum	48,7	48,9	9,5
'Ptujski jesenski'	1	50,1	48,2	16,8
	2	57,0	49,3	17,6
	3	45,7	44,7	14,2
	4	39,6	43,9	12,5
	povprečje	48,1	46,5	15,3
	minimum	39,6	43,9	12,5
	maksimum	57,0	49,3	17,6

Število strokov v čebulici česna, ki smo jo pridelali v poskusu, je bilo pri sortah 'Gardacho' 25 % večje glede na sadilni material, pri sorti 'Ptujski jesenski' pa kar 3,7 krat večje (15,3 strokov v čebulici) glede na sadilni material, kjer so bili v povprečju 4,1 stroki/čebulico česna. Pri sorti 'Gardos' je bilo število strokov v čebulici česna po končanem poskusu enako kot v sadilnem materialu.

4.2.3 Priderek česna, povprečna masa posamezne čebulice takoj po pobiranju in delež preživelih rastlin

V preglednici 5 so zbrani rezultati meritev pridelka česna (kg/m^2), povprečne mase posameznih čebulic česna in deleža preživelih rastlin od sajenja do pobiranja.

Priderek česna smo pobirali ločeno iz notranjih dveh vrstic in zunanjih dveh vrstic. Ugotovili smo, da je bil pridelek notranjih vrstic pri sortah 'Gardacho' in 'Ptujski jesenski' nekoliko večji (v povprečju $2,0 \text{ kg/m}^2$ in $1,4 \text{ kg/m}^2$) glede na pridelek zunanjih vrstic ($1,8$ in $1,3 \text{ kg/m}^2$). Pri sorti 'Gardos' je bil pridelek notranjih in zunanjih vrstic podoben ($1,8 \text{ kg/m}^2$).

Preglednica 5: Povprečen pridelek česna (kg/m^2), pobranega z notranjih in zunanjih vrstic gredice, povprečna masa čebulice česna takoj po pobiranju in delež preživelih rastlin

Sorta	Ponovitev	Lega vrstice	Pridelek česna (kg/m^2)	Masa posamezne čebulice (g)	Delež preživelih rastlin
'Gardacho'	1	zunanje	1,99	75	100
		notranje	2,15	81	100
	2	zunanje	2,11	79	100
		notranje	2,20	82	100
	3	zunanje	1,82	68	100
		notranje	2,01	76	99
	4	zunanje	1,61	67	90
		notranje	1,60	60	100
	Povprečje	zunanje	1,88	72	98
	notranje	1,99	75	100	
'Gardos'	1	zunanje	2,36	89	99
		notranje	1,96	81	90
	2	zunanje	1,85	70	99
		notranje	1,95	73	100
	3	zunanje	1,51	57	99
		notranje	2,08	78	100
	4	zunanje	1,44	54	100
		notranje	1,23	62	75
	Povprečje	zunanje	1,79	67	100
	notranje	1,80	74	91	
'Ptujski jesenski'	1	zunanje	1,35	59	86
		notranje	1,60	63	95
	2	zunanje	1,64	68	90
		notranje	1,71	75	85
	3	zunanje	1,23	49	94
		notranje	1,21	57	79
	4	zunanje	1,08	41	99
		notranje	1,17	49	90
	Povprečje	zunanje	1,32	54	92
	notranje	1,42	61	88	

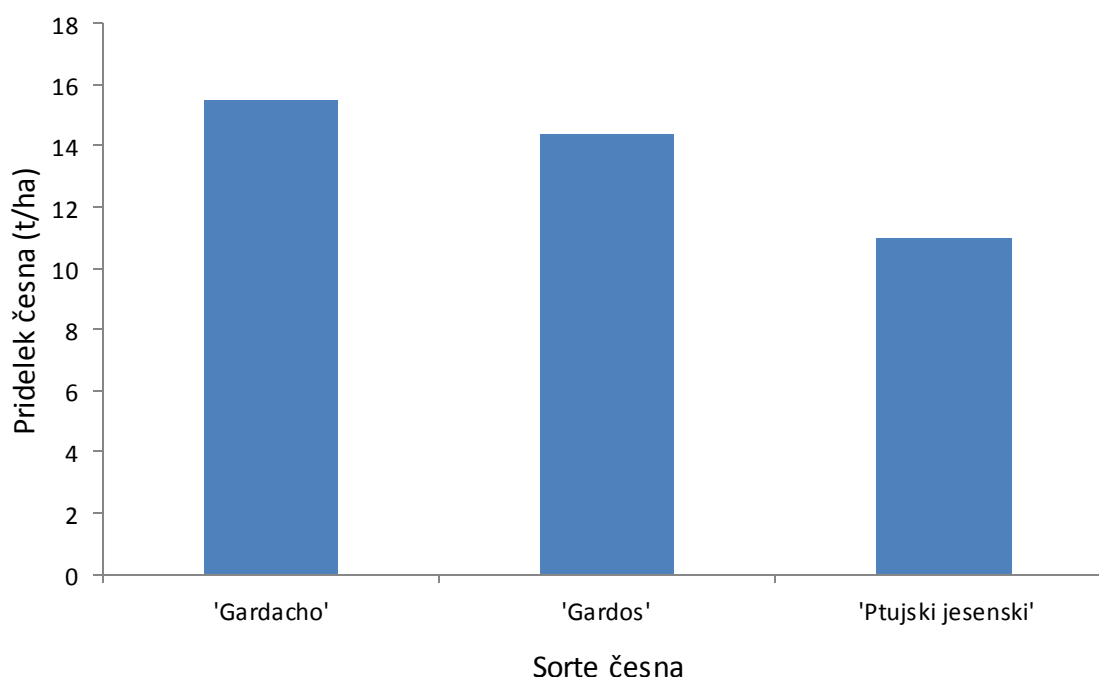
Med obravnavanimi sortami je imela največji pridelek sorta 'Gardacho' (v povprečju 1,9 kg/m²), nekoliko manjši je bil pridelek sorte 'Gardos' (v povprečju 1,8 kg/m²), najmanjši pa je bil pridelek sorte 'Ptujski jesenski' (1,4 kg/m²).

Pri vseh treh sortah smo ugotovili razlike v masi posamezne čebulice glede na lego sajenja (notranja ali zunanja vrstica). Pri vseh treh sortah so bile čebulice notranjih dveh vrstic v povprečju težje od čebulic česna, ki smo jih pobrali z zunanjih vrstic parcele.

Sorte so se med seboj razlikovale tudi v deležu preživelih rastlin, saj so rastline sorte 'Gardacho' zelo dobro prezimile in je bil delež preživetja 98 % oz. 100 %. Nekoliko slabše so prezimile rastline sorte 'Gardos' v notranjih dveh vrsticah (91 %), medtem ko so v zunanjih gredicah preživele vse rastline (100 %). Najslabše so prezimile rastline sorte 'Ptujski jesenski', kjer je bil delež preživelih rastlin 92 % v zunanjih gredicah in 88 % v notranjih gredicah.

4.2.4 Pridelek česna v t/ha

Za izračun pridelka česna v t/ha smo uporabili rezultate o pridelku česna v kg/m² in vrednosti pomnožili z 10.000 (iz m² v ha) ter delili s 1000 (iz kg v t) ter odšteli 20 % (za oskrbovalne poti). Rezultate pridelka v t/ha prikazujemo v sliki 8.



Slika 9: Povprečni pridelek treh sort česna v t/ha

Povprečni pridelek česna se je razlikoval glede na sorto. Največji povprečni pridelek je dala sorta 'Gardacho' (15,5 t/ha), nekoliko manjši je bil pridelek sorte 'Gardos' (14,4 t/ha), najmanjši pridelek pa je dala avtohtona sorta 'Ptujski jesenski' (11,0 t/ha).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Česen je ena izmed najstarejših in po okusu zelo aromatičnih užitnih čebulnic. Za rast in razvoj potrebuje srednje toplo in vlažno podnebje z veliko svetlobe, zato ga uspešno pridelujemo tudi v našem pridelovalnem prostoru. Gojimo ga kot ozimni (jesenski česen) ali kot jari (spomladanski česen). Oba tipa česna zahtevata sajenje v kratkem dnevu, v jeseni ali zelo zgodaj spomladi, da se stroki, ki jih posadimo, dobro ukoreninijo (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

V diplomskem delu smo preizkušali tri sorte česna in jih primerjali med seboj po količini in kakovosti pridelka. Dve sorti 'Gardacho' in 'Ptujski jesenski' sta bili jesenska tipa česna, sorta 'Gardos' pa spomladanski tip česna. Pričakovali smo razlike v pridelku sort, saj je za sorte jesenskega tipa česna značilno, da oblikuje večje čebulice (s povprečno maso okrog 50 g) glede na sorte spomladanskega česna (povprečna masa okrog 30 g) (Lešić in sod., 2004). Prav tako smo predvidevali, da bo pridelek španskih sort ('Gardacho' in 'Gardos') večji od pridelka slovenske avtohtone sorte 'Ptujski jesenski', saj je Španija največja pridelovalka česna v EU in tudi vodilna žlahtniteljica sort spomladanskega in jesenskega česna (Montano in sod., 2011). Rezultati so potrdili našo hipotezo o vplivu tipa česna na pridelek, saj če primerjamo španski sorti, je bil pridelek sorte 'Gardacho' (jesenski česen) (15,5 t/ha) večji od pridelka sorte 'Gardos' (spomladanski česen) (14,4 t/ha). Prav tako je bil pridelek obeh španskih sort večji od pridelka slovenske avtohtone sorte 'Ptujski jesenski' (11,1 t/ha). Pridelki česna, ki smo jih dosegli v raziskavi so primerljivi s pridelki česna iz sortnih poskusov, ki jih opravljajo na Kmetijskem inštitutu Slovenije (Rezultati..., 2014, 2015). V letu 2014 je sorta 'Gardos' v sortnem poskusu v Krkavčah imela 11,64 t/ha (pri gostoti rastlin 333.000 /ha) (Rezultati..., 2014). Gostota rastlin v našem poskusu je bila 210.500 rastlin/ha. V letu 2015 pa so v poskusu v Jablah, ki je potekal v rastlinjaku, pri sorti 'Gardacho' dosegli pridelek 27,4 t/ha in pri sorti 'Ptujski jesenski' 10,66 t/ha (gostota rastlin v letu 2015 je bila 500.000 rastlin/ha).

Primerjava količine pridelka v našem poskusu in rezultatov raziskav španskih in kitajskih raziskovalcev kaže, da smo v naši raziskavi dosegli večji pridelek, kot ga omenjajo Wu in sod. (2015) ter Gimenez in sod. (2015). V raziskavi, ki je bila opravljena na Kitajskem so proučevali, kako temperatura skladiščenja čebulic vpliva na pojav cvetnega stebela pri česnu. V poskusu so največje pridelke (8 t/ha) in najmanjši pojav cvetnega stebela (3,3 %) dobili v primeru, ko so bile čebulice shranjene pri 5 °C, najmanjši pridelki (3 t/ha) in 56 % pojav cvetnega stebela so bili v primeru, ko so bile čebulice 60 dni shranjene na 10 °C (Wu in sod., 2015). V Španski raziskavi pa so proučevali vpliv gnojenja z dušikom v kolobarju s pšenico in česnom in ugotovili, da je gnojenje s 150 kg N/ha dalo v 30-letnem poskusu pridelke česna med 8 in 10 t/ha. Ugotovimo lahko, da so bili pridelki česna v naši raziskavi večji (15,5 oz. 14,4 t/ha pri španskih sortah) in primerljivi (11 t/ha) v primeru slovenske avtohtone sorte 'Ptujski jesenski', z rezultati Gimenez in sod. (2015).

Kakovost pridelka smo ovrednotili na osnovi meritev desetih naključno izbranih čebulic iz posamezne ponovitve, skupno na 40 čebulicah posamezne sorte. Ugotovili smo, da sta bila povprečna masa in premer posamezne čebulice pri jesenskem česnu 'Gardacho' 51 g in 57 mm, pri 'Ptujskem jesenskem' 47 g in 48 mm, pri sorti spomladanskega česna 'Gardos' pa 46 g in 45 mm. Tudi pri kakovosti pridelka smo pri primerjavi španskih sort potrdili našo domnevo o večji masi in premeru čebulice jesenskega česna glede na spomladanski česen, prav tako je imela španska sorta jesenskega česna 'Gardacho' večjo maso čebulice od slovenske avtohtone sorte 'Ptujski jesenski'.

Sorte so se razlikovale tudi v številu strokov v posamezni čebulici. Španski sorti sta imeli v povprečju 10 strokov/čebulico 'Gardacho' in 9 strokov/čebulico 'Gardos'. Sorta 'Ptujski jesenski' pa je imela v povprečju 15 strokov/čebulico.

V nalogi nas je zanimalo tudi ali se lastnosti čebulice kot so masa, premer in število strokov v čebulici ohranijo po eni sezoni pridelave, zato smo čebulice premerili pred sajenjem in po pobranem pridelku in rezultate meritev primerjali med seboj (Preglednica 4 in 5). Iz primerjave rezultatov meritev pred sajenjem in po pobranem pridelku lahko povzamemo, da sta bila premer in masa čebulice pri sorti 'Gardacho' po rasti večja. Torej pred sajenjem je bila masa 38 g in premer 49 mm, po sajenju pa je bila masa 51 g in premer 57 mm. Podobno je bilo pri jesenski sorti 'Ptujski jesenski', kjer sta bili masa in premer čebulice pred sajenjem 22 g in 43 mm, po sajenju pa 46 g in 48 mm. Le pri sorti spomladanskega česna 'Gardos' nismo ugotovili večji sprememb v velikosti čebulice pred sajenjem in po pobiranju. Povprečna masa čebulice je bila enaka (46 g), premer pa je bil nekoliko manjši (48 mm pred sajenjem, 44 mm po pobiranju). V številu strokov pri španskih sortah ni bilo razlik, v povprečju je bilo v posamezni čebulici česna 9 strokov. Pri sorti 'Ptujski jesenski' smo ugotovili veliko razliko v številu strokov pred sajenjem (5 strokov/čebulico), in po pobiranju (15 strokov/čebulico).

5.2 SKLEPI

Na osnovi opravljene raziskave in analize podatkov smo prišli do naslednjih sklepov:

- pridelovanje česna španskih sort je uspešno tudi v slovenskem pridelovalnem prostoru in je v enoletnem poskusu dalo večji pridelek v primerjavi z avtohtono sorto jesenskega česna 'Ptujski jesenski';
- sajenje spomladanskega in jesenskega česna v jesenskem času se je izkazalo kot uspešno saj so rastline obeh tipov česna uspešno prezimile (okrog 90 %);
- španska sorta jesenskega česna 'Gardacho' je imela v povprečju večji pridelek (15,5 t/ha) glede na špansko sorto spomladanskega česna 'Gardos' (14,4 t/ha);
- španska sorta jesenskega česna 'Gardacho' je imela večji pridelek (15,5 t/ha) od slovenske sorte jesenskega česna 'Ptujski jesenski' (11,1 t/ha);
- morfološke lastnosti čebulic česna so pri sorti spomladanskega česna 'Gardos' ostale nespremenjene v eni rastni dobi, pri obeh sortah jesenskega česna pa so se spremenile (v pridelku česna je bila večja povprečna masa in premer čebulic glede na sadilni material);
- povprečno število strokov v čebulici česna je bilo pri španskih sortah po rastni dobi enako, pri slovenski sorti pa 3,7-krat večje, kot v čebulici pred saditvijo.

6 POVZETEK

Zaradi večjega zanimanja potrošnikov za nakup v Sloveniji pridelanega česna se v zadnjem času vse več pridelovalcev odloča za njegovo pridelavo. Na razpolago imajo sadilni material avtohtonih sort jesenskega in spomladanskega česna ('Ptujski jesenski' in 'Ptujski spomladanski'), kakor tudi sorte od drugod, predvsem iz Španije, Italije in Madžarske. V Evropi je Španija največja pridelovalka česna, znana pa je tudi kot vodilna žlahtniteljica česna.

V našem poskusu smo izbrali dve španski sorti česna (spomladanski tip česna 'Gardos' in jesenski tip 'Gardacho') in ju primerjali s slovensko avtohtono sorto 'Ptujski jesenski'. Zanimalo nas je, kako se sorte razlikujejo po količini in kakovosti pridelka. V jeseni smo posadili stroke vseh treh sort in postavili poljski poskus v štirih ponovitvah. Domnevali smo, da bo pridelek španskih sort večji od pridelka slovenske sorte. Prav tako smo pričakovali, da bo pridelek jesenske sorte večji od pridelka spomladanske sorte. Zanimalo nas je tudi ali so morfološke lastnosti čebulice česna po končani rastni dobi podobne morfološkim lastnostim čebulic pred sajenjem. Izvedli smo meritve morfoloških lastnosti čebulic pred sajenjem ter po končani rastni dobi stehali pridelek in opravili meritve morfoloških lastnosti čebulic tudi na pobranem pridelku (stehali smo maso, izmerili premer čebulice in prešteli število strokov v čebulici).

Pri vsakem pobiranju smo najprej pobrali pridelek notranjih dveh vrstic skupaj iz posameznega obravnavanja nato pa še pridelek zunanjih dveh vrstic skupaj. En teden smo rastline pustili, da so se posušile (izgubile vlagu) in šele nato začeli z morfološkimi meritvami.

Že v času poskusa smo opazili, da je listna površina španskega česna robustnejša in večja od listne površine slovenske avtohtone sorte, kar je na koncu vplivalo tudi na večji pridelek. Na osnovi meritev pridelka smo potrdili našo domnevo, da je bil pridelek španskih sort večji od pridelka avtohtone slovenske sorte.

Razlike med sortami so se pokazale tudi v morfoloških lastnostih čebulice. Največje čebulice smo izmerili pri jesenskem tipu španske sorte 'Gardacho', nekoliko manjše so bile čebulice španske sorte spomladanskega tipa česna 'Gardos', najmanjše pa sorte domače, avtohtone sorte 'Ptujski jesenski'. Pri španskih sortah je ostalo število strokov v čebulici enako, kot je bilo v čebulici pred sajenjem, medtem ko je bilo pri sorti 'Ptujski jesenski' 3,7 krat več strokov v čebulicah po rastni dobi glede na čebulice pred sajenjem.

Naš poskus je pokazal, da je gojenje jesenskega in spomladanskega tipa česna uspešno v slovenskem pridelovalnem prostoru tudi z jesensko zasnovo posevka, saj je več kot 90 % rastlin uspešno prezimilo pri vseh treh sortah. Ugotovili smo tudi, da so za uspešno pridelovanje česna v našem območju primerne tako avtohtone slovenske sorte, kakor tudi sorte španskih semenarjev, ki so v našem poskusu dale količinsko in kakovostno zadovoljive pridelke (14-15 t/ha).

7 VIRI

- ARSO. 2014. Mesečni bilten. Agencija republike Slovenije za okolje. Ljubljana.
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/mese%C4%8Dni%20bilten/>
(20.3.2016)
- Bajec V. 1994. Vrtnarjenje na prostem pod folijo in steklom. Ljubljana, Kmečki glas: 417 str.
- Biggs M. 1999. Zelenjava. Ljubljana, DZS: 255 str.
- Bolčič J. 2014. Pridelava česna, KGZ Nova Gorica
<http://www.kmetijskizavod-ng.si/nasveti/zelenjadarstvo/2014-pridelava-cesna>
(20.3.2016)
- Brooks A., Halstead A. 1985. Bolezni in škodljivci vrtnih rastlin. Ljubljana, Kmečki glas: 273 str.
- Černe M. 1992. Čebulnice. Ljubljana, Kmečki glas: 61 str.
- Černe M., Kacjan Maršič N. 2001. Čebulnice. Sodobno kmetijstvo, 34: 202-204
- FAOSTAT. 2014. Food and Agriculture organization
<http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=567&lang=en#ancor> (20.3.2016)
- Fern Marshall B. 2007. Popoln zelenjavni vrt. Ljubljana, Tuma: 288 str.
- Giménez C., Stöckle C.O., Suárez-Reyc E.M., Gallardo M. 2015. Crop yields and N losses tradeoffs in a garlic-wheat rotation in southern Spain. European Journal of Agronomy, 73: 160-169
- Rezultati sortnih poskusov. 2015, Kmetijski inštitut Slovenije.
http://www.kis.si/f/docs/Zelenjadnice/cesen_15_slo.pdf (20.3.2016)
- Rezultati sortnih poskusov. Zelenjadnice v letu 2014. Ljubljana. Kmetijski inštitut Slovenije.
http://www.kis.si/f/docs/Zelenjadnice/cebula_14_SLO.pdf (20.3.2016)
- Lešić R., Borošič J., Buturac I., Herak-Čustič M., Poljak D. 2004. Povračarstvo. Čakovec, Zrinski d.d.: 656 str.
- Montano A., Beato V. M., Mansilla F., Orgaz F. 2011. Effect of genetic characteristics and environmental factors on organosulfur compounds in garlic (*Allium sativum* L.) grown in Andalusia, Spain. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59: 1301-1307

- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2005. Splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo. Ljubljana, BF, oddelek za agronomijo Ljubljana: 591 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana, Kmečki glas: 295 str.
- Pajmon A. 2001. Škodljivci čebulnic. Sodobno kmetijstvo, 34: 498-504
- Planasa. 2010. Tehnološka navodila za gojenje česna.
<http://www.planasa.com/> (20.3.2016)
- Pušenjak M. 2007. Zelenjavni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 318 str.
- Pušenjak M. 2013. Tehnološki list česen 2013.
<http://www.kmetzav-mb.si/> (20.3.2016)
- SURS. 2014. Pridelava poljščin (ha, t, t/ha) Slovenije, letno. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije.
http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1502402S&ti=&path=../Database/Okolje/15_kmetijstvo_ribistvo/04_rastlinska_pridelava/01_15024_pridelki_povrsina/&lang=2 (20.3.2016)
- Semenarna Ljubljana. 2014.
<http://www.semenarna.si/podrobnosti-artikla-cebulnice/category/semenski-cesen/article/cesen-ptujski-jesenski> (20.3.2016)
- Sheheartsis. 2014.
<http://sheheartsit.com/food-drink/garlic/> (20.3.2016)
- Uredba komisije (EGS) št. 2288/97 z dne 18. novembra 1997 določitev standardov trženja za česen. 1997. Uradni list Evropskih skupnosti, L 315/3: 85-88
- Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kemijskih virov. 2009. Ur. l. RS, št. 113/09
- Wu C., Wang M., Dong Y., Cheng Z., Meng H. 2015. Growth, bolting and yield of garlic (*Allium sativum* L.) in response to clove chilling treatment. Scientia Horticulturae, 194: 43-52

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici prof. dr. Nini KACJAN MARŠIĆ za vse nasvete, usmerjanje in strokovno pomoč tekom nastajanja diplomske naloge.

Hvala vsem za pomoč in spodbudne besede, potrpežljivost v času pisanja naloge. Posebna zahvala gre družini, ki mi je stala ob strani in me podpirala skozi vsa leta študija. Hvala prijateljem, ki ste nepozabno in čudovito obarvali moja študijska leta.