

MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA AUTOHTONIH EKOTIPOVA ČEŠNJAKA (*Allium sativum* L.)

Kolić, Laura

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **The Polytechnic of Rijeka / Veleučilište u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:125:823461>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-09**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic of Rijeka Digital Repository - DR PolyRi](#)



VELEUČILIŠTE U RIJECI

Laura Kolić

**MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA AUTOHTONIH EKOTIPOVA
ČEŠNJAKA (*Allium sativum* L.)**

(završni rad)

Rijeka, 2018.

VELEUČILIŠTE U RIJECI

Poljoprivredni odjel

Stručni studij Mediteranska poljoprivreda

MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA AUTOHTONIH EKOTIPOVA

ČEŠNJAKA (*Allium sativum* L.)

(završni rad)

MENTOR

Dr.sc. Smiljana Goreta Ban, prof. v.š.

STUDENT

Laura Kolić

MBS: 2421009356/12

Rijeka, 2018.

VELEUČILIŠTE U RIJECI

Prilog 1.

Poljoprivredni odjel

Poreč, 10.11.2014.

ZADATAK
za završni rad

Pristupniku Laura Kolić, MBS: 2421009356/12

Studentici stručnog studija mediteranske poljoprivrede izdaje se zadatak za završni rad – tema završnog rada pod nazivom:

MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA AUTHOTONIH EKOTIPOVA
ČEŠNJAKA (*Allium sativum* L.)

Sadržaj zadatka:

U svrhu izrade završnog zadatka provest će se istraživanje u kojem će se pratiti lokalni ekotipovi češnjaka prikupljeni na području Istarske i Primorsko-goranske županije. U sklopu istraživanja studentica će redovito pratiti nasad te po potrebi predlagati agrotehničke zahvate i obavljati mjerenja u nasadu.

Na kraju vegetacije opisati će morfološka svojstva svih ekotipova češnjaka koristeći IPGRI Descriptors for *Allium* (*Allium* spp.) (IPGRI, ECPGR, AVRDC, 2001) te izmjeriti osnovne pokazatelje vegetativnog rasta. Temeljem svih navedenih parametara odrediti će se potencijal pojedinog ekotipa za komercijalni uzgoj.

Studentica će u svom završnom radu obraditi morfološka i biološka svojstva češnjaka te kratko opisati tehnologiju proizvodnje.

Preporuka:

Rad obraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta u Rijeci.

Zadano: 10.11.2014.

Mentor:



dr. sc. Smiljana Goreta Ban, prof.v.š.

Predati do: 30.6.2018.

Pročelnik odjela:


dr. sc. Mario Staver, prof.v.š.

Zadatak primio dana: 10.11.2014.


Laura Kolić

Dostavlja se:

- mentoru
- pristupniku

IZJAVA

Izjavljujem da sam završni rad pod naslovom *Morfološka i biološka svojstva autohtonih ekotipova češnjaka (*Allium sativum* L.)* izradila samostalno pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentora dr.sc. Smiljane Goreta Ban, prof. v.š.

Laura Kolić

Laura Kolić

(potpis studenta)

SAŽETAK:

Na hrvatskom tržištu postoji velika potražnja za domaćim češnjakom. Sadašnja proizvodnja nije dostatna zbog nedostatka kvalitetnog sadnog materijala i neodgovarajućeg skladištenja. Češnjak (*Allium sativum* L.) je povrtna kultura koja nema pretjeranih zahtjeva za navodnjavanjem, te može uspjeti na raznim vrstama tla. Zadatak ovoga rada bio je istražiti potencijal lokalnih ekotipova češnjaka i ustanoviti njihov potencijal za komercijalnu proizvodnju, kako bi se doprinijelo očuvanju bioraznolikosti domaćeg češnjaka. Nakon sadnje deset lokalnih ekotipova češnjaka praćen je i bilježen njihov rast i razvoj, te je primijenjena potrebna zaštita od bolesti i štetnika. Prije i nakon berbe češnjaka obavljena su mjerenja da bi se odredili parametri prema deskriptorima za *Allium* (UPOV i ECPGR). Primke IPT014 i IPT013 imaju najveći promjer glavice. Najveću prosječnu masu ima primka IPT010 sa 58 g, zatim slijedi IPT016 s 55 g. Cvatna stabljika bila je prisutna kod većine ekotipova, osim kod IPT012, IPT014 i IPT017. Broj češnjeva kod svih 10 ekotipova je malen. Kod svih ekotipova češnjevi su bili ljubičaste (purpurne) boje. Češnjevi svih ekotipova posjedovali su antocijanske pruge osim ekotipa IPT014. Karakteristike kao: zbijenost češnjeva, boja suhe ljuske, antocijanske pruge na suhoj ljusci, veličina češnja i boja mesa razlikovale su se od ekotipa do ekotipa.

Ključne riječi: *Allium sativum* L. bioraznolikost, češnjak, deskriptori, lokalni ekotipovi.

SADRŽAJ:

1. UVOD	1
1.1. KARAKTERISTIKE ČEŠNJAKA	2
1.1.2. Sistematika	2
1.1.3. Podrijetlo i povijesni razvoj	2
1.1.4. Proizvodnja u svijetu i Hrvatskoj	2
1.2. Morfološke karakteristike	3
1.3. Sorte češnjaka	4
1.4. Agroekološki uvjeti proizvodnje	4
1.5. Obrada tla i gnojidba	5
1.5.1. Potreba za hranjivima i gnojidba	6
1.6. Tlo i plodored	6
1.7. Izbor kultivara	7
1.8. Sadnja	8
1.9. Njega nasada	9
1.10. Bolesti češnjaka	10
1.11. Vađenje i prinosi češnjaka	11
1.12. Klase češnjaka	13
1.13. Prehrambena vrijednost	13
1.14. Češnjak u službi zdravlja	15
2. MATERIJALI I METODE	15
2.1. Prikupljeni ekotipovi češnjaka	15
2.2. Klimatološki uvjeti na području pokusa	17
2.3. Pedološke karakteristike na području pokusa	18
2.4. Rezultati kemijske analize tla	20
2.5. Obrada tla i sadnja	21
2.6. Prihrana i zaštita nasada	22
2.7. Vađenje i mjerenje biljaka	22
2.8. UPOV Deskriptori za Allium	23
3. Rezultati	25
3.1. Usporedba srednjih vrijednosti istraživanih ekotipova	41

3.2. Rasprava	42
4. Zaključak	44
POPIS LITERATURE	45
POPIS KRATICA.....	46

1. UVOD

Češnjak ili bijeli luk (lat. *Allium sativum* L.) je biljka iz porodice *Alliaceae*. Srodna je luku, poriluku i vlascu. Potječe iz središnje Azije, a od pamtivijeka se upotrebljava u kulinarstvu i medicini. Smatra se da su češnjak prvi počeli uzgajati Egipćani te je odigrao važnu ulogu u njihovoj kulturi. Smatrali su ga svetom biljkom te se često pronalazio u grobnicama faraona. Zbog intenzivne arome i okusa, češnjak se ne koristi kao povrće u užem smislu, nego prije svega kao dodatak mnogim jelima. Prema svom sastavu ima visoku nutritivnu vrijednost (<https://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/cesnjak-129/> 3.6.2018. 21:59).

Cilj ovog istraživanja bio je na temelju poljskog pokusa odrediti potencijal autohtonih ekotipova češnjaka za eventualni komercijalni uzgoj. Ekotipovi koji su se koristili za istraživanje su: IPT010 češnjak domaći ozimi, IPT011 češnjak domaći ozimi, IPT012 češnjak domaći ozimi, IPT013 istarski crveni, IPT014 češnjak domaći jari, IPT015 češnjak istarski bijeli „suri“, IPT016 češnjak mali crveni, IPT017 češnjak, IPT019 Brgujski češnjak, IPT020 Brsečki češnjak. Navedene sorte uglavnom se uzgajaju u domaćinstvu za osobne potrebe te dijelom za prodaju na lokalnim tržnicama.

Da bi se odredio potencijal za veću proizvodnju ekotipovi su uspoređeni sadnjom i uzgojem u poljskom pokusu nakon vađenja češnjaka te mjereni i opisani korištenjem deskriptora za *Alliaceae*.

1.1. KARAKTERISTIKE ČEŠNJAKA

1.1.2. Sistematika

Češnjak ili bijeli luk pripada carstvu: *Plantae*, diviziji *Magnoliophyta*, razredu *Liliopsida*, redu *Asparagales*, porodici *Alliaceae*, rodu *Allium*, vrsti *A. sativum* (Parađiković, 2009).

1.1.3. Podrijetlo i povijesni razvoj

Kao i većina kultiviranih lukova češnjak potječe iz središnje Azije, odakle se proširio po cijelom svijetu. Divlja vrsta češnjaka nije poznata. U Kini se uzgaja već 4000 godina. U ostalim dijelovima svijeta, u Egiptu, zemljama Bliskog istoka i u južnoj Europi također je bio poznat još prije Krista. Do nedavna se držalo da je već u davnoj prošlosti izgubio sposobnost generativnog umnažanja, ali prema Brewsteru (1994) Etoh (1986) je pronašao u Kirgiziji ekotip koji cvate i donosi sjeme (Lešić i suradnici, 2002., 136).

1.1.4. Proizvodnja u svijetu i Hrvatskoj

Češnjak se u svijetu uzgaja na površini od gotovo milijun hektara. Polovica uzgojnih površina nalazi se u Kini. Najveći europski proizvođači su Španjolska i Rumunjska. U Hrvatskoj se uzgaja na površini od 2700 ha. Godišnje se u svijetu proizvede oko 10 milijuna tona češnjaka. Kina je najveći svjetski proizvođač (2/3 svjetske proizvodnje). U Hrvatskoj se godišnje proizvede oko 10 000 tona češnjaka. Prosječni prinosi češnjaka su oko 10 t/ha. Egipat i Sjedinjene Američke države imaju dvostruko veći prinos od svjetskog prosjeka. U Hrvatskoj prosječni prinos češnjaka iznosi oko 4 t/ha. Razlog tome najvećim je dijelom mali udio komercijalne proizvodnje u ukupnoj proizvodnji koju uglavnom čini proizvodnja u vrtovima namijenjenim potrošnji u kućanstvima (Matotan, 2004.,154).

Zahvaljujući svojoj adaptabilnosti češnjak se proizvodi u cijeloj zemlji, ali pretežno na malenim površinama i u vrtovima za vlastitu potrošnju i lokalna tržišta. U dalmatinskom zaleđu na kraškim poljima uzgoj češnjaka ima dugogodišnju tradiciju. Uvođenjem boljih kultivara bez virusa proizvodnja bi se mogla povećati te postati značajniji izvor prihoda lokalnog stanovništva i opskrbljivati prerađivačku i farmaceutsku industriju (Lešić i suradnici, 2002., 137).

1.2. Morfološke karakteristike

Češnjak je povrtna kultura s razvijenom lukovicom (Matotan, 2004., 154). Lukovica je češnjaka po svojoj građi reproduktivni organ (Lešić i suradnici, 2002.,137). Sastavljena je od 10 - 20 malih lučica, češnjeva, koji su obavijeni čvrstom bijelom ili crvenkasto suhom ljuskom. U svakom češnju nalazi se razvijen po jedan vegetativni pup, iz kojeg se u sljedećoj godini razvije nova biljka. Korijen je žiličast, a čini ga uglavnom adventivno korijenje razvijeno u površinskom sloju tla. Listovi su uski, linearno lancetasti, sastavljeni od lisnih rukavaca koji tvore lažnu stabljiku (Matotan, 2004.,154,155). Tijekom rasta biljka razvije 10 - 12 listova. Lažna je stabljika duga 20 do 30 cm, lisne plojke 30 do 40 cm, a širina im je 2 do 4 cm. Premještanjem asimilata iz lišća pupovi rastu i formiraju se češnjevi. Oni se sastoje od vanjske čvrste ovojnice, parenhimskog tkiva i klice. Standardna lukovica najčešće sadrži 10 - 12 češnjeva koji oblikom podsjećaju na polumjesec.

Prilikom sadnje vrlo sitnih češnjeva može se razviti samo jedan pup, odnosno češanjski okruglog oblika. Katkad se razvije sekundarno grananje, pa se postrano pojavi jedan ili više novih izboja, u kojima se razvije jedan ili više češnjeva. Takva lukovica onda ima nepravilan oblik, ili sa strane posebne češnjeve.

Velika većina ekotipova i kultivara češnjaka koji se uzgajaju širom svijeta ne cvate i ne donose sjeme. Razmnožavaju se isključivo vegetativno, pa prema tome predstavljaju klonove. Otkriveno je da neki ekotipovi cvatu manipulacijom dužine dana i temperature (Lešić i suradnici, 2002., 137). Određeni ekotipovi formiraju cvjetnu stabljiku visine do jedan metar koja završava štitastim cvatom, u početku obavijenim ovojem. Cvjetovi su sitni, crvenkasto ljubičastog su ocvjeća, imaju šest prašnika i trogradnu nadraslu plodnicu s više

sjemenih zametaka. Plod je trodijelni tobolac. Sjemenke su vrlo sitne, okruglaste, crne su boje i uglavnom sterilne pa se češnjak ne razmnožava sjemenom. Na cvatovima češnjaka mogu se razviti zračne lukovice s rasplodnim pupovima, sadnjom kojih se mogu uzgojiti biljke, ali one daju sitne lukovice sastavljene svega od nekoliko češnjeva (Matotan, 2004.,155). Ove „zračne lukovice“ neki proizvođači otkidaju čim se pojave, što omogućuje veći prinos, a neki ih koriste u zelenom ili zreлом stanju (Lešić i suradnici, 2002., 138).

1.3. Sorte češnjaka

Kod češnjaka je veoma mali broj selekcioniranih sorata, pa se i u proizvodnji namijenjenoj za tržište koriste uglavnom ekotipovi lokalnih populacija. Za proizvodnju je uputno koristiti sadni materijal proizveden što bliže proizvodnom području na kojem će se češnjak uzgajati, odnosno ekotipove što bližih proizvodnih područja. Najraširenija su uglavnom dva ekotipa: jesenski i proljetni.

Jesenski ekotip ima krupne glavice s malim brojem, najčešće 6 do 10 češnjeva. Glavice su dosta rahle, a češnjevi se lako odvajaju. Namijenjen je za sadnju u jesen, a za korištenje dopijeva krajem srpnja. Ne podnosi duže čuvanje pa se ne može upotrijebiti za proljetnu sadnju.

Proljetni ekotip ima sitne do srednje krupne glavice, težine oko 20 g i promjera 3 do 5 centimetara. Glavice se sastoje od 10 do 15 češnjeva, dosta su čvrste, a češnjevi su izrazito aromatični, izraženog su ljutog okusa. Osim proljetne, moguća je i jesenska sadnja. Vadi se tijekom kolovoza i veoma se dobro čuva (Matotan, 2004., 156,157).

1.4. Agroekološki uvjeti proizvodnje

Češnjak je povrtna kultura veoma adaptabilna različitim agroekološkim uvjetima proizvodnje. Zbog ovih odlika mu je veoma širok areal proizvodnje. Izuzetno je otporan na niske temperature tako da u kontinentalnim područjima iz jesenske sadnje ne strada ni za

vrijeme najjačih zima. Da bi formirali lukovicu, češnjevi namijenjeni za reprodukciju moraju biti izloženi djelovanju temperatura nižih od 15°C, prije ili nakon sadnje u dužem ili kraćem periodu, ovisno o uzgajanom ekotipu. Visoke temperature tijekom čuvanja reprodukcijskog materijala i kasna sadnja u proljeće razlog su formiranja sitnih lukovica i produženju vegetativnog rasta. Tijekom vegetacije debljanje lukovice pod izravnim je utjecajem trajanja dnevnog osvjetljenja i temperatura. U uvjetima dužega dnevnog osvjetljenja i viših temperatura formiraju se krupnije lukovice. Bezoborinsko vrijeme i više temperature naročito su važne pred kraj vegetacije jer povećavaju sposobnost čuvanja češnjaka. Češnjak ima velike zahtjeve prema svjetlosti, pa se uzgoj treba izabrati dobro osunčane terene bez zasjena drugih visokih vrsta (Matotan, 2004. 155,156).

1.5. Obrada tla i gnojidba

Budući da se češnjak sadi većinom u jesen ili rano u proljeće, obradu tla je potrebno obaviti odmah po skidanju predkultura na isti način kao i za proizvodnju luka. Iza predkultura gnojnih stajskim gnojem, osnovna obrada obavlja se oranjem na dubini od 25 do 30 cm. Iza predkultura koje ranije napuste tlo obavi se plitko oranje, a u jesen, 3 tjedna prije sadnje izore se na dubinu od 30 cm. Po jesenskom oranju na srednje plodnim tlima pognoji se oko 700 kg/ha NPK umjetnih gnojiva sastava 7:20:30 i tlo se tanjuranjem ili sjetvospremačem pripremi za sadnju. Osim sadnje na ravno tlo, preporučljiva je i sadnja na gredice čime se izbjegava prevelika vlaga u zoni sadnje u slučaju obilnijih zimskih oborina (Matotan, 2004.,156). Također, treba izbjegavati pretjerano usitnjeni površinski sloj da se ne stvori jača pokorica (Lešić i suradnici, 2002.,140). Po izlasku iz zime za češnjak jesenske sadnje, odnosno kada biljčice iz proljetne sadnje imaju formirana tri lista, obavi se prihrana sa 150 kg/h KAN-a (Matotan, 2004.,156). Za proljetnu sadnju primjenjuje se, također, jesensko ili zimsko oranje i grubo pripremljene uzdignute gredice koje će omogućiti raniju pripremu za sadnju (Lešić i suradnici, 2002.,140).

1.5.1. Potreba za hranjivima i gnojidba

Prema Pichonu (1994, prema Lešić i suradnici) 10 t/ha češnjaka iznosi sljedeće količine hraniva: 100 do 120 kg N, 30 do 40 kg P₂O₅, 100 do 120 kg K₂O, 5 kg MgO i S 50 kg/ha. Ovisno o stanju hraniva u tlu Dachler i Pelzman (1989, prema Vogelu, 1996) za gnojidbu češnjaka preporučuje: 100 do 140 kg N u 2 do 3 primjene, 80 do 130 kg P₂O₅, 150 do 180 kg K₂O i 30 do 40 kg MgO. Kalijevo gnojivo primjenjuje se u sulfatnom obliku. Do početka glavičenja biljka iskoristi trećinu potrebnih hraniva. U vrijeme početka glavičenja prihrana dušičnim gnojivom odlučujuća je za prinos. Prevelika količina dušika može pospješiti sekundarno grananje i proizvodnju nestandardnih lukovica (Lešić i suradnici, 2002.,139).

1.6. Tlo i plodored

Spram tla i plodoreda, češnjak je sličnih zahtjeva kao i luk. Za proizvodnju na većim površinama treba izabrati ravna, duboka, dobro drenirana tla, laganijega mehaničkog sastava na kojima nema opasnosti od stagnirajuće vode. Tlo mora biti blago kisele ili neutralne reakcije. Češnjak je osjetljiv na zaslanjena tla. Teška i za vodu nepropusna tla nepovoljna su za proizvodnju češnjaka, naročito onog iz jesenske sadnje. Češnjak se obvezno uzgaja u plodoredu i na istoj površini proizvodnja se može ponoviti svake 3 - 4 godine (Matotan, 2004.,156). Češnjak ne podnosi sam sebe, niti bilo koji luk kao predkulturu. Plodored je najsigurnija i ekološki najprihvatljivija mjera protiv lukove nematode, koja može učiniti velike štete u nasadu. Zbog istog razloga preporučuje se organsku gnojidbu primijeniti na predkulturu (Lešić i suradnici, 2002.,139). Obično se uzgaja nakon kultura koje su gnojene stajskim gnojem te zbog toga ostavljaju razrahljeno i nezakorovljeno tlo. Od povrtnih kultura to su najčešće kupus, rajčica, krastavci i paprika (Matotan, 2004.,156).

U slučaju dužeg sušnog razdoblja, navodnjavanjem se može izbjeći stres od suše i osigurati planirani prinos. Međutim, važno je naglasiti da tri tjedna prije berbe treba prekinuti navodnjavanje. Kod nas su povoljni uvjeti za uzgoj češnjaka u dolinama rijeka u istočnoj Slavoniji, gdje je klima nešto aridnija te u mediteranskom području u kraškim poljima na

prisojnim položajima, gdje se zimi ne zadržava voda. Suho i toplo vrijeme najvažnije je za zriobu lukovica. Ako u to vrijeme padne više oborina, često pucaju vanjski ovojni listovi ili lukovica poprimi sivu boju od saprofitskih gljivica (Lešić i suradnici, 2002.,139).

1.7. Izbor kultivara

Većina kultivara u nas i u svijetu dobivena je klonskom selekcijom lokalnih ekotipova. Ekotipovi imaju razmjerno slabu adaptabilnost. Prenošenjem ekotipa poželjnih svojstava u novo proizvodno područje, ta su svojstva slabije izražena. Izborom lukovica za reprodukciju proizvođači sami proizvode klonsku selekciju, međutim stručno vođena selekcija daje bolje rezultate. Prosječna masa lukovice naših domaćih ekotipova obično je 30 do 40 g, a francuski kultivari, oslobođeni virusa, imaju prosječnu masu lukovice 70 do 100 g što je dovoljno ilustrativan primjer.

Kultivari i ekotipovi mogu se podijeliti u 3 osnovne grupe:

Jesenski, za koje bi bolje odgovarao termin ozimi, jer se sadi u jesen, a prezimljuje i tek u sljedećoj godini razvije vegetativnu masu i lukovicu. Ima kraće razdoblje mirovanja, pa se u uvjetima ambijenta repromaterijal ne može čuvati do proljeća. Većina ovih ekotipova ima krupnije i šire listove, te krupniju lukovicu s manjim brojem krupnijih češnjeva u lukovici.

Proljetni kultivari i ekotipovi sade se u proljeće. Imaju duže razdoblje mirovanja i mogu se dobro čuvati u uvjetima ambijenta do proljeća. Osjetljiviji su na niske temperature, što je drugi razlog sadnje u proljeće. Lažna stabljika i listovi tanji su im i uži, a glavice sitnije s većim brojem sitnijih češnjeva u lukovici.

Alternativni, po morfološkim i biološkim svojstvima bliži su proljetnim, ali otporniji su na niske temperature, pa se mogu saditi i u jesen. S obzirom da pri sadnji u jesen imaju dužu vegetaciju daju nešto krupniju glavicu i veći prinos nego pri sadnji u proljeće. Prema našim iskustvima većina domaćih proljetnih ekotipova su zapravo alternativni ekotipovi.

U obje grupe domaćih ekotipova češnjaka zastupljeni su ekotipovi bez cvjetne stabljike i sa cvjetnom stabljikom, koja na vrhu nosi zračnu lukovicu sa zračnim češnjićima uz

nekoliko sterilnih cvjetova. Ova se skupina prema nekim autorima ubraja u poseban varijetet (*Allium sativum* L.var. *saggitatum*). Češnjevi unutar lukovice obavijeni su čvrstom zaštitnom ljuskom, koja može biti bijela, ružičasta ili svijetlo ljubičasta. Većina domaćih ekotipova ima ružičastu ljusku, a za preradu sušenjem prednost ima bijela ljuska (Lešić i suradnici, 2002.,139,140).

1.8. Sadnja

Za reprodukciju se biraju krupnije lukovice pravilnog oblika, zdrave i neoštećene. Sve do sadnje čuvaju se u zračnom skladištu na temperaturi ambijenta. Za jesensku sadnju Pichon (1994 prema Lešić i suradnici, 2002) preporučuje čuvanje na temperaturi 15 do 16 °C, što uzrokuje jaku dormantnost, a pred sadnju preporučuje temperaturu od 5 do 6 °C, čime se dormantnost prekida. Niske temperature prije sadnje pospješuju razvoj listova i produžuju vegetaciju, što utječe na povećanje lukovice (Lešić i suradnici, 2002.,140).

Češnjevi se odvajaju neposredno pred sadnju, klasificiraju po veličini i tretiraju odgovarajućim fungicidom. Pripremljene češnjeve prije sadnje uputno je zaštititi od bolesti potapanjem oko 15 minuta u 0,05%-tnu otopinu fungicida Ronilan (Matotan, 2004.,157). Iako češnjevi od oko 1 g mogu dati biljku, bolje je saditi krupnije češnjeve (4 do 6 g) jer se iz njih dobiju veće glavice (Lešić i suradnici, 2002.,141).

Sadnja se obavlja mehanizirano sadilicama, na ravno tlo ili na prethodno pripremljene gredice. Na ravnom se tlu sadi u redove razmaka 30 cm, a na prethodno pripremljene gredice najčešće u trake s 5-6 redova, razmaka 25 cm i razmakom traka 50 cm. Razmak posadenih češnjeva u redu treba biti 10-12 cm (Matotan, 2004.,157). Razmak biljka u redu ovisi o krupnoći češnjeva za sadnju. Ako se sade krupniji češnjevi (5 do 6 g) 20 biljaka/m² može dati vrlo dobar prinos, ali za takav način uzgoja potrebno je 1000 do 1200 kg/ha sadnog materijala. Sitniji češnjevi sade se na manji razmak češnjeva u redu, planirajući 40 biljaka/m². U Kaliforniji češnjak za preradu sade oko 60 biljaka/m² u sustavu navodnjavanja i mehanizacije svih operacija. Kad se sadi ručno, češnjevi se polažu uspravno, tako da začetak stabljike (platoa) u jesenskoj sadnji dođe na 4 do 5 cm dubine, a u proljetnoj na dubinu 2-3 cm. Mehanizirana sadnja obično se izvodi adaptiranim sadilicama za krumpir ili za cvjetne

lukovice. Ako češnjevi padaju u otvorenu brazdicu slobodnim padom, zbog oblika češnja, obično padaju pod kutem do 90°, što nije problem u daljnjem rastu. U kontinentalnim područjima u jesen se sadi sredinom listopada, a u mediteranskim područjima krajem listopada pa sve do sredine studenog. Ako se sadi u proljeće, najpovoljnija je rana sadnja čim to vremenske prilike dopuste. Pichon (1994 prema Lešić i suradnici, 2002) preporučuje raniju jesensku sadnju, sredinom rujna, da se tijekom vegetacije razvije više listova, a lukovica dozrije sredinom ljeta (Lešić i suradnici, 2002.,141).

Za jedan hektar proizvodnje zasnovane u jesen potrebno je osigurati oko 1000 kg, a za proljetnu proizvodnju 700-800 kg sadnog materijala. U suzbijanju korova mogu se koristiti isti herbicidi koji se koriste i u suzbijanju korova pri proizvodnji luka iz lučica, a to su za primjenu odmah nakon sadnje herbicidi Stomp u količini 5 L/ha, kod razvijena 2-3 lista Goal u količini 1,5-2 L/ha ili u fazi 2-4 razvijena lista Ronstar u količini 4-6 L/ha (Matotan, 2004.,157).

1.9. Njega nasada

Tijekom vegetacije njega se usjeva sastoji od borbe protiv korova, navodnjavanja, prihrane i zaštite od bolesti i štetnika. Primjena herbicida veliko je olakšanje u borbi protiv korova jer su mehaničke mjere teško provedive i zahtijevaju mnogo rada. Pri jesenskoj sadnji u kontinentalnom području korov obično u jesen nije problem. U rano proljeće, dok još korov i češnjak nije počeo nicati, prska se rezidualnim herbicidom (propaklor ili drugi preporučeni). Ako su se listovi češnjaka tijekom jeseni i zime pojavili na površini, što se za blagih zima često događa, ova se mjera izostavlja i tretira se odgovarajućim sredstvima tek kad biljke češnjaka imaju 3 lista. Katkad je potrebno tretiranje ponoviti. Ako se češnjak sadi u proljeće, primjena herbicida jednaka je kao i u proizvodnji luka iz lučice. U mediteranskom području tijekom zime mogu se razviti specifični korovi. Prije nicanja češnjaka primjena propaklora ili sličnog herbicida može štititi usjev do proljeća.

Proljetna prihrana, uz međurednu obradu prije primjene herbicida, a poslije nicanja, omogućit će bolji vodnozračni režim i nadoknaditi isprani dušik tijekom zime. U slučaju

dužeg sušnog razdoblja navodnjavanje češnjaka može osigurati nesmetani rast, ali tri tjedna prije planirane berbe s navodnjavanjem treba prestati.

U zaštiti od štetočina vrlo je važna pravilna plodosmjena. Češnjak napadaju brojne bolesti i štetnici, a velike štete mogu izazvati i nematode. Od štetnika je najčešća češnjakova muha koja se suzbija na isti način kao i lukova muha, a od bolesti plamenjača - *Peronospora scbleideni* koja se suzbija kao i lukova plamenjača. I druge bolesti i štetnici mogu izazvati štete, a prema opsegu pojave treba stručno ocijeniti isplativost zaštite kemijskim sredstvima. Češnjak je izložen većem broju virusa, a najčešći je OYDV (*Onion yellow dwarf virus*), koji se prenosi zaraženim sadnim materijalom, a raznose ga insekti. Prema francuskim podacima može smanjiti prinos do 40%. Zbog toga se već komercijalno proizvodi sadni materijal kultivara oslobođenih virusa kulturom tkiva i kasnije kontroliranim uzgojem uz certifikat da sadni materijal nema više od 1% zaraženih biljaka. Češnjak se često spominje kao repelent za štetnike drugih kultura pa se preporučuje sadnja u međuredove (Lešić i suradnici, 2002., 141,152).

1.10. Bolesti češnjaka

Od bolesti, češnjak najčešće napada plamenjača, a od štetnika to je češnjakova muha (Matotan, 2004.,158).

Plamenjača luka (lat. *Peronospora destructor*) je bolest koja se razvija na luku, poriluku i češnjaku u uvjetima visoke vlage i dugotrajnih kiša već od kraja zime i ranog proljeća. Infekcija nastupa pri temperaturama od 4 do 25 °C dok je najpovoljnija temperatura za infekciju 12 °C uz uvjet da je relativna vlaga zraka 6 sati iznad 80%. Plamenjača se iz godine u godinu najčešće prenosi zaraženim lučicama. Iz zaraženih lučica razvija se sistematično. Na oboljelim biljkama prvi znakovi bolesti uočavaju se kao kraće ili duže žuto zelene blijede pjege sa sivo ljubičastom prevlakom. Oboljelo lišće propada i vene, a sekundarno ga napadaju i drugi patogeni (truleži) i u konačnici se osuši. Za suzbijanje plamenjače koriste se fungicidi iz više različitih grupa i specifičnog načina djelovanja vodeći računa o dobroj antirezistentnoj strategiji. Za suzbijanje plamenjače koristimo: Ridomil Gold

MZ u dozi 2,5 kg/ha, Ridomil Gold R (u dozi 5,0 kg/ha, Ortiva ili Ortiva top u dozi 1,0 L/ha. Kod primjene fungicida za plamenjaču preporučeno je koristiti kvalitetan silikonski okvašivač kao što je Etalfix Pro u dozi 0,25 L/ha. (Syngenta.hr. 15.08.2018. u 13:58, <https://www.syngenta.hr/news/povrce/plamenjaca-luka-peronospora-destroyer>)

Ličinke češnjakove muhe koje se izlegnu iz jaja odloženih na biljke ili uz biljke veoma rano u proljeće ubušuju se u listove, stabljiku i glavicu izgrizajući unutarnje tkivo. Centralni listovi zaraženih biljaka požute i osuše se, a stabljika i glavica omekšaju i počinju trunuti. U područjima raširenog uzgoja češnjaka, gdje se redovito pojavljuju štete, preventivno se uz redove u tlo unosi neki od zemljišnih insekticida kao što su Basudin G-10 u količini 20 kg/ha ili Dursban G 7.5 u količini 15 kg/ha. Rano u proljeće, ako nije unesen zemljišni insekticid, potrebno je obaviti prskanje nekim od insekticida kao što su Basudin 40 WP u količini do 1,5 kg/ha ili Rogor 40 u količini do 1,5 L/ha (Matotan, 2004.,158).

1.11. Vađenje i prinosi češnjaka

Češnjak se vadi kada lukovice tehnološki sazore, a to je kada lišće požuti, a stabljika se počne sušiti. U to je vrijeme u rezervnom tkivu češnjaka najviše šećera, što se može kontrolirati refraktometrom i po tome odrediti vrijeme vađenja. Pichon (1994 prema Lešić i suradnici 2002) navodi da se berba češnjaka treba provesti dok je još oko trećine lišća zeleno, a za mehaniziranu berbu i ranije. Povađeni češnjak ostavlja se na gredici 8-10 dana pokriven lišćem da se dosuši, a zatim se očisti od lišća i ostataka korijena i kalibrira prema standardima (Lešić i suradnici, 2002.,142).

Za češnjak jesenjske sadnje vađenje se najčešće odvija krajem srpnja, a iz proljetne sadnje tijekom kolovoza. Vađenje se obavlja po suhom i lijepom vremenu kada je tlo umjereno prosušeno pomoću posebnih vadicica. Nakon vađenja češnjak je potrebno s polja dopremiti u prostor zaštićen od sunca i u tankom sloju prosušiti. Nakon dosušivanja očisti se od stabljika, suhog lišća i suvišnih ovojnih ljuski, kalibrira se i potom pakira u pletene polietilenske vreće. One se dalje u skladištima u kontroliranim uvjetima na temperaturi 1-2 °C i pri relativnoj vlazi zraka 70-75%, uz stalno provjetravanje, posebice proljetni ekotip, mogu

čuvati tijekom cijele godine. Prinosi češnjaka proizvedenog proljetnom sadnjom su 5-8 t/ha, a iz jesenske sadnje 8-10 t/ha (Matotan, 2004.,158).

U skladištu je najvažnije održavati relativnu vlagu zraka ispod 70 %, da se izbjegne tjeranje korjenčića i pojava površinskih plijesni. Pri svim operacijama treba izbjegavati udarce. Za mehanizirano vađenje prvo se pokosi lišće, a nakon toga vadi adaptiranom vadilicom za krumpir ili drugom vadilicom. Na taj se način vadi prvenstveno češnjak za preradu. Da se spriječi tjeranje u skladištu češnjak se u vegetaciji može tretirati maleinskim hidrazidom kao i luk, ili nakon berbe gama zračenjem. Očišćeni i sortirani češnjak skladišti se u mrežastim vrećama od sintetskih vlakana, boks paletama ili u rinfuzi u sloju do 2 m na perforiranoj podlozi. Češnjak se može skladištiti i na 20 do 30 °C, ali se pri tim temperaturama izgubi mnogo vlage pa se lukovice malo smrežuraju. Tjeranje korjenčića i klice u skladištu najbrže je pri 5 do 10 °C (Lešić i suradnici, 2002.,143).

Prinos češnjaka ovisi o ekotipu, roku sadnje, sadnom materijalu i načinu sadnje. Prinosi češnjaka proizvedenog proljetnom sadnjom su 5-8 t/ha, a iz jesenske sadnje 8-10 t/ha. U nas se postiže 3 do 5 t/ha, a u Francuskoj je prinos od 5,7 do 8,6 t/ha ovisno o godini, a zabilježeni su prinosi do 12 t/ha (Lešić i suradnici, 2002.,142).

Budući da za sadnju u slijedećoj godini proizvođač mora ostaviti do 1 t/ha, to smanjuje dio koji se može ponuditi tržištu za oko 20%. Lešić i Žutić (1988, prema Lešić i suradnici, 2002) ispitivale su mogućnost proizvodnje češnjakovih lučica od zračnih češnjaka „cvatućih“ češnjaka. Zračna lukovica imala je oko 15 češnjaka veličine zrna graška. Sjetvom 700 do 800 zračnih češnjaka/m² dobiveno je 20 do 35 % biljaka. Od istih biljaka 67 do 90 % okruglih lučica (1,5 do 2,5 g), a 33 do 10 % sitnih glavica češnjaka sa po 6 češnjeva pri jesenskoj odnosno proljetnoj sadnji. Ovaj se način nije pokazao ekonomski opravdanim, ali može naći primjenu za brže umnažanje selekcioniranih klonova (Lešić i suradnici, 2002.,142).

1.12. Klase češnjaka

Prema normama kvalitete na Europskom tržištu češnjak ekstra klase mora biti karakteristične boje za tip, cijele lukovice, pravilnog oblika, dobro očišćen, korijeni moraju biti glatko odrezani, a češnjevi moraju biti čvrsto vezani u lukovici. Dopušten je najmanji promjer lukovice 45 mm, a razlika između najveće i najmanje lukovice u jedinici pakiranja smije biti najviše 20 mm.

Češnjak I. klase mora biti cijeli, pretežito pravilnog oblika, češnjeva čvrsto priljubljenih i boje normalne za tip. Dopušten je nepravilan oblik zbog nenormalnosti vegetativnog rasta i manje pucanje ovojnih ljuski. Najmanji promjer je 30 mm, a najveća razlika najmanje i najveće lukovice u pakiranju 15 mm.

Za II. klasu dopušteno je pucanje vanjskih ljuski, nepravilan oblik lukovice, lagani natisak, ako ne utječe na održivost, a glavici smije manjkati najviše 3 češnja. Krupnoća treba biti jednaka kao za I. klasu (Lešić i suradnici, 2002.,143).

1.13. Prehrambena vrijednost

Češnjak je već bio poznat starim narodima kao što su Egipćani. Od svih povrtnih kultura koje se za jelo koriste u svježem stanju, češnjak se odlikuje najvećim sadržajem suhe tvari koje ima gotovo 40%. Glavni sastojci češnjaka (prikazani u postocima) nalaze se u *Tablici 1*. Gotovo trećinu sadržaja čine ugljikohidrati, a značajan je i relativno visok sadržaj bjelančevina kojih ima oko 6,5% što mu daje visoku energetska vrijednost od oko 150 kcal u 100 g jestivog dijela. Zbog intenzivnog mirisa i ljutog okusa češnjak se ne koristi kao povrće u užem smislu nego prvenstveno kao dodatak brojnim jelima. Svježi češnjak dodaje se različitim salatama, a gotovo redoviti je dodatak kuhanim, pirjanim i pečenim jelima od povrća i mesa. Češnjak je karakterističan po svom prepoznatljivom okusu i mirisu koji potječe od sumporastih spojeva. Zbog tih se karakteristika koristi i kao začini. Ti sumporasti spojevi imaju i stanovito antiseptičko djelovanje u usnoj šupljini i probavnom traktu, tako da njegovo konzumiranje smanjuje mogućnost srčanih oboljenja i ateroskleroze, zbog niže razine

kolesterola u krvi. Češnjak i njegovi ekstrakti pomažu u liječenju dijabetesa, astme i malignih oboljenja. Ekstrakti češnjaka imaju izraženo fungicidno i insekticidno djelovanje, pa se mogu koristiti u kontroli biljnih nametnika, posebice u organsko biološkoj proizvodnji povrća (Matotan, 2004.,155).

Tablica 1: Glavni sastojci češnjaka u postocima (%)

Voda	63,0 – 75,0
Sirove bjelančevine	4,0 – 6,76
Sirove masti	0,06 – 0,20
Ugljikohidrati	20,0 – 27,9
Vlakna	0,77 – 1,10
Minerali	1,4 – 1,44

Izvor: Lešić i suradnici, 2002.

Za zdravstvenu vrijednost od veće su važnosti: eterično ulje, koje sadrži sumpor i daje mu okus i miris (2-18 mg/100g), alilpropilsulfid i biljni antibiotik fitoncid alicin, koji nastaje iz alina djelovanjem alinaze. Češnjak obiluje mineralima koji su prikazani u *Tablici 2*. Nakon upotrebe češnjaka preko kože i dišnih organa izlučuje se alilsulfid koji daje neugodan miris. Češnjak se od davnina upotrebljava kao lijek, a suvremena znanost je to i potvrdila. U ljekarnama se prodaju tablete, kapsule i tinkture načinjene od češnjaka, koje imaju zdravstveno djelovanje, a nemaju nepoželjan učinak nakon upotrebe (Lešić i suradnici, 2002.,136).

Tablica 2: Glavni minerali u svježem češnjaku (mg/100g)

Natrij	10
Kalij	180 - 540
Magnezij	19 – 32
Kalcij	14 – 38
Fosfor	20 – 195
Željezo	1,4 – 4
Sumpor	25

Izvor: Lešić i suradnici, 2002.

1.14. Češnjak u službi zdravlja

Od vitamina u češnjaku nalazimo: karoten, vitamine E, B1, B2, B3 i C (*Tablica 3*). Koristan je za snižavanje krvnog tlaka, protiv ugrušaka krvi, povišenog kolesterola i lipoproteina. Njegovo antibakterijsko djelovanje korisno je pri crijevnim bolestima, a djeluje i protiv ameba. Češnjak pomaže pri izlučivanju, a normalizira i djelovanje jetre. Najviše se koristi protiv prehlade i gripe, a koristan je i za bronhitis i astmu. Oblozi od sjeckanog češnjaka u narodu se koriste protiv čireva na koži, ogojenih rana, žuljeva i kurjih očiju (Lešić i suradnici, 2002.,136,137).

Tablica 3: Glavni vitamini u mg 100g jestivog dijela

Karoten	0,01
Vitamin E	0,20
Vitamin B1	0,18 – 0,21
Vitamin B2	0,01 - 0,11
Vitamin B3	0,06 – 0,07
Vitamin C	9 -18

Izvor: Lešić i suradnici, 2002.

2. MATERIJALI I METODE

2.1. Prikupljeni ekotipovi češnjaka

U kolekcijskom nasadu Insituta za poljoprivredu i turizam u Poreču zasađeno je deset lokalnih ekotipova češnjaka (*Slika 1*) koji su prikazani u *Tablici 4* s ciljem ocjene njihovih svojstava te utvrđivanja potencijala za širu proizvodnju (Kolić, 2015).

Tablica 4: Prikaz ekotipova češnjaka u nasadu

Šifra i naziv	Porijeklo
IPT010 češnjak domaći ozimi	Lindar
IPT011 češnjak domaći ozimi	Kaštelir
IPT012 češnjak domaći ozimi	Kaštelir
IPT013 istarski crveni	Lindar
IPT014 češnjak domaći jari	Tinjan
IPT015 češnjak Istarski bijeli „suri“	Lindar
IPT016 češnjak mali crveni	Katun Lindarski
IPT017 češnjak	Katun Lindarski
IPT019 Brgujski češnjak	Veli Brgud
IPT020 Brsečki češnjak	Brseč

Izvor: Institut za poljoprivredu i turizam u Poreču

Slika 1: Prikaz kolekcijskog nasada češnjaka



Izvor: Kolić 2015.

2.2. Klimatološki uvjeti na području pokusa

Klimatski uvjeti kod nas su povoljni za uzgoj češnjaka. Umjerene temperature i učestale oborine u proljeće povoljne su za rast lišća i lukovice, a suho i vruće ljeto za zriobu lukovice (Kolić, 2015). *Tablica 5* prikazuje količinu padalina, srednju mjesečnu temperaturu i relativnu vlagu zraka za mjesec studeni i prosinac kada je zasađen dio kolekcijskog nasada.

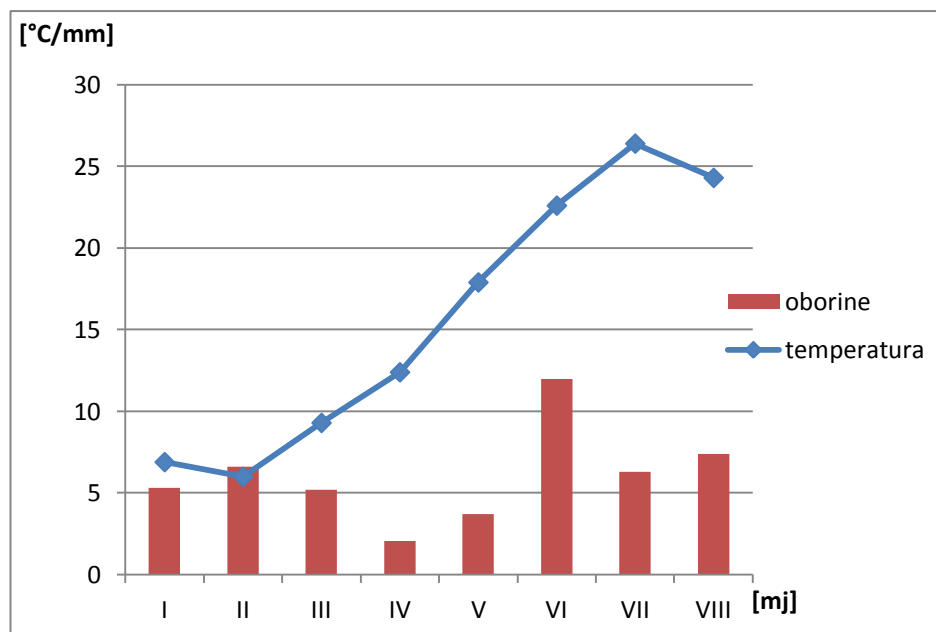
Tablica 5: Klimatski uvjeti za 2014 godinu

Mjesec	Količina padalina (mm)	Srednja temperatura (°C)	SS (h)	Relativna vlaga zraka (%)	Broj dana s mrazem	Broj dana sa snijegom
Siječanj	104,8	9,2	36,4	82	0	0
Veljača	184,5	10	78,8	81	0	0
Ožujak	59,0	10,3	184,0	66	2	0
Travanj	75,2	14,0	165,7	73	0	0
Svibanj	59,8	16,4	250,3	66	0	0
Lipanj	45,9	21,8	304,1	63	0	0
Srpanj	153,9	22,3	256,6	75	0	0
Kolovoz	83,4	22,4	304,1	72	0	0
Rujan	127,9	18,2	188,3	79	0	0
Listopad	46,0	15,7	189,0	79	0	0
Studeni	191,9	13,3	90,1	87	0	0
Prosinac	89,3	8,1	82,9	75	3	0
Suma	1221,6		2130,3		5	
Prosjeak		15,1		74,8		

Izvor: Institut za poljoprivredu i turizam u Poreču 2014.

Grafikon 1. prikazuje temperature i oborine iz 2015. godine na području Poreča. Iz dostupnih podataka možemo očitati da su temperature u ljetnom razdoblju iznad prosječne dok su u ranim ljetnim mjesecima oborine prisutne u malim količinama. Ukupna količina oborina u 2015. godini iznosila je 614,5 mm što je pogodno za uzgoj češnjaka (DHMZ).

Grafikon 1: Oborine i temperature za 2015. godinu



Izvor: DHMZ

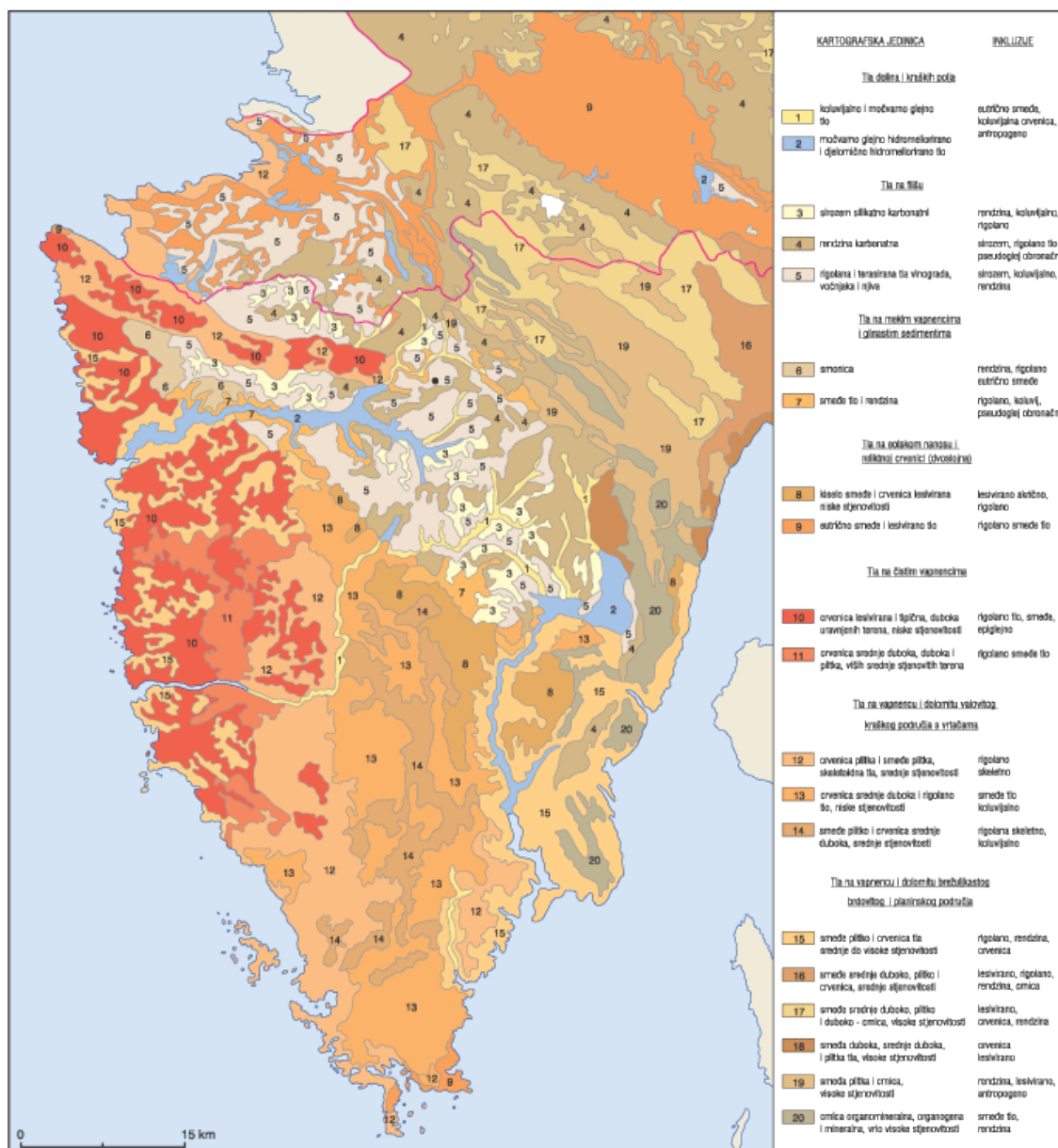
2.3. Pedološke karakteristike na području pokusa

Istarska tla mogu se podijeliti u četiri dijela:

1. Brdsko planinska područja Učke i Čičarije koja su građena od okršenih mezozojskih vapnenaca i dolomita.
2. Flišno područje središnje Istre koje je građeno od pješčenjaka, lapora i mekših kamenaca.
3. Doline i polja koja su mladi sedimenti karbonatnog materijala flišnog podrijetla.
4. Istarska ploča koja obuhvaća polovicu južne i zapadne Istre. To je zaravan mezozojskih vapnenaca s krškim pojavama (ponikve, vrtache, doline) gdje se razvila crvenica (*Terra Rossa*) tj. razni oblici tipova tla. Doseže dubinu od 30 do 70 cm, ali u područjima tanko uslojenih vapnenaca mogu biti i plića. Siromašna je fosforom i dušikom (potrebna gnojidba i navodnjavanje) te humusom u površinskom sloju. Neujednačeno zadržava vodu i u razdoblju kada je povećana vlaga u dubljim slojevima zbog ispiranja mogu nastati isprane crvenice.

Kod većih reljefnih područja mogu se naći i plitka smeđa tla. Ovo područje je uglavnom poljoprivredno jer je crvenica pogodna za uzgoj submediteranskih i sredozemnih kultura. Područje Poreča gdje je bio zasađen eksperimentalni nasad 10 lokalnih ekotipova češnjaka spada pod broj 10 legende tj. lesivirana crvenica s niskom slojevitosti i uravnjenim terenom što je vidljivo na *Slici 2* (<http://istra.lzmk.hr/clanak.aspx?id=2743> 20.06. 2018 15:30).

Slika 2: Prikaz podjele istarskog tla



Izvor: Škorić, 1981., Bertoša i Matijašić ur., 2005.

2.4. Rezultati kemijske analize tla

Datum zaprimanja uzoraka bio je 07.05.2015, a datum završetka analize 14.05.2015. Rezultati su vidljivi u *Tablici 6* (Institut za poljoprivredu i turizam u Poreču 2015).

Tablica 6: Rezultati kemijske analize tla

Parametar	Optimalna vrijednost	1. dubina (0-30 cm)	Interpretacija
pH _(u H₂O)	6,6-7,3	7,82	Alkalno tlo
pH _(u KCl)	6,5-7,2	6,54	
N _{ukupni} (%)	0,1-0,2 %	0,16	Dobro opskrbljeno tlo dušikom
Biljci pristupačni fosfor (izražen kao mg P ₂ O ₅ /100 g tla)	12-25 mg P ₂ O ₅ /100 g tla	12,64	Dobro opskrbljeno tlo fosforom
Biljci pristupačni kalij (Izražen kao mg K ₂ O/100 g tla)	15-28 mg K ₂ O/100 g tla	33,5	Bogato opskrbljeno tlo kalijem
Organska tvar (%)	3,0-5,0 %	2,42	Slabo humuzno tlo
Ukupni karbonati CaCO ₃ (%)	< 30%	-	-
Fiziološki aktivno vapno CaO (%)	< 15%	-	-

Izvor: Institut za poljoprivredu i turizam u Poreču 2015.

Preporuka gnojidbe:

Prema pedokemijskoj analizi, tlo navedene parcele je alkalne pH vrijednosti u vodi i KCl-u. Glede razine humusa navedeno tlo je slabo humusno tlo te preporučam unijeti 10-15 t/ha zrelog stajskog gnoja. Organska tvar će dodatno popraviti teksturu tla, mikrobiološku aktivnost tla te povećati razinu humusa koji pogoduje uzgoju masline i trešnje (poboljšava pristupačnost hranjiva samoj biljci). Kao zamjena za stajski gnoj možete koristiti briketirano organsko gnojivo u količini od 1-1,5 t/ha. Količine humusa vrijede za sve tri kulture, no treba pripaziti kod smilja jer kod lošije kvalitete stajskog gnoja može doći do veće pojave nepoželjnih korova.

Navedeno tlo je slabo opskrbljeno fosforom te dobro opskrbljeno kalijem. S obzirom na nisku razinu fosfora predlažem nadomjestak tog elementa putem MAP-a u količini od 300 kg/ha te 300 kg/ha NPK 7:20:30.

Navedeno tlo je dobro opskrbljeno dušikom koji se, za razliku od drugih elemenata, lako ispire iz tla pa njegov unos putem UREE u količini od 100 kg/ha unijeti u toku vegetacije. S obzirom da se dušik lako ispire može ga se dodavati putem lista (folijarno) kroz veći broj prihrana tijekom vegetacije prema uputama proizvođača (Institut za poljoprivredu i turizam u Poreču 2015).

2.5. Obrada tla i sadnja

Za sadnju češnjaka tlo se pripremlilo frezanjem 26.11.2014. Sadnja kolekcijskog nasada češnjaka (presadnice iz sjemena, faza 3 lista) bila je 26.11.2014. godine, a sadnja Brgujskog i Brsečkog češnjaka bila je 20.01.2015. godine. Za reprodukciju se biraju krupnije lukovice pravilnog oblika, zdrave i neoštećene. Sve do sadnje čuvaju se u zračnom skladištu na temperaturi ambijenta (Institut za poljoprivredu i turizam u Poreču 2015).

2.6. Prihrana i zaštita nasada

Prije sadnje, češnjevi su umakani 15 min u 0,3%-tnu otopinu insekticida Confidor, Bayer, Australija i fungicida Cuprablau Z (bakar 35% + cink 20 2%), Chromos Agro, Hrvatska. Optimalna prihrana za češnjak je 100-120 kg N/ha. Datuma 11.02.2015. godine stari dio nasada je gnojen sa 2,5 kg dušika. Nakon 39 dana (20.03.2015) cijeli nasad je gnojen sa 4 kg dušika (UREA) koja je inkorporirana grabljicama. Istog datuma upotrijebljen je i sistemski fungicid Folicur 250 koji se zajedno s vodom zalijevao uz korijenov vrat. 65 ml fungicida na 28 litara vode bilo je potrebno za 2885 sadnica tj. za površinu od 320 m². Također je bilo potrebno prskanje listova luka s Ridomilom (Peronospora) u količini od 2,5 kg/ha i Rogorom (Lukova muha) u količini od 1,2 L/ha. Zalijevanje Folicurom 250 te prskanje Ridomilom i Rogorom ponovljeno je 03.04.2015 te je 20.05.2015 obavljeno zadnje prskanje Ridomilom (0,25%). Korišten je Ridomil u prahu (od 2,5 kg/ha) u količini 50 g praha na 15 L vode. Istog dana je obavljena folijarna prihrana Fito bio u količini od 45 mL na 15 L vode za 400 m². Nasad se nije navodnjavao (Institut za poljoprivredu i turizam u Poreču 2015).

2.7. Vadenje i mjerenje biljaka

Vađenje češnjaka održalo se 23.06.2015. godine nakon čega su dopremljeni u skladište gdje su se 26.06.2015. godine određivali parametri i karakteristike češnjaka prema Deskriptorima za *Allium* (UPOV i ECPGR). Mjerili smo masu svake biljke te zbrajali kako bismo dobili ukupnu masu gredice. Promjer lukovice mjen je na najširem djelu. Oblik longitudinalnog presjeka i drugi parametri određivani su usporedbom sa slikama iz deskriptora (Kolić, 2015).

2.8. UPOV Deskriptori za Allium

Nakon što su svi prikupljeni podaci uneseni u program za statističku obradu podataka, dobiveni su sljedeći statistički podaci:

1. Srednja vrijednost, prosjek ili aritmetička sredina može se izraziti sljedećom formulom:

$$\text{srednja vrijednost} = \frac{\text{zbroj svih vrijednosti}}{\text{broj vrijednosti}}$$

2. Medijan se definira kao vrijednost srednjeg člana u skupu podataka koji je svrstan po ulaznim vrijednostima. U slučaju kada je broj podataka neparan koristi se srednji član. Dok se

kod slučaja kada je broj podataka paran izračunava prosjek vrijednosti dva srednja člana

3. Mod je vrijednost koja se najčešće pojavljuje u skupu podataka.

4. Standardna devijacija se najviše koristi kao mjera disperzije. Ona nam objašnjava koliko su blizu vrijednosti skupljene oko aritmetičke sredine. Može se definirati kao korijen iz varijacije

tj. u obliku formule $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$, $s = \sqrt{s^2}$.

5. Koeficijent varijacije izražava standardnu devijaciju kao postotak aritmetičke sredine.

Izražava se u dvije formule, a to su: $CV = \frac{\sigma}{\mu} \times 100\%$ za populaciju i $CV = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$ za

uzorak. σ i μ označavaju parametre populacije, dok s i \bar{x} označavaju statistike uzorka (IPGRI, 2001).

Od svakog ekotipa mjereno je 10 biljaka da bi se odredila aritmetička sredina. U sljedećim tablicama nalaze se statistički podaci svih 10 zasađenih ekotipova da bi dobili prosjek određenih parametara koji su mjereni nakon berbe češnjaka. Cilj je na temelju prosjeka odrediti karakteristike prema deskriptorima za Allium (Kolić, 2015).

Koristili smo sljedeće parametre:

(10) Cvatna stabljika:

Odsutna 1

Prisutna 9

(16) Lukovica poprečni presjek

- Ovalni 1
- Okrugli 2

(17) Lukovica – pozicija češnjeva na vrhu

- Uvučena 1
- Na istoj razini 2
- Povišena 3

(20) Lukovica zbijenost češnjeva

- Slaba 3
- Srednja 5
- Kompaktna 7

(21) Lukovica osnovna boja suhe ljuske

- Bijela 1
- Žućkasto bijela 2
- Crvenkasto bijela 3

(22) Lukovica antocijanske pruge na suhoj ljusci

- Odsutne 1
- Prisutne 9

(25) Lukovica broj češnjeva

- Malo 3
- Srednje 5
- Puno 7

(27) Češnjevi dodani vani na lukovici

- Odsutni 1
- Prisutni 2

(28) Češanj veličina

Mali 3

Srednji 5

Veliki 7

(29) Češanj boja

Bijela 1

Kremasta 2

Roza 3

Ljubičasta 4

Smeđa 5

(31) Češanj antocijanske pruge

Odsutne 1

Prisutne 9

(32) Češanj boja mesa

Bijela 1

Žućkastobijela 2

(UPOV, 2001).

3. Rezultati

Tablica 7 prikazuje statističke podatke za primku IPT010 iz koje smo prema UPOV-om deskriptoru opisali karakteristike pojedinih ekotipova češnjaka. Kod primke češnjaka IPT010 nalazimo lukovice prosječne veličine 45,86 mm. Primka IPT010 ima većinom lukovice ovalnog oblika (1), pozicija češnjeva na vrhu lukovice je uglavnom izbočena s obzirom na razinu platoa (3), a zbijenost češnjeva je srednja (5). Osnovna boja suhe ljuske lukovice kod primke IPT010 je kod 50% lukovica bijela i kod 50% žućkastobijela, sa prisutnim antocijanskim prugama na 50% suhih ljusaka, lukovica nema dodatnih vanjskih češnjeva (1). Broj češnjeva ove primke je malen - ima ih nekoliko (3), češnjevi su srednje

veliĉine (5), boja ljuske ĉešnjeva je ljubiĉasta (4), boja mesa ĉešnjeva je Źuĉkasta (2) te na ĉešnjevima nalazimo antocijanske pruge (9). Kod primke IPT010 nalazimo cvatnu stabljiku (9). Prosjeĉna masa biljke ĉešnjaka sa lukovicom i laŹnom stabljikom je 58,00 g.

Tablica 7: Morfološka svojstva glavice ekotipa - IPT010

Deskriptivna statistika							
Svojstvo	Min	Max	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Varijanca	Mode	Frekvencija moda
Cvatna stabljika (10)	1,00	9,00	8,50	2,00	4,00	9,00	15
Promjer glavice mm (14)	34,29	54,96	45,86	6,49	42,10	Multiple	1
Lukovica presjek popreĉni (16)	1,00	2,00	1,19	0,40	0,16	1,00	13
Lukovica pozicija ĉešnjeva na vrhu (17)	2,00	3,00	2,88	0,23	0,12	3,00	14
Lukovica zbijenost ĉešnjeva (20)	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00	5,00	16
Lukovica- osnovna boja suhe ljuske (21)	1,00	2,00	1,50	0,52	0,27	Multiple	8
Lukovica- antocijanske pruge na suhoj ljusci (22)	1,00	9,00	5,00	4,13	17,07	Multiple	8
Lukovica broj ĉešnjeva (25)	3,00	5,00	3,13	0,50	0,25	3,00	15
Lukovica ĉešnjevi dodatni vani(27)	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	16
Ĉešanj- veliĉina(28)	3,00	7,00	6,00	1,26	1,60	7,00	9
Ĉešanj boja (29)	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	4,00	16
Ĉešanj antocijanske pruge (31)	9,00	9,00	9,00	0,00	0,00	9,00	16
Ĉešanj boja mesa(32)	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	16
Masa svega(glavica stabljike u g)	36,00	88,0	58,00	18,13	328,67	38,00	2

Izvor: Koliĉ, 2015.

Tablica 8 prikazuje statistiĉke podatke za primku IPT011 iz koje smo prema UPOV-om deskriptoru opisali karakteristike pojedinih ekotipova ĉešnjaka. Kod primke ĉešnjaka IPT011 nalazimo lukovice prosjeĉne veliĉine 44,99 mm. Primka IPT011 ima veĉinom

lukovice ovalnog obilka (1), pozicija češnjeva na vrhu lukovice je uglavnom u razini platoa (2), a zbijenost češnjeva je slaba (3). Osnovna boja suhe ljuske lukovice kod primke IPT011 je žućkasto bijela (2) bez antocijanskim pruga na suhoj ljusci (1) te lukovica nema dodatnih vanjskih češnjeva (1). Broj češnjeva ove primke je malen - ima ih nekoliko (3), češnjevi su veliki (7), boja ljuske češnjeva je ljubičasta (4), boja mesa češnjeva je žućkasta (2), a na češnjevima nalazimo antocijanske pruge (9). Kod primke IPT011 nalazimo cvatnu stabljiku (9). Prosječna masa biljke češnjaka sa lukovicom i lažnom stabljikom je 43,58 g.

Tablica 9 prikazuje statističke podatke za primku IPT012 iz koje smo prema UPOV-om deskriptoru opisali karakteristike pojedinih ekotipova češnjaka. Kod primke češnjaka IPT012 nalazimo lukovice prosječne veličine 42,90 mm. Primka IPT012 ima 50% okruglih i 50% ovalnih lukovica, pozicija češnjeva na vrhu lukovice je uglavnom u razini platoa (2), a zbijenost češnjeva je srednja (5). Osnovna boja suhe ljuske lukovice kod primke IPT012 je žućkastobijela (2) bez antocijanskim pruga na suhoj ljusci (1), lukovica nema dodatnih vanjskih češnjeva (1). Broj češnjeva ove primke je malen - ima ih nekoliko (3), češnjevi su srednje veličine (5), boja ljuske češnjeva je ljubičasta (4), boja mesa češnjeva je žućkasta (2), a na češnjevima nalazimo antocijanske pruge (9). Kod primke IPT012 ne nalazimo cvatnu stabljiku (1). Prosječna masa biljke češnjaka sa lukovicom i lažnom stabljikom je 33,40 g.

Tablica 10 prikazuje statističke podatke za primku IPT013 iz koje smo prema UPOV-om deskriptoru opisali karakteristike pojedinih ekotipova češnjaka. Kod primke češnjaka IPT013 nalazimo lukovice prosječne veličine 47,97 mm. Primka IPT013 ima većinom lukovice okruglog obilka (2), pozicija češnjeva na vrhu lukovice je uglavnom iznad razine platoa (3), a zbijenost češnjeva je srednja (5). Osnovna boja suhe ljuske lukovice kod primke IPT013 je žućkasto bijela (2) s prisutnim antocijanskim prugama na suhoj ljusci (9), lukovica nema dodatnih vanjskih češnjeva (1). Broj češnjeva ove primke je malen - ima ih nekoliko (3), češnjevi su srednje veličine (5), boja ljuske češnjeva je ljubičasta (4), boja mesa češnjeva je žućkasta (2), a na češnjevima nalazimo antocijanske pruge (9). Kod primke IPT013 nalazimo cvatnu stabljiku (9). Prosječna masa biljke češnjaka sa lukovicom i lažnom stabljikom je 39,50 g.

Tablica 8 : Morfološka svojstva glavice – IPT011

Deskriptivna statistika							
Svojstvo	Min	Max	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Varijanca	Mode	Frekvencija moda
Cvatna stabljika(10)	1,00	9,00	5,40	4,08	16,67	9,00	11
Promjer glavice mm(14)	26,30	59,40	44,99	9,89	99,62	Multiple	1
Lukovica presjek poprečni(16)	1,00	2,00	1,40	0,50	0,25	1,00	12
Lukovica pozicija češnjeva na vrhu(17)	1,00	3,00	1,95	0,60	0,37	2,00	13
Lukovica zbijenost češnjeva (20)	3,00	7,00	4,40	1,60	2,27	3,00	10
Lukovica- osnovna boja suhe ljuske(21)	1,00	2,00	1,90	0,31	0,09	2,00	18
Lukovica- antocijanske pruge na suhoj ljusci (22)	1,00	9,00	3,00	3,55	12,63	1,00	15
Lukovica broj češnjeva (25)	3,00	5,00	3,90	1,02	1,04	3,00	11
Lukovica češnjevi dodatni vani(27)	1,00	9,00	1,40	1,79	3,20	1,00	19
Češanj- veličina(28)	3,00	7,00	5,30	1,63	2,64	7,00	8
Češanj boja (29)	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	4,00	20
Češanj antocijanske pruge (31)	1,00	9,00	5,80	4,02	16,17	9,00	12
Češanj boja mesa(32)	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	20
Masa svega(glavica stabljike u g)	10,00	79,00	43,58	19,98	399,37	Multiple	1

Izvor: Kolić, 2015.

Tablica 9: Morfološka svojstva glavice ekotipa – IPT012

Deskriptivna statistika							
Svojstvo	Min	Max	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Varijanca	Mode	Frekvencija moda
Cvatna stabljika(10)	1,00	9,00	3,00	3,35	12,63	1,00	15
Promjer glavice mm(14)	26,70	60,00	42,90	9,36	91,41	Multiple	1
Lukovica presjek poprečni(16)	1,00	2,00	1,50	0,51	0,26	Multiple	10
Lukovica pozicija češnjeva na vrhu(17)	2,00	3,00	2,40	0,50	0,25	2,00	12
Lukovica zbijenost češnjeva (20)	3,00	7,00	4,80	1,11	1,22	5,00	14
Lukovica- osnovna boja suhe ljuske(21)	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	20
Lukovica- antocijanske pruge na suhoj ljusci (22)	1,00	9,00	4,20	4,02	16,17	1,00	12
Lukovica broj češnjeva (25)	3,00	5,00	3,50	0,89	0,79	3,00	15
Lukovica češnjevi dodatni vani(27)	1,00	9,00	1,80	2,46	6,06	1,00	18
Češanj- veličina(28)	3,00	7,00	5,10	1,52	2,31	5,00	9
Češanj boja (29)	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	4,00	20
Češanj antocijanske pruge (31)	1,00	9,00	8,60	1,79	3,20	9,00	19
Češanj boja mesa(32)	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	20
Masa svega (glavica stabljike u g)	5,00	62,00	33,40	14,94		Multiple	2

Izvor: Kolić, 2015.

Tablica 10: Morfološka svojstva glavice – IPT013

Deskriptivna statistika							
Svojstvo	Min	Max	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Varijanca	Mode	Frekvencija moda
Cvatna stabljika(10)	1,00	9,00	4,20	4,13	17,07	9,00	5
Promjer glavice mm(14)	29,19	77,01	47,97	12,61	159,07	Multiple	1
Lukovica presjek poprečni(16)	1,00	2,00	1,50	0,53	0,28	2,00	5
Lukovica pozicija češnjeva na vrhu(17)	2,00	3,00	2,70	0,48	0,23	3,00	5
Lukovica zbijenost češnjeva (20)	5,00	7,00	6,80	0,63	0,40	5,00	6
Lukovica- osnovna boja suhe ljuske(21)	1,00	2,00	1,30	0,48	0,23	2,00	9
Lukovica- antocijanske pruge na suhoj ljusci (22)	9,00	9,00	9,00	0,00	0,00	9,00	9
Lukovica broj češnjeva (25)	3,00	5,00	4,00	1,05	1,11	3,00	7
Lukovica češnjevi dodatni vani (27)	1,00	9,00	3,40	3,86	14,93	1,00	8
Češanj- veličina (28)	3,00	7,00	5,80	1,40	1,96	5,00	5
Češanj boja (29)	2,00	4,00	3,80	0,63	0,40	4,00	9
Češanj antocijanske pruge (31)	1,00	9,00	4,20	4,13	17,07	1,00	7
Češanj boja mesa(32)	1,00	2,00	1,10	0,32	0,10	2,00	9
Masa svega(glavica stabljike u g)	14,00	78,00	39,50	18,70	349,83	Multiple	1

Izvor: Kolić, 2015.

Tablica 11 prikazuje statističke podatke za primku IPT014 iz koje smo prema UPOV-om deskriptoru opisali karakteristike pojedinih ekotipova češnjaka. Kod primke češnjaka IPT014 nalazimo lukovice prosječne veličine 47,95 mm. Primka IPT014 ima većinom lukovice ovalnog obilka (1), pozicija češnjeva na vrhu lukovice je uglavnom uvučena s obzirom na razinu platoa (1), a zbijenost češnjeva je kompaktna (7). Osnovna boja suhe ljuske lukovice kod primke IPT014 je bijela (1) bez antocijanskim pruga na suhoj ljusci (1),

lukovica ima dodatnih vanjskih češnjeva (9). Broj češnjeva ove primke je malen - ima ih nekoliko (3), češnjevi su veliki (7), boja ljuske češnjeva je ljubičasta (4), boja mesa češnjeva je žućkasta (2), a na češnjevima ne nalazimo antocijanske pruge (1). Kod primke IPT014 ne nalazimo cvatnu stabljiku (1). Prosječna masa biljke češnjaka sa lukovicom i lažnom stabljikom je 51,50 g.

Tablica 12 prikazuje statističke podatke za primku IPT015 iz koje smo prema UPOV-om deskriptoru opisali karakteristike pojedinih ekotipova češnjaka. Kod primke češnjaka IPT015 nalazimo lukovice prosječne veličine 41,87 mm. Primka IPT015 ima većinom lukovice okruglog obilka (2), pozicija češnjeva na vrhu lukovice je uglavnom iznad razine platoa (3), a zbijenost češnjeva je kompaktna (7). Osnovna boja suhe ljuske lukovice kod primke IPT015 je bijela (1) sa prisutnim antocijanskim prugama na suhoj ljusci (9), lukovica nema dodatnih vanjskih češnjeva (1). Broj češnjeva ove primke je malen - ima ih nekoliko (3), češnjevi su srednje veličine (5), boja ljuske češnjeva je ljubičasta (4), boja mesa češnjeva je bijela(1), a na češnjevima nalazimo antocijanske pruge (9). Kod primke IPT015 ne nalazimo cvatnu stabljiku (9). Prosječna masa biljke češnjaka sa lukovicom i lažnom stabljikom je 38,85 g.

Tablica 13 prikazuje statističke podatke za primku IPT016 iz koje smo prema UPOV-om deskriptoru opisali karakteristike pojedinih ekotipova češnjaka. Kod primke češnjaka IPT016 nalazimo lukovice prosječne veličine 44,19 mm. Primka IPT016 ima većinom lukovice ovalnog obilka (1), pozicija češnjeva na vrhu lukovice je uglavnom izbočena s obzirom na razinu platoa (3), a zbijenost češnjeva je srednja (5). Osnovna boja suhe ljuske lukovice kod primke IPT016 je žućkastobijela (2) s prisutnim antocijanskim prugama na suhoj ljusci (9), lukovica nema dodatnih vanjskih češnjeva (1). Broj češnjeva ove primke je malen - ima ih nekoliko (3), češnjevi su srednje veličine (5), boja ljuske češnjeva je ljubičasta (4), boja mesa češnjeva je žućkasta (2), a na češnjevima nalazimo antocijanske pruge (9). Kod primke IPT016 nalazimo cvatnu stabljiku (9). Prosječna masa biljke češnjaka sa lukovicom i lažnom stabljikom je 55,00 g.

Tablica 11: Morfološka svojstva glavice ekotipa - IPT014

Deskriptivna statistika							
Svojstvo	Min	Max	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Varijanca	Mode	Frekvencija moda
Cvatna stabljika(10)	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	20
Promjer glavice mm(14)	30,27	59,37	47,95	8,93	79,82	Multiple	1
Lukovica presjek poprečni(16)	1,00	2,00	1,20	0,41	0,17	1,00	16
Lukovica pozicija češnjeva na vrhu(17)	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	20
Lukovica zbijenost češnjeva (20)	5,00	7,00	6,40	0,94	0,88	7,00	14
Lukovica- osnovna boja suhe ljuske(21)	1,00	2,00	1,15	0,37	0,13	1,00	17
Lukovica- antocijanske pruge na suhoj ljusci (22)	1,00	9,00	2,60	3,23	10,78	1,00	16
Lukovica broj češnjeva (25)	3,00	5,00	3,80	1,01	1,01	3,00	12
Lukovica češnjevi dodatni vani(27)	1,00	9,00	7,80	2,93	8,59	9,00	17
Češanj- veličina(28)	3,00	7,00	5,50	1,70	2,89	7,00	10
Češanj boja (29)	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	4,00	20
Češanj antocijanske pruge (31)	1,00	9,00	2,20	2,93	8,59	1,00	17
Češanj boja mesa(32)	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	20
Masa svega(glavica stabljike u g)	21,00	82,00	51,50	18,50	342,37	Multiple	2

Izvor: Kolić, 2015.

Tablica 12: Morfološka svojstva glavice – IPT015

Deskriptivna statistika							
Svojstvo	Min	Max	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Varijanca	Mode	Frekvencija moda
Cvatna stabljika(10)	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	20
Promjer glavice mm(14)	35,75	48,22	41,87	4,10	16,85	Multiple	1
Lukovica presjek poprečni(16)	1,00	2,00	1,70	0,47	0,22	2,00	14
Lukovica pozicija češnjava na vrhu(17)	1,00	3,00	2,20	0,89	0,80	3,00	10
Lukovica zbijenost češnjava (20)	5,00	7,00	6,80	0,62	0,38	7,00	18
Lukovica- osnovna boja suhe ljuske(21)	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	20
Lukovica- antocijanske pruge na suhoj ljusci (22)	1,00	9,00	8,60	1,79	3,20	9,00	19
Lukovica broj češnjava (25)	3,00	3,00	3,00	0,00	0,00	3,00	20
Lukovica češnjevni dodatni vani(27)	1,00	9,00	3,80	3,91	15,33	1,00	13
Češanji- veličina(28)	3,00	7,00	5,40	1,39	1,94	5,00	10
Češanji boja (29)	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	4,00	20
Češanji antocijanske pruge (31)	1,00	9,00	8,20	2,46	6,06	9,00	18
Češanji boja mesa(32)	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	20
Masa svega(glavica stabljike u g)	22,00	64,00	38,85	11,77	138,56	49,00	3

Izvor: Kolić, 2015.

Tablica 13: Morfološka svojstva glavice ekotipa - IPT016

Deskriptivna statistika							
Svojstvo	Min	Max	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Varijanca	Mode	Frekvencija moda
Cvatna stabljika (10)	9,00	9,00	9,00	0,00	0,00	9,00	10
Promjer glavice mm(14)	33,65	54,62	44,19	5,28	28,79	Multiple	1
Lukovica presjek poprečni(16)	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	10
Lukovica pozicija češnjeva na vrhu(17)	1,00	3,00	2,30	0,82	0,68	3,00	5
Lukovica zbijenost češnjeva (20)	3,00	7,00	5,00	1,33	1,78	5,00	6
Lukovica- osnovna boja suhe ljske(21)	1,00	2,00	1,80	0,42	0,18	2,00	8
Lukovica- antocijanske pruge na suhoj ljsuci (22)	1,00	9,00	8,20	2,53	6,40	9,00	9
Lukovica broj češnjeva (25)	3,00	5,00	3,60	0,79	0,93	3,00	7
Lukovica češnjevi dodatni vani(27)	1,00	9,00	2,60	3,37	11,37	1,00	8
Češanj- veličina(28)	3,00	7,00	5,20	1,48	2,18	5,00	5
Češanj boja (29)	2,00	4,00	3,80	0,63	0,40	4,00	9
Češanj antocijanske pruge (31)	9,00	9,00	9,00	0,00	0,00	9,00	10
Češanj boja mesa(32)	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	10
Masa svega(glavica stabljike u g)	23,00	95,00	55,00	24,67	608,44	Multiple	1

Izvor: Kolić, 2015.

Tablica 14 prikazuje statističke podatke za primku IPT017 iz koje smo prema UPOV-om deskriptoru opisali karakteristike pojedinih ekotipova češnjaka. Kod primke češnjaka IPT017 nalazimo lukovice prosječne veličine 41,35 mm. Primka IPT017 ima većinom lukovice ovalnog obilka (1), pozicija češnjeva na vrhu lukovice je uglavnom u razini platoa (2), a zbijenost češnjeva je srednja. Osnovna boja suhe ljske lukovice kod primke IPT017 je bijela (1) bez antocijanskih pruga na suhoj ljsuci, lukovica ima dodatnih vanjskih češnjeva

(9). Broj češnjeva ove primke je srednji - ima ih nekoliko (3), češnjevi su srednje veličine (5), boja ljuske češnjeva je ljubičasta (4), boja mesa češnjeva je žućkasta (2), a na češnjevima nalazimo antocijanske pruge (9). Kod primke IPT017 ne nalazimo cvatnu stabljiku (1). Prosječna masa biljke češnjaka sa lukovicom i lažnom stabljikom je 33,85 g. Ekotip IPT017 prikazan je na *slici 3*.

Tablica 14: Morfološka svojstva glavice ekotipa - IPT017

Deskriptivna statistika							
Svojstvo	Min	Max	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Varijanca	Mode	Frekvencija moda
Cvatna stabljika(10)	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	20
Promjer glavice mm(14)	32,29	52,16	41,35	6,77	45,77	Multiple	1
Lukovica presjek poprečni(16)	1,00	2,00	1,25	0,44	0,20	1,00	15
Lukovica pozicija češnjeva na vrhu(17)	1,00	3,00	2,15	0,75	0,56	2,00	9
Lukovica zbijenost češnjeva (20)	5,00	7,00	6,00	1,03	1,05	Multiple	10
Lukovica- osnovna boja suhe ljuske(21)	1,00	2,00	1,05	0,22	0,05	1,00	19
Lukovica- antocijanske pruge na suhoj ljusci (22)	1,00	9,00	5,00	4,10	16,84	Mutiple	10
Lukovica broj češnjeva (25)	3,00	5,00	3,30	0,73	0,54	3,00	17
Lukovica češnjevi dodatni vani(27)	1,00	9,00	17,80	2,93	8,59	9,00	17
Češanj- veličina(28)	3,00	7,00	5,00	1,45	2,11	5,00	10
Češanj boja (29)	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	4,00	20
Češanj antocijanske pruge (31)	1,00	9,00	8,20	2,46	6,06	9,00	18
Češanj boja mesa(32)	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	20
Masa svega(glavica stabljike u g)	11,00	64,00	33,85	17,22	296,56	Multiple	2

Izvor: Kolić, 2015.

Slika 3: Ekotip češnjaka IPT017



Izvor : Kolić, 2015.

Tablica 15 prikazuje statističke podatke za primku IPT019 iz koje smo prema UPOV-om deskriptoru opisali karakteristike pojedinih ekotipova češnjaka. Kod primke češnjaka IPT019 nalazimo lukovice prosječne veličine 38,01 mm. Primka IPT019 ima većinom lukovice okruglog obilka (2), pozicija češnjeva na vrhu lukovice je uglavnom iznad razine platoa (3), a zbijenost češnjeva je kompaktna (7). Osnovna boja suhe ljuske lukovice kod primke IPT019 je bijela (1) s prisutnim antocijanskim prugama na suhoj ljusci (9), lukovica nema dodatnih vanjskih češnjeva (1). Broj češnjeva ove primke je malen - ima ih nekoliko (3), češnjevi su srednje veličine (5), boja ljuske češnjeva je ljubičasta (4), boja mesa češnjeva je bijela (1), a na češnjevima nalazimo antocijanske pruge (9). Kod primke IPT019 nalazimo cvatnu stabljiku (9). Prosječna masa biljke češnjaka sa lukovicom i lažnom stabljikom je 34,25 g.

Tablica 15: Morfološka svojstva glavice ekotipa- IPT019

Deskriptivna statistika							
Svojstvo	Min	Max	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Varijanca	Mode	Frekvencija moda
Cvatna stabljika(10)	9,00	9,00	9,00	0,00	0,00	9,00	12
Promjer glavice mm(14)	30,57	43,81	38,01	4,76	22,67	Multiple	1,00
Lukovica presjek poprečni(16)	1,00	2,00	1,33	0,49	0,24	1,00	8
Lukovica pozicija češnjeva na vrhu(17)	3,00	7,00	3,67	1,56	2,42	3,00	10
Lukovica zbijenost češnjeva (20)	7,00	9,00	7,33	0,78	0,61	7,00	10
Lukovica- osnovna boja suhe ljuske(21)	1,00	7,00	2,00	2,34	5,45	1,00	10
Lukovica- antocijanske pruge na suhoj ljusci (22)	7,00	9,00	8,67	0,78	0,61	9,00	10
Lukovica broj češnjeva (25)	3,00	3,00	3,00	0,00	0,00	3,00	12
Lukovica češnjevi dodatni vani(27)	1,00	9,00	1,67	2,31	5,33	1,00	11
Češanj- veličina(28)	3,00	5,00	4,67	0,78	0,6	5,00	10
Češanj boja (29)	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	4,00	12
Češanj antocijanske pruge (31)	1,00	9,00	8,33	2,31	5,33	9,00	11
Češanj boja mesa(32)	1,00	2,00	1,17	0,39	0,15	1,00	10
Masa svega(glavica stabljike u g)	18,00	52,00	34,25	10,96	120,02	46,00	2

Izvor: Kolić, 2015.

Tablica 16 prikazuje statističke podatke za primku IPT020 iz koje smo prema UPOV-om deskriptoru opisali karakteristike pojedinih ekotipova češnjaka. Kod primke češnjaka IPT020 nalazimo lukovice prosječne veličine 35,54 mm (14). Primka IPT020 ima većinom lukovice okruglog oblika (2), pozicija češnjeva na vrhu lukovice je uglavnom iznad razine platoa (3), a zbijenost češnjeva je kompaktna (7). Osnovna boja suhe ljuske lukovice kod primke IPT020

je bijela (1) s prisutnim antocijanskim prugama na suhoj ljusci (9), lukovica nema dodatnih vanjskih češnjeva (1). Broj češnjeva ove primke je malen (3), češnjevi su veliki (7), boja ljuske češnjeva je ljubičasta (4), boja mesa češnjeva je žućkasta (2), a na češnjevima nalazimo antocijanske pruge (9). Kod primke IPT020 nalazimo cvatnu stabljiku (9). Prosječna masa biljke češnjaka sa lukovicom i lažnom stabljikom je 31,46 g. Ekotipovi IPT020 i IPT019 prikazani su na slici 4.

Tablica 16: Morfološka svojstva glavice ekotipa - IPT020

Deskriptivna statistika							
Svojstvo	Min	Max	Srednja vrijednost	Standardna devijacija	Varijanca	Mode	Frekvencija moda
Cvatna stabljika(10)	1,00	9,00	7,00	3,58	12,80	9,00	12
Promjer glavice mm(14)	14,80	44,60	35,54	8,27	68,30	Multiple	1
Lukovica presjek poprečni(16)	1,00	2,00	1,63	0,50	0,25	2,00	10
Lukovica pozicija češnjeva na vrhu(17)	3,00	3,00	3,00	0,00	0,00	3,00	15
Lukovica zbijenost češnjeva (20)	7,00	7,00	7,00	0,00	0,00	7,00	15
Lukovica- osnovna boja suhe ljuske(21)	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	15
Lukovica- antocijanske pruge na suhoj ljusci (22)	1,00	9,00	6,00	4,00	16,00	9,00	10
Lukovica broj češnjeva (25)	3,00	3,00	3,00	0,00	0,00	3,00	15
Lukovica češnjevi dodatni vani(27)	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	15
Češanj- veličina(28)	3,00	7,00	6,13	1,26	1,58	7,00	10
Češanj boja (29)	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	4,00	15
Češanj antocijanske pruge (31)	9,00	9,00	9,00	0,00	0,00	9,00	15
Češanj boja mesa(32)	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	15
Masa svega(glavica stabljike u g)	2,00	70,00	31,46	21,63	468,04	19,00	2

Izvor: Kolić, 2015.

Slika 4: Prikaz ekotipova IPT020 i IPT019



Izvor: Kolić, 2015.

Tablica 17: Usporedba srednjih vrijednosti istraživanih ekotipova

Svojstvo	Ekotip									
	IPT010	IPT011	IPT012	IPT013	IPT014	IPT015	IPT016	IPT017	IPT019	IPT020
Cvatna stabljika (10)	prisutna	prisutna	nema	prisutna	nema	nema	prisutna	nema	prisutna	Prisutna
Lukovica veličina mm	45,86mm	44,99mm	42,90mm	47,97mm	47,98mm	41,87mm	44,19mm	41,35mm	38,01mm	35,54mm
Lukovica poprečni presjek (16)	ovalan	ovalan	50% okruglo 50% ovalno	okrugli	ovalan	okrugli	ovalan	ovalan	okrugli	Okrugli
Lukovica pozicija češnjeva na vrhu (17)	Izbočena u odnosu na plato	U razini platoa	U razini platoa	Izbočena u odnosu na plato	Uvučen s obzirom na plato	Izbočena u odnosu na plato	Izbočena u odnosu na plato	U razini platoa	Izbočena u odnosu na plato	Izbočena u odnosu na plato
Lukovica zbijenost češnjeva (20)	srednje	slaba	srednje	srednje	kompaktni	kompaktni	srednje	Srednje	kompaktni	kompaktni
Lukovica osnovna boja suhe ljuske (21)	50%bijelo 50% žućkastobijelo	Žućkasto bijela	žućkastobi jela	Žućkastob ijela	Bijela	Bijela	Žućkasto bijela	Bijela	Bijela	Bijela
Lukovica antocijanske pruge na suhoj ljusci (22)	50% ima 50% nema	nema	nema	ima	nema	ima	ima	nema	ima	ima
Lukovica broj češnjeva (25)	Nekoliko	Nekoliko	Nekoliko	Nekoliko	Nekoliko	Nekoliko	Nekoliko	Nekoliko	Nekoliko	nekoliko
Lukovica češnjevi dodani vani (27)	Nema	Nema	Nema	Nema	Ima	Nema	Nema	Ima	Nema	Nema
Češanji-veličina(28)	Srednje velik	Veliki	Srednje velik	Srednje velik	Veliki	Srednje velik	Srednje velik	Srednje velik	Srednje velik	Veliki
Češanji boja (29)	Ljubičasta	Ljubičasta	Ljubičasta	Ljubičasta	Ljubičasta	Ljubičasto	Ljubičasto	Ljubičasta	Ljubičasta	Ljubičasta
Češanji antocijanske pruge(31)	Ima	Ima	Ima	ima	Nema	Ima	Ima	Ima	Ima	Ima
Češanji boja mesa (32)	Žućkasta	Žućkasta	Žućkasta	žućkasta	Žućkasta	Bijela	Žućkasta	Žućkasta	Bijela	Žućkasta
Masa svega	58,00g	43,58 g	33,40g	39,50g	51,50g	38,85g	55,00g	33,85g	34,25g	31,46g

Izvor: Kolić, 2015.

3.1. Usporedba srednjih vrijednosti istraživanih ekotipova

1. Primka IPT014 i IPT013 imaju najveći promjer glavice IPT014 ima 47,98 mm, a IPT013 ima 47,97 mm. Dalje po veličini slijede: IPT010 sa promjerom 45,86 mm, IPT011 sa promjerom 44,99 mm, IPT016 44,19 mm, IPT012 42,90 mm, IPT015 41,87 mm, IPT017 41,35mm, IPT018 38,01 mm, te IPT020 35,54 mm.
2. Najveću prosječnu masu ima primka IPT010 sa 58,00 g, zatim sljede IPT016 sa 55,00 g, IPT014 sa 51,50 g, IPT011 sa 43,58 g, IPT013 sa 39,50 g, IPT015 sa 38,85 g, IPT018 sa 34,25 g, IPT017 sa 33,85 g, IPT012 sa 33,40 g te IPT019 sa 31,44 g.
3. Cvatna stabljika bila je prisutna kod većine ekotipova osim kod IPT012, IPT014 i IPT017.
4. Gledajući poprečni oblik kod ekotipova IPT010, IPT011, IPT014, IPT016, IPT017 javlja se ovalni oblik lukovice, kod ekotipova IPT013, IPT015, IPT019, IPT020 javlja se okrugli oblik lukovice, a kod ekotipa IPT015 zastupljeno je 50% lukovica ovalnog oblika i 50% lukovica okruglog oblika.
5. Pozicija češnjeva na vrhu u odnosu na plato kod primki IPT010, IPT013, IPT015, IPT016, IPT019, IPT020 je izbočena, kod ekotipa IPT014 pozicija češnjeva je uvučena u odnosu na plato, a kod ekotipova IPT011, IPT012 i IPT017 je u razini sa platom.
6. Zbijenost češnjeva kod ekotipa IPT011 je slaba, srednja zbijenost se nalazi kod ekotipova IPT010, IPT012, IPT013, IPT016 i IPT017. Kompaktno zbijene češnjeve nalazimo kod ekotipova IPT014, IPT015, IPT019, IPT020.
7. Bijelu boju suhe ljuste lukovice nalazimo kod ekotipova: IPT014, IPT015, IPT017, IPT019, IPT020, žućkastobijelu boju nalazimo kod ekotipova: IPT011, IPT012, IPT013 i IPT016. Ekotip IPT010 ima 50% biljaka bijele boje suhe ljuste i 50% biljaka žućkastobijele boje suhe ljuste.
8. Antocijanske pruge na suhoj ljusti lukovice imaju ekotipovi: IPT013, IPT015, IPT016, IPT019, IPT020. Ekotip IPT010 na 50% biljaka posjeduje antocijanske pruge na suhoj ljusti

lukovice, a na drugoj polovici ne posjeduje. Ekotipovi kod kojih nema prisutnosti antocijanskih pruga na suhoj ljusci lukovice su :IPT011, IPT012, IPT014, IPT017.

9. Broj češnjeva kod svih 10 ekotipova je malen (imaju svega nekoliko češnjeva).

10. Češnjevi dodani vani primjećeni su jedino kod ekotipova IPT014 i IPT017.

11. Češnjeve srednje veličine nalazimo kod ekotipova: IPT010, IPT012, IPT013, IPT015, IPT016, IPT017 i IPT019, a velike češnjeve kod ekotipova: IPT011, IPT014, IPT020.

12. Kod svih ekotipova češnjevi su bili ljubičaste (purpurne) boje.

13. Češnjevi svih ekotipova posjedovali su antocijanske pruge osim ekotipa IPT014.

14. Boja mesa kod ekotipova IPT015 i IPT019 je bijela, a kod svih drugih ekotipova boja mesa je žućkasta (Kolić, 2015)

3.2. Rasprava

Od istarskih ekotipova najveću prosječnu masu ima primka IPT010 s 58,00 g, zatim sljedi IPT016 s 55,00 g i IPT014 s 51,50 g. Što se tiče jadranskih ekotipova najveća masa zabilježena je kod ekotipa Krička 72,00 g, zatim ekotipa Jezero 58,00 g, Primorski dolac ozimi 57,00 g i ekotip Rastok 56,00 g (Dumičić i sur., 2015., 10,11). Ekotipovi sjeverozapadne Hrvatske postigli su sljedeće rezultate E8 Sesevski Kraljevec 54,8 g, E7 Bjelovar 47,6 g (Benko i sur., 2015.,292). Ekotip jadranskog područja Krička ima znatno veću masu od svih ostalih ekotipova obuhvaćenih u pokusima (72,00 g), drugi po veličini ekotip Jezero ima istu masu kao i primka IPT010 istarskog područja, a najveća masa ekotipa svejerezapadne Hrvatske također ne odstupa puno u vrijednostima E8 (54,8 g). Najmanje mase istarskih ekotipova zabilježene su kod ekotipova: IPT017 33,85 g, IPT012 s 33,40 g te IPT019 s 31,44 g. Vrijednosti jadranskih ekotipova su: Vojnić 17,4 g, 17,7 g Konavle, 21,8 g (Dumičić i sur.,2015.,11) te ekotipovi sjeverozapadne Hrvatske E9 Cerje Lekeničko 25,2 g, E10 Krasno Polje 27,6 g i ekotip E6 Petrinja sa 32,00 g (Benko i sur. 2015.,292). Što se tiče najmanjih masa lukovica zanimljivo je da istarski ekotipovi imaju veće mase od onih iz sjeverozapadne Hrvatske i jadranskog područja.

Najveći promjer glavice imaju primke IPT014 ima 47,98 mm, a IPT013 ima 47,97 mm i IPT010 s promjerom 45,86 mm. Najveći promjeri ekotipova sjeverozapadne hrvatske iznose: E8 Sesvetski Kraljevec 59 mm, E5 Grubišno polje 51 mm, E7 Bjelovar 41 mm (Benko i sur. 2015.,292) Ekotipovi Istre imaju glavice malo manjeg promjera od ekotipova sjeverozapadne Hrvatske. Najmanji promjer glavice istraskih ekotipova imaju primke IPT017 41,35 mm, IPT018 38,01 mm te IPT020 35,54 mm. Kod ekotipova sjeverozapadne hrvatske nalazimo sljedeće vrijednosti E9 Cerje Lekeničko s 39 mm, E6 Petrinja 41 mm, E2 Ljubitovica s 48 mm (Benko i sur. 2015.,292). Što se tiče najmanjih promjera lukovica zanimljivo je da istarski ekotipovi imaju manje mase od onih iz sjeverozapadne Hrvatske.

Broj češnjeva kod svih deset istarskih ekotipova je ujednačen i malen. Kod jadranskih ekotipova i ekotipova sjeverozapadne hrvatske broj češnjeva značajno varira od ekotipa do ekotipa. Najviše češnjeva u lukovici kod jadranskih ekotipova zabilježeno je kod ekotipova iz Golubića (više od 18), ekotip Vojnić ističe se malim brojem češnjeva u lukovici (7,2), ali se ne razlikuje značajno od ekotipova Brgud (8), Opuzen jari (9,4), Tinjan (9,8), Ljubitovački bijeli (10,5) (Dumičić i sur., 2015.,10). Najveći broj češnjeva od ekotipova sjeverozapadne hrvatske ima ekotip E7 Bjelovar (13 češnjeva), zatim E8 Sesvetski Kraljevec (9,8), a najmanji broj ima E10 Krasno Polje (5,2) i E3 Rama (5,6) (Benko i sur. 2015.,292).

Uspoređujući karakteristike francuskih sorata za jesensku sadnju (Topadrome, Corail, Dario, Messidor, Messidrome, Sabadrome, Therador, Thermidrome, Jolimont i Sabagold) i istarske ekotipove pronađene su sljedeće sličnosti i razlike (<http://plant-certified.org/en/pages/fichesvar.php> 10.7..2018 u 16:03). Jedna od zamjetnih razlika je ta da kod nijedne francuske sorte ne nalazimo cvatnu stabljiku, a kod većine istarskih ekotipova je ona prisutna. Gledajući poprečni oblik kod francuskih sorata uglavnom nalazimo okrugle lukovice, a kod istraskih ekotipova nalazimo podjednaku zastupljenost okruglog i ovalnog oblika. Istarski ekotipovi imaju veću prosječnu zbijenost češnjeva nego francuske sorte češnjeva. Sličnost između francuskih sorata i istarskih ekotipova zamijećena je u osnovnoj boji suhe ljuske lukovice (50% bijela, 50% žućkastobijela). Kod istarskih ekotipova nalazimo antocijanske pruge na 50% lukovica za razliku od francuskih sorata gdje nema pojave istih. Francuske sorte imaju veći broj češnjeva u usporedbi sa istarskim ekotipovima. Kod svih francuskih sorata nalazimo vanjske češnjeve dok ih kod istarskih uglavnom nema. Kod

istarskih ekotipova češnjevi su srednje veličine, kod svih su prisutne antocijanske pruge, boja mesa je žućkasta, a boja ljuske ljubičasta. Velike razlike nalazimo kod francuskih sorata gdje su češnjevi veliki, nemaju antocijanskih pruga, boja mesa je žućkasta, a boja ljuske je smeđa/bež.

Zajedničke karakteristike svih deset istarskih ekotipova su malen broj češnjeva (nekoliko) i ljubičasta (purpurna) boja češnjeva. Kod istarskih ekotipova nalazimo bijelu i žućkastobijelu boju suhe ljuske lukovice, za razliku od američkih sorata gdje se osim bijele boje pojavljuje još i svijetloljubičasta i svijetlo do umjereno ljubičasta. Primjećeno je da sadnjom iste sorte u različitim američkim državama (različiti mikro i makro klimatski uvjeti) dolazi do znatnih odstupanja u boji suhe ljuske lukovice (Volk i Stern, 2009.,1239,1240). Mogući razlog tomu jest taj da pojedini ekotipovi češnjaka mijenjaju morfološka svojstva ovisno o agroekološkim uvjetima uzgoja (Kecman i Kleut, 2012, prema Fabek i suradnici,2016, 179.). Za buduća istraživanja bilo bi korisno posaditi istarske ekotipove u drugim državama kako bi se provjerio gore navedeni nalaz.

4. Zaključak

Iako su se svi ekotipovi u istraživanju pokazali pogodnima za uzgoj u uvjetima Istre temeljem rezultata morfoloških svojstava lukovice u berbi i ostvarenog prinosa mogu se izdvojiti ekotipovi sa najvećom prosječnom masom IPT010 s 58,00 g, zatim sljedi IPT016 s 55,00 g. Zajedničke karakteristike svih deset istarskih ekotipova su malen broj češnjeva (nekoliko) i ljubičasta (purpurna) boja češnjeva. Domaći ekotipovi iznimno su bitni jer su već prilagođeni određenoj klimi i tlu. Iz ovih razloga iznimno je bitno očuvanje ovih ekotipova, kako bi se mogli dalje uzgajati jer mogu pridonijeti razvoju poljoprivrede i očuvanju ruralnog prostora. Razmnožavanje lukovicama omogućuje samoodrživu proizvodnju, bez potrebe kupovanja sjemena. Navodnjavanje je poželjno u sušim razdobljima, te je zbog toga češnjak također isplativiji od nekih ostalih kultura. S obzirom da je trend konzumiranja nutritivno vrijednih i tradicionalno proizvedenih poljoprivrednih proizvoda globalan, smatram da bi se daljnja istraživanja trebala vršiti na ekotipu IPT010 i IPT016 (Kolić, 2015)

POPIS LITERATURE

Knjige:

1. Dumičić, G., et al., Jadranski češnjak, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split 2015..
2. Lešić, R., et al., Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec, 2002.
3. Matotan, Z., Suvremena proizvodnja povrća, Nakladni zavod globus, 2004.
4. Parađiković, N., Opće i specijano povrčarstvo, Poljoprivredni fakultet , 2009.

Ostalo:

1. Benko, B., et al. "Dinamika rasta i prinos ekotipovau uvjetima sjeverozapadne Hrvatske." Proceedings. 50st Croatian and 10th International Symposium on Agriculture. Opatija Hrvatska. Vol. 291., 2015.
2. Fabek, S., et al. "Dinamika rasta i prinos ekotipova češnjaka Zadarske županije." Proceedings. 51st Croatian and 11th International Symposium on Agriculture. Opatija Hrvatska. Vol. 177., 2016.
- 3: Institut za poljoprivredu i turizam u Poreču, interni materijali
4. IPGRI, E. Descriptors for Allium (Allium spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rim , vol. 6 ,2001
5. UPOV Guidelines for the conduct of tests for distinctness uniformity and stability., International union for the protection of new varieties of plants, Garlic, Geneva, 2001.
6. Volk, G. M., i Stern, D. Phenotypic characteristics of ten garlic cultivars grown at different North American locations. *HortScience*. Vol 44(5) 2009.

Web stranice

1. <http://istra.lzmk.hr/clanak.aspx?id=2743>
2. <http://meteo.hr/index.php>
3. http://plant-certifie-ail.org/en/pages/fiche_variete.php?id=35
4. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/cesnjak-129/>
5. <https://www.syngenta.hr/news/povrce/plamenjaca-luka-peronospora-destroyer>

POPIS KRATICA

1. IPTPO – Institut za poljoprivredu i turizam Poreč

POPIS TABLICA

1. Tablica 1. Glavni sastojci češnjaka u postocima.....13
2. Tablica 2. Glavni minerali u svježem češnjaku.....14
3. Tablica 3: Glavni vitamini u mg na 100 g jestivog dijela češnjaka.....15
4. Tablica 4: Prikaz ekotipova češnjaka.....15
5. Tablica 5: Klimatski uvjeti za 2014 godinu.....17
6. Tablica 6: Rezultati kemijske analize tla.....20
7. Tablica 7: Statistički podaci za IPT010.....26
8. Tablica 8: Statistički podaci za IPT011.....28
9. Tablica 9: Statistički podaci za IPT012.....29
10. Tablica 10: Statistički podaci za IPT03.....30
11. Tablica 11: Statistički podaci za IPT014.....32
12. Tablica 12: Statistički podaci za IPT015.....33
13. Tablica 13: Statistički podaci za IPT016.....34
14. Tablica 14: Statistički podaci za IPT017.....35
15. Tablica 15: Statistički podaci za IPT019.....37

16. Tablica 16: Statistički podaci za IPT020.....	38
17. Tablica 17: Usporedba karakteristika pojedinih ekotipova.....	40

POPIS GRAFIKONA

1. Grafikon 1: Oborine i temperatura za 2015 godinu.....	18
--	----

POPIS FOTOGRAFIJA

1. Slika 1 : Prikaz kolekcijskog nasada češnjaka.....	16
2. Slika 2 : Prikaz podjele istarskog tla.....	19
3. Slika 3 : Ekotip češnjaka IPT017.....	36
4. Slika 4 : Prikaz ekotipova IPT020 i IPT019.....	39