Utjecaj gnojidbe i plodoreda na prinos češnjaka (Allium sativum L.)

Obradović, Matko

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:701869

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Matko Obradović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Utjecaj gnojidbe i plodoreda na prinos češnjaka (*Allium sativum L.*)

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Matko Obradović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Utjecaj gnojidbe i plodoreda na prinos češnjaka

(*Allium sativum L.*)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Prof. dr. sc. Bojan Stipešević, mentor
2. Prof. dr. sc. Danijel Jug, član
3. Doc. dr. sc. Bojana Brozović, član

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

Matko Obradović

Utjecaj gnojidbe i plodoreda na prinos češnjaka *(Allium sativum L.)*

Sažetak:
Kroz ovaj rad, unatoč naizgled usko zadanoj temi, nastoji se dati cjelokupna slika proizvodnje jedne povrtlarske kulture, u ovom slučaju češnjaka. Tako je na samome početku dan svojevrsni presjek stanja u hrvatskoj poljoprivredi, jer je to potrebno kako bismo mogli pozicionirati proizvodnju češnjaka na nekakvo optimalno mjesto u cijeloj hrvatskoj poljoprivrednoj proizvodnji. Nadalje, obrađene su sve faze proizvodnje češnjaka sa naglaskom na pitanje gnojidbe i plodoreda kao dva najvažnija faktora visokog prinosa, a što ujedno i predstavlja središnji dio rada. Također, smatram važnim naglasiti kako je ovaj rad nastao velikim dijelom na temelju iskustva dugogodišnje proizvodnje češnjaka te shodno tome ima samom tom činjenicom jednu dodanu vrijednost.

Ključne riječi: češnjak, gnojidba, plodored

20 stranica, 9 tablice, 7 grafikona i slika, 8 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture in Osijek

BSc Thesis

Undergraduate university study Agriculture, course Plant production

Matko Obradović

The influence of fertilization and crop rotation on yield of garlic (*Allium sativum L.*)

Summary:
Throughout this work, despite the seemingly narrow topic, it is attempted to give a complete picture of the production of a vegetable crop, in this case, garlic. Thus, at the very beginning, it is given a sort of cross-section of the situation in Croatian agriculture because it is necessary to position the production of garlic in an optimal place in the entire Croatian agricultural production. In addition, all stages of garlic production have been processed, focusing on the issue of fertilization and crop production as the two most important factors of high yield, which at the same time represents the central part of the work. Also, I find it important to emphasize that this work is largely based on the experience of many years of garlic production and thus has an additional value.

Key words: garilic, fertilization, crop rotation

20 pages, 9 tables, 7 figures, 8 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

Sadržaj

1. UVOD 1

2. OPĆENITO O ČEŠNJAKU 2

2.1.Hranidbena i zdravstvena vrijednost češnjaka 3

3. UZGOJ 4

3.1. Plodored 4

3.2. Tlo, klima i proizvodna područja 6

3.3. Gnojidba 7

3.3.1. Osnovna i predsjetvena gnojidba 7

3.3.2. Prihrana češnjaka 8

3.3.3. Organska gnojidba 8

3.3.4. Potreba i iznošenje hraniva 8

3.3.5. Optimalna gnojidba 8

3.4. Priprema tla za sadnju 9

3.5. Kultivari i ekotipovi češnjaka 10

3.6. Sadnja 11

3.7. Zaštita od bolesti, korova i štetnika 13

3.8. Vađenje i skladištenje češnjaka 16

3.9. Norme kvalitete češnjaka za europsko tržište 17

4. PROIZVODNJA ČEŠNJAKA U HRATSKOJ 18

5. ZAKLJUČAK 19

6. POPIS LITERATURE: 20

1. UVOD

Poljoprivreda, kao gospodarska grana može i mora biti jedna od ključnih poluga za razvoj cjelokupnoga hrvatskoga gospodarstva. Mnogo je tvrdnji koje ide u prilog netom rečenom. Vrhunski klimatski uvjeti, povoljan ravničarski prostor, dostupnost vode, plodnost tala te svakako nezagađen odnosno vrlo dobro očuvan okoliš što je u današnje vrijeme gotovo rijetkost te samim time blagodat koja se ne smije protratiti. No, u ovom relativno kratkom periodu postojanja naše države definitivno se nije pridala potrebna i dovoljna pozornost poljoprivredi, a samim time niti hrvatskome seljaku. Nismo razvili sustavnu, jasnu i preciznu poljoprivredu odnosno Republika Hrvatska niti dan danas nema tzv. Strategiju razvoja poljoprivredne proizvodnje koja bi odgovarala našim proizvodnim mogućnostima, kapacitetima, ali dakako i potrebama hrvatskoga tržišta. Upravo je to jedan od glavnih razloga ovakvoga lošega stanja u hrvatskoj poljoprivredi jer hrvatski proizvođač doista ne zna, niti može znati ili imati bilo kakav orijentir koliko čega sijati, koliko će od toga uprihodovati pa čak niti kada će se naplatiti. Svjedoci smo kako tradicionalno zastupljene kulture poput pšenice, ječma, kukuruza itd. naprosto više nisu isplative proizvođaču što zbog eksterne konkurencije, što zbog umjetnih monopola na hrvatskome tržištu, ali i zbog vrlo nepovoljnih, nametnutih uvjeta otkupa. Upravo iz tih razloga, a kako je i ranije napisano zbog izrazito čistog i povoljnog okoliša proizvođači bi se trebali orijentirati na kulture, proizvode koji ne mogu uspijevati na takav ekološki način na drugim područjima i koji zbog te činjenice samim time imaju u startu tzv. dodanu vrijednost. Češnjak je definitivno jedna od tih kultura koja bi trebala biti zastupljenija u našoj poljoprivrednoj proizvodnji jer su uvjeti za njegovu proizvodnju, o čemu će više riječi biti kasnije, i više nego povoljni, ali i sama kvaliteta tako proizvedenog češnjaka se pokazala neusporedivo većom komparirajući određene konkurentske zemlje. Kroz ovaj rad dotaknuti ćemo se svih relevantnih okolnosti o uzgoju češnjaka, svakako ćemo dati općenite informacije o istome, ali isto tako temeljito će se obraditi sama gnojidba, ali i plodored kao dva iznimno važna čimbenika koji u konačnici garantiraju visok prinos, a posljedično i veći profit za proizvođača.

2. OPĆENITO O ČEŠNJAKU

Češnjak (*Allium sativum L.*) je jednogodišnja biljka karakteristična mirisa i okusa, bogata proteinima, mineralnim tvarima i specifičnim eteričnim uljem alicinom (Brkljača, 2011.). Alicin je karakteristični sastojak češnjaka koji je snažan prirodni antibiotik te kao takav pogoduje u sprječavanju i liječenju raznih zdravstvenih poteškoća. Češnjak je porijeklom iz srednje Azije, točnije iz pustinje Kirgizije odakle se proširio po cijelom svijetu. Češnjak predstavlja jednu od najstarijih i najaromatičnijih uzgajanih vrsta. Tako je zanimljiv i podatak da su u Starom Egiptu, robovi, graditelji Keopsove piramide konzumirali češnjak radi zaštite od rana i infekcija tijekom dvadeset godina njezine gradnje. S druge strane, Grci su ga mrzili i prezirali zbog neugodna mirisa, ali je znano da su ga na starogrčkim olimpijadama, atletičari ipak koristili kao prirodni doping. Zbog svega toga, češnjak se već 5000 godina smatra savršenim lijekom te je znanstveno dokazano da pomaže u borbi protiv uzročnika bolesti, normalizira crijevnu floru, čini krvne žile elastičnim, potpomaže prokrvljenost, snižava kolesterol te štiti od prehlade, a što je dovoljan razlog da ga što više koristimo u prehrani, osobito u hladnijim danima (Brkljača, 2011.).



Slika.1. Nasad češnjaka (Izvor: vlastiti)

2.1.Hranidbena i zdravstvena vrijednost češnjaka

Hranidbena i zdravstvena vrijednost češnjaka dana je u tablicama 1, 2 i 3. Iz sadržaja minerala i vitamina je vidljiv razlog zašto češnjak svrstavaju u kategoriju funkcionalne hrane, zdrave hrane, pa čak i ljekovite biljke.

voda	63,00-75,00 %
bjelančevine	4,00-6,80 %
masti	0,06 -0,20 %
ugljikohidrati	20,00-27,90 %
vlakna	0,80-1,10 %
minerali	1,40-1,50 %

Tablica 1. Sadržaj lukovice češnjaka

natrij	10 mg
kalij	180-540 mg
magnezij	19-32 mg
kalcij	14-38 mg
fosfor	20-195 mg
željezo	1,4-4,0 mg
sumpor	25 mg

Tablica 2. Sadržaj minerala u 100 g svježeg češnjaka

karoten	0,01 mg
vitamin E	0,20 mg
vitamin B1	0,18-0,20 mg
vitamin B2	0,01-0,11 mg
vitamin B3	0,06-0,07 mg
vitamin C	9,00-18,00 mg

Tablica 3. Vitamini zastupljeni u 100 g jestivog dijela češnjaka

(Izvor: http://www.besplatniseminarski.com/Poljoprivreda/Uzgoj-cesnjaka.html)

3. UZGOJ

Pri uzgoju češnjaka, ali dakako i drugih kultura, vrlo važno je poznavati, ali i pravilno primjenjivati sve elemente agrotehnike kao što su plodored, gnojidba i zaštita nasada, a koji su jamac uspješnosti proizvodnje. Kad se govori o gnojidbi vrlo je važno poznavati položaj makro i mikro elemenata u tlu, pri čemu bi se obavezno trebala provoditi analiza tla, što je nažalost rijetkost kod poljoprivrednika što zbog manjka educiranosti što zbog slabije platežne moći. Što se tiče plodoreda, vrlo važno je znati koja kultura je kao predusjev povoljnija za proizvodnju češnjaka, te se sukladno tome treba i odabirati oranica, odnosno formirati cjelokupna ratarska proizvodnja. A da bi cjelokupni proces proizvodnje bio uspješan od neizmjerne je važnosti pravilno, ali i pravovremeno te sa dozvoljenim pesticidima obavljati tretiranja kako bi finalni proizvod u smislu kvalitete, ali i količine bio što dohodovniji za proizvođača. Nadalje će se podrobnije obraditi svaki od tih elemenata i samim time pokušati pobliže odrediti važnost istih.

3.1. Plodored

Plodored je svakako jedan od najvažnijih strukturnih elemenata kod proizvodnje apsolutno svake kulture. On predstavlja pravilnu prostornu i vremensku izmjenu usjeva na poljoprivrednim površinama. Primjer plodoreda je izmjena ratarske i povrtlarske kulture jer ako bismo uzgajali samo ratarske ili samo povrtlarske kulture u tlu bi moglo doći do nagomilavanja štetnih tvari koje svaka biljka kroz svoj životni ciklus izlučuje. Pri nepoštivanju plodoreda uz navedeno može doći i do povećane pojave kako biljnih bolesti, štetnika, korova tako i do nesvrsishodne uporabe hranjivih tvari iz tla. Nedostatak znanja o poljoprivrednoj proizvodnji, dakle izrazito slaba obrazovanost ili barem educiranost poljoprivrednih proizvođača, koji je neminovan problem hrvatske poljoprivrede, možda najveću ekspanziju dobiva kod pitanja plodoreda budući da je isti izrazito kompleksan i samim time zahtijeva vrlo visok stupanj znanja. Za pravilan plodored važno je poznavati tzv. biljnu pripadnost, odnosno koja vrsta pripada kojoj biljnoj porodici jer uzročnici nekih biljnih bolesti mogu se pojaviti na različitim biljnim vrstama unutar neke porodice. Osim toga potrebno je uzeti u obzir i izmjenu kultura sa različitom dubinom korijena te izmjenjivati kulture s različitim potrebama za vodom i hranivima. Ukoliko se ista vrsta uzgaja često i uzastopno na istoj površini, dolazi do smanjenja uroda i kvalitete, do povećanja izvora zaraze bolesti i štetnicima, do povećanja jednogodišnjih i višegodišnjih korova specifičnih kultura (Bogović, 2008.). Kao izuzetno povoljne predkulture pri uzgoju

češnjaka od ratarskih se preporučuje pšenica, a od povrtlarskih paprika i lubenice. Plodored se planira za više godina na sljedećim načelima; da se što racionalnije iskoriste proizvodni potencijali i obrada tla poželjno je smjenjivati kulture sa plitkim korijenom s kulturama s dubokim korijenom; nakon gnojidbe stajskim gnojem treba saditi ili sijati kulture koje će ga najbolje iskoristiti (tikvice, dinje, krastavac, lubenica, rajčica, patlidžan, paprika, kupus, kelj itd.); neke kulture ne podnose gnojidbu stajskim gnojem i ne sade se neposredno nakon takve gnojidbe (salata, špinat, matovilac, peršin, mrkva, luk, češnjak, blitva, cikla itd.); posebno treba paziti na redoslijed kultura koje napadaju iste bolesti i štetnici (Bogović, 2008.). Češnjak se obvezno uzgaja u plodoredu. Na istoj površini proizvodnja se može ponoviti svakih 4-5 godina. Ne podnosi sam sebe, niti bilo koji drugi luk kao predkulturu. Ovaj period od 4-5 godina je najsigurnija i ekološki najprihvatljivija mjera zaštite od lukove nematode, koja može učiniti velike štete u nasadu. Iz istog razloga preporučuje se primijeniti organsku gnojidbu za predkulturu. Obično se uzgaja iza kultura, koje su gnojene stajskim gnojem i ostavljaju razrahljeno i nezakorovljeno tlo. Od povrtnih kultura to su najčešće rajčica, paprika, krastavci i krumpir (N.N., 2017).

Tablica 4. Plodored na 10 gredica

PLODORED NA 10 GREDICA			
GREDICA	GLAVNA KULTURA	MEĐUKULTURA	NADKULTURA
1.	češnjak	-	endivija
2.	mrkva	grašak	cvjetača
3.	peršin	rotkvica	krastavci
4.	cikla	blitva	povrtnica
5.	grašak	mrkva	kasni kelj
6.	luk	rotkva	radič
7.	rana rajčica	jesenska salata	poriluk
8.	krastavci	cvjetača	kasni kupus
9.	kasna rajčica	-	luk za proljeće
10.	paprika	celer	salata za proljeće

(Izvor: http://dobarzivot.net/dom-vrt/vrt/povrtnjak-planiranje-plodoreda-kroz-tri-godine/, Pristupio 21.6.2017.)

3.2. Tlo, klima i proizvodna područja

Prvi korak u procesu proizvodnje češnjaka, a koji mora biti kvalitetno odrađen je odabir pogodnih tala. Za uzgoj češnjaka prikladna su lakša aluvijalna tla dobre strukture i blago kisele ili neutralne reakcije te nikako zaslanjena tla. Idealna kiselost tla za uzgoj je pH 6,8-7,2. Dobra ocjeditost tla i umjerena vlaga važna je za vegetativan rast. U slučaju dužeg sušnog razdoblja navodnjavanjem se može izbjeći stres od suše i osigurati planirani prinos. Češnjak je po prirodi stvari zahtjevna biljka pa tako ima velike zahtjeve prema svjetlosti što znači da za uzgoj treba izabrati dobro osunčane terene bez zasjena, drugih visokih vrsta. Za zriobu lukovice, poželjno je suho i toplo vrijeme. Povoljni uvjeti za uzgoj češnjaka u nas su u dolinama rijeka u istočnoj Slavoniji, gdje je klima aridnija, a u kraškim poljima na prisojnim položajima, gdje se zimi ne zadržavaju vode. Ako u vremenu zriobe lukovica padne više oborina, često pucaju vanjski ovojni listovi ili lukovica poprimi sivu boju od saprofitnih gljivica (N.N., 2014.).



Slika 2. Oranica prije sjetve (Izvor: vlastiti)

3.3. Gnojidba

Gnojidba predstavlja jedan od najvažnijih, ako ne i najvažniji element u proizvodnji češnjaka. Bez pravilne i adekvatne gnojidbe željeni pozitivan ishod u smislu visine prinosa, ali dakako i kvalitete, neminovno će izostati. Zbog toga je potrebna maksimalna opreznost i pozornost, što veća educiranost te pravovremena primjena raznih vrsta gnojiva ovisno o potrebi te vremenskom trenutku. Kako bi sami proizvođači znali pravovremeno reagirati u smislu odabira gnojiva, ali i njihove količine svakako bi bilo i više nego poželjno načiniti agrokemijsku analizu tla te sukladno dobivenim parametrima djelovati. Iz tih razloga vrlo je važno sustavno i cjelovito, na jednome mjestu obraditi gnojidbu tokom čitave proizvodnje.

3.3.1. Osnovna i predsjetvena gnojidba

Pod osnovnom gnojidbom podrazumijeva se primjena odgovarajućeg gnojiva prije osnovne obrade tla u smislu oranja. U osnovnoj gnojidbi primjenjuju se gnojiva sa smanjenim udjelom dušika osim ako to ne zahtijeva usjev koji prethodi češnjaku, kao što je npr. kukuruz gdje je poželjno aplicirati gnojivo sa visokim postotkom dušika (urea N 46%). Stoga se u osnovnoj gnojidbi primjenjuju gnojiva sa povećanim udjelom fosfora i kalija koji su teško pokretljivi u tlu i koji za svoju aktivaciju zahtijevaju malo duži period.

Za češnjak osnovnom i predsjetvenom gnojidbom kompleksnim gnojivima dodaje se 1/2 dušika (N) te ukupna potreba fosfora (P) i kalija (K) (1/2 – 2/3 u osnovnoj obradi i 1/3 do 1/2 predsjetveno.) Dvokratna aplikacija PK gnojiva osigurava ravnomjernije raspoređivanje PK po plićem sloju tla što je vrlo važno zbog korijena luka koji je slabo razvijen. Dio dušika može se dodati startno (do 20% ukupne potrebe, tj. maksimalno 30 kg/ha dušika). U obliku tekućeg amonij-sulfata ispod zone sjetve, što omogućuje bolju topivost i iskorištavanje fosfatnih gnojiva i brz rast mladih biljaka.

3.3.2. Prihrana češnjaka

Prihranom se obavlja dodavanje preostale količine gnojiva koju nismo dodali u osnovnoj i predsjetvenoj gnojidbi. Za prihranu je najbolje koristiti KAN (kalcij-amonij-nitrat) gnojivo ili samo kalcij-nitrat. Ostatak potrebnog dušika (20-30% tj. 40kg/ha) dodaje se prihranom u obliku KAN-a u fazi tri lista (Parađiković, 2009.) Korektivna prihrana dušika moguća je i početkom glavičanja ako biljka nije dovoljno snabdjevena dušikom, ali ne bi trebala biti prevelika količina raspoloživog dušika jer pospješuje sekundarno grananje i proizvodnju malih lukovica (Lešić i sur., 2002.).

3.3.3. Organska gnojidba

Češnjak nije osjetljiv na neposrednu organsku gnojidbu. Osjetljiv je na povećane koncentracije vodotopivih hraniva (zaslanjenost) i ima velike potrebe prema sumporu (S), te je jesensko zaoravanje zrelog i stabilnog organskog gnojiva vrlo korisno, posebice na mineralnim slabohumoznim i siromašnim tlima. (Lončarić i sur., 2015.)

3.3.4. Potreba i iznošenje hraniva

Češnjak prinosom od 10t/ha iznosi 100-140kg/ha N, 30-50 kg/ha P2O5 i 100-125kg/ha K2O. Optimalni omjer raspoloživosti hraniva tijekom vegetacije češnjaka je 1:0, 4:1. Pri uzgoju češnjaka pozornost treba posvetiti korištenju kalijevih gnojiva u sulfatnom obliku jer češnjak prinosom od 10 t/ha iznosi i 50 kg/ha S (Lončarić i sur., 2015.).

3.3.5. Optimalna gnojidba

Omjer i količina hraniva u gnojidbi češnjaka ovise o opskrbljenosti tla raspoloživim fosforom i kalijem i o visini potencijalnog prinosa u uvjetima srednje opskrbljenosti tla prosječna je gnojidba 100-150 : 80-110 : 150-180 N : P2O5 : K2O. (Lončarić i sur., 2015.)

Tablica 5. Iznošenje hraniva iz tla putem prinosa češnjaka od 10 t/ha.

N	132 kg/ha
P2O5	50 kg/ha
K2O	90 kg/ha
CaO	26 kg/ha
MgO	11 kg/ha

(Izvor: http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_2/HTM/cesnjak.htm)

Tablica 6. Količina mineralnog gnojiva potrebna za gnojidbu češnjaka

N_2	170 kg/ha
P_2O_5	128 kg/ha
K_2O	164 kg/ha
CaO	40 kg/ha
MgO	15 kg/ha

(Izvor: http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_2/HTM/cesnjak.htm)

3.4. Priprema tla za sadnju

Priprema tla za sadnju češnjaka sastoji se od jesenskog dubokog oranja koje je poželjno obaviti na dubini od 25-30 cm. Ovisno o kulturi koja je prethodila češnjaku, potrebno je obaviti i određene druge radove. Tako, ako je predkultura bila uljana repica, ječam, pšenica, zob ili pšenoraž potrebno je odraditi tzv. ljetno prašenje strništa. Zatim se, kada to vremenski uvjeti dozvole obavlja već navedeno duboko oranje. Zatim slijedi površinska priprema tla. Nju izvodimo tako da sjetveni sloj usitnimo na sitne agregate, ali pazeći pri tome da sam sjetveni sloj ne bude suviše sipak kako kasnije ne bi došlo do stvaranja pokorice uslijed naglih padalina na samome tlu. Stvaranje pokorice na tlu usporavalo bi nicanje češnjaka te bi se smanjila prozračnost tla. Ovisno o tome kakav sklop je poljoprivrednik izabrao te kakav način proizvodnje u nekim slučajevima prije sadnje formiraju se uzdignute gredice. Uzdignutim gredicama izbjegava se velika vlaga u zoni sjetvenog sloja u slučaju obilnijih oborina. Obradom tla u jesen, tlo se priprema za sadnju češnjaka. Tada se pripreme grubo uzdignute gredice koje omogućuju raniju pripremu za

sadnju te se na taj način izbjegne prevelika vlaga u zoni sadnje. Priprema tla počinje oranjem na dubinu od 25-30 cm uz dodavanje kalija i fosfora. Količina gnojiva koja se dodaje u ovom roku ovise o kemijskoj analizi tla. Potrebno je izbjegavati pretjerano usitnjavanje površinskog sloja kako bi se spriječilo stvaranje pokorice. Zadatak predsjetvene pripreme je stvaranje rastresitog sloja tla dubine oko 8 cm (Marjanović, 2017.).



Slika 3. Zimska brazda i njiva prije sjetve (Izvor: vlastiti)

3.5. Kultivari i ekotipovi češnjaka

Pri uzgoju češnjaka vrlo je važno odabrati i poznavati svaki kultivar ili ekotip češnjaka, kako bi smo u daljnoj proizvodnji znali što proizvodimo te na koji način pristupiti samoj proizvodnji određenog češnjka. Poztnato je nekoliko kultivara i ekotipova, a osnovne grupe su: jesenski, proljetni i alternativni.

Jesenski češnjak karakterizira sadnja u jesen i prezimljenje, te se u narednoj godini razvijaju vegetativna masa i lukovice. Jesenski češnjak ima kraće vrijeme mirovanja pa se u skladišnim uvjetima sadni materijal ne može čuvati do proljeća. Većina tih ekotipova ima krupnije i šire listove, te krupniju lukovicu, sa manjim brojem krupnijh češnjeva u lukovici.

Proljetni kultivari i ekotipovi sade se u proljeće. Imaju dulje razdoblje mirovanja, tj. održiviji su u skladišnim uvjetima. Proljetni kultivari su osjetljiviji na niske temperature, što je drugi razlog za sadnju u proljeće. Lažna stabljika ili listovi tanji su im i uži, a glavice sitnije s većim brojem manjih češnjeva u glavici.

Alternativni ekotipovi po morfološkim i biološkim svojstvima bliži su proljetnim ekotipovima, ali su otporniji na niske temperature pa se mogu saditi i u jesen. S obzirom da pri sadnji u jesen imaju dulju vegetaciju, daje nešto krupniju lukovicu i veći prinos nego pri sadnji u proljeće.

3.6. Sadnja

Prije sadnje češnjaka potrebno je glavice češnjaka rascešnjati na češnjeve. Za sadnju su poželjne što veće glavice sa što krupnijim češnjevima kako bi sama biljka bila što jača te na kraju dala što veći prinos. Češnjak koji je namijenjen za sjeme bilo bi poželjno čuvati na temperaturi od 15-16ºC čime se uvjetuje jaka dormantnost, a prije sadnje čuvati ga na temperaturi 5-6ºC pri kojoj se dormantnost prekida. Raščešnjavanje glavica treba odraditi pred samu sadnju te češnjeve tretirati odgovarajućim fungicidom i insekticidom. Potapanje sjemena u otopinu insekticida i fungicida provodi se 15 minuta prije sadnje.

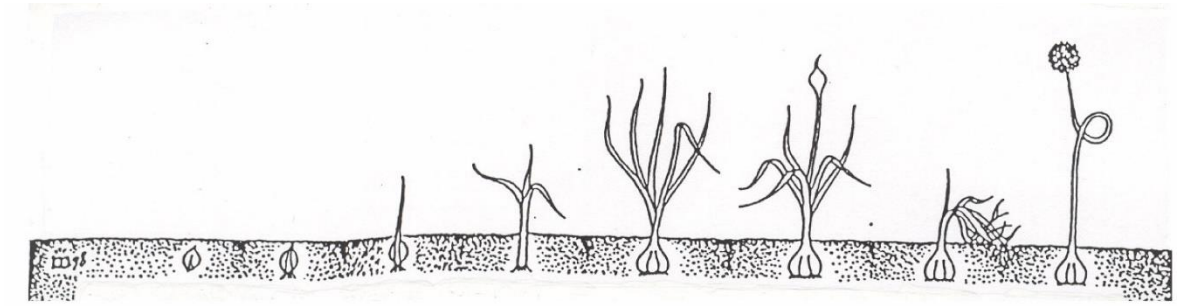


Slika 4. Sadnja češnjaka ručno (lijevo) i strojno (desno)

(Izvor:https://www.jabuka.tv/wp_content/uploads/2016/10/cesnjak.810x537.jpg,https://i.ytimg.com/vi/qFaWFGMZU84/maxresdefault.jpg)

Sadnja češnjaka može se provoditi mehanizirano specijaliziranim sadilicama ili ručno. Sadi se ovisno o izboru poljoprivrednika direktno u tlo ili na pripremljene gredice. Češnja se sadi u redove koji su međusobno razmaknuti 20-30 cm, a razmak biljaka u redu od 10-15 cm. Prosjek biljaka po metru kvadratnome je 20. Pri takvoj sadnji i takvome sklopu bilo bi utrošeno prosječno 1000-1200 kg po hektaru. Ako su češnjevi sitniji, sade se na manji razmak u redu, što bi iznosilo 40 biljaka po metru kvadratnom. Prednost ručnog sađenja češnjaka u odnosu na mehanizirano je ta što češnjevi stoje uspravno te tako začetak

stabljike bude na dubini od 4-5 cm. Ako su vlažniji uvjeti pri sadnji češnjaka te nešto hladnije vrijeme uz niže temperature češnjak bi se trebao saditi nešto dublje. Kada se govori o mehaniziranoj sadnji češnjaka, sjeme koje pada u brazdicu je pod kutom od 90º što ne predstavlja problem u nicanju te danjem rastu. Pri mehaniziranoj sadnji za jesensku sadnju potrebno je osigurati 1000 kg sjemena po hektaru, a za proljetnu 700-800 kg.



FAZA	sadnja	ukorjenjivanje	nicanje	rast listova	formiranje lukovice		zrenje	sazrijevanje zračnih lukovica
DANA	ožujak	ožujak	1. - 10.IV	30-45	60-75	85-100	110	120-125
	listopad	listopad	1. - 10.XI	150-160	180	210	230	225

Slika 5. Dinamika rasta češnjaka

(Izvor: http://www.savjetodavna.hr/savjeti/17/434/morfoloska-i-bioloska-svojstva-cesnjaka/)

3.7. Zaštita od bolesti, korova i štetnika

Kao i sve druge kulture, pa tako i češnjak zahtijeva zaštitu od bolesti, korova i štetočina. Kada govorimo o bolestima, među najučestalijima su: hrđa (*Puccinia alli*), plamenjača (*Peronospora destructor*) i bijela trulež (*Sclerotinium cepivorum*).

Hrđa (*Puccinia alli)* u češnjaku manifestira se tako da se na listovima pojavljuju žutosmeđi, okruglasti ili izduženi uredosorusi, u kojima se nalaze uredospore. Listovi koje je bolest zahvatila prerano odumiru, suše se, te lukovice ostaju manje. Zaštita provodimo plodoredom, uništavanjem zaraženih biljnih ostataka te uporabom fungicida na bazi mankozeba.

Plamenjača (*Peronospora destructor*) velike štete čini na mnogim ratarskim i povrtlarskim kulturama pa tako i na češnjaku. Šteta se manifestira smanjenjem uroda i propadanjem lukovice prije skladištenja. Iz zaraženih češnjeva razvijaju se sistemično zaražene biljke. Plamenjača se može održati preko zime na luku pa u proljeće prva konidijska generacija vrši infekciju. Plamenjača se manifestira tako da se na listovima pojavljuju baršunaste nakupine spora uslijed čega listovi požute i odumiru. Bolest može biti intenzivnija pri visokoj vlažnosti. Poštivanje plodoreda i sadanja zdravog sjemena te korištenje fungicida mjere su kojima se najbolje suzbija plamenjača. Od fungicida najbolje je koristiti sistemične fungicide te zaštitu odraditi preventivno.

Bijela trulež *(Sclerotinium cepivorum*) česta je i značajna bolest kako kod crvenog luka, tako i kod češnjaka, ali češnjak je za razliku od crvenog luka malo osjetljiviji. Infekcije kreću iz tla gdje gljiva preživljava u obliku sklerocija čak i do nekoliko godina. Znakovi pojave bolesti na biljci su žućenje (kloroza), zatim odumiranje listova (nekroze). Zaražena lukovica bijelom truleži postaje trula te ima neugodna miris. Zaštita od bijele truleži provodi se višegodišnjim plodoredom, sadanjom zdravog sjemena, a moguće je i tretiranje sjemena fungicidom što poskupljuje proizvodnju te se upravo iz tog razloga ova mjera suzbijanja rjeđe koristi.

Tablica 7. Popis fungicidnih pripravaka koji u RH imaju dozvolu za primjenu u češnjaku

Djelatna tvar	Fungicid	Namjena	Doza/Konc.	Karenca
azoksistrobin	Quadris	plamenjača	1 l/ha	14
azoksistrobin	Ortiva	plamenjača	0,8-1 l/ha	7
mankozeb + metalaksil	Ridomil Gold MZ pipete	plamenjača	2,5-3 kg/ha	21
difenkonazol	Score 250 EC	hrđa	0,5 l/ha	14
mankozeb	Dithane DG neotec	plamenjača, hrđa	2,1-2,7 kg/ha	28
mankozeb + metalaksil	Ridomil Gold MZ pepite	plamenjača	2,5-3 kg/ha	21
klortalonil	Daconil 720 SC	siva plijesan	0,16-0,21%	10
mankozeb+dimetomorf	Acrobat MZ WG	plamenjača	2,5 kg/ha	14

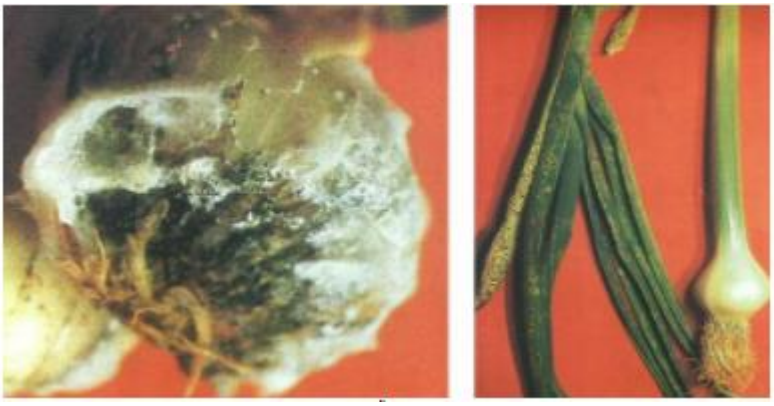
(Izvor: https://www.agroklub.com/povrcarstvo/suzbijanje-bolesti-cesnjaka/8172)

Najznačajniji štetnici u proizvodnji češnjaka su: češnjakova muha (*Helomyza/Suilia lurida*) i lukov moljac(*Acrolepia assectella*).

Češnjakova muha (*Helomyza/Suilia lurida*) je štetnik koji napada isključivo češnjak, a štete čini ličinka hraneći se sadržajem mlade biljke, a na oštećena mjesta naseljavaju se uzročnici gljivičnih bolesti i saprofitske gljive. Biljke koje su napadnute češnjakovom muhom počinju žutiti, a kasnije se suše krenuvši od središnjeg lista, gdje štetnik i započinje napad. Napadnute lukovice su prazne i mekane na dodir. Ovaj štetnik ima jednu generaciju godišnje, a prezimljuje kao imago, pa već krajem zime napada biljke. Zaštita od češnjakove muhe provodi se prskanjem insekticidima, u doba leta muhe tj. prvih znakova napada štetnika, te inkorporacijom insekticida u tlo prije sadnje češnjeva. Jedna od agrotehničkih mjera je ranija sadnja češnjaka u jesen ili kasnija u proljeće gdje se može smanjiti intenzitet napada ovog štetnika.

Lukov moljac (*Acrolepia assectella*) je štetnik koji napada luk, poriluk i češnjak. Ima dvije generacije godišnje, a u toplijim krajevima čak i treću. Štete pričinjava gusjenica hraneći se lisnim parenhimom, a u kasnijem stadiju prodire u samu glavicu. U početku napada vidljive su uzdužne srebrnastobijele pruge na listu, a kasnije kada gusjenica uđe u glavicu

biljka požuti, vene i suši se. Zaštitu treba provoditi u doba leta leptira prve i druge generacije insekticidima u dva odvojena tretiranja s razmakom od 10 dana. Značajno je provoditi navedenu zaštitu u proizvodnji sjemenskog češnjaka.



Slika 6. Bijela trulež luka (lijevo) i hrđa (desno)

(Izvor: http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_2/HTM/cesnjak.htm)

Pored navedenih štetnika u proizvodnji češnjaka postoje problemi i sa nematodama iz roda *Ditylenhus* (stabljična nematoda). Štete od stabljične nematode ogledaju se u žućenju listova i propadanju lukovica koje postaju prazne i mekane te neupotrebljive za sadnju i ishranu.

U proizvodnji češnjaka osim bolesti i štetočina velik problem čine i korovi. Korovi su ozbiljni protivnici u usjevima jer im uskraćuju vodu, hraniva, svjetlost i prostor, te mogu biti prenosioci bolesti i štetnika. Iznad površine tla za svjetlost i prostor, a ispod površine tla za vodu i hranivo.

Zaštita od korova u češnjaku sastoji se od mehaničkog i kemijskog suzbijanja. Mehaničko suzbijanje izvodimo kultivatorima posebno prilagođenima za međurednu obradu.

Kemijsko suzbijanje provodimo herbicidima. Kod nas nema mnogo deklariranih sredstava za zaštitu od korova u češnjaku, ali možemo koristiti ista sredstva kao što se primjenjuju u crvenome luku. Kada provodimo kemijsko suzbijanje treba stalno pratiti stadije razvoja korova kako bi smo pravovremeno i s najboljim uspjehom suzbili korov. U zaštiti češnjak od korova koristimo selektivne herbicide. Aplikacija se provodi u više faza i to prije sadnje, nakon sadnje, a prije nicanja i nakon nicanja.

Tablica 8. Primjena herbicida u češnjaku

Djelatna tvar	Pripravak	Doza l,kg/ha	Spektar	Vrijeme primjene
oksifluorfen	Verton	0,1+0,2+0,2 ili 0,5-0,75 ili1-1,5	širokolisni jednogodišnji i višegodišnji	od prvog lista luka;od 2-3 lista luka ;od 4 lista i iz lučice
	Galigan 240 EC	0,1+ 0,2+ 0,2 ili 0,5- 0,75 ili 1,5		
	Goal	0,75 i 0,75		od 2 lista luka; od 3-4 lista i iz lučice
klopiralid	Lontrel 300	0,3 - 0,4		od 2-4 lista
	Loret 300	0,2 - 0,4	širokolisni	
	Lotus 300 SL	0,3 - 0,4		
fluroksipir	Starane 250	0,5 - 0,8	širokolisni korovi	luk iz lučice od 2-6 pravih listova
cikloksidim	Focus Ultra	1 - 1,5 ili 3 - 4	jednogodišnji i višegodišnji uskolisni	ne ovisno o stadiju razvoja luka
haloksifop	Bastional	0,5 - 1		
fluazifop-p-butil	Fusilade Forte	0,8 ili 1,3 - 2,0		
	Formula	1 - 2 ili 3 - 4		
kvizalofop r tefuril	Pantera 40 EC	0,6- 1,5 ili 1,5- 3		

(Izvor: http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_2/HTM/cesnjak.htm)

3.8. Vađenje i skladištenje češnjaka

Češnjak koji je posađen u jesen iz tla se vadi krajem lipnja i početkom srpnja, a češnjak koji je zasađen u proljeće vadi se krajem kolovoza. Češnjak se vadi kada lažna stabljika omekša i nadzemni dio počne polijegati, jer tada u rezervnom tkivu ima najviše šećera. Kao i kod sadnje vađenje češnjaka može se provoditi ručno ili mehanizirano specijaliziranim vadilicama. Ako se češnjak vadi strojno 70% biljke trebalo bi biti zeleno kako bi se olakšalo vađenje i spriječilo oštećenje češnjeva. Ako se vađenje vrši ručno tada 30% biljke može biti zeleno. Prinos češnjaka ovisi o ekotipu, roku sadanje, sadnom materijalu te načinu sadnje. Prosječeni prinosi češnjaka kreću se od 3-5t po hektaru. Češnjak nakon što izvadimo iz tla bilo bi poželjno prije skladištenja ostaviti na njivi da se prosuši tri do četiri dana, a zatim ga otpremamo u skladište. Češnjak je najbolje skladištiti pri temperaturi od 1-2°C te relativnoj vlazi zraka 70-75%. Skladišni prostor trebao bi biti

prozračan i suh. Nakon čišćenja te sortiranja češnjaka, češnjak se pakira u mrežaste vreće, gajbe ili u rinfuzi. Tako upakiran češnjak skladišti se do stavljanja na tržište (N.N., 2017.).



Slika 7. Skladištenje češnjaka nakon vađenja (Izvor: vlastiti)

3.9. Norme kvalitete češnjaka za europsko tržište

Češnjak namijenjen europskom tržištu klasificira se u tri kvalitativna razreda:

- Ekstra klasa - cijele glavice, pravilnog oblika, dobro očišćen, korijen mora biti glatko odrezan, a češnjevi moraju biti čvrsto vezani u glavici. Najmanji promjer glavice mora biti 45 mm, a razlika između najveće i najmanje glavice u pakiranju najviše 20 mm.
- Prva klasa – češnjak mora biti cijeli pretežno pravilnog oblika, češnjeva čvrsto priljubljenih i boje normalne za kultivar. Dozvoljen je nepravilan oblik zbog nenormalnog vegetativnog rasta i manje pucanje ovojnih ljuski, najmanji promjer lukovice 30 mm, a razlika između najveće i najmanje lukovice 15 mm.
- Druga klasa – dozvoljeno je pucanje vanjskih ovojnih ljuski, nepravilan oblik lukovice, lagani natisak ako ne utječe na održivost te glavici smije manjkati najviše tri češnja (Tomić, 2007.).

4. PROIZVODNJA ČEŠNJAKA U HRATSKOJ

Prema podacima FAO-a iz razdoblja 2003-2010. godine uočava se da je u Hrvatskoj najveća proizvodnja češnjaka bila u 2003. godini na 2547 ha. Među najvećim svjetskim proizvođačima češnjaka su Kina, Koreja, Indija, SAD, Argentina i Egipat. Najveći europski proizvođač češnjaka je Španjolska s 32 tisuće hektara te prosječnim prinosom od 7.05 tona po hektaru. Hrvatska najviše češnjaka uvozi upravo iz Španjolske i Kine.

Tablica 9. Površine pod češnjakom u Republici Hrvatskoj

Godina	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Površina (ha)	2671	2619	2631	2547	1000 F	1200 F	900*	880*	930*	570*	600F

* = Neslužbeni podaci FAOSTAT | F = FAO procjena

(Izvor: https://repozitorij.pfos.hr/islandora/object/pfos%3A222/datastream/PDF/view)

Iz priložene tablice vidljivo je kako su se kroz godine u Republici Hrvatskoj površine pod češnjakom samo smanjivale. Posljedica smanjivanja površina je najvjerojatnije je konkurentnost uvoznog češnjaka koji se prodaje po znatno nižim cijenama. Zahvaljujući velikoj adaptabilnosti češnjak se kod nas proizvodi u cijeloj zemlji, ali pretežno su to male površine za lokalna tržišta i osobne potrebe. Kod nas se najviše češnjaka sadi u Slavoniji i Baranji gdje je i osnovana udruga za proizvodnju češnjaka „Cerić“. Glavna zadaća te udruge je udruživanje proizvođača češnjaka s ciljem jačanja pozicije na tržištu, a s druge strane postići bolje vrednovanje ozimog slavonskog češnjaka kao našeg autohtonog proizvoda.

5. ZAKLJUČAK

Češnjak je oduvijek cijenjen još od starih Grka jer se koristio kao začin i ljekovita biljka. Češnjak ima povijest staru 5000 godina, a porijeklom je iz Azije. Pri uzgoju češnjaka vrlo važno je znati da je za njegov uzgoj potrebno kvalitetno tlo. Kako bi osigurali stabilne i visoke prinose pored kvalitetnog tla vrlo je važan pristup proizvođača proizvodnji pod kojom se smatra gnojidba, plodored i zaštita usjeva. Pravilnim plodoredom biljci osiguravamo povoljne uvjete za rast i razvoj te djelomičnu sigurnost da ćemo ostvariti stabilne i visoke prinose bez bolesti i štetnika koji se plodoredom izbjegavaju. Uz pravilan plodored za stabilne i visoke prinose važno je se pridržavati pravilne gnojidbe kako bi biljci osigurali sve potrebne elemente za njen rast i razvitak. Ako se pridržavamo pravilnog plodoreda i gnojidbe proizvodnja češnjaka će biti daleko isplativija i bez dodatnih troškova. Gnojidbom i plodoredom u konačnici se postiže veći prinos po jedinici površine te bolju kvalitetu samog češnjaka.

6. POPIS LITERATURE:

1. Bogović, M. (2008.): Plodored u povrćarstvu. VRT.com.hr, SVE za vaš vrt. https://documents.tips/documents/plodored-55ab516d991c5.html, Pristupio 21.6.2017.
2. Brkljača, J. (2011): Ozimi češnjak. Green garden, 76, str. 8, http://www.sjemenarna.com/download/gg_76.pdf, pristupio 20.6.2017.
3. Lešić, R., Borošić, J., Buturac, I., Ćustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002.): Povrćarstvo. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Lončarić, Z., Parađiković, N., Popović, B., Lončarić, R., Kanisek, J. (2015): Gnojidba povrća, organska gnojidba i kompostiranje. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Grafika doo Osijek, str. 118. http://www.unios.hr/wp-content/uploads/2015/11/Loncaric-Gnojidba-povrca-organska-gnojiva-i-kompostiranje.pdf, Pristupio 21.6.2017.
5. Marjanović, D. (2017): Uzgoj češnjaka. Portal Agronomija.info, https://www.agronomija.info/povrcarstvo/uzgoj-cesnjaka, Pristupio 22.6.2017
6. N.N. (2017): Uzgoj češnjaka. www.besplatniseminarski.net, © 2007-2014. http://www.besplatniseminarski.com/Poljoprivreda/Uzgoj-cesnjaka.html, Pristupio 21.6.2017.
7. Parađiković, N.(2009.): Opće i specijalno povrćarstvo. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
8. Tomić, M. (2007): Uzgoj češnjaka. Savjetodavna služba, Zagreb. http://www.savjetodavna.hr/savjeti/17/152/uzgoj-cesnjaka/. Pristupio 2.9.2017.