

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ, ZAGREB**

**Poslijediplomski interdisciplinarni sveučilišni studij
Zaštita prirode i okoliša**

Mr.sc. Zora Kažimir

**UTJECAJ ORGANSKE GNOJIDBE I BIOAKTIVATORA NA PRINOS I SKLADIŠTENJE
AUTOHTONIH GENOTIPOVA ČEŠNJAKA
(*ALLIUM SATIVUM* L.)**

Doktorska disertacija

OSIJEK, 2022.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ, ZAGREB**

**Poslijediplomski interdisciplinarni sveučilišni studij
Zaštita prirode i okoliša**

Mr.sc. Zora Kažimir

**UTJECAJ ORGANSKE GNOJIDBE I BIOAKTIVATORA NA PRINOS I SKLADIŠTENJE
AUTOHTONIH GENOTIPOVA ČEŠNJAKA
(*ALLIUM SATIVUM* L.)**

Doktorska disertacija

OSIJEK, 2022.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Institut Ruder Bošković, Zagreb
Poslijediplomski interdisciplinarni sveučilišni studij
Zaštita prirode i okoliša

Doktorska disertacija

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti

Znanstveno polje: Interdisciplinarne biotehničke znanosti (izborna polja: 4.01. poljoprivreda i 4.05. prehrambena tehnologija).

UTJECAJ ORGANSKE GNOJIDBE I BIOAKTIVATORA NA PRINOS I SKLADIŠTENJE AUTOHTONIH GENOTIPOVA ČEŠNJAKA (*ALLIUM SATIVUM* L.)

Mr.sc. Zora Kažimir

Doktorska disertacija je izrađena u: Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

Mentor: *prof.dr.sc. Bojan Stipešević*, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Komentor: *dr.sc. Gvozden Dumičić*, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

Sažetak doktorske disertacije:

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj tretmana gnojidbe (M-mineralna, O-organska i OM-organsko-mineralna gnojidba) u kombinaciji s biostimulatorom na svojstva dva genotipa češnjaka (*Allium sativum* L.), (G-genotip Gljev, i L-genotip Ljubitovica, tzv. „Šarac“). Praćeni su utjecaji navedenih tretmana na vegetativna svojstva, zdravstveno stanje, suhu tvar, prinos i čuvanje tijekom skladištenja. Na vegetativna svojstva značajno utječu genotip i lokacija, pa je tako zabilježen najviši urod na lokaciji Košute (706 g/m²), a najmanji na lokaciji Split (186 g/m²), dok je urod genotipa L u odnosu na genotip G bio značajno viši na dvije od tri lokacije (423 i 887 g/m² u usporedbi s genotipom G, 240 i 525 g/m²). Genotip G se pokazao značajno pogodnijim za duže čuvanje od genotipa Ljubitovica. Tretman gnojidbe organskim gnojivom nije pokazao negativan utjecaj na istraživane parametre prinosa u odnosu na standardnu gnojidbu mineralnim gnojivima, što doprinosi mogućnosti uzgoja ova dva autohtona genotipa u skladu s propisima o ekološkome načinu uzgoja.

Broj stranica:145

Broj slika: 3

Broj tablica: 40

Broj grafikona: 52

Broj literaturnih navoda:177

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: češnjak, genotip, gnojidba, bioaktivator, prinos

Datum obrane:

Povjerenstvo za obranu:

1. *izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković*, predsjednik, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
2. *prof.dr.sc. Darko Velić*, član, Prehrambena-tehnološki fakultet Osijek
3. *dr.sc. Branimir Urlić*, član, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split
4. *prof.dr.sc. Dražen Horvat*, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, (zamjena)

Rad je pohranjen u: Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici Zagreb, Ul. Hrvatske bratske zajednice 4, Zagreb; Gradskoj i sveučilišnoj knjižnici Osijek, Europska avenija 24, Osijek; Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Trg sv. Trojstva 3, Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Ruder Bošković Institute, Zagreb
Post graduate Interdisciplinary University Doctoral Study of
Environmental Protection and Nature Conservation

PhDthesis

ScientificArea: Biotechnical Sciences

ScientificField: Interdisciplinary Biotechnical Sciences (Fields: 4.01. Agronomy and 4.05. Food technology).

INFLUENCE OF ORGANIC FERTILIZATION AND BIOACTIVATORS ON YIELD AND STORAGE OF AUTOCHTHONOUS GARLIC GENOTYPES (*ALLIUM SATIVUM L.*)

Zora Kažimir

Thesis performed at: Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation - Split

Supervisor: *Bojan Stipešević, PhD, Full Professor, Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek*

Co-supervisor: *dr.sc. Gvozden Dumičić, Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation Split*

Summary:

The aim of this study was to determine the impact of fertilization treatments (M-mineral, O-organic and OM-organic-mineral fertilization) in combination with a biostimulator on the properties of two garlic (*Allium sativum L.*) genotypes (G-genotype Gljev, and L-genotype Ljubitovica, the so-called "Šarac"). The effects of these treatments on garlic's vegetative properties, health status, dry matter, yield and perseverance during storage period were observed. Vegetative traits were significantly impacted by genotype and location, so the highest yield was recorded at site Košuta (706 g/m²) and the lowest at site Split (186 g /m²), while the yield of genotype L compared to genotype G was significantly higher at two out of the three sites (423 and 887 g/m² in comparison to genotype G, 240 and 525 g/m², respectively). Genotype G proved to be significantly more suitable for longer storage than the Ljubitovica genotype. The treatment with organic fertilizer did not show a negative impact on the investigated yield parameters compared to standard fertilization with mineral fertilizers, which contributes to the possibility of growing these two autochthonous genotypes in accordance with regulations of organic farming.

Number of pages: 145

Number of figures: 3

Number of tables: 40

Number of charts: 52

Number of references: 177

Original in: Croatian

Keywords: garlic, genotype, fertilizer, bioactivator, yield

Date of the thesis defense:

Reviewers:

1. *Tomislav Vinković, PhD, Full Professor, Faculty of Agriculture in Osijek*
2. *Darko Velić, PhD, Associate professor, Faculty of Food Tehnology in Osijek*
3. *Branimir Urlić, PhD, Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation in Split*
4. *Dražen Horvat, PhD, Associate professor, Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek*

Thesis deposited in: National and University Library in Zagreb, Ul. Hrvatske bratske zajednice 4, Zagreb; City and University Library of Osijek, Europska avenija 24, Osijek; Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Trg sv. Trojstva 3, Osijek

Tema rada prihvaćena je na sjednici Sveučilišnog vijeća za sveučilišne poslijediplomske studije dana 8. srpnja 2021. godine.

Zahvaljujem mentoru rada prof.dr.sc. Bojanu Stipešević i komentoru rada dr.sc. Gvozdeni Dumičić na nesebičnoj pomoći, savjetima, strpljenju i riječima podrške pri izradi disertacije.

Istraživanje je financiralo Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske (Vijeće za istraživanje u poljoprivredi) i dio je projekta *Konkurentnost jadranskih autohtonih češnjaka – kvaliteta i povećanje proizvodnje* (Ugovor br. 2012-11-06).

Svima koji su na bilo koji način pomogli u izradi ove disertacije veliko hvala.

Veliko hvala mojoj obitelji na nesebičnoj podršci, strpljenju i razumijevanju.

SADRŽAJ:

		Str.
1.	UVOD	1
1.1.	<i>Ciljevi istraživanja</i>	3
2.	PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA	4
2.1.	<i>Češnjak- značaj, korištenje i genotipska različitost</i>	4
2.2.	<i>Gnojidba</i>	5
2.2.1.	Mineralna gnojiva	6
2.2.2.	Organska gnojiva	7
2.2.3.	Utjecaj gnojidbe na rast	8
2.2.4.	Bolesti i štetnici češnjaka	9
2.3.	<i>Bioaktivatori ili biostimulatori</i>	9
2.4.	<i>Agrotehnika češnjaka</i>	10
2.5.	<i>Skladištenje</i>	11
3.	MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA	13
3.1.	<i>Tretmani gnojidbe češnjaka</i>	13
3.1.1.	Tretman gnojidbe mineralnim gnojivom (M)	13
3.1.2.	Tretman gnojidbe organskim gnojivom (O)	14
3.1.3.	Tretman gnojidbe organskim i mineralnim gnojivima (OM)	14
3.2.	<i>Tretman Genotip</i>	14
3.2.1.	Genotip Ljubitovica	14
3.2.2.	Genotip Gljev	15
3.3.	<i>Tretman Biostimulator</i>	16
3.4.	<i>Postavljanje pokusa</i>	16
3.5.	<i>Laboratorijska analiza tla</i>	17
3.6.	<i>Pedoklimatska svojstva istraživanih lokaliteta</i>	18

3.7.	<i>Mjerenja tijekom rasta i razvoja češnjaka</i>	21
3.8.	<i>Mjerenje nakon vadenja</i>	21
3.9.	<i>Statistička analiza prikupljenih podataka</i>	23
4.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA	23
4.1.	<i>Vegetativni rast</i>	23
4.1.1.	Nicanje češnjaka	23
4.1.1.1.	Lokacija Split	24
4.1.1.2.	Lokacija Ljubitovica	27
4.1.1.3.	Lokacija Košute	30
4.1.2.	Visina biljke češnjaka	33
4.1.2.1.	Lokacija Split	33
4.1.2.2.	Lokacija Ljubitovica	36
4.1.2.3.	Lokacija Košute	39
4.1.3.	Broj listova češnjaka	42
4.1.3.1.	Lokacija Split	42
4.1.3.2.	Lokacija Ljubitovica	44
4.1.3.3.	Lokacija Košute	47
4.2.	<i>Zaraženost listova češnjaka</i>	48
4.2.1.	<i>Zaraženost listova češnjaka hrdom (<i>Puccinia alli</i>)</i>	48
4.2.1.1.	Lokacija Split	48
4.2.1.2.	Lokacije Ljubitovica i Košute	48
4.3.	<i>Kvantitativna svojstva češnjaka</i>	50
4.3.1.	Suha tvar i tvrdoća češnjaka	50
4.3.1.1.	Lokacija Split	50
4.3.1.2.	Lokacija Ljubitovica	52

4.3.1.3.	Lokacija Košute	53
4.3.2.	Sadržaj N, P i K u češnjavima	54
4.3.2.1.	Lokacija Split	54
4.3.2.2.	Lokacija Ljubitovica	58
4.3.2.3.	Lokacija Košute	64
4.3.3.	Čuvanje češnjaka nakon berbe	67
4.3.3.1.	Lokacija Split	67
4.3.3.2.	Lokacija Ljubitovica	71
4.3.3.3.	Lokacija Košute	76
4.4.	<i>Prinos</i>	80
4.4.1.	Prinos češnjaka	80
4.4.1.1.	Lokacija Split	80
4.4.1.2.	Lokacija Ljubitovica	82
4.4.1.3.	Lokacija Košute	84
4.4.2.	Morfološki pokazatelji rasta i razvoja lukovice	85
4.4.2.1.	Lokacija Split	85
4.4.2.2.	Lokacija Ljubitovica	89
4.4.2.3.	Lokacija Košute	91
4.4.3.	Morfolološki pokazatelji rasta i razvoja češnja	95
4.4.3.1.	Lokacija Split	95
4.4.3.2.	Lokacija Ljubitovica	101
4.4.3.3.	Lokacija Košute	105
5.	RASPRAVA	110
6.	ZAKLJUČCI	117
7.	LITERATURA	119
8.	PRILOZI	135
8.1.	<i>Popis slika</i>	135

8.2.	<i>Popis tablica</i>	135
8.3.	<i>Popis grafikona</i>	138
9.	ŽIVOTOPIS	144

1. UVOD

Češnjak (*Allium sativum* L.) je povrćarska vrsta koja se uzgaja gotovo u cijelome svijetu (Parađiković, 2009; Wang i sur., 2022). Može se ustvrditi da je, poslije luka (*Allium cepa* L.), najkultiviranija vrsta iz porodice *Alliaceae* (Damse i sur., 2014; Kudi i sur., 2008). Prvi zabilježeni podatci o upotrebi češnjaka potječu iz drevnoga Egipta, odakle se širio po Mediteranu za vrijeme Rimskog carstva (Lešić i sur., 2004; Dumičić i sur., 2015). Od davnina su poznata njegova ljekovita svojstva kao što su antigljivična, antivirusna, antibakterijska (Goff i Klee, 2006) i antiparazitska kao i antioksidativno djelovanje njegovih fitoaktivnih komponenata (Dumičić i sur., 2015). Talijanski putopisac Alberto Fortis je 1774. godine u svojim putopisima *Viaggio in Dalmazia* opisao kako su stariji trogirski stanovnici bili mladolikog izgleda upravo zahvaljujući zdravoj prehrani u koju je velikim dijelom bio uključen i češnjak (Fortis, 1984).

Češnjak se u Svijetu uzgaja na površini od 1.634.634 ha s ukupnom proizvodnjom od 30.708.243 t te prinosom od 18,8 t/ha, a u Hrvatskoj se uzgaja na površini od 410 ha s ukupnom proizvodnjom od 2.880 t i prinosom od 7,0 t/ha (FAOSTAT, 2019). Kako Hrvatska nije samodostatna u proizvodnji češnjaka, te se u proteklom desetljeću rijetko koje godine dostiglo polovinu potreba za ovom kulturom (MP, 2021), svakako je potrebno unaprijediti uzgoj domaćeg češnjaka (Borošić i sur., 2012).

Češnjak je vrlo adaptabilna biljka koja se prilagodila uzgoju u različitim pedološko-klimatskim uvjetima, a klimatske zone Cfa i Csa na području hrvatskog Mediterana pogodne su za širenje uzgoja češnjaka (Dumičić i sur., 2015). Češnjak se uobičajeno uzgaja na lakšim, dobro dreniranim tlima s visokim sadržajem organske tvari (Parađiković, 2009; Vukadinović, 2012) te na osunčanim položajima (Matotan, 2004; Pavlek, 1985). Izbor tla za sadnju češnjaka je vrlo bitan, budući da fizikalna i kemijska svojstva tla imaju snažan utjecaj na visinu prinosa, mineralni sastav i kvalitetu lukovice češnjaka (Lazić i sur., 2001; Dumičić i sur., 2015).

Uzgoj češnjaka u krškim poljima i dalmatinskom zaleđu ima dugu tradiciju (Dumičić i sur., 2015). Uzgaja se bez navodnjavanja, razmnožava vegetativno te se smatra kako su tradicionalne sorte ovim načinom propagacije očuvane do danas. Više desetaka obiteljskih gospodarstava u Ljubitovici, naselju u zaleđu Trogira, bavi se komercijalnim uzgojem lokalnih genotipova, najčešće Ljubitovačkog Šarca, dok se u krškim poljima, uz prevladavajući Gljevski češnjak, uzgajaju i još neki lokalni genotipovi. Za sortu Ljubitovački češnjak, Dumičić i sur. (2015) navode primjenu kompleksnoga mineralnog gnojiva NPK u osnovnoj gnojdbi i prihrani. No, iako je krški prostor prepoznat kao iznimno vrijedan za gospodarski razvoj RH (Bogunović i Bensa, 2005), samim sustavom krša treba pažljivo gospodariti zbog njegovih hidropedoloških svojstava, pa je imperativ briga o pravilnoj gnojdbi i primjeni pesticida, jer u protivnom može doći do značajnog onečišćenja podzemnih voda, pa čak i mora.

Strategija upravljanja krškim ruralnim prostorom također podrazumijeva i što više površina pod ekološkom poljoprivredom (Bogunović i sur., 2020). No, ukoliko se želi uzgajati češnjak na ekološki način, tada se javlja problem smanjenog izbora gnojiva, budući da se mineralna gnojiva ne smiju upotrebljavati (EU, 2018). Osim doprinosa očuvanju prirode u ekološkome načinu uzgoja češnjaka, uzgoj češnjaka preporuča se na ekološki način jer je i nutritivno kvalitetniji (Franjić, 2017). Utvrđene su značajno veće vrijednosti ukupne suhe tvari, vitamina C, ukupnih fenolnih spojeva i ukupne topljive suhe tvari u odnosu na češnjak iz konvencionalnoga uzgoja (Franjić, 2017).

U nekim literaturnim izvorima (Lešić i sur., 2004; Matotan, 2004) navodi se kako se češnjak ne bi trebao saditi na površinama gnojenim stajskim gnojem ili drugim organskim gnojivima odmah nakon njihove primjene, jer stajnjak umanjuje kvalitetu glavica i dovodi do produžetka vegetacije. Međutim, kod tradicionalnog uzgoja na području Dalmacije, proizvođači često gnoje češnjak, direktno, prije same sadnje, zrelim stajskim gnojem i postižu zadovoljavajuće prinose.

Osim uvjetno nepovoljnog zemljišta za intenzivni uzgoj povrća, krški prostor je također problematičan i zbog sve češće pojavnosti nepovoljnih vremenskih stanja uzrokovanih globalnim zatopljenjem, kako suše tako i visokih temperatura (Znaor i sur., 2005), što proizvođačima češnjaka predstavlja dodatni izazov. Osim uobičajenih agrotehničkih mjera (npr. navodnjavanje), jedno od potencijalnih rješenja jest i primjena biostimulatora, koji na biljke imaju pozitivan učinak, jer fiziološki aktivne tvari pospješuju rast i razvoj biljke (Majkowska-Gadomska i sur., 2019), ublažavaju stresno stanje izazvano vanjskim čimbenicima (Mikulewicz i sur., 2019), a njihovom primjenom može se smanjiti i primjena mineralnog gnojiva, što doprinosi zaštiti okoliša (Parađiković, 2009).

Tradicionalni način uzgoja, koji je sličan ekološkom uzgoju, prepoznat je od strane potrošača koji preferiraju domaći češnjak. U takvom uzgoju prinosi češnjaka variraju, ovisno o hidrološkim prilikama pojedine godine, a kreću se u rasponu od 3,5 do 9,3 t/ha (Dumičić i sur., 2013). Uglavnom se uzgaja na malim površinama, za osobne potrebe i lokalne tržnice (Dumičić i sur., 2015; Ozimec i sur., 2015). Zbog povećanog interesa za konzumacijom istog, potrebno je doprinijeti unaprjeđenju tehnoloških rješenja uzgoja lokalnih genotipova češnjaka, a što bi u konačnici dovelo do samo-održivosti ruralnog prostora, povećanju bioraznolikosti, kratkih lanaca opskrbe i očuvanja tradicionalnih namirnica i zavičajnih okusa, kao važnog dijela identiteta turističke ponude dalmatinske zagore.

1.1. Ciljevi istraživanja

U konvencionalnom uzgoju češnjak se uobičajeno gnoji mineralnim gnojivima, čija upotreba može dovesti do onečišćenja okoliša. Upravo iz tih razloga, a kako bi očuvali čist okoliš, osobito krš na području Dalmacije, pretpostavlja se kako uzgoj lokalnih genotipova češnjaka primjenom organskog gnojiva i biostimulatora neće negativno utjecati na svojstva i prinos češnjaka, kao i na očuvanje zdravstvene ispravnosti češnjaka tijekom skladištenja. Provedeno istraživanje biti će poticaj i osnova za buduća istraživanja, a posebno za unapređenje uzgoja češnjaka po ekološkim principima na različitim tlima i u različitim podtipovima klime dalmatinske regije.

Ciljevi ovog istraživanja su:

- utvrditi utjecaj primijenjenih tretmana gnojidbe i biostimulatora na komponente vegetativnog rasta dva genotipa češnjaka, Ljubitovica i Gljev: broj izniklih biljaka češnjaka, ukupni broj listova češnjaka, prosječna visina listova češnjaka, postotak oštećenih listova češnjaka;
- utvrditi utjecaj primijenjenih tretmana gnojidbe i biostimulatora na parametre kvalitete prinosa češnjaka oba genotipa češnjaka, Ljubitovica i Gljev: postotak izvađenih lukovica, ukupan prinos lukovica, postotak tržnih i netržnih lukovica, prosječna masa lukovice, broj češnjaka u lukovici, dužina i širina češnja, tvrdoća češnja, postotak suhe tvari češnja, te sadržaj N, P i K u češnju;
- utvrditi utjecaj primijenjene organske gnojidbe i biostimulatora na vijek skladištenja domaćih genotipova češnjaka.

Hipoteza:

Primjena organske gnojidbe i biostimulatora neće negativno utjecati na prinos, kvalitetu i skladištenje domaćih genotipova češnjaka u odnosu na konvencionalnu agrotehniku gnojidbe češnjaka mineralnim gnojivima bez Tretmana.

2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

2.1. Češnjak - značaj, korištenje i genotipska različitost

Češnjak (*Allium sativum* L.) je biljka iz porodice Alliaceae, a rod *Allium* broji preko 500 različitih biljnih vrsta (Lešić i sur., 2004). Proširio se po cijelome svijetu iz središnje Azije (Qusti, 2010; Sukta, 2002). Današnje sorte ne razlikuju se mnogo od primitivnih oblika iz daleke prošlosti. Otporan je na niske temperature, iako postoje i osjetljivi (proljetni) genotipovi. Duži dani i više temperature pogoduju rastu lukovica (Lešić i sur., 2004), a uzgaja se u mnogim vrtovima kao tradicionalna povrtna vrsta. Razlikuju se tri osnovne grupe sorti: ozime, alternative i proljetne, a najosjetljivije na niske temperature su sorte iz proljetne grupe (Lešić i sur., 2004).

Češnjak se upotrebljava na razne načine. Zauzima jedno od najvažnijih mjesta među povrćem koje doprinosi održavanju dobrog zdravlja ljudi (Rekowska i Skupien, 2007). Pučkom hranom smatrao se od vremena rimske civilizacije (Vranešić Bender i sur., 2017). Češnjak je bio na jelovniku robova, jer se smatralo da im je davao snagu i smanjivao apetit, a preporučao se i natjecateljima Olimpijade i ratnicima prije bitaka. U odnosu na drugo povrće, češnjak ima veliku hranidbenu vrijednost, a glavni su mu sastojci voda, ugljikohidrati, sirove bjelančevine, minerali, vlakna i sirove masti (Lešić i sur., 2004). Svakodnevno se koristi u prehrani kao začim, prerađen i u svježem stanju (Kecman i Kleut, 2012; Lešić i sur., 2004; Maletić, 2017; Stanway, 2013).

Od davnina poznata su ljekovita svojstva češnjaka u obrani ljudskog organizma od raznih bolesti (Block, 1985; Choi i sur., 2007; Ćurić, 2017; Diplock i sur., 1998; Haciseferogullari i sur., 2004, Kim i sur., 1997; Stanway, 2013), a očituju se kroz djelovanje tvari bilo direktno ili indirektno, a sastav eteričnih ulja, minerala K, P, Ca, Na, Mg, Fe, S (Haciseferogullari i sur., 2004), aminokiselina, enzima i vitamina A, B1, B2, C doprinosi takvom djelovanju (Parađiković, 2009). Prema tome, češnjak posjeduje ljekovita svojstva zahvaljujući bioaktivnim komponentama, mineralima i vitaminima te enzimima. Jedne od navažnijih specifičnih komponenti češnjaka koje posjeduju jaka antioksidativna svojstva jesu sumporni spojevi kao što su alicin, alin, dialil sulfid i drugi, bitni za sintezu bjelančevina (Grdinić i Kremer, 2009).

Dokazana ljekovitost i prehrambena vrijednost češnjaka dovela je tijekom prošlosti do potrebe za uvođenjem različitih sorti češnjaka na nove prostore. No, kako se češnjak uglavnom razmnožava vegetativno, treba voditi računa o introdukciji i prilagodbi na nove uvjete (Kecman i Kleut, 2012). Prilagodljivost češnjaka na nove okolišne uvjete je genetski uvjetovana. Genotipovi češnjaka imaju razmjerno slabu prilagodljivost na nove pedoklimatske uvjete (Dumičić i sur., 2013; Dumičić i sur., 2015; Lešić i sur., 2004; Pavlek, 1985). Zbog toga su domaći, lokalni genotipovi bolje prilagođeni svojim lokalnim agroekološkim uvjetima i u pravilu ostvaruju veće prinose u usporedbi s introduciranim sortama (Aleksejeva, 1960; Dumičić i sur., 2015; Kamensky i sur, 2004; Naruka i Dhaka,

2001). Dodatno, tradicionalni uzgoj na krškim poljima, baziran isključivo na vegetativnoj propagaciji (Fabek i sur., 2014), uvelike pomaže održati izvorne populacije genotipova (Ozimec, 2015).

Shodno prethodnim tvrdnjama, Ljubitovačko područje najpogodnije je za uzgoj genotipa Ljubitovica, a razlog tome je dobra prilagodba tijekom dužeg niza godina, praktično od početka naseljavanja ljudi u ove krajeve (Ozimec, 2015). Prilagođavanje na uski agroekološki areal potvrđuju i istraživanja Poljuhe i sur. (2021), koji su utvrdili analizom SSR biljega usporedbom 80 (hrvatskih i introduciranih) genotipova češnjaka kako je na dendrogramu Ljubitovački Šarac genetski divergentan u usporedbi sa svim ostalim ispitivanim genotipovima.

Proizvodne površine u Dalmaciji su rascjepkane i male (Dumičić i sur., 2015), a češnjak je visoko dohodovna kultura, čiji uzgoj može ekonomski biti isplativ i održiv i na takvim posjedima. Isti autori ističu da se u Hrvatskoj proizvede svega 20 % potrebnog češnjaka, premda bi mogli proizvesti dovoljno za domaće tržište, ali i za izvoz. Kao glavne razloge nedostatne proizvodnje češnjaka u Hrvatskoj, Toth i sur. (2015) navode manjak kvalitetnog sadnog materijala i loše uvjete skladištenja. Također, jedan od razloga zbog kojih se proizvođači teže odlučuju na proizvodnju češnjaka su znatno niži prinosi u odnosu na inozemstvo te neriješeno pitanje otkupa češnjaka (Ćurić, 2017). Moguć je značajan izvor prihoda lokalnom stanovništvu ukoliko dođe do povećanja proizvodnje češnjaka (Lešić i sur., 2004), osobito uvođenjem bezvirusnih sorti. Premda su troškovi proizvodnje veliki, proizvodnja češnjaka je isplativa (Gonzales, 1989; Kudi i sur., 2008). Više autora navodi kako Hrvatska godinama uvozi gotovo 90 % češnjaka (Maletić, 2017; Radat, 2014; Vidić, 2016) te stoga domaća proizvodnja češnjaka u svrhu kreiranja samodostatnosti ima potencijala.

2.2. Gnojidba

Uobičajeno, osnovna gnojidba češnjaka provodi se mineralnim gnojivom, neposredno prije sadnje, uz jednu do dvije prihrane dušičnim gnojivom. Kao alternativa mineralnoj gnojidbi, predlaže se korištenje organskih gnojiva koja biljakama postepeno otpuštaju hranjive tvari te poboljšavaju strukturu i svojstva tala (Paćzka i sur., 2021; Vukadinović i Vukadinović, 2014). Islah (2010) navodi kako su organska gnojiva poboljšala rast kineskog češnjaka i komponente prinosa, uz viši usvojeni sadržaj minerala iz tla. Bhagwan i sur. (2013) su primjenom najveće preporučene doze organskog gnojiva postigli maksimalni rast i razvoj istraživanih morfoloških svojstava te pokazatelja prinosa i kvalitete češnjaka (visina biljke, broj listova po biljci, debljina vrata i promjer lukovice), prinosa (težina lukovice i broj češnjeva po lukovici i prinos) i kvalitete češnjaka. U češnjaku srodnoj kulturi, luku, primjena biognojiva rezultirala je većim sadržajem klorofila te pozitivnim utjecajem na parametre kvalitete istog (Petrovic i sur., 2020). Povećanje kvantitativnih i kvalitativnih parametara češnjaka navode Naruka i Dhaka (2001), gdje su značajno povećani promatrani parametri rasta (prinos lukovice, sadržaj hraniva u lukovicama) s povećanjem razine primjene maksimalne količine dušika od 200 kg

ha⁻¹. Preporučljiva doza za maksimalni rast i prinos češnjaka u sjevernoj Etiopiji je kombinirana primjena N, P, S i Zn u količini po navedenom slijedu 130 kg, 20 kg, 21 kg i 15 kg po hektaru (Abraha i sur. 2015). Također, primjena glisnjaka (vermikomposta) kao organskog gnojiva (Surindra, 2009.) ima učinkovit utjecaj na rast biljaka uz održivu proizvodnju, a posebice ako se primjenjuje s nekim kombinacijama NPK gnojiva. Slične rezultate o pokazateljima rasta i razvoja češnjaka navode Dipankars i sur. (2019), gdje su najviši prinos zabilježili pri kombinaciji mineralne gnojidbe i glisnjaka. Važnost mikroelemenata su u svom pokusu demonstrirali Yatsenko i sur. (2020), u kojem su dokazali pozitivan učinak povećanih doza Zn i B u poboljšanju rasta i razvoja, ali i produženog vremena skladištenja češnjaka.

Hassan (2015) navodi rezultate primjene biološki obogaćenih tretmana (ekstrakta komposta i biognojiva; ekstrakt kvasca i bioloških gnojiva; kontrola) kojima su povećane neke komponente prinosa češnjaka (visina biljke, broj listova po biljci, broj češnjeva, masa češnjeva i dr.) te svježja i suha masa biljke, povećana razina usvojenih NPK hraniva, kao i prinos češnjaka. Isti autor navodi kako se povećanjem razine dušičnih gnojiva povećavaju sva gore navedena svojstva.

2.2.1. Mineralna gnojiva

Mineralna gnojiva su gnojiva sastavljena od mineralnih (anorganskih) tvari, koja mogu sadržavati jedno ili više hraniva. Najčešće se koriste formulacije koje sadržavaju N, P i K, a ovisno o načinu vezanja razlikujemo miješana (fizički pomiješane mineralne komponente) ili kompleksna (kemijski vezana hraniva) (Lešić i sur., 2004). Dušična mineralna gnojiva, bilo pojedinačna ili u sastavu NPK gnojiva, podložna su ispiranju te ih treba primijeniti kad ih biljke mogu usvojiti, najbolje u više obroka (Lešić i sur., 2004). Potrebe za gnojidbom češnjaka određuju se na osnovu iznošenja osnovnih hraniva (N, P, K, Mg i S) iz tla (Lončarić i sur., 2015). U osnovnoj gnojidbi naglasak je na kaliju i fosforu, koje oranjem unosimo u dublje slojeve tla jer su oni slabo pokretni, za razliku od dušika koji je lako pokretan i ako ga biljka ne usvoji može doći do ispiranja i zagađenja tla i vode (Lešić i sur., 2004). U dobro uređenom i prozračnom oraničnom sloju tla, Gračanin (1970) navodi koeficijent iskoristivosti za fosfor (30 %), kalij (50 %) i dušik (60 %). Lešić i sur. (2004) smatraju da ukoliko je tlo bogato P, nije uvijek potrebna puna gnojidba, a u slučaju niske razine opskrbljenosti tla, ili pak pojave simptoma nedostatka P u tlu, potrebno je gnojiti „na zalihe“ 3 - 5 godina, kako bi stvorili rezerve u tlu. Gnojidba K iznesenog iz tla prinosom slična je gnojidbi P (Lešić i sur., 2004). Ukoliko su tla glinena može se gnojiti i više jer se K veže, ali je potreban oprez u laganijim pjeskovitim tlima jer zbog viška K može doći do zaslanjenosti tla (Lešić i sur., 2004). Wang i sur. (2022) navode kako prekomjerna primjena K gnojiva može smanjiti prinos i kvalitet češnjaka. Isti autori navode kako optimalna količina K gnojiva pozitivno utječu na omjer nakupljanja N, P i K u lukovici zbog njegovog utjecaja na translokaciju hranjivih tvari iz stabljike i lista u lukovicu. Kod uzgoja češnjaka potrebno je obaviti gnojidbu pred samu sadnju unosom 30 - 50 % N (100 - 170 kg/ha), 80 - 125 kg/ha P₂O₅ i 140 - 180 kg/ha K₂O

(Vukadinović, 2012), a preostali N preporuča se dodati u 2 - 3 prihrane, s čim se slažu Lešić i sur. (2004). Preporuka za prvu prihranu jest početkom ožujka jer su tada češće oborine, tlo je vlažno, što stvara potrebne preduvjete za učinkovitu opskrbu biljaka hranivima u proljetnom kretanju vegetacije, dok se druga prihrana primjenjuje u fazi tri lista (Parađiković, 2009).

2.2.2. Organska gnojiva

U proizvodnji češnjaka mogu se koristiti organska gnojiva (Diriba-Shiferaw, 2016; Pačzka i sur., 2021; Rodriguez i sur., 2012) kao alternativa mineralnim gnojivima u konvencionalnome uzgoju, ali i kao propisana obaveza u ekološkome uzgoju (Kisić, 2014). Organska gnojiva imaju važnu ulogu u popravljanju strukture tla, vodozračnog režima, toplinskih svojstava i bioloških svojstava tla (Lešić i sur., 2004), kao i višestruko djelovanje na rast biljaka. Jedno od češće korištenih organskih gnojiva je glisnjak ili vermikompost koji sadrži hranjive tvari za biljke u lako dostupnim oblicima, a karakterizira ga polagano otpuštanje mikro- i makroelemenata u tlo (Pačzka i sur., 2021). Isti autori navode kako je primjena vermikomposta u uzgoju češnjaka imala pozitivan učinak na svojstva češnjaka (promjer i težinu lukovice, prosječan broj i masu češnja i prosječan prinos).

Stanjak karakterizira veći sadržaj N i K u usporedbi s P te je važno poznavati teksturu tla na kojem se primjenjuje. U lakšem tlu brže se raspada, pa su mogućnosti ispiranja veće (Lešić i sur., 2004). Iz stajskog gnoja se prve godine iskoristi za 20 - 50 % N, 15 - 20 % P i 50 - 60 % K (Parađiković, 2002), čime se svakako smanjuje onečišćenje okoliša u uvjetima koji nisu pogodni za usvajanje hraniva od strane usjeva.

Što se tiče gnojidbe organskim gnojivom, Lončarić i sur. (2015) navode kako češnjak dobro reagira na organsko gnojivo, međutim u mnogim publikacijama (Lešić i sur., 2004; Matotan, 2004) navodi se kako se češnjak sadi kao drugi ili treći usjev u plodoredu iza kultura koje su gnojene stajskim ili organskim gnojivom. Matotan (2004) tvrdi da se primjena stajskog gnojiva može loše odraziti na rast i razvoj češnjaka, jer se za njegovu razgradnju troši mnogo vode, s čim se slaže i Pavlek (1985). Prema navodima Vukadinović (2012), stajnjak se primjenjuje za pretkulturu u plodoredu kod uzgoja češnjaka.

Iz ovih suprotstavljenih stajališta može se naslutiti kako bi se češnjak mogao uzgajati primjenom samo organske gnojidbe, a što bi potaklo njegov uzgoj u ekološkoj poljoprivredi. Znaor i sur. (2005) navode kako samoodrživa i ekološka poljoprivredna proizvodnja imaju za cilj ne iskorištavati i ne zagađivati okoliš, unaprijediti stanje tla, napose humusa u tlu, a pri tome stvoriti sustav kojim su zadovoljni i proizvođači i potrošači. Sličnog mišljenja su i Rodriguez i sur. (2012) koji ističu da se organskom poljoprivredom stvara održivi ekosustav, sigurna i dobra prehrana i dobrobit životinja, a prakticira se u više od 138 zemalja svijeta. Organska gnojiva prikladna su za primjenu i umanjuju primjenu kemijskih gnojiva i doprinose smanjenju onečišćenja okoliša (Zaki i sur., 2014).

2.2.3. Utjecaj gnojidbe na rast

Korištenje uravnoteženih izvora hranjivih sastojaka za ostvarivanje visokog prinosa i kvalitetne lukovice češnjaka je važna praksa današnje proizvodnje češnjaka.

Za dušik, hranivo na koje, kao i druge biljke, češnjak izrazito reagira, Dumičić i sur. (2015) navode kako je važno obaviti prihranu dušičnim gnojivom početkom formiranja lukovica, jer kašnjenjem s prihranom produžuje se vegetacija i prekida se formiranje lukovica koje ostaju sitnije, dok višak dušika potiče sekundarno grananje češnjeva i nepravilan oblik lukovica.

Gnojidbi fosforom, kao važnom biogenom elementu u tvorbi bjelancevina, tijekom početnih faza razvoja češnjaka (naročito zakorjenjivanja), ali i kasnijih generativnih faza, potrebno je obratiti naročitu pozornost na tlima niske opskrbljenosti fosforom, a što je više od 50% prostora Mediterana (Kassam, 1981). Također, u tlima s niskim pH, ishrana fosforom može biti ograničena uslijed procesa fiksacije dostupnog P (Hinsinger, 2001). U uvjetima nedostatka ili nedostupnosti P u tlu, Turk i Tawaah (2001) navode da se polaganjem gnojiva u trake postižu bolji rezultati nego aplikacijom gnojiva po cijeloj površini.

Kalij u češnjaku regulira enzimatsku aktivnost, fotosintezu i turgor, pa se visoka opskrbljenost tla ovim elementom očituje u većem urodu, sadržaju ulja i veličini češnjeva (Jahangir i sur. 2005), dok se nedostatak kalija očituje u nižem urodu kao posljedica slabijeg rasta, ali i veće podložnosti napadima bolesti i štetnih organizama (Ashley i Grabov, 2006).

Za češnjak je također bitna i dostupnost sumpora, budući da je ovaj element bitan za sintezu mnogih spojeva, a napose alicina, koji češnjaku daje karakterističan miris. Sumpor je također bitan i za sintezu antioksidansa, a koji su bitni za očuvanje kvalitete češnjaka tijekom skladištenja (Zaman i sur., 2012). Kako je iznošenje S urodom češnjaka dosta veliko (cca 5 kg po toni uroda), pri planiranju gnojidbe treba obratiti pozornost na ona gnojiva koja sadrže ovaj element (Diriba-Shiferaw i sur., 2013; Wang i sur., 2022).

Pri gnojidbi češnjaka nije bitna samo količina, nego i omjeri hraniva, pa tako Lončarić i sur. (2015) navode da je optimalni omjer raspoloživosti NPK hraniva 1:0,4:1, a što je omjer blizak omjeru koje su zabilježili Santos i sur. (2016), od NPK = 1:0,3:0,7. U samoj primjeni, organska gnojiva životinjskog podrijetla puno su bliža ovim omjerima nego dostupne NPK kombinacije, pa stoga organska gnojiva češće pozitivno utječu na rast i prinos češnjaka (Adewale i sur., 2011). Isti autori navode kako su biljke koje su gnojene s gnojem peradi ostvarile bolja vegetativna i generativna svojstva (visinu biljke, broj listova, prosječan broj češnjeva, promjer lukovice, masu lukovice i ukupan prinos) od biljaka koje nisu gnojene peradarskim gnojem. Primjena organskog gnoja se pokazala korisnom za proizvodnju češnjaka u stakleničkom uzgoju i njegovu primjenu treba popularizirati za održivu poljoprivredu (Acharya i Kumar, 2018). Zaki i sur. (2014) navode kako organska gnojiva,

osobito huminska kiselina kao jedna od njihovih aktivnih tvari, može rezultirati povećanjem i poboljšanjem prinosa i kvalitete češnjaka.

2.2.4. Bolesti i štetnici češnjaka

Češnjak napadaju razne bolesti i štetnici, te virusi koje prenose kukci (Lešić i sur., 2004). Kako bi spriječili razvoj i širenje bolesti prije sadnje provodi se dezinfekcija sadnog materijala (Havey, 1999). Potrebno je provesti prihranjivanje kako bi biljkama osigurali dovoljno hraniva, jer slabije ishranjene biljke, napose kalijem (Ashley i Grabov, 2006), lošije su razvijene i osjetljivije su na bolesti. Najčešće bolesti češnjaka su plamenjača (*Peronospora destructor*), bijela trulež (*Sclerotium cepivorum*) i hrđa (*Puccinia allii* i *Puccinia porri*) (Dumičić i sur., 2015). Zaražene lukovice propadaju i teško ih je skladištiti (Dumičić i sur., 2015). Od štetnika najznačajniji su češnjakova muha (*Helomyza / Suilia lurida*) i lukova muha (*Chortophila antiqua*), a od virusa je to virus žućenja i kržljivosti luka (engl. Onion yellow dwarf virus, OYDV) (Vončina i sur., 2017). Problematika virusa jest vrlo bitna, jer se uslijed vegetativnog načina razmnožavanja zaraza vrlo često prenosi iz generacije u generaciju (Ćurić, 2017; Godena i sur., 2020), čime se smanjuje visina i kvaliteta prinosa češnjaka (Conci i sur., 2002; Lot i sur., 1998), a što je problem dodatno istaknut kod propagacije domaćih genotipova, jer poljoprivrednici rijetko daju sadni materijal na kontrolu zdravstvene ispravnosti, ili pak ne mogu prepoznati zaražene češnjeve.

2.3. Bioaktivatori ili biostimulatori

Biostimulatori ili bioaktivatori su proizvodi ili pripravci koji pospješuju usvajanje hraniva, antioksidativni odgovor biljke, translokaciju elemenata ishrane i asimilata, te time veći rast i razvoj usjeva. Biostimulatori sadrže vrlo malu količinu hraniva, često samo mikroelemente, a povećan sadržaj pojedinih funkcionalnih fizioloških komponenata. Biostimulatori pospješuju proces ishrane biljaka isključivo kroz poboljšanje jednog ili više svojstava biljke ili njenog međudjelovanja s rizosferom (Drobek i sur., 2019). Djeluju na učinkovitost iskorištavanja hraniva, otpornost na abiotički stres, kvalitativna svojstva ili pak dostupnost hraniva blokiranih u rizosferi. Biljni biostimulatori dijele se na mikrobne biljne biostimulatore i nemikrobne biljni biostimulatore (Europski parlament i Vijeće, 2019; Mešić i sur., 2022). Mikrobni biljni biostimulatori sastoje se od mikroorganizma ili zajednice mikroorganizama, dok se nemikrobni biljni biostimulatori sastoje od huminskih kiselina, aminokiselina, ekstrakta morskih algi, kitozana i anorganskih komponenata (Mešić i sur., 2022) kao i ostalih funkcionalnih komponenata koje pomažu biljci na različite načine.

Što se tiče rezultata uporabe biostimulatora, Parađiković i sur. (2010a, 2010b, 2013b, 2014a) navode kako su postignuti pozitivni rezultati primjenom biostimulatora na povrćarskim kulturama, gdje fiziološki aktivne tvari biljkama pomažu u rastu i razvoju. Stimulacija pri usvajanju hraniva dovodi do toga da se hraniva usvajaju učinkovitije, što Klokić (2020)

navodi kao pozitivan učinak po okoliš, jer se može primijeniti manja količina gnojiva za isti učinak rasta i razvoja rajčice. Biostimulatori su široko rasprostranjeni jer se smatraju poljoprivrednom praksom koja je prihvatljiva za okoliš i predstavlja alat koji se koristi u održivoj poljoprivredi (Mešić i sur., 2022). Isti autori ispitali su biostimulatore primjenom tijekom cijelog perioda rasta biljaka, od klijanja do pune komercijalne zrelosti biljaka i plodova ili cvijeća, tretiranjem sjemena, folijarnom primjenom ili navodnjavanjem. Za procjenu učinkovitosti biostimulatora analizirana su različita morfološka, fiziološka i kvalitativna svojstva. Testirani biostimulatori uglavnom su poboljšali klijavost sjemena i vigor presadnica, potaknuli vegetativni rast, poboljšali usvajanje hranjivih tvari i njihovu translokaciju unutar biljke, povećali toleranciju na stres, te poboljšali prinos biljaka i kvalitetu plodova/cvjetova (Parađiković i sur., 2018). Učinci na biljke su ovisni o primijenjenoj dozi, vremenu tretmana, uvjetima rasta i biljnoj vrsti (Parađiković i sur., 2018), kao i o korištenim aktivnim tvarima, načinu primjene i klimi (Drobek i sur., 2019; Malik i sur., 2020).

Zbog ograničenja koje nameću propisi EU (Uredba 2019/1009) kojima se žele minimalizirati upotreba gnojiva, posebna pažnja posvećena je primjeni biostimulatora u intenzivnim poljoprivrednim sustavima jer doprinose smanjenju uporabe gnojiva bez utjecaja na kvalitetu i prinos (Malik i sur., 2020). Pylak i sur. (2019), navode biostimulatore kao proizvode korisne za povećanje prinosa i unosa hranjivih tvari, a mogu se sastojati od mikroorganizama, hidrolizata proteina, ekstrakata morskih algi i drugih tvari. Drobek i sur. (2019) navode da, osim prednosti po povećanje kvalitete i kvantitete usjeva, biostimulatori također nemaju štetno djelovanje na ljude, životinje i okoliš, mogu povećati bioraznolikost, brojnost korisnih mikroorganizama i njihovih pozitivnih utjecaja na svojstva tla, što ih čini aktualnim područjem istraživanja.

2.4. Agrotehnika češnjaka

Pripema tla za sadnju češnjaka bitan je zahvat, tim više što se glavica s češnjevima formira u samom tlu. Pri osnovnoj i dopunskoj obradi tla važno je stoga tlo dovesti u odgovarajuće stanje rahlosti, povoljnih vodozračnih odnosa tla, bez prepreka zakorjenjivanju i kasnijoj tvorbi glavice češnjaka (Lešić i sur., 2004).

Sadnja se obavlja strojno i/ili ručno, na dubinu od 4-5 cm, s tim da se dubina sadnje mora prilagoditi okolišnim uvjetima (u slučaju niskih temperatura – dublje, u slučaju suše, također dublje). Prednost ručne sadnje je što se češnjevi sade sa klicom okrenutom prema gore te je nicanje pravilnije i češnjak prije niče (Gvozdanović-Varga, 2004; Parađiković, 2009). Važno je odabrati krupnije češnjeve (Lammerink, 1988), jer omogućuju veći početni rast i razvoj biljke (Gvozdanović-Varga i sur., 2009; Kazakova, 1978), a u konačnici daju krupnije lukovice. Količina rezervnih tvari u češnju različita je i ovisi o krupnoći češnja (Aleksejeva, 1960). Sadnju vrlo sitnih češnjeva treba izbjegavati, jer se može razviti samo jedan pup okruglog oblika (Block, 1985).

Termini sadnje su bitni, jer je optimalno vrijeme sadnje važan agrotehnički preduvjet visokih i kvalitetnih prinosa (Alsup-Egbers i sur. 2020; Benko i sur., 2015; Matotan, 2004; Parađiković, 2009; Poldma i sur., 2005). Sadnja jesenskog češnjaka u Jadranskoj regiji je od sredine listopada do kraja prosinca (Dumičić i sur., 2015), dok se za dalmatinsko zaleđe navodi kao krajnji rok kasna jesen (Ozimec i sur., 2015; Tomić, 2015). Gustoća sadnje utječe na sadržaj suhe tvari i vitamin C te se s većom gustoćom sadnje i posljedičnom kompeticijom biljaka češnjaka smanjuje sadržaj navedenog (Rekowska i Skupieni, 2007).

U ovisnosti o vrsti gnojiva, kao i namjeni, aplikacija može biti ili tijekom obrade tla (osnovna gnojidba, meliorativna gnojidba, gnojidba na zalihe) ili kasnije, u terminima prihrane, kako je već ranije navedeno (Parađiković, 2009; Vukadinović i Vukadinović, 2014). Primjena može biti površinska, rasipačima, pred operaciju obrade tla, ili dubinska, posebnim ulagačima. Ukoliko se primjenjuje folijarno gnojivo po lisnoj masi, ili se primjenjuju tekući biostimulatori, treba voditi računa o mogućem oštećenju lisne mase visokim koncentracijama aktivne tvari uslijed isparavanja vode kao nosača, te stoga folijarne aplikacije treba izvoditi neposredno po vremenu bez vjetra, prije zalaska sunca (Rani i sur., 2017; Selvaraj i sur., 2002).

Provođenje agrotehničkih mjera njege češnjaka provodi se preventivno na razne načine protiv korova, bolesti i štetnika (Dumičić i sur., 2015; Parađiković i sur., 2015.b). Budući da se borba protiv korova u tradicionalnom uzgoju vrši mehaničkim sredstvima, treba istaći da češnjaku više odgovara plijevljenje od čestih okopavanja, jer se češnjakov plitki korijen može oštetiti nepažljivim okopavanjem (Parađiković, 2009).

Vađenje češnjaka je u vrijeme kad ima najviše akumuliranih asimilata, a to je u vrijeme kad lišće požuti i počinje polijegati (Matotan, 2004; Parađiković, 2009). Nakon vađenja odvozi se na prozračno sjenovito mjesto na sušenje. Prinos češnjaka ovisi o uvjetima uzgoja, genotipu, vremenu i gustoći sadnje, a kreće se u RH u različitim rasponima od 2 - 5 t/ha, pa čak i do 12 t/ha (Parađiković, 2009; Vukadinović, 2012), dok Matotan (2004) navodi prosječan prinos od 8,58 t/ha. Benko i sur. (2015) ističu prinose ovisno o genotipu, a raspon je od 3,65 t/ha do 13,07 t/ha, dok Rapčan i sur. (2017) navode prinose od 6,5 t/ha kod uzgoja lokalnog genotipa. U usporedbi s drugim istraživanim genotipovima, Dumičić i sur. (2013) postigli su značajno veći prinos (930 g/m²) kod genotipa Ljubitovica. U svom istraživanju, Al Gehani i Kanbar (2013) navode prinos domaćih češnjaka između 1,4 do 8,8 t/ha, ovisno o genotipu.

2.5. Skladištenje

Češnjak je kultura koja se koristi svakodnevno u prehrani na više načina te ga je potrebno pravilno skladištiti tijekom cijele godine, što se može postići putem održavanja optimalne relativne vlage zraka i temperature. Važno je usporiti intenzitet disanja jer disanjem češnjak gubi vodu, a time se smanjuje i masa, čime se paralelno smanjuje prihod, posljedično i tržišna vrijednost, dolazi do formacije korjenčića i moguća je pojava površinskih plijesni

(Gvozdanović-Varga i sur., 2009; Parađiković, 2009). Čuvanje češnjaka moguće je tijekom cijele godine u skladištima s kontroliranim uvjetima uz stalno provjetravanje (SSRH, 2007). Jesenski češnjak čuva se kraće, najčešće do proljeća, za razliku od proljetnog češnjaka koji se može sačuvati do ljeta iduće godine.

Očuvanje kvalitete češnjaka tijekom skladištenja ovisi o brojnim faktorima i to vanjskim (temperatura i vlaga zraka) i unutarnjim (sastav i tekstura lukovice, češnja, zaštitnih ovojnica, sadržaja vlage i dr.) (Madhu i sur., 2019; Medina i Garcia, 2007). Masa i građa lukovice te njen biokemijski sastav bitni su pokazatelji jer mogu imati utjecaja na skladištenje (Đurovka i sur., 1997; Yatsenko i sur., 2020).

Za uspješno skladištenje češnjaka, Parađiković (2009) navodi kako je najpovoljnija visoka relativna vlaga zraka (RVZ) i to između 80 - 90 %, dok drugi autori (Nurmalia i sur., 2017; Purwanto i sur., 2019) preporučuju RVZ ispod 70 % kako bi izbjegli pojavu korjenčića i plijesni. RVZ se može regulirati na više načina (temperaturom, prozračivanjem ili dodavanjem vlage u vidu vode ili magle) pa tako neki autori (Cantwell i sur., 2003; Purwanto i sur., 2019) navode za skladištenje češnjaka najpovoljniju RVZ od 70 - 75 % uz provjetravanje.

Održivost češnjaka u skladištu najbolja je pri temperaturi od -1 do -3 °C prema navodima Lazić i sur. (2001), uz RVZ manju od 70 % kako bi izbjegli formiranje korjenčića i pojavu površinskih plijesni. Ilić i sur. (2007) navode združeni učinak temperature i vlage zraka u skladištu, pa prema tome dijele povrtlarske kulture u tri grupe osjetljivosti na uvjete skladištenja. Prvu grupu čine kulture koje su najviše osjetljive i imaju visoke zahtjeve prema RVZ 90 - 98 % i temperaturi od 0 - 2 °C. Drugoj grupi pripadaju srednje osjetljive kulture sa zahtjevom prema RVZ 85 - 95 % i temperature od 7 - 10 °C. Češnjak spada u treću grupu najmanje osjetljivu uz temperaturu od 13 - 18 °C i RVZ 85 - 95 %. No, za duže vrijeme skladištenja češnjaka, preporučuju se ipak niže temperature oko 0 - 1 °C (Nurmalia i sur., 2019).

Na kvalitetu skladištenog češnjaka može se utjecati i kontrolom sastava atmosfere pri skladištenju, smanjenjem O₂ (na 1 - 5 %) i povećanjem CO₂ (na 10 - 20 %) čime se usporava disanje i zrenje, te smanjuje proizvodnja etilena što utječe na očuvanje vitamina (Parađiković, 2009). Cantwell i sur. (2003.) su u svom istraživanju kombinacije različitih koncentracija O₂ i CO₂ (0,1, 0,5 i 1% O₂; 0, 5, 10, 15 i 20% CO₂) došli do zaključka da niska razina O₂ nije toliko značajna u očuvanju boje, smanjenju kvalitete i sprječavanju proklijavanja lukovica češnjaka koliko visoka razina CO₂. Autori su naglasili također da koncentracije CO₂ više od 15% mogu nakon 4-6 mjeseci skladištenja rezultirati oštećenjima tkiva češnjaka. Pöldma i sur. (2012) su čak i za tretmane kontrolirane atmosfere s nižim razinama CO₂ od svega 5% zabilježili produženo vrijeme skladištenja od 6 mjeseci u odnosu na normalni sastav atmosfere, gdje je vrijeme skladištenja bilo svega 2 mjeseca.

3. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je provedeno tijekom vegetacijske sezone češnjaka 2012-2013., na tri lokacije na području srednje Dalmacije:

- Split (43°30'14" N; 16°29'57" E),
- Ljubitovica (43°36'47" N; 16°09'12" E) i
- Košute (43°38'18" N; 16°42'16" E).

Na svakoj od lokacija istraživanje je postavljeno kao trofaktorijalni pokus s različitim varijantama gnojidbe koje su primijenjene na dva različita genotipa češnjaka uz dodatni tretman biostimulatorom ili bez njega.

3.1. Tretmani gnojidbe češnjaka

U pokusu su testirane tri varijante gnojidbe češnjaka:

- Gnojidba mineralnim gnojivom (M),
- Gnojidba organskim gnojivom (O) i
- Gnojidba kombinacijom organskih i mineralnih gnojiva (OM).

Svaka od lokacija imala je drugačiji plodored: na lokaciji Split to je bio ugar, na lokalitetu Ljubitovica pretkultura je bila leća (*Lens culinaris*), dok je na lokaciji Košute pretkultura bio ozimi ječam (*Hordeum vulgare*).

Količina potrebnog gnojiva za gnojidbu određena je na temelju planiranog prinosa od 10 t/ha češnjaka, koji iz tla iznosi: 140 kg/ha N; 80 kg/ha P₂O₅ i 180 kg/ha K₂O (Lešići sur., 2004).

Osnovna gnojidba obavljena je tijekom predsjetvene pripreme tla na dubinu od 10 cm kod svih tretmana gnojidbe. Kod M i OM tretmana gnojidbe obavljena je jedna prihrana N gnojivom (KAN i UREA) za vrijeme okopavanja češnjaka u veljači dok se O tretman nije prihranjivao. Različitu varijantu predstavljala je M gnojidba kojoj je dodana potrebna količina gnojiva, a koja je i standardni način gnojidbe u uzgoju češnjaka u ovom području.

3.1.1. Tretman gnojidbe mineralnim gnojivom (M)

U ovom istraživanju za tretman gnojidbe M korišteno je kompleksno mineralno gnojivo NPK formulacije 7:14:21 (Petrokemija d.d., Kutina) u količini od 857 kg/ha, čime je u tlo dodano 60 kg/ha N, 120 kg/ha P₂O₅ i 180 kg/ha K₂O. Potrebni 80 kg/ha N zadovoljeno je dodavanjem 148 kg/ha KAN-a i 87 kg/ha Uree.

3.1.2. Tretman gnojidbe organskim gnojivom (O)

Tretmani gnojidbe organskim gnojivom obavljen je organskim gnojivom *Fertiplus* koje je izrađeno od fermentiranog gnojiva peradi u obliku peleta. Deklarirani omjer NPK hraniva u *Fertiplus*-u je 4,2:3:2,8, a u ovom pokusu je primijenjeno u količini od 2500 kg/ha, čime je u tlo dodano 105 kg/ha N, 75 kg/ha P₂O₅ i 70 kg/ha K₂O. Budući da je ovo gnojivo u potpunosti organskog podrijetla, odobreno je u ekološkoj poljoprivredi Europske unije.

3.1.3. Tretman gnojidbe organskim i mineralnim gnojivima (OM)

Treći gnojidbeni tretman je kombinacija gnojidbe organskim i mineralnim gnojivima. Peletirano dehidrirano organsko gnojivo *Fertiplus* (NPK 4,2:3:2,8) dodano je u količini od 1500 kg/ha, čime je zadovoljeno 63 kg/ha N, 45 kg/ha P₂O₅ i 42 kg/ha K₂O. Pored toga dodano je 250 kg/ha NPK 7:14:21, čime je zadovoljeno 17,5 kg/ha N, 35 kg/ha P₂O₅ i 52,5 kg/ha K₂O. Kako bi se u potpunosti zadovoljile potrebe za K₂O i N apliciran je 248 kg/ha KNO₃, čime je zadovoljeno dodatnih 94 kg/ha K₂O i 32 kg/ha N. Preostala količina od 30 kg/ha N zadovoljena je dodavanjem 65 kg/ha Uree.

3.2. Tretman Genotip

Za istraživanje su odabrana dva domaća genotipa češnjaka:

- Ljubitovica – udomaćeni češnjak s područja mjesta Ljubitovica (Slika 1), i
- Gljev – udomaćeni češnjak s područja naselja Gljev (Slika 2).

3.2.1. Genotip Ljubitovica

Genotip Ljubitovica je češnjak razvrstan u grupu ozimih češnjaka čija se sadnja obavlja od sredine listopada do kraja prosinca. Nadzemni dio biljke visine je cca 50 cm, a čini ga do desetak svijetlo zelenih uskih, linearno lancetastih listova. Lažna stabljika je debela i krupna s širokim listovima, a ovisi o tehnologiji uzgoja i klimatskim prilikama. Ljubitovica se uzgaja u suhom ratarenju. Podzemni dio biljke čini korijen koji je čupav i gust. Lukovice su srednje krupne, prosječne mase cca 45 grama. Ovojne ljuske zrele suhe lukovice su bijele boje sa slabo vidljivim žutosmeđim linijama. U lukovici se nalazi 10-15 češnjeva (prosječno 11) raspoređenih u dva reda s tim da su vanjski češnjevi krupniji (preko 3 grama) kojih može biti do 10, a unutarnji su sitniji, mase manje od 1,5 grama i nisu preporučljivi za sadnju. Prosječna masa češnja je 4,5 grama. Ljuske koje obavijaju češnjeve, gledajući od vrha prema bazi, su bijelo-svijetlo smeđe do tamnije smeđe boje. Češnjevi se lako odvajaju i površina im je prošarana crvenkasto-ljubičastim šarama, te ga zbog toga i zovu „Šarac“ (Ozimec i sur. 2015). Boja češnja uvelike ovisi o tehnološkoj zrelosti i uvjetima u kojima je češnjak rastao. U normalnim godinama kada u vrijeme dozrijevanja nema mnogo oborina tada su ovojne ljuske

bijelo do svijetlo smeđe boje. U kišnim godinama boja je od bijele do ljubičaste koja sušenjem postaje smeđa. Okus češnjeva je intenzivan, kao i cijela biljka koja je ugodnog mirisa. Zrele lukovice nakon vađenja i dosušivanja (u sjeni) sadrže i do 41 % suhe tvari, što omogućuje dugo čuvanje.



Slika 1. Ljubitorica

3.2.2. Genotip Gljev

Genotip Gljev je češnjak razvrstan u grupu rano proljetnih češnjaka čija se sadnja u Cetinskoj krajini najčešće obavlja od početka ožujka do konca travnja ovisno o vremenskim prilikama. Nadzemni dio biljke visine je cca 40 cm, a čini ga do desetak svijetlo zelenih uskih, linearno lancetastih listova. Lažna stabljika je srednje debela s uskim listovima, što ovisi o tehnologiji uzgoja i klimatskim prilikama. Uzgaja se bez navodnjavanja. Podzemni dio biljke čini čupavi korijen. Lukovice su sitne do srednje krupne, prosječne mase cca 21 - 49 grama. Ovojne ljuske zrele suhe lukovice su bijele boje. U lukovici se nalazi 6 - 18 češnjeva (prosječno 12) raspoređenih u dva reda. Vanjski češnjevi su krupniji (≤ 3 grama) i najčešće ih je do 10, a unutarnji su dosta sitniji, mase manje od 1 grama te nisu za sadnju. Prosječna masa češnja je 3,5 grama. Ljuske koje obavijaju češnjeve, su crvenkaste nježno roze boje ovisno o tlu na kojem se uzgajaju. Češnjevi su čvrsti i teže se odvajaju. U kišnim godinama boja ovojnih ljuski je sivo smeđa. Češnjak je ugodnog mirisa i okusa. Zrele lukovice nakon vađenja i dosušivanja mogu se dugo čuvati (do lipnja sljedeće godine).



Slika 2. Gljev

3.3. Tretman Biostimulator

U pokusu je na polovici svih varijanti gnojidbe primijenjen mikrobiološki biostimulator *Plants Protector Thiofer* ručnom prskalicom na češnjeve neposredno prije sadnje češnjaka u otopini od 50 g Thiofera u 10 l vode, te u vegetativnoj fazi 3 lista s preporučenom dozom od 50 g/10 m².

Plants Protector Thiofer (Thiofer) je mikrobiološki biostimulator certificiran za primjenu u organskoj poljoprivrednoj proizvodnji. Tekućeg je oblika, a sadrži prirodne bakterije *Thiobacillus thiooxidans ferroxidans* koje omogućuju bržu apsorpciju minerala, napose P, iz tla u lako pristupačnu formu za biljku.

3.4. Postavljanje pokusa

Postavljanju pokusa u potpuno slučajnom blok rasporedu u četiri repeticije (slika 3) na sve tri lokacije prethodila je obrada tla oranjem do dubine od 30 cm sredinom rujna, nakon čega je tlo pripremljeno za sadnju usitnjavanjem tla frezanjem do 10 cm dubine neposredno prije sadnje. Na lokaciju Split pokus je postavljen 22. listopada 2012., na lokaciji Ljubitovica 23. listopada 2012. i na lokaciji Košute 24. listopada 2012.

Lukovice genotipa Ljubitovica nabavljene su od Udruge proizvođača češnjaka „Šarac“ iz Ljubitovice dok je genotip Gljev nabavljen od proizvođača iz Gljeva. Lukovice su raščešnjane i odabrani su češnjevi mase veće od 3 grama. Polovina češnjeva oba genotipa tretirani su s biostimulatorom Thiofer u preporučenoj koncentraciji, te su rašireni na polipropilenskom platnu kako bi se osušili. Sadnja je obavljena ručno na dubinu od 5 cm. Češnjevi su posađeni u četveroredne trake na razmak redova unutar traka 25 cm, unutar reda 12,5 cm i između traka 50 cm. U osnovnu parcelicu veličine 1,5 m² posađeno je 44 češnja.

Tablica 1. Kemijska svojstva uzoraka tla na lokacijama Split, Ljubitovica i Košute

Lokacija	pH		CaCO ₃	CaO	Humus	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	H ₂ O	KCl	%			‰	mg/100 g	
Split	8,38	7,67	19,3	2	1,99	1	6,3	44,9
Ljubitovica	8,24	7,37	0,2	0	4,41	2,21	38,2	32,3
Košute	8,33	7,55	35	10,8	4,82	2,41	5,9	23,4

Tablica 2. Teksturni (granulometrijski) sastav uzoraka tala na lokacijama Split, Ljubitovica i Košute

Lokacija	Hor. sloj	Dubina cm	Krupni pijesak	Sitni pijesak	Krupni prah	Sitni prah	Glina	Teksturna oznaka*
			2,0-0,2 mm	0,063 mm	0,063-0,002 Mm	0,02-0,002 mm	<0,002 mm	
Split	P1	0-30	8,68	7,88	20,84	35,1	27,5	PrGI
Ljubitovica	P1	0-30	4,31	6,05	18,54	25,6	45,5	G
Košute	P1	0-30	13,12	9,8	13,38	32,9	30,8	GI

*G – glina; PrGI – praškasta glinasta ilovača; GI – glinasta ilovača

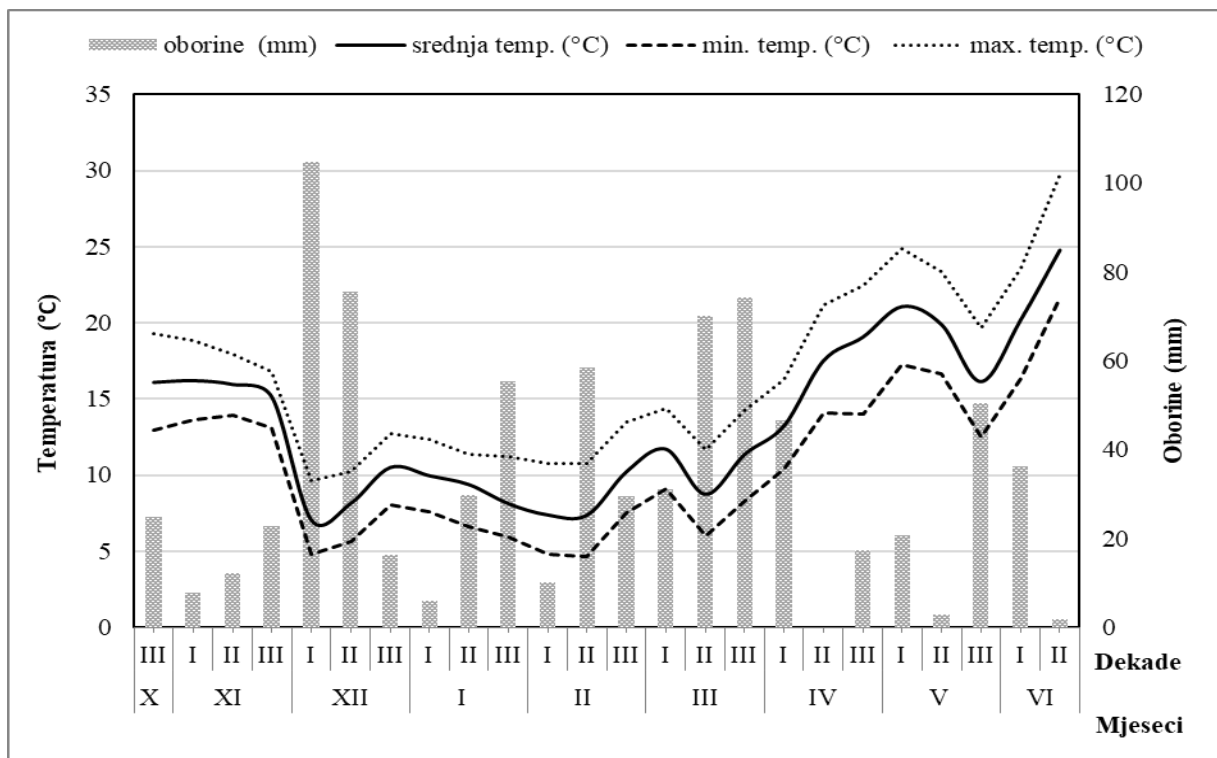
3.6. Pedoklimatska svojstva istraživanih lokaliteta

Uzorci tla sa sve tri lokacije uzeti su standardnim postupkom na dubini do 30 cm, te su obavljene agrokemijske analize u laboratoriju na Institutu za jadranske kulture i melioraciju krša (IJK). Rezultati analize tla (pH vrijednost tla, sadržaj ukupnih karbonata (CaCO₃), sadržaj aktivnog vapna (CaO), sadržaj humusa, sadržaj fiziološki aktivnih hraniva tj. dušika, fosfora i kalija su određeni za svaku lokaciju (Tablica 1). Reakcija tla na sva tri lokaliteta je bila alkalna (Tablica 1). Sadržaj karbonata u tlu bio je različit na sva tri lokaliteta. Najniža razina karbonata utvrđena je u Ljubitovici (0,2 %), a najveća razina karbonata u Košutama 35 %. Tlo u Ljubitovici nema aktivnog vapna, dok je najviše aktivnog vapna utvrđeno u Košutama (10,8 %). Sadržaj humusa bio je nizak u Splitu (1,99 %), a u Košutama je utvrđen visok sadržaj humusa (4,82 %). Najmanje N zabilježeno je na tlu u Splitu (1,00 mg/100 g tla), a najviše N zabilježeno je u Košutama (2,41 mg/100 g tla). Tlo u Košutama je slabo opskrbljeno i imalo je najmanje fiziološki aktivnog fosfora (5,90 mg/100 g tla), a najveći sadržaj P₂O₅ zabilježena je u Ljubitovici (38,20 mg/100 g tla) gdje je dobra opskrbljenost. Sadržaj K₂O je bio slab u Košutama (23,4 mg/100 g tla), vrlo dobar do dobar u Ljubitovici (32,2 mg/100 g) te bogat u Splitu (44,90 mg/100 g tla) s kalijem. Prema teksturnom sastavu tla su razvrstana u praškasto glinastu ilovaču (PrGI), glinastu ilovaču (GI) i glinu (G), a što je prikazano u Tablici 2.

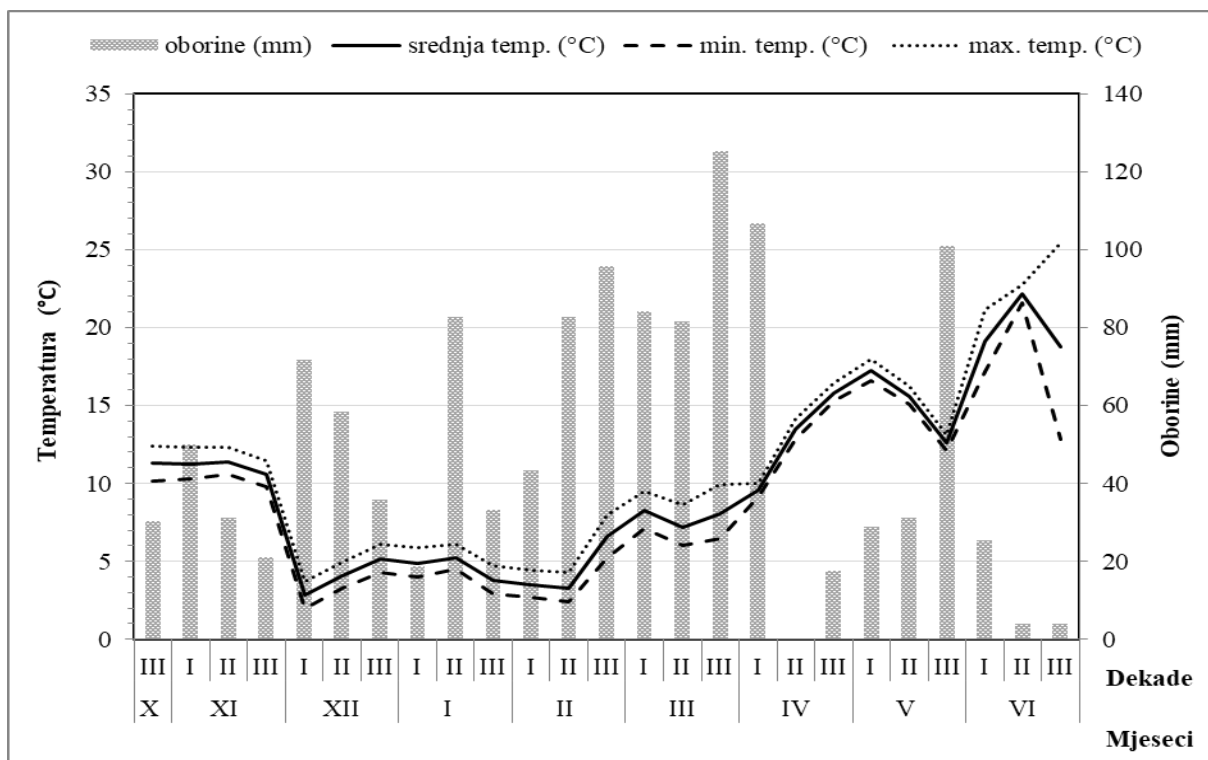
Lokacija Split i Ljubitovica pripadaju klimatskoj zoni (Csa), dok lokacija Košute pripada klimatskoj zoni (Cfa). Na sva tri lokaliteta praćene su temperature i oborine po dekadama od sadnje do vađenja češnjaka. Meteorološki podatci preuzeti su s tri meteorološke postaje (Split – Meteorološka postaja za Institut jadranskih kultura; Ljubitovica – Prognozni model i METOS uređaj Pinova; Košute – Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ). Na lokaciji Split minimalna temperatura bila je u veljači 5,7 °C , a maksimalna u lipnju 26,6 °C , a ukupna količina oborina iznosila 803,7 mm (Grafikon 1). Najveća količina oborina bila je u prosincu (196,7 mm), a najmanja u lipnju (38 mm).

U Ljubitovici su se temperature kretale od minimalno 3,2 °C u prosincu do maksimalno 23,1 °C u lipnju, dok je ukupna količina oborina tijekom uzgoja iznosila 1264 mm (Grafikon 2). Najveća količina oborina zabilježena je u ožujku (290,8 mm), a najmanja u lipnju (33 mm).

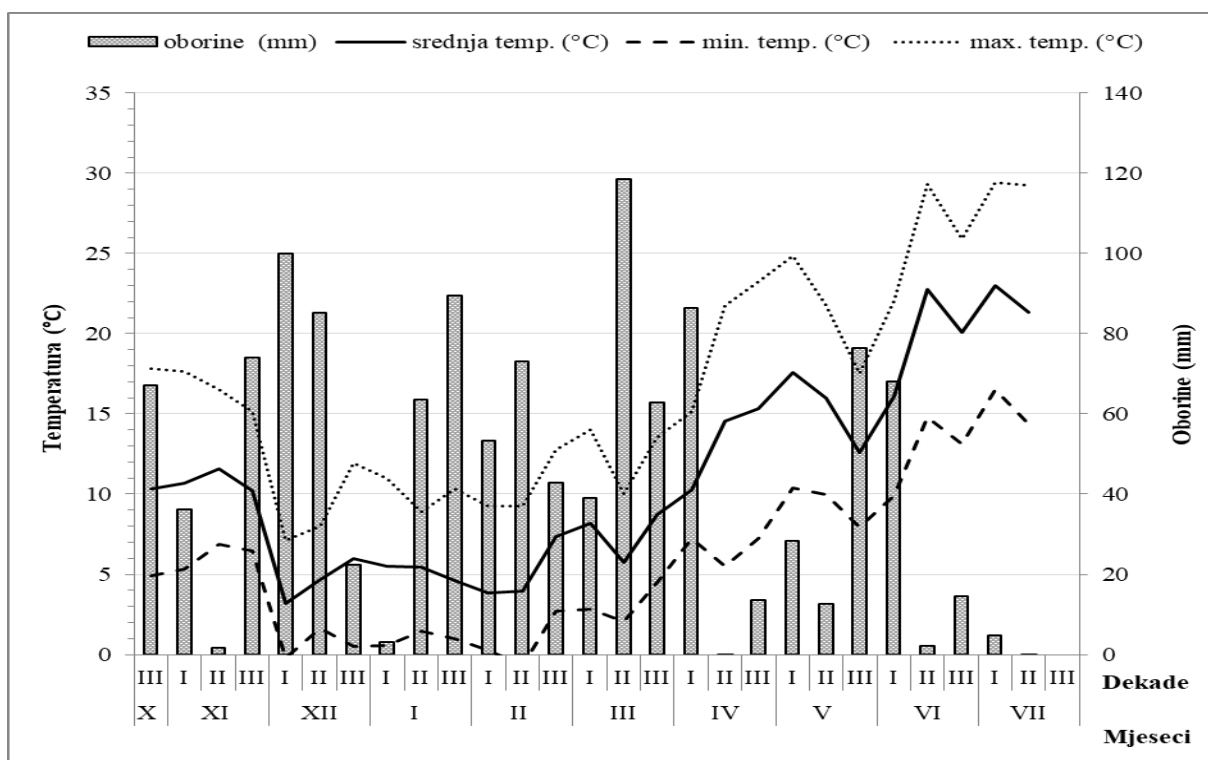
U Košutama su se temperature kretale od minimalno 0,6 °C u prosincu do maksimalno 29,3 °C u srpnju, dok je ukupna količina oborina tijekom uzgoja iznosila 1241,2 mm (Grafikon 3). Najveća količina oborina zabilježena je u ožujku (73,5 mm), a najmanja u srpnju (2,5 mm).



Grafikon 1. Vrijednosti temperatura (minimalna, srednja i maksimalna; °C) i oborina (mm) na lokaciji Split prikazane po mjesecima i dekadama od listopada 2012. do lipnja 2013.



Grafikon 2. Vrijednosti temperatura (minimalna, srednja i maksimalna; °C) i oborina (mm) na lokaciji Ljubitovica prikazane po mjesecima i dekadama od listopada 2012. do lipnja 2013.



Grafikon 3. Vrijednosti temperatura (minimalna, srednja i maksimalna; °C) i oborina (mm) na lokaciji Košute prikazane po mjesecima i dekadama od listopada 2012. do srpnja 2013.

3.7. Mjerenja tijekom rasta i razvoja češnjaka

Broj izniklih biljaka utvrđen je mjerenjima tijekom studenog i prosinca dva puta tjedno (šest mjerenja), te je izračunat njihov konačan postotak nicanja na datum 07. prosinca 2012. godine.

Nicanje (%) = Broj izniklih biljaka x 100 / Broj posađenih biljaka

Periodično su bilježena vegetativna svojstva od veljače do travnja svakih 14 dana. Visina biljke mjerena je od tla do najvišeg dijela te je zabilježen broj listova (većih od jednog centimetra). Mjerenja visine biljke i broja listova provedeni su na uzorku od pet biljaka na svakoj pokusnoj parcelici.

Pregled broja oštećenih listova češnjaka i stupnja njihovog oštećenja utvrđen je 27. travnja 2013. godine na prisutnost štetočina i osjetljivost genotipova na hrđu (*Puccinia allii*). Napad hrđe ocijenjen je prema vizualnom ključu (EPPO Standards, PPI Vol 2, 2004). Skala oštećenih listova češnjaka i stupnja njihovog oštećenja prikazan je kako slijedi:

- 1 (nisko oštećenje) > 33,3 % oštećenja lista;
- 2 (nisko do visoko oštećenje) od 33-66,6 % oštećenja lista i
- 3 (visoko oštećenje) < od 66-99,9 % oštećenja lista;

Pregled je obavljen na šest biljaka do 10. lista svake parcelice i procijenjen je % oštećenja. Utvrđena je i dužina trajanja vegetacijskog perioda koji je iznosio 241 dan na lokaciji u Splitu, 242 dana u Ljubitovici i 243 dana u Košutama.

3.8. Mjerenja nakon vađenja

Vađenje lukovica obavljeno je ručno 19. lipnja u Splitu oba genotipa, 21. lipnja u Ljubitovici je bilo vađenje genotipa Ljubitovica, a 5. srpnja češnjaka Gljev, dok je u Košutama vađenje genotipa Ljubitovica obavljeno 24. lipnja, a 13. srpnja izvađen je i češnjak Gljev. Vrijeme vađenja određeno je temeljem vanjskih pokazatelja dozrelosti češnjaka, tj. pri sušenju preko 70 % listova i omekšavanju lažne stabljike. Nakon vađenja, biljke su bile raširene u tankom sloju, na prozračnom i natkrivenom prostoru 14 dana kako bi se dosušile.

Nakon dosušivanja, lažne stabljike lukovice su odrezane 5 cm iznad lukovice, nakon čega su mjerene komponente prinosa i to postotak izvađenih lukovica, ukupan prinos lukovica (g/m^2), % tržnih lukovica i % netržnih lukovica. Tržne i netržne lukovice određene su na osnovu vizualnog izgleda lukovice (izgled, raspucanost lukovice, oštećenje češnja od bolesti i/ili štetnika).

Na istraživanim genotipovima mjerena su morfološka svojstva lukovice češnjaka i to prosječna masa lukovice (g) i broj češnjeva u lukovici (kom) te karakteristike češnjeva (masa

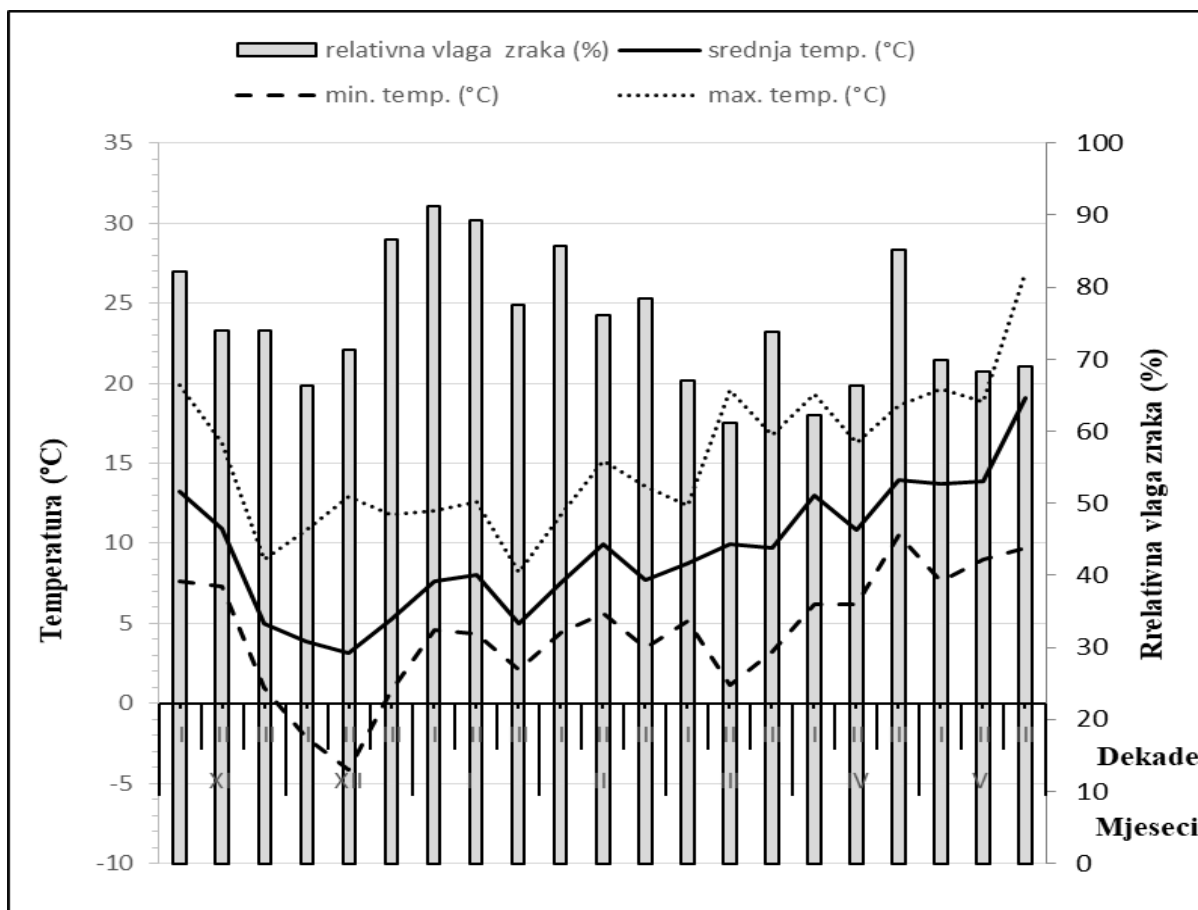
(g), dužina i širina češnja (mm)). Od parametara kvalitete češnja, utvrđena je tvrdoća na teksturalnom analizatoru (Texture Analyzer, TA plus LLOYD Instruments A Amtex Company), određivanjem maksimalne potrebne sile za penetraciju-N na očišćenim češnjevima (pet češnjeva po lukovici). Suha tvar određena je sušenjem u sušioniku (Kambič, Slovenija) na 75 °C do konstantne težine (%) na pet češnjeva po lukovici iz svake repeticije. Izvagana je svježa masa prije sušenja, a potom nakon sušenja te je izračunat postotak suhe tvari po formuli:

Suha tvar (%) = Svježa masa nakon sušenja x 100 / Svježa masa prije sušenja

Sadržaj N, P i K je utvrđen na usitnjenim liofiliziranim uzorcima suhog češnja i izražen u g/kg suhe tvari češnja. Ukupni N određen je pomoću mikro-Kjeldahl digestije (Kjeltec System 1026). Sadržaj P određen je vanadat-molibdatnom metodom žute boje (Chapman i Pratt, 1961) koristeći spektrofotometar (Cary 50 Scan, Varian, Palo Alto, USA) pri 420 nm, dok je K izmjeren pomoću plamenog fotometra (Model 410, Sherwood, UK).

Utvrđen je utjecaj različitih vrsta gnojidbe i lokalnih genotipova na dužinu skladištenja u tradicionalnim uvjetima (konoba) na OPG Kažimir. Početkom mjeseca studenog odabrano je po 10 lukovica iz svake repeticije po lokalitetu (ukupno 1440 lukovica). Lukovice su izvagane, obilježene i posložene u drvene kašete. Jednom mjesečno tijekom čuvanja u razdoblju od sedam mjeseci (studen – svibanj) utvrđivani su gubitci mase lukovica vaganjem.

Također, od studenog do svibnja praćeni su osnovni tehnološki parametri pri skladištenju tj. temperatura i vlaga zraka (Grafikon 4). Temperature su se kretale od minimalno -1,84 °C u prosincu do maksimalno 21,8 °C u svibnju (Grafikon 4). Najveća relativna vlaga zabilježena je u siječnju (86,0 %), a najmanja u ožujku (67,3 %).



Grafikon 4. Vrijednosti temperatura (minimalna, srednja i maksimalna; °C) i relativna vlaga zraka (%) u Košutama prikazane po mjesecima i dekadama od studenog 2013. do svibnja 2014. tijekom skladištenja češnjaka

Jednom tjedno praćena je kvaliteta uskladištenih češnjaka (zdravstveno stanje, prisutnost patogena i promjene vegetativnih stadija).

Iz postotka izvađenih lukovica po osnovnoj parceli i postotka izniklih biljka izračunat je postotak prezimljenja:

$$\text{Prezimljenje (\%)} = \text{Izvađene biljke (\%)} \times 100 / \text{Iznikle biljke (\%)}$$

3.9. Statistička analiza prikupljenih podataka

Obrada svih prikupljenih podataka obavljena je analizom varijance (ANOVA) pojedinačno za svako pokusno polje upotrebom software-a STAT VIEW (programski paket SAS, verzija 5.0) i SAS (SAS Institute, 1999). Razlike između primijenjenih tretmana su testirane na razini značajnosti $p = 0,05$ koristeći Tukey LSD test.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. Vegetativni rast

4.1.1. Nicanje češnjaka

Utjecaj lokacije na nicanje češnjaka (%) prikazan je u tablici 3. Značajne razlike zabilježene su 18. i 22. DNS (dan nakon sadnje) gdje su biljke značajno više iznikle na lokaciji Košute u odnosu na lokaciju Split (Tablica 3).

Tablica 3. Utjecaj lokacije na nicanja češnjaka (%).

Lokacija	Broj dana nakon sadnje (DNS)					
	18	22	25	32	43	47
Split	9,8±0,8 <i>b</i>	19,3±1,4 <i>b</i>	29,3±1,8	42,0±1,7	54,3±1,4	58,0±1,4 <i>a</i>
Ljubitovica	16,6±1,1 <i>ab</i>	32,0±2,0 <i>ab</i>	40,7±2,1	53,2±1,7	56,4±1,5	-
Košute	26,8±1,9 <i>a</i>	38,0±2,5 <i>a</i>	45,0±2,9	48,0±2,8	53,6±2,5	59,3±2,3 <i>a</i>
<i>P</i> vrijednost	0,0007	0,0147	0,0924	0,2798	0,8981	<0,0001

Vrijednosti obilježene različitim slovima u stupcima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.1.1.1. Lokacija Split

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na nicanje češnjaka na lokaciji u Splitu prikazan je u tablici 4.

Gnojidbeni tretmani nisu značajno utjecali na nicanje češnjaka (Tablica 4).

Utjecaj genotipa na nicanje je bio značajan te je značajno veći postotak nicanja na 47. DNS zabilježen kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 4). Do 25. DNS kod češnjaka Gljev nije zabilježeno nicanje, a najveći postotak nicanja zabilježen je 47. DNS kod genotipa Ljubitovica (Tablica 4).

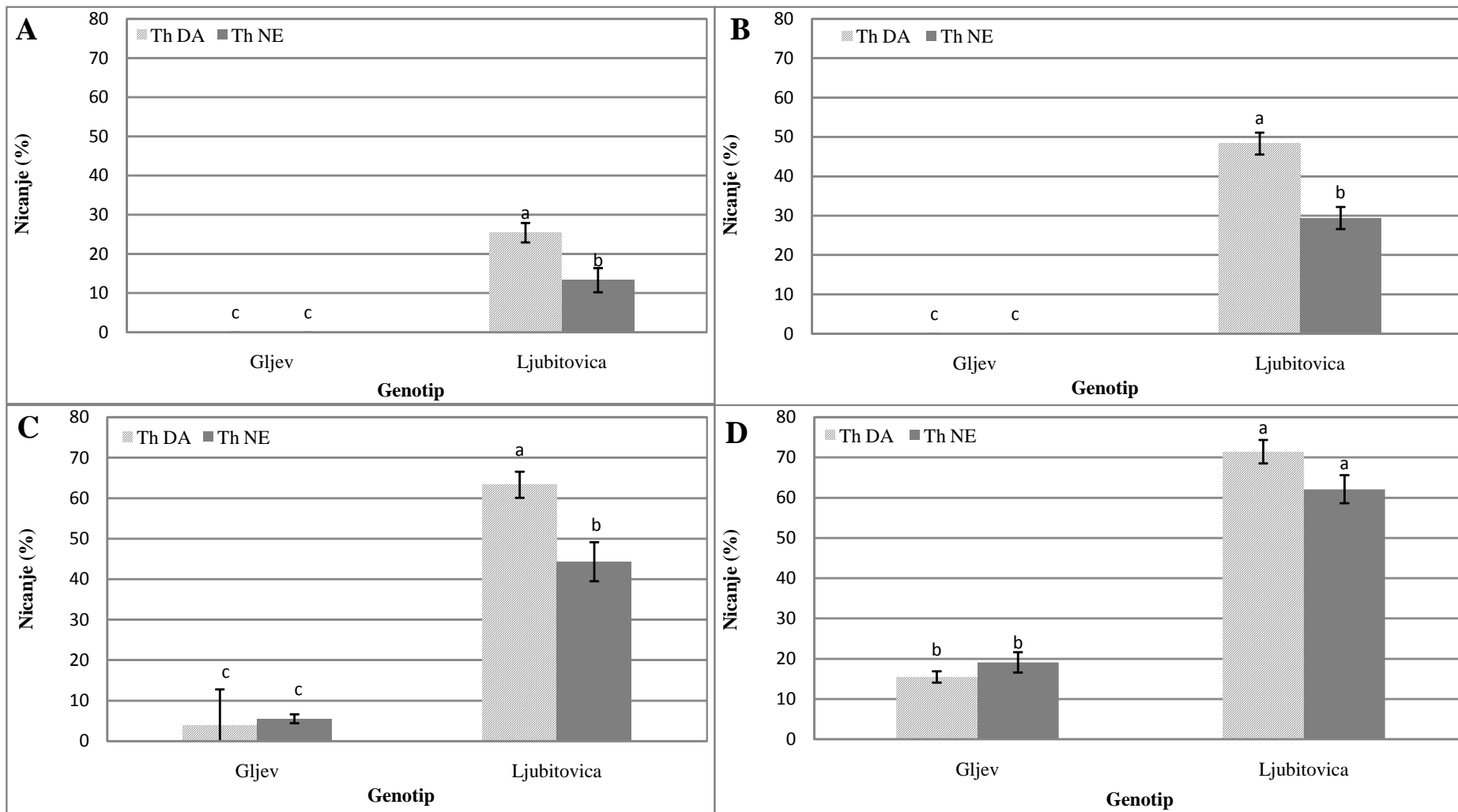
Utjecaj biostimulatora Thiofer na nicanje je bio značajan te je zabilježen na prvih 25 DNS, a bio je veći kod biljaka tretiranih s Thioferom (Tablica 4).

Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je 18., 22., 25. i 32. DNS, gdje je Thiofer značajno utjecao na nicanje biljaka genotipa Ljubitovica, dok to nije zamijećeno kod biljaka genotipa Gljev (Grafikon 5).

Tablica 4. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na nicanje (%) češnjaka na lokaciji Split.

Tretmani	Broj dana nakon sadnje (DNS)					
	18	22	25	32	43	47
Gnojidba (Gn)						
Mineralna	9,0±3,0	18,0±5,4	26,7±6,6	39,6±6,2	52,6±4,7	56,7±4,4
Organska	10,4±3,4	21,0±5,7	33,0±7,3	44,9±7,2	55,0±6,2	59,0±6,3
Organsko-mineralna	9,7±3,3	19,2±5,5	28,0±7,1	41,6±7,0	55,1±6,2	58,2±5,8
Genotip (Ge)						
Gljev	0,0±0,0 <i>b</i>	0,0±0,0 <i>b</i>	4,6±0,7 <i>b</i>	17,3±1,4 <i>b</i>	34,2±2,3 <i>b</i>	38,5±2,1 <i>b</i>
Ljubitovica	19,3±2,3 <i>a</i>	38,8±2,8 <i>a</i>	53,8±3,5 <i>a</i>	66,8±2,4 <i>a</i>	74,2±1,9 <i>a</i>	77,4±1,8 <i>a</i>
Biostimulator (Th)						
DA	12,7±2,9 <i>a</i>	24,1±5,2 <i>a</i>	33,5±6,4 <i>a</i>	43,5±6,0	54,1±4,8	58,5±4,6
NE	6,6±2,0 <i>b</i>	14,7±3,3 <i>b</i>	24,9±4,7 <i>b</i>	40,6±5,0	54,4±4,6	57,4±4,4
P vrijednosti						
Gn	0,8619	0,4960	0,2354	0,2969	0,7510	0,7890
Ge	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Th	0,0071	<0,0001	0,0087	0,3056	0,9272	0,6818
Gn x Ge	0,8619	0,4960	0,5791	0,2851	0,2276	0,0921
Gn x Th	0,5422	0,7464	0,8696	0,5057	0,5478	0,1986
Ge x Th	0,0071	<0,0001	0,0021	0,0241	0,5638	0,3764
Gn x Ge x Th	0,5422	0,7464	0,9935	0,9916	0,5548	0,5780

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 5. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na nicanje (%) češnjaka 18. (A), 22. (B), 25. (C) i 32. (D) DNS na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.1.1.2. Lokacija Ljubitovica

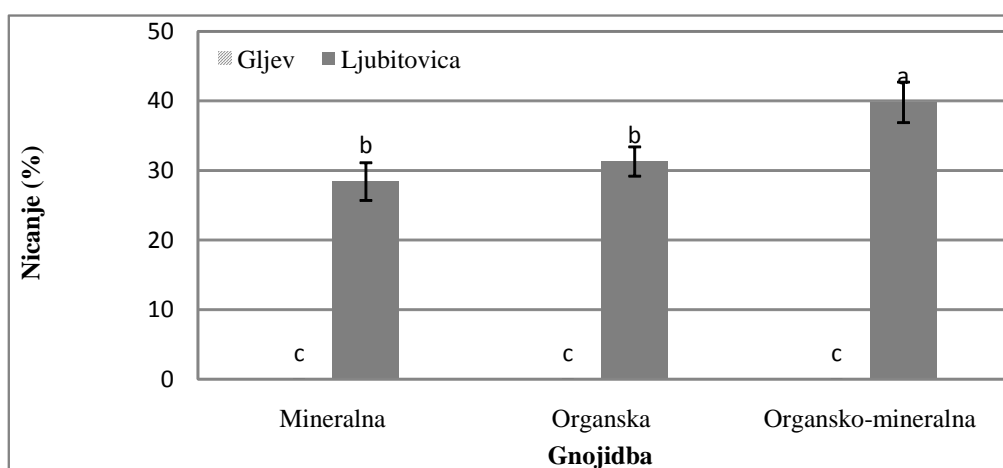
Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na nicanje češnjaka na lokaciji u Ljubitovici prikazan je u tablici 5.

Gnojidbeni tretmani su značajno utjecali na nicanje češnjaka te je 18. DNS zabilježen utjecaj OM tretmana na značajno bolje nicanje češnjaka u usporedbi s tretmanima O i M (Tablica 5).

Utjecaj genotipa na nicanje je bio značajan te je značajno veći postotak nicanja na 45. DNS zabilježen kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 5). Do 31. DNS kod češnjaka Gljev nije zabilježeno nicanje, a najveći postotak nicanja zabilježen je 45. DNS kod genotipa Ljubitovica (Tablica 5).

Utjecaj biostimulatora Thiofer na nicanje češnjaka nije zabilježen (Tablica 5).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu je bio značajan te je značajno veći postotak nicanja na 18. DNS zabilježen kod genotipa Ljubitovica kod OM tretmana, dok to nije zamijećeno kod biljaka Gljev (Grafikon 6).



Grafikon 6. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na nicanje (%) češnjaka 18.

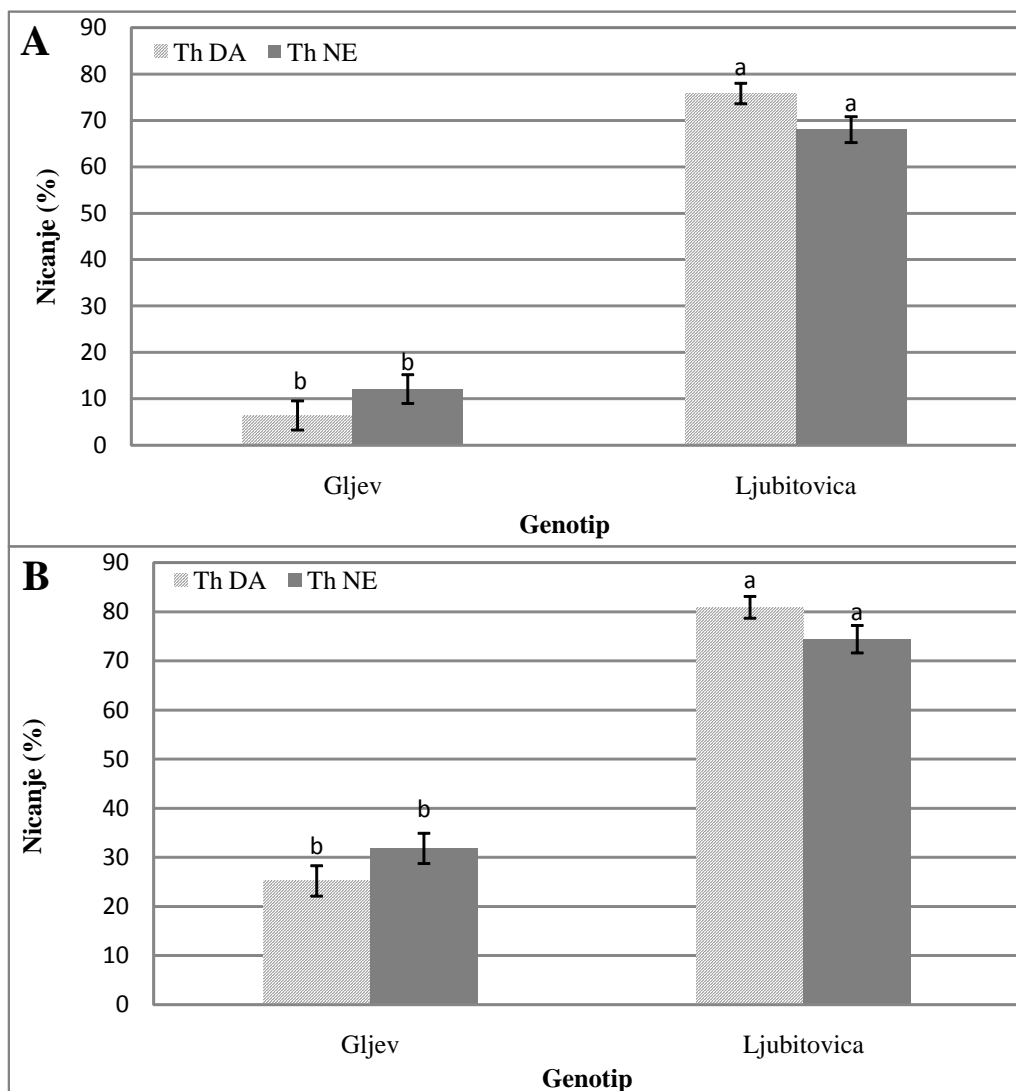
DNS na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je 31. i 38. DNS, gdje je Thiofer značajno utjecao na postotak nicanje biljaka genotipa Ljubitovica, dok to nije zamijećeno kod biljaka Gljev (Grafikon 7).

Tablica 5. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na nicanje (%) češnjaka na lokaciji u Ljubitovici

Tretmani	Broj dana nakon sadnje (DNS)				
	18	24	31	38	45
Gnojidba (Gn)					
Mineralna	14,2±3,9 <i>b</i>	29,7±7,4	38,9±7,6	50,4±6,7	55,3±6,4
Organska	15,6±4,2 <i>b</i>	32,8±8,1	41,8±8,7	55,0±7,0	58,2±5,9
Organsko-mineralna	19,9±5,3 <i>a</i>	33,4±8,5	41,1±8,6	53,8±6,8	55,7±5,9
Genotip (Ge)					
Gljev	0,0±0,0 <i>b</i>	0,0±0,0 <i>b</i>	9,3±1,3 <i>b</i>	28,5±2,2 <i>b</i>	34,9±2,4 <i>b</i>
Ljubitovica	33,1±1,8 <i>a</i>	62,2±2,1 <i>a</i>	71,9±1,9 <i>a</i>	77,7±1,9 <i>a</i>	77,8±1,5 <i>a</i>
Biostimulator (Th)					
DA	15,6±3,4	33,5±6,9	41,1±7,4	53,0±6,1	55,1±5,3
NE	17,5±3,9	30,4±6,0	40,1±6,0	53,1±4,9	57,7±4,4
<i>P</i> vrijednosti					
Gn	0,0120	0,2758	0,4830	0,4016	0,6709
Ge	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Th	0,2223	0,1246	0,6023	0,9734	0,3891
Gn x Ge	0,0120	0,1159	0,1847	0,8511	0,7824
Gn x Th	0,6238	0,4862	0,0644	0,0786	0,4749
Ge x Th	0,2223	0,0585	0,0017	0,0265	0,1083
Gn x Ge x Th	0,6238	0,7168	0,7299	0,9101	0,9249

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 7. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na nicanje (%) češnjaka 31. (A) i 38. (B) DNS na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.1.1.3. Lokacija Košute

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na nicanje češnjaka na lokaciji u Košutama prikazan je u tablici 6.

Gnojidbeni tretmani nisu značajno utjecale na nicanje češnjaka (Tablica 6) na lokaciji Košute.

Utjecaj genotipa na nicanje je bio značajan te je značajno veći postotak nicanja na 44. DNS zabilježen kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 6). Do 27. DNS kod češnjaka Gljev nije zabilježeno nicanje, a najveći postotak nicanja zabilježen je 44. DNS kod genotipa Ljubitovica (Tablica 6).

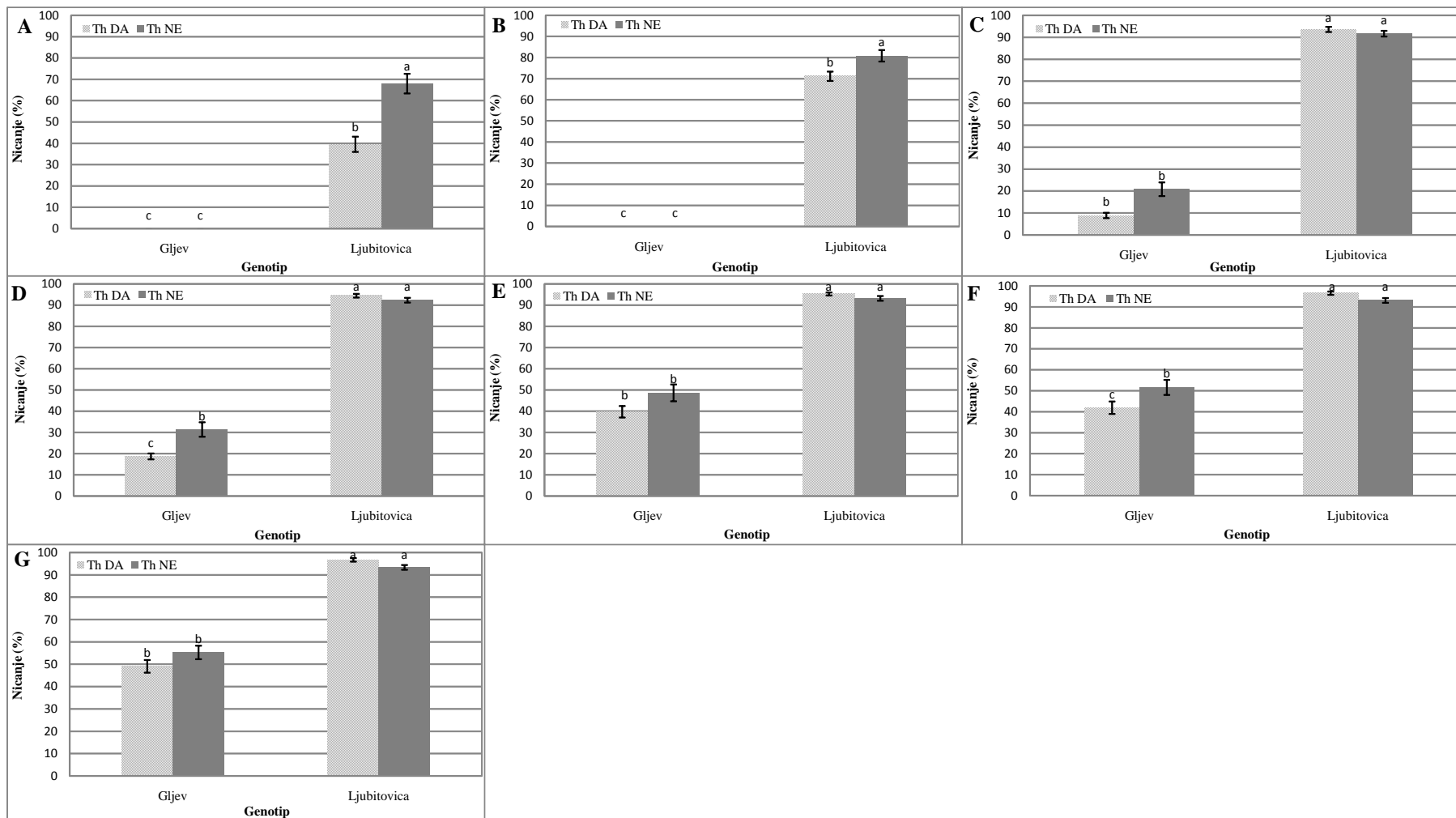
Utjecaj biostimulatora Thiofer na nicanje češnjaka je bio značajan te je značajno veći postotak nicanja na 16., 20., 30. i 34. DNS zabilježen kod netretiranih biljaka (Tablica 6).

Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je 16., 20., 30., 34., 37., 41. i 44. DNS. Veći postotak nicanja zabilježe je kod genotipa Ljubitovica u odnosu na genotip Gljev neovisno o primijeni Thiofera (Grafikon 8).

Tablica 6. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na nicanje (%) češnjaka na lokaciji u Košutama

Tretmani	Broj dana nakon sadnje (DNS)								
	16	20	23	27	30	34	37	41	44
Gnojidba (Gn)									
Mineralna	29,0±8,3	38,5±10,1	44,5±11,5	48,2±11,3	54,4±10,1	60,1±8,9	73,0±5,9	74,6±5,6	76,7±5,0
Organska	24,6±7,3	38,5±10,1	45,5±11,8	47,6±11,5	52,8±10,6	59,2±9,2	67,6±7,2	69,3±7,0	72,2±6,3
Organsko-mineralna	27,1±7,8	37,1±9,7	44,7±11,6	47,9±11,3	54,0±10,0	58,5±9,1	67,0±7,2	68,8±7,0	72,0±6,2
Genotip (Ge)									
Gljev	0,0±0,0 <i>b</i>	0,0±0,0 <i>b</i>	0,0±0,0 <i>b</i>	4,2±1,1 <i>b</i>	14,9±2,0 <i>b</i>	25,1±2,2 <i>b</i>	44,2±2,5 <i>b</i>	46,9±2,5 <i>b</i>	52,2±2,2 <i>b</i>
Ljubitovica	53,8±4,1 <i>a</i>	76,0±2,0 <i>a</i>	89,8±1,2 <i>a</i>	91,6±1,1 <i>a</i>	92,6±0,9 <i>a</i>	93,4±0,7 <i>a</i>	94,2±0,7 <i>a</i>	94,9±0,8 <i>a</i>	95,1±0,7 <i>a</i>
Biostimulator (Th)									
DA	19,8±4,5 <i>b</i>	35,6±7,5 <i>b</i>	45,3±9,5	47,1±9,5	51,2±8,9 <i>b</i>	56,6±7,9 <i>b</i>	67,5±5,9	69,3±5,9	72,9±5,2
NE	29,0±7,4 <i>a</i>	40,4±8,5 <i>a</i>	44,5±9,3	48,7±8,9	56,3±7,6 <i>a</i>	61,9±6,6 <i>a</i>	70,9±5,1	72,4±4,7	74,3±4,3
<i>P</i> vrijednosti									
Gn	0,5137	0,7771	0,8199	0,9587	0,7996	0,8305	0,1023	0,0982	0,1612
Ge	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Th	<0,0001	0,0144	0,5706	0,3201	0,0151	0,0157	0,1707	0,1931	0,5266
Gn x Ge	0,5137	0,7771	0,8199	0,9065	0,5537	0,8614	0,1539	0,0982	0,1774
Gn x Th	0,8390	0,8856	0,7119	0,8336	0,6169	0,6066	0,7114	0,6287	0,4761
Ge x Th	<0,0001	0,0144	0,5706	0,0743	0,0012	0,0011	0,0305	0,0087	0,0364
Gn x Ge x Th	0,8390	0,8856	0,7119	0,5516	0,6425	0,4040	0,9940	0,9952	0,9317

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 8. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na nicanje (%) češnjaka 16. (A), 20. (B), 30. (C), 34. (D), 37. (E), 41. (F) i 44. (G) DNS na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.1.2. Visina biljke češnjaka

Utjecaj lokacije na visinu biljaka češnjaka prikazan je u tablici 7. Značajne razlike zabilježene su 120., 133., 149. i 164. DNS, gdje su biljke bile značajno više na lokaciji Split u odnosu na biljke na lokacijama Ljubitovica i Košute (Tablica 7). Na 133. DNS zabilježena je statistički značajna razlika između biljaka na sve tri lokacije (Tablica 7).

Tablica 7. Utjecaj lokacije na visinu biljaka češnjaka (cm) tijekom uzgoja

Lokacija	Broj dana nakon sadnje (DNS)			
	120	133	149	164
Split	15,6±0,8 <i>a</i>	22,0±0,7 <i>a</i>	24,5±0,3 <i>a</i>	35,1±0,4 <i>a</i>
Ljubitovica	10,4±0,2 <i>b</i>	16,1±0,2 <i>b</i>	18,2±0,2 <i>b</i>	24,3±0,3 <i>b</i>
Košute	11,8±0,3 <i>b</i>	14,1±0,3 <i>c</i>	17,3±0,3 <i>b</i>	24,9±0,4 <i>b</i>
<i>P</i> vrijednost	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Vrijednosti u stupcima obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.1.2.1. Lokacija Split

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na visinu biljaka češnjaka na lokaciji u Splitu prikazan je u tablici 8.

Gnojidbeni tretmani nisu značajno utjecali na visinu biljaka češnjaka (Tablica 8).

Utjecaj genotipa na visinu biljaka je bio značajan te je značajno veća visina biljaka na 164. DNS zabilježena kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 8).

Utjecaj biostimulatora Thiofer na visinu biljaka je bio značajan te je značajno veća visina biljaka na 164. DNS zabilježena kod netretiranih biljaka Thioferom (Tablica 8).

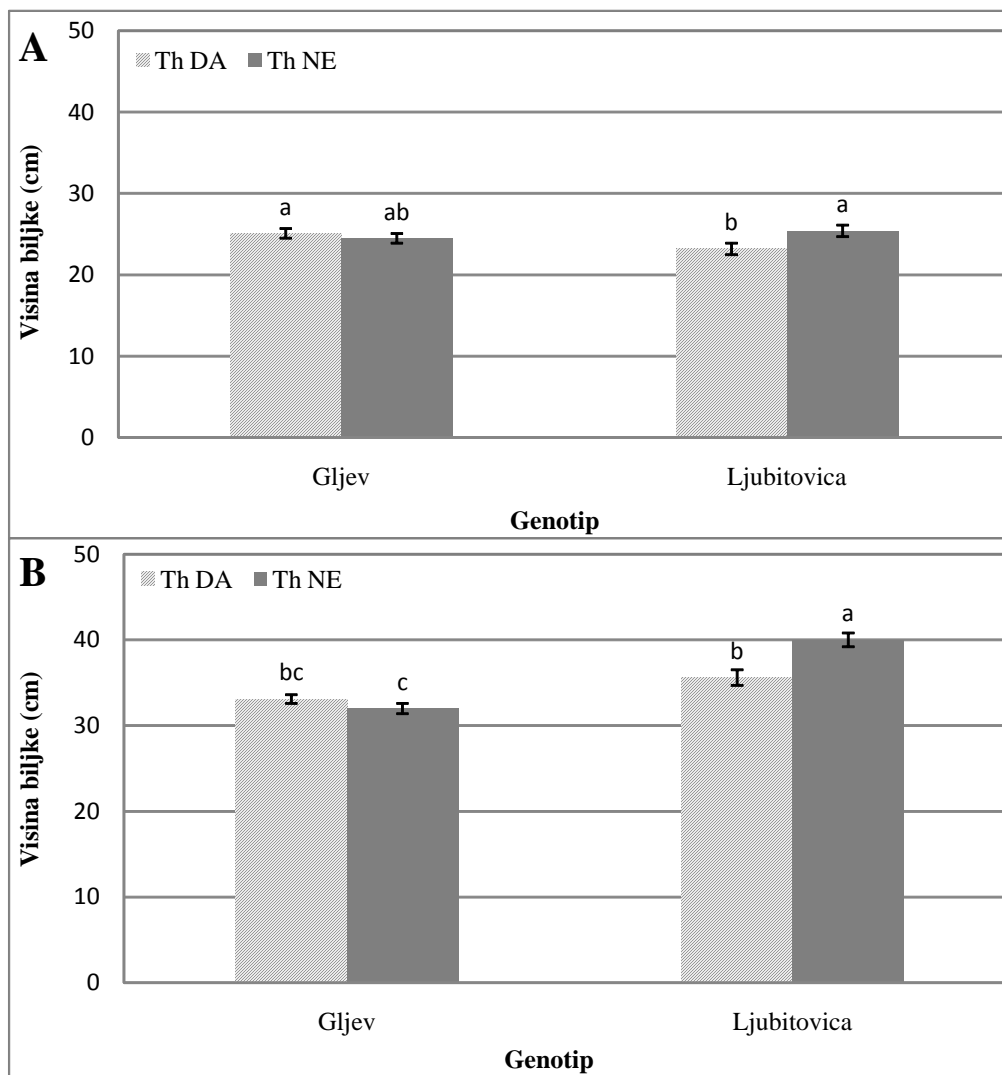
Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na visinu biljaka češnjaka je značajan te je značajno veća visina biljaka zabilježena na 149. i 164. DNS (Grafikon 9). Veća visina biljaka zabilježena je kod netretiranih biljaka genotipa Ljubitovica (Grafikon 9).

Utjecaj gnojidbe bio je ovisan o genotipu i primijenjenom biostimulatoru Thiofer na visinu biljaka te je značajno veća visina biljaka zabilježena na 149. i 164. DNS (Grafikon 10). Veća visina biljaka zabilježena je kod netretiranih biljaka genotipa Ljubitovica pri gnojidbenom tretmanu (Grafikon 10).

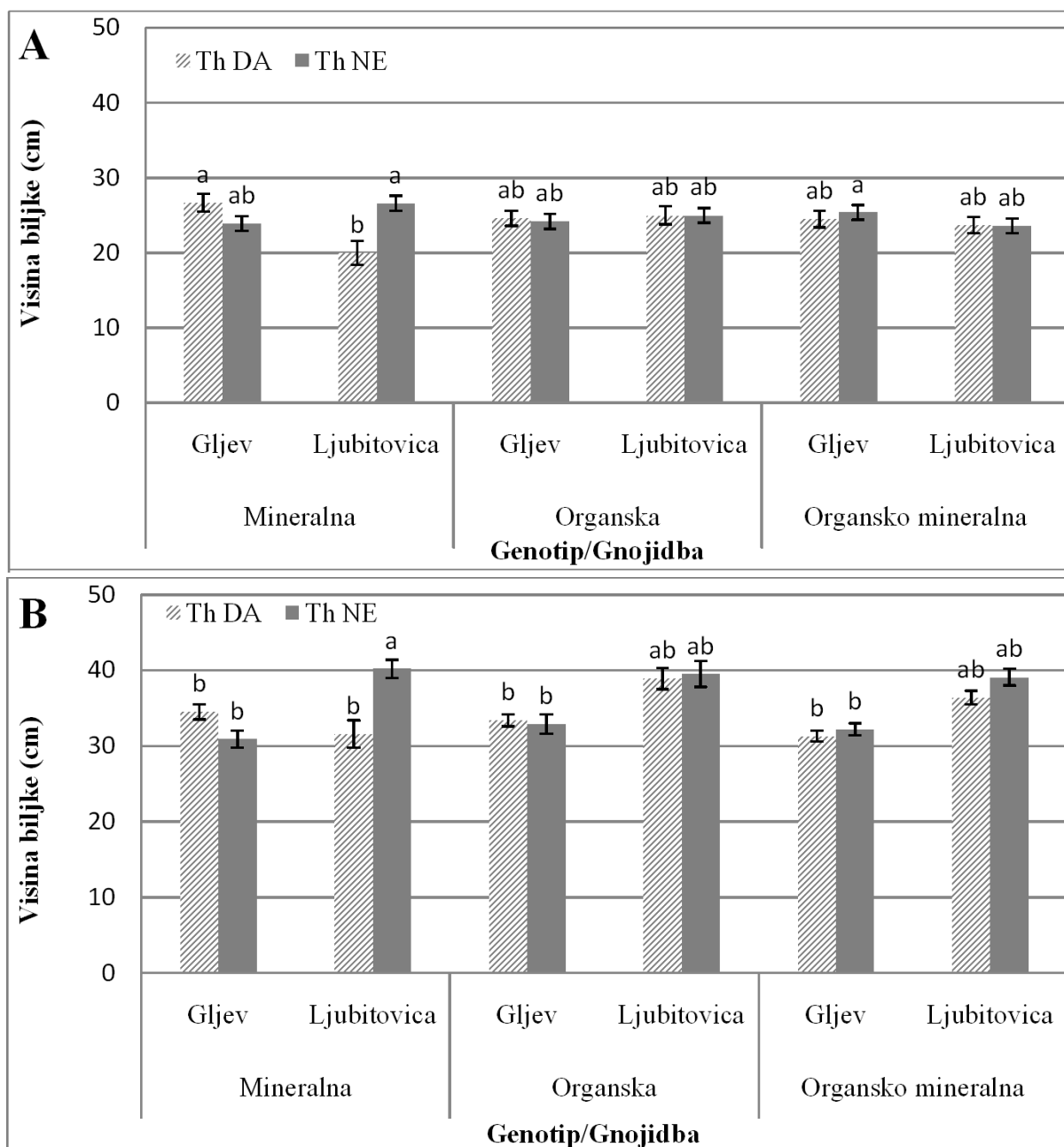
Tablica 8. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka na lokaciji u Splitu

Tretmani	Broj dana nakon sadnje (DNS)			
	120	133	149	164
Gnojidba (Gn)				
Mineralna	15,0±0,5	23,1±1,9	24,2±0,7	34,3±0,8
Organska	17,1±2,3	21,9±0,4	24,7±0,6	36,1±0,7
Organsko-mineralna	14,9±0,4	21,1±0,4	24,3±0,6	34,7±0,6
Genotip (Ge)				
Gljev	16,8±1,5	22,6±1,2	24,9±0,4	32,5±0,4 <i>b</i>
Ljubitovica	14,5±0,4	21,5±0,4	23,9±0,6	37,6±0,6 <i>a</i>
Biostimulator (Th)				
DA	16,4±1,5	20,9±0,3	24,0±0,5	34,3±0,5 <i>b</i>
NE	14,9±0,4	23,2±1,2	24,8±0,5	35,8±0,6 <i>a</i>
<i>P</i> vrijednosti				
Gn	0,4108	0,3978	0,8248	0,0767
Ge	0,3318	0,3641	0,1653	<0,0001
Th	0,1402	0,0770	0,2763	0,0396
Gn x Ge	0,4365	0,1139	0,2533	0,1606
Gn x Th	0,3363	0,1564	0,3665	0,3313
Ge x Th	0,0565	0,9547	0,0288	0,0004
Gn x Ge x Th	0,5670	0,7591	0,0023	0,0015

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 9. Utjecaj genotipa i biostimulatora Tiofer na visinu biljke (cm) češnjaka 149. (A) i 164. (B) DNS na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 10. Utjecaj gnojidbenih tretmana, genotipa i biostimulatora Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka 149. (A) i 164. (B) DNS na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.1.2.2. Lokacija Ljubitovica

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na visinu biljaka češnjaka na lokaciji u Ljubitovici prikazan je u tablici 9.

Gnojidbeni tretmani i biostimulator Thiofer nisu značajno utjecali na visinu biljaka češnjaka (Tablica 9).

Utjecaj genotipa na visinu biljaka češnjaka je bio značajan te je značajno veća visina na 133. DNS zabilježena kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 9).

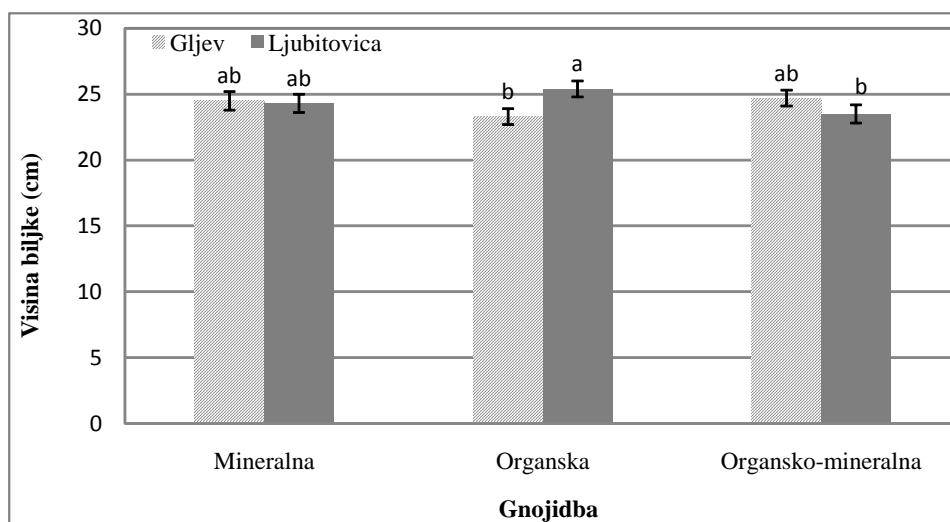
Tablica 9. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka na lokaciji u Ljubitovici

Tretmani	Broj dana nakon sadnje (DNS)			
	120	133	149	164
Gnojidba (Gn)				
Mineralna	10,2±0,3	15,6±0,4	18,2±0,5	24,4±0,5
Organska	10,5±0,3	16,5±0,4	17,8±0,5	24,4±0,4
Organsko-mineralna	10,6±0,3	16,3±0,4	18,4±0,3	24,1±0,5
Genotip (Ge)				
Gljev	10,1±0,2	14,9±0,3 <i>b</i>	18,6±0,3	24,2±0,4
Ljubitovica	10,7±0,3	17,4±0,4 <i>a</i>	17,7±0,4	24,4±0,4
Biostimulator (Th)				
DA	10,6±0,2	16,3±0,3	18,4±0,3	24,7±0,4
NE	10,2±0,2	16,0±0,4	18,0±0,4	23,9±0,4
P vrijednosti				
Gn	0,5438	0,2246	0,6339	0,8980
Ge	0,0715	<0,0001	0,0931	0,6946
Th	0,1850	0,6258	0,4531	0,1100
Gn x Ge	0,7263	0,7279	0,8574	0,0297
Gn x Th	0,7742	0,8178	0,9653	0,2709
Ge x Th	0,1785	0,6591	0,0238	0,0002
Gn x Ge x Th	0,1054	0,1497	0,8025	0,9967

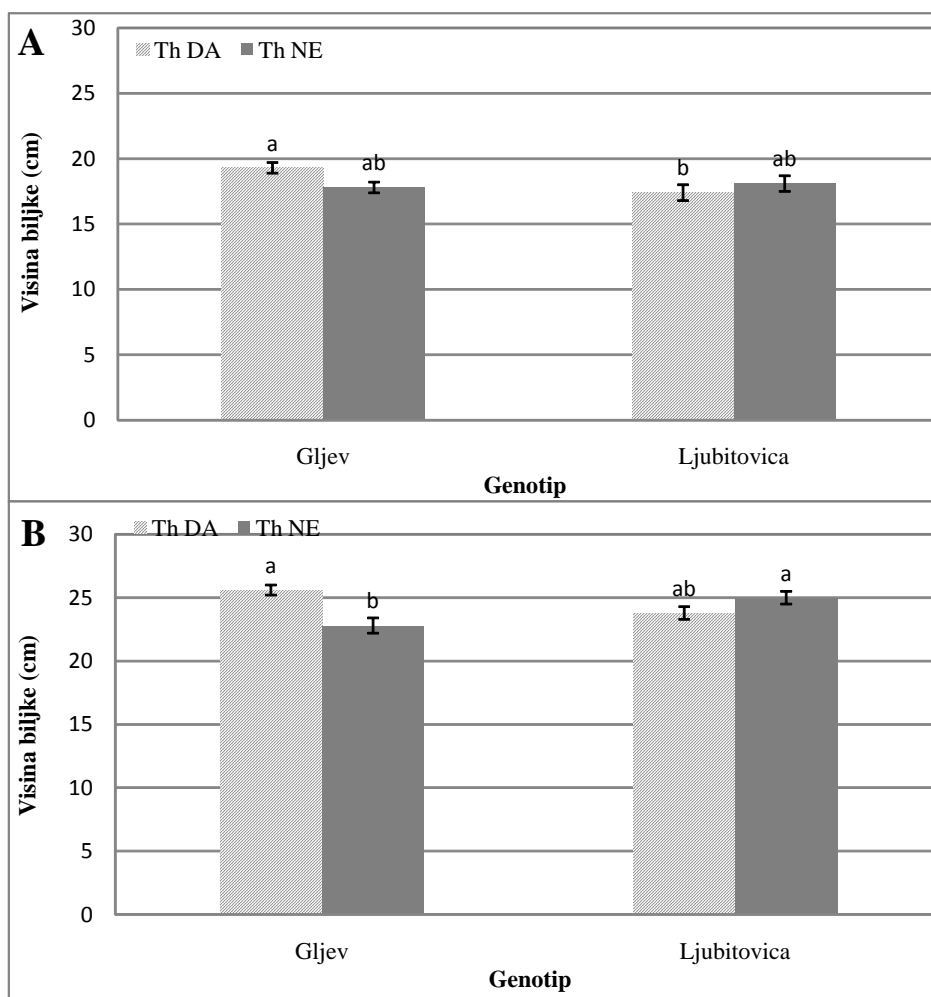
Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na visinu biljaka češnjaka je značajan te je značajno veća visina biljaka zabilježena na 164. DNS, gdje je najveća visina biljaka zabilježena kod genotipa Ljubitovica pri gnojidbenom tretmanu O (Grafikon 11).

Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na visinu biljaka češnjaka je značajan te je značajno veća visina biljaka zabilježena na 149. i 164. DNS (Grafikon 12). Veća visina biljaka zabilježen je kod tretiranih biljaka Gljev (Grafikon 12).



Grafikon 11. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na visinu biljke (cm) češnjaka 164. DNS na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 12. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka 149. (A) i 164. (B) DNS na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.1.2.3. Lokacija Košute

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na visinu biljaka češnjaka na lokaciji u Košutama prikazan je u tablici 10.

Gnojidbeni tretmani i biostimulator Thiofer nisu značajno utjecali na visinu biljaka češnjaka (Tablica 10).

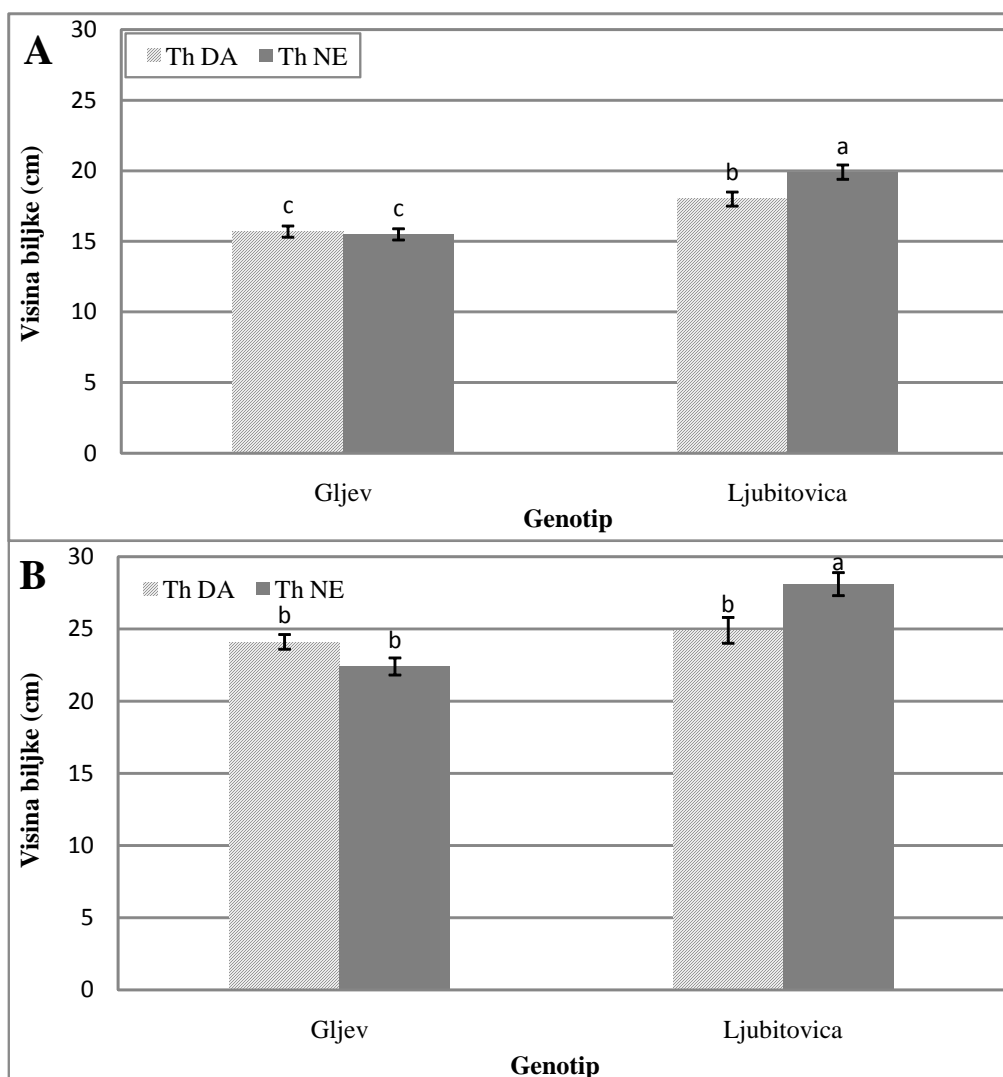
Utjecaj genotipa na visinu biljaka češnjaka je bio značajan te je značajno veća visina biljaka na 149. i 164. DNS zabilježena kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 10).

Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na visinu biljaka češnjaka je značajan te je značajno veća visina biljaka zabilježena na 149. i 164. DNS (Grafikon 13). Veća visina biljaka zabilježena je kod netretiranih biljaka genotipa Ljubitovica (Grafikon 13).

Tablica 10. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka na lokaciji u Košutama

Tretmani	Broj dana nakon sadnje (DNS)			
	120	133	149	164
Gnojidba (Gn)				
Mineralna	11,4±0,4	14,0±0,4	17,6±0,5	25,1±0,6
Organska	11,7±0,5	13,6±0,5	17,1±0,4	24,8±0,6
Organsko-mineralna	12,2±0,5	14,6±0,5	17,1±0,4	24,7±0,7
Genotip (Ge)				
Gljev	11,8±0,4	13,7±0,4	15,6±0,3 <i>b</i>	23,2±0,4 <i>b</i>
Ljubitovica	11,7±0,4	14,4±0,4	19,0±0,4 <i>a</i>	26,5±0,6 <i>a</i>
Biostimulator (Th)				
DA	11,8±0,4	13,9±0,4	16,9±0,4	24,5±0,5
NE	11,7±0,4	14,2±0,4	17,7±0,4	25,3±0,6
<i>P</i> vrijednosti				
Gn	0,4978	0,4044	0,6566	0,9034
Ge	0,8247	0,2243	<0,0001	<0,0001
Th	0,8366	0,6760	0,0880	0,2713
Gn x Ge	0,2956	0,5350	0,6085	0,5204
Gn x Th	0,6327	0,8137	0,1159	0,8957
Ge x Th	0,2620	0,5338	0,0351	0,0006
Gn x Ge x Th	0,7814	0,6934	0,1521	0,8193

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 13. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka 149. (A) i 164. (B) DNS na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.1.3. Broj listova češnjaka

Utjecaj lokacije na broj listova češnjaka prikazan je u tablici 11. Značajne razlike zabilježene su 120., 133., 149. i 164. DNS., gdje je zabilježen značajno veći broj listova na lokaciji Split u odnosu na biljke na lokacijama Ljubitovica i Košute (Tablica 11). Na 133. DNS zbilježena je statistički značajna razlika između biljaka na sve tri lokacije (Tablica 11).

Tablica 11. Utjecaj lokacije na broj listova češnjaka (komad) tijekom uzgoja

Lokacija	Broj dana nakon sadnje (DNS)			
	120	133	149	164
Split	3,6±0,0 <i>a</i>	4,1±0,1 <i>a</i>	5,2±0,1 <i>a</i>	5,4±0,1 <i>a</i>
Ljubitovica	2,9±0,0 <i>b</i>	3,3±0,0 <i>b</i>	3,7±0,1 <i>b</i>	4,4±0,0 <i>b</i>
Košute	2,7±0,1 <i>b</i>	3,1±0,1 <i>c</i>	3,7±0,1 <i>b</i>	4,5±0,1 <i>b</i>
<i>P</i> vrijednosti	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Vrijednosti u stupcima obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.1.3.1. Lokacija Split

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na broj listova češnjaka na lokaciji u Splitu prikazan je u tablici 12.

Gnojidbeni tretmani su značajno utjecali na broj listova češnjaka te je na 149. DNS zabilježen utjecaj O tretmana na značajno veći broj listova češnjaka u usporedbi s tretmanima M i OM (Tablica 12).

Utjecaj genotipa na broj listova je bio značajan te je značajno veći broj listova na 120. DNS zabilježen kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 12).

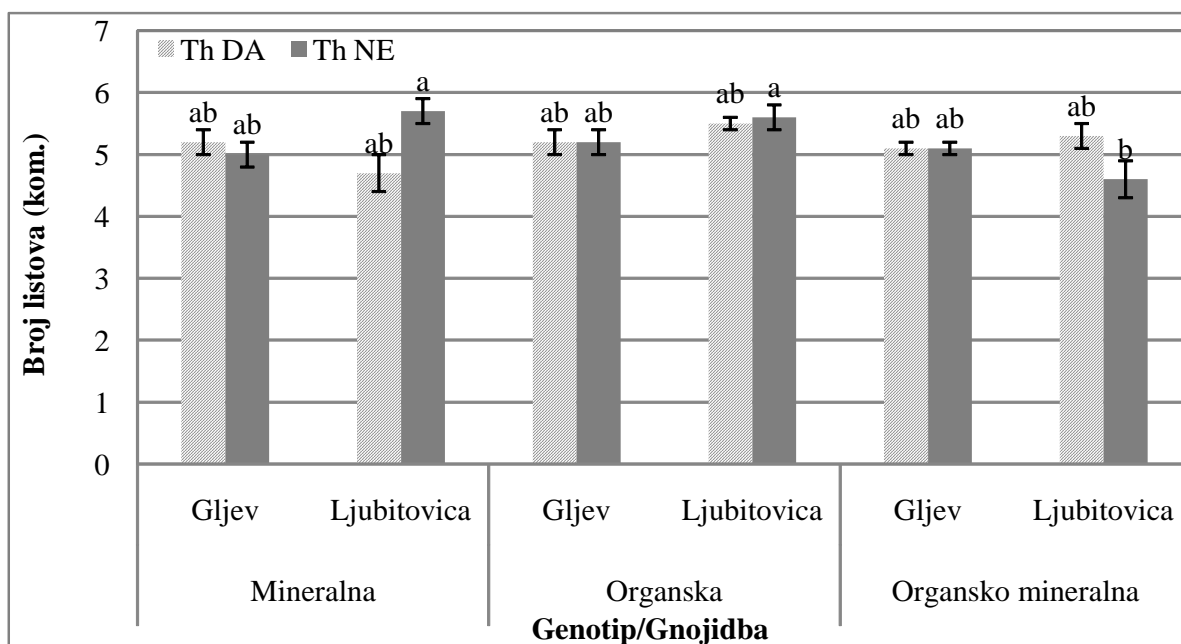
Primjena biostimulatora Thiofer nije imala statistički značajan utjecaj na broj listova (Tablica 12).

Tablica 12. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na broj listova biljke češnjaka na lokaciji u Splitu

Tretmani	Broj dana nakon sadnje (DNS)			
	120	133	149	164
Gnojidba (Gn)				
Mineralna	3,6±0,1	4,1±0,9	5,1±0,1 <i>ab</i>	5,5±0,1
Organska	3,7±0,1	4,1±0,9	5,4±0,1 <i>a</i>	5,4±0,1
Organsko-mineralna	3,6±0,1	4,0±0,9	5,0±0,1 <i>b</i>	5,4±0,1
Genotip (Ge)				
Gljev	3,4±0,1 <i>b</i>	4,0±0,1	5,1±0,1	5,4±0,1
Ljubitovica	3,8±0,1 <i>a</i>	4,2±0,1	5,2±0,1	5,5±0,1
Biostimulator (Th)				
DA	3,7±0,1	4,1±0,1	5,1±0,1	5,4±0,1
NE	3,6±0,1	4,1±0,1	5,2±0,1	5,5±0,1
<i>P</i> vrijednosti				
Gn	0,9333	0,6457	0,0376	0,3667
Ge	<0,0001	0,0908	0,0763	0,3078
Th	0,8427	0,6863	0,8715	0,3078
Gn x Ge	0,5707	0,6129	0,2044	0,1682
Gn x Th	0,3050	0,2440	0,1388	0,7227
Ge x Th	0,4277	0,9356	0,4191	0,3078
Gn x Ge x Th	0,1802	0,3598	0,0221	0,4932

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Utjecaj gnojidbenih tretmana ovisan o genotipu i primijenjenom biostimulatoru Thiofer na broj listova je značajan te je značajno veći broj listova zabilježena na 149. DNS (Grafikon 14). Veći broj listova zabilježen je kod netretiranih biljaka genotipa Ljubitovica pri gnojidbenim tretmanima M i O (Grafikon 14).



Grafikon 14. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na broj listova češnjaka 149. DNS na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.1.3.2. Lokacija Ljubitovica

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na broj listova češnjaka na lokaciji u Ljubitovici prikazan je u tablici 13.

Gnojidbeni tretmani nisu značajno utjecali na broj listova češnjaka (Tablica 13). Utjecaj genotipa na broj listova je bio značajan te je značajno veći broj listova na 120., 133., 149., i 164. DNS zabilježen kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 13).

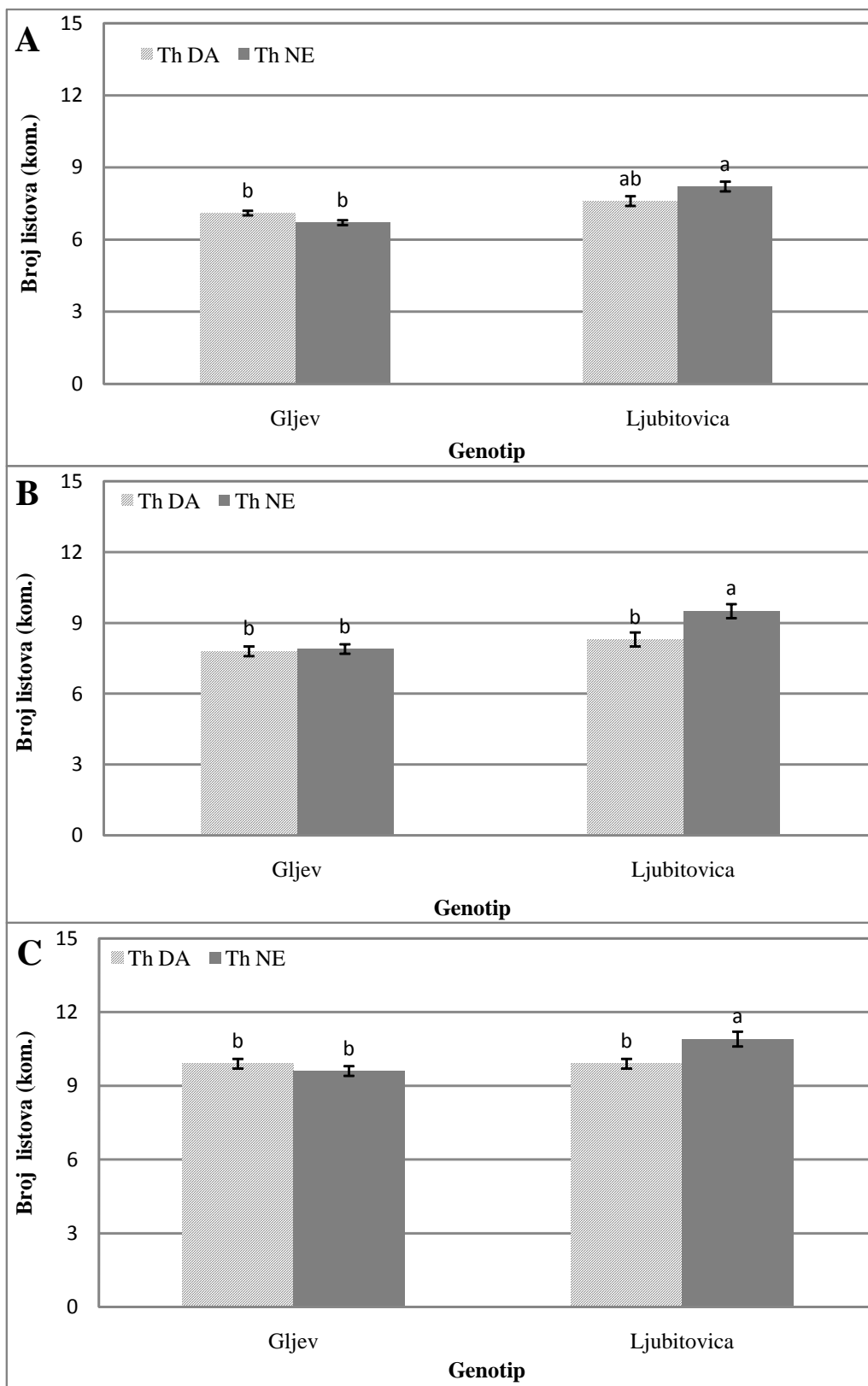
Utjecaj biostimulatora Thiofer na broj listova bio je značajan te je značajno veći broj listova na 149. DNS zabilježen kod netretiranih biljaka češnjaka (Tablica 13).

Tablica 13. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na broj listova češnjaka na lokaciji u Ljubitovici

Tretmani	Broj dana nakon sadnje (DNS)			
	120	133	149	164
Gnojidba (Gn)				
Mineralna	6,3±0,2	7,2±0,2	8,3±0,2	10,1±0,2
Organska	6,8±0,2	7,4±0,2	8,3±0,2	10,1±0,2
Organsko-mineralna	6,5±0,2	7,6±0,1	8,6±0,2	10,0±0,2
Genotip (Ge)				
Gljev	5,9±0,1 <i>b</i>	6,9±0,1 <i>b</i>	7,9±0,1 <i>b</i>	9,7±0,1 <i>b</i>
Ljubitovica	7,1±0,1 <i>a</i>	7,9±0,1 <i>a</i>	8,9±0,2 <i>a</i>	10,4±0,2 <i>a</i>
Biostimulator (Th)				
DA	6,4±0,1	7,3±0,1	8,1±0,2 <i>b</i>	9,9±0,1
NE	6,6±0,1	7,5±0,1	8,7±0,2 <i>a</i>	10,2±0,2
P vrijednosti				
Gn	0,1242	0,2500	0,6061	0,9438
Ge	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0012
Th	0,2180	0,4293	0,0052	0,1031
Gn x Ge	0,7819	0,6078	0,9530	0,2453
Gn x Th	0,1236	0,9144	0,1709	0,4647
Ge x Th	0,8981	0,0051	0,0085	0,0022
Gn x Ge x Th	0,9247	0,6235	0,9931	0,8134

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je na 133., 149. i 164. DNS, gdje je najveći broj listova utvrđen je kod netretiranih biljaka genotipa Ljubitovica (Grafikon 15).



Grafikon 15. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na broj listova češnjaka 133. (A), 149. (B) i 164. (C) DNS na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.1.3.3. Lokacija Košute

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na broj listova češnjaka na lokaciji u Košutama prikazan je u tablici 14.

Gnojidbeni tretmani su značajno utjecali na broj listova češnjaka te je na 133. DNS zabilježen utjecaj M tretmana na značajno veći broj listova češnjaka u usporedbi s tretmanima O i OM (Tablica 14).

Utjecaj genotipa na broj listova je bio značajan te je značajno veći broj listova na 149. i 164. DNS zabilježen kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 14).

Utjecaj biostimulatora Thiofer na broj listova bio je značajan te je značano veći broj listova na 149. DNS zabilježen kod netretiranih biljaka češnjaka (Tablica 14).

Tablica 14. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na broj listova češnjaka na lokaciji u Košutama

Tretmani	Broj dana nakon sadnje (DNS)			
	120	133	149	164
Gnojidba (Gn)				
Mineralna	2,7±0,1	3,3±0,1 <i>a</i>	3,8±0,1	4,5±0,1
Organska	2,8±0,1	3,0±0,1 <i>b</i>	3,7±0,1	4,5±0,1
Organsko-mineralna	2,7±0,1	3,0±0,1 <i>b</i>	3,8±0,1	4,5±0,1
Genotip (Ge)				
Gljev	2,7±0,1	3,0±0,1	3,3±0,1 <i>b</i>	4,0±0,1 <i>b</i>
Ljubitovica	2,8±0,1	3,1±0,1	4,2±0,1 <i>a</i>	5,0±0,1 <i>a</i>
Biostimulator (Th)				
DA	2,8±0,1	3,1±0,1	3,6±0,1 <i>b</i>	4,5±0,1
NE	2,7±0,1	3,1±0,1	3,8±0,1 <i>a</i>	4,5±0,1
P vrijednosti				
Gn	0,8950	0,0206	0,6247	0,9498
Ge	0,3518	0,1404	<0,0001	<0,0001
Th	0,5058	0,6974	0,0316	0,8443
Gn x Ge	0,8263	0,3121	0,7931	0,8138
Gn x Th	0,2261	0,8912	0,6064	0,5396
Ge x Th	0,6896	0,0528	0,5454	0,2143
Gn x Ge x Th	0,6114	0,1065	0,7931	0,8867

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.2. Zaraženost listova češnjaka

4.2.1. Zaraženost listova češnjaka hrdom (*Puccinia alli*)

Utjecaj lokacije na zaraženost hrdom (%) svih razvijenih listova češnjaka prikazan je u tablici 15. Značajne razlike zabilježene su na svih šest listova na kojima je praćena pojava bolesti, gdje su biljke na 187. DNS bile značajno više zaražene na lokaciji Split u odnosu na biljke na lokacijama Ljubitovica i Košute na kojima nije bilo zaraze listova (Tablica 15). Zaraženost listova bila je najveća na 1. listu, a najmanja na 6. listu biljke češnjaka.

Tablica 15. Utjecaj lokacije na zaraženost listova (%) češnjaka hrdom tijekom uzgoja

Lokacija	Listovi na kojima je praćena pojava bolesti					
	1.list	2.list	3.list	4.list	5.list	6.list
Split	96,6±0,0 a	83,3±0,0 a	56,4±0,0 a	33,3±0,0 a	16,7±0,0 a	3,3±0,0 a
Ljubitovica	0,0±0,0 b	0,0±0,0 b	0,0±0,0 b	0,0±0,0 b	0,0±0,0 b	0,0±0,0 b
Košute	0,0±0,0 b	0,0±0,0 b	0,0±0,0 b	0,0±0,0 b	0,0±0,0 b	0,0±0,0 b
<i>P</i> vrijednosti	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Vrijednosti u stupcima obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.2.1.1. Lokacija Split

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na zaraženost hrdom svih razvijenih listova češnjaka na lokaciji u Splitu prikazan je u tablici 16.

Gnojidbeni tretmani i biostimulator Thiofer nisu značajno utjecali na zaraženost listova češnjaka hrdom (Tablica 16).

Utjecaj genotipa na zaraženost listova je bio značajan te je značajno veća zaraženost listova na 1., 2., 3., 4., i 5. listu zabilježena kod Gljeva u odnosu na genotip Ljubitovica (Tablica 16). Najveći postotak zaraženosti lista bio je na 1. listu Gljeva, a najmanji postotak zaraženosti na 5. listu genotipa Ljubitovica (Tablica 16).

4.2.1.2. Lokacije Ljubitovica i Košute

Na lokalitetima u Ljubitovici i Košutama nije bilo vidljivih znakova zaraze od hrde na listovima češnjaka.

Tablica 16. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na zaraženosti listova (%) češnjaka hrdom na lokaciji u Splitu

Tretmani	Listovi na kojima je praćena pojava bolesti					
	1.list	2.list	3.list	4.list	5.list	6.list
Gnojidba (Gn)						
Mineralna	97,5±1,3	88,8±2,4	58,6±3,1	35,8±2,3	17,1±1,9	5,4±1,4
Organska	93,3±2,4	80,4±3,2	52,5±3,0	30,4±2,3	14,2±1,9	3,3±1,1
Organsko-mineralna	97,1±1,4	82,9±2,8	55,0±3,1	31,3±2,2	16,2±2,0	4,6±1,4
Genotip (Ge)						
Gljev	98,9±0,7 <i>a</i>	94,2±1,4 <i>a</i>	64,4±2,3 <i>a</i>	38,9±1,7 <i>a</i>	19,7±1,6 <i>a</i>	4,4±1,1
Ljubitovica	93,1±1,9 <i>b</i>	73,9±2,7 <i>b</i>	46,7±2,5 <i>b</i>	26,1±1,8 <i>b</i>	11,9±1,5 <i>b</i>	4,4±10,3
Biostimulator (Th)						
DA	96,7±13,1	86,4±2,1	56,7±2,3	32,5±1,7	15,3±1,5	4,2±1,0
NE	95,3±15,3	81,7±2,5	54,4±2,7	3,3±2,0	16,4±1,6	4,7±1,1
P vrijednosti						
Gn	0,1801	0,0655	0,2690	0,1650	0,5265	0,5398
Ge	0,0042	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0004	.
Th	0,4916	0,1136	0,5121	/	0,6080	0,7186
Gn x Ge	0,3407	0,5161	0,8282	0,4718	0,4469	0,5060
Gn x Th	0,6976	0,1831	0,7048	0,7167	0,8072	0,9680
Ge x Th	0,6798	0,6409	0,5121	0,6570	0,7975	0,7186
Gn x Ge x Th	0,8431	0,5161	0,7048	0,8517	0,8910	0,5398

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se znaćajno razlikuju prema LSD testu pri razini znaćajnosti $P \leq 0,05$.

4.3. Kvalitativna svojstva češnjaka

4.3.1. Suha tvar i tvrdoća češnjaka

Zabilježen je značajan utjecaj lokacije na suhu tvar (%) i tvrdoću (N) češnjeva češnjaka (Tablica 17). Značajno veća suha tvar zabilježena je na lokacijama Split i Ljubitovica u odnosu na lokaciju Košute, dok je tvrdoća bila značajno veća na lokacijama Košute i Ljubitovica u odnosu na Split (Tablica 17).

Tablica 17. Utjecaj lokacije na suhu tvar (%) i tvrdoću (N) češnjaka tijekom uzgoja

Lokacija	Suha tvar	Tvrdoća
Split	42,2±0,3 <i>a</i>	15,9±0,2 <i>b</i>
Ljubitovica	41,9±0,5 <i>a</i>	16,5±0,2 <i>ab</i>
Košute	37,8±0,7 <i>b</i>	16,8±0,2 <i>a</i>
<i>P</i> vrijednost	<0,0001	0,0071

Vrijednosti u stupcima obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.3.1.1. Lokacija Split

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na suhu tvar i tvrdoću češnjaka na lokaciji u Splitu prikazan je u tablici 18.

Gnojidbeni tretmani nisu značajno utjecali na suhu tvar i tvrdoću češnjaka (Tablica 18).

Utjecaj genotipa na suhu tvar i tvrdoću češnjaka je bio značajan te je značajno veći postotak suhe tvari i tvrdoće zabilježen kod Gljeva u odnosu na genotip Ljubitovica (Tablica 18).

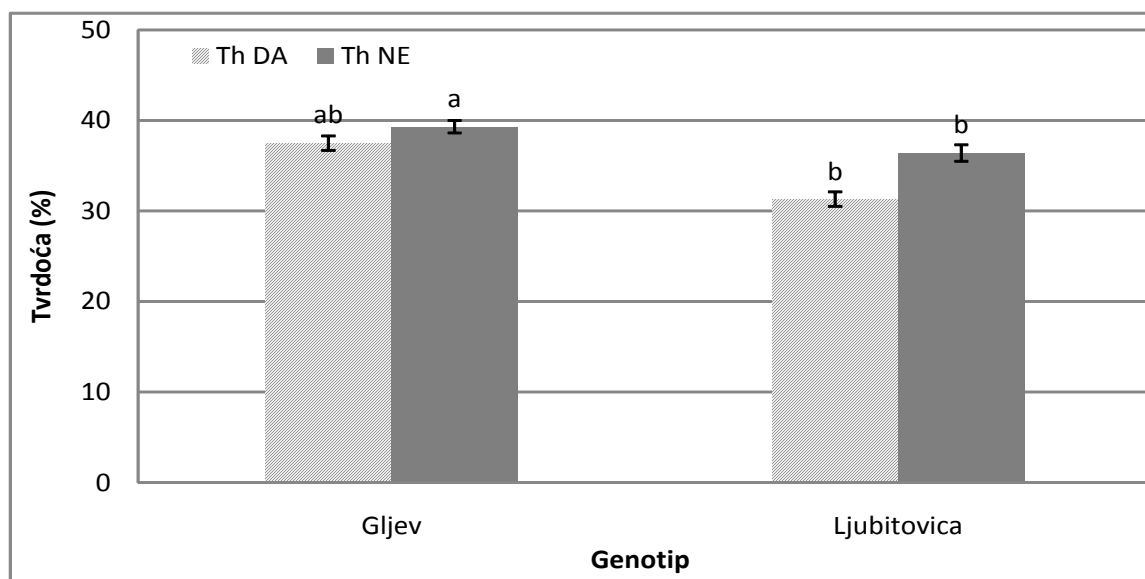
Primjena biostimulatora Thiofer na suhu tvar i tvrdoću češnjaka je bila značajna te je značajno veći postotak suhe tvari i tvrdoće zabilježen kod netretiranih biljaka češnjaka (Tablica 18).

Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer je bio pod značajnim utjecajem za tvrdoću češnjaka, gdje je značano veća tvrdoća utvrđena kod Gljeva neovisno o primjeni Thiofer u usporedbi s Šarcom (Grafikon 16).

Tablica 18. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na suhu tvar (%) i tvrdoću češnjaka (N) na lokaciji u Splitu

Tretmani	Suha tvar	Tvrdoća
Gnojidba (Gn)		
Mineralna	40,1±0,8	15,4±0,3
Organska	39,7±0,8	16,2±0,4
Organsko-mineralna	40,4±0,6	16,1±0,3
Genotip (Ge)		
Gljev	40,9±0,4 <i>a</i>	16,9±0,2 <i>a</i>
Ljubitovica	39,6±0,7 <i>b</i>	14,9±0,3 <i>b</i>
Biostimulator (Th)		
DA	39,6±0,6 <i>b</i>	15,2±0,3 <i>b</i>
NE	40,1±0,6 <i>a</i>	16,7±0,3 <i>a</i>
<i>P</i> vrijednosti		
Gn	0,2934	0,1545
Ge	0,0201	<0,0001
Th	0,0102	<0,0001
Gn x Ge	0,2928	0,7632
Gn x Th	0,8242	0,2794
Ge x Th	0,1936	0,0442
Gn x Ge x Th	0,1197	0,6600

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 16. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na tvrdoću (N) češnjaka na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.3.1.2. Lokacija Ljubitovica

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na suhu tvar i tvrdoću češnjaka na lokaciji u Ljubitovici prikazan je u tablici 19.

Gnojidbeni tretmani, genotip i biostimulator Thiofer nisu značajno utjecali na suhu tvar i tvrdoću češnjaka (Tablica 19).

Tablica 19. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na suhu tvar (%) i tvrdoću češnjaka (N) na lokaciji u Ljubitovici

Tretmani	Suha tvar	Tvrdoća
Gnojidba (Gn)		
Mineralna	41,2±1,0	16,8±0,4
Organska	41,9±0,8	16,2±0,4
Organsko-mineralna	40,3±0,8	16,6±0,4
Genotip (Ge)		
Gljev	41,9±0,7	16,2±0,3
Ljubitovica	41,5±0,6	16,8±0,3
Biostimulator (Th)		
DA	41,2±0,6	16,7±0,3
NE	42,2±0,7	16,4±0,3
<i>P</i> vrijednosti		
Gn	0,3713	0,6029
Ge	0,9189	0,2125
Th	0,7199	0,4544
Gn x Ge	0,5753	0,5336
Gn x Th	0,7377	0,3895
Ge x Th	0,9812	0,9153
Gn x Ge x Th	0,7169	0,8520

Nema statistički značajnih razlika na razini $P \leq 0,05$.

4.3.1.3. Lokacija Košute

Utjecaj gnojidbenih tretmana, genotipa i biostimulatora Thiofer na suhu tvar i tvrdoću češnjaka na lokaciji u Košutama prikazan je u tablici 20.

Gnojidbeni tretmani i biostimulator Thiofer nisu značajno utjecali na suhu tvar i tvrdoću češnjaka (Tablica 20).

Utjecaj genotipa na suhu tvar i tvrdoću češnjaka je bio značajan te je značajno veći postotak suhe tvari zabilježen kod Gljeva, dok je veća tvrdoća zabilježena kod genotipa Ljubitovica (Tablica 20).

Tablica 20. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na suhu tvar (%) i tvrdoću češnjaka (N) na lokaciji u Košutama

Tretmani	Suha tvar	Tvrdoća
Gnojidba (Gn)		
Mineralna	38,1±1,5	16,5±0,3
Organska	37,4±1,2	16,9±0,4
Organsko-mineralna	39,1±0,7	17,0±0,3
Genotip (Ge)		
Gljev	38,5±0,4 <i>a</i>	16,3±0,3 <i>b</i>
Ljubitovica	37,8±0,9 <i>b</i>	17,2±0,3 <i>a</i>
Biostimulator (Th)		
DA	38,0±1,0	16,4±0,3
NE	38,2±0,9	17,2±0,3
<i>P</i> vrijednosti		
Gn	0,0727	0,4444
Ge	<0,0001	0,0154
Th	0,5529	0,0572
Gn x Ge	0,0760	0,5201
Gn x Th	0,1122	0,1272
Ge x Th	0,8344	0,1429
Gn x Ge x Th	0,2151	0,4334

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.3.2. Sadržaj N, P i K u češnjevima

Utjecaj lokacije na sadržaj N, P i K (g/kg) u suhom češnju prikazan je u tablici 21. Značajne razlike zabilježene su između sve tri lokacije za sadržaj N i K, gdje je značajno veći sadržaj N utvrđen kod biljaka uzgojenih na lokaciji Košute, dok je veći sadržaj K zabilježen kod biljaka uzgojenih na lokaciji Split. Sadržaj P značajno je veći kod biljaka uzgojenih u Splitu i Ljubitovici u odnosu na lokaciju Košute (Tablica 21).

Tablica 21. Utjecaj lokacije na sadržaj N, P i K (g/kg) u suhom češnju češnjaka tijekom uzgoja

Lokacija	Sadržaj u suhom češnju (g/kg)		
	N	P	K
Split	2,2±0,0 <i>c</i>	0,6±0,0 <i>a</i>	1,8±0,0 <i>a</i>
Ljubitovica	2,5±0,1 <i>b</i>	0,6±0,0 <i>a</i>	1,5±0,0 <i>b</i>
Košute	2,9±0,1 <i>a</i>	0,5±0,0 <i>b</i>	1,4±0,0 <i>c</i>
<i>P</i> vrijednost	<0,0001	0,0074	<0,0001

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.3.2.1. Lokacija Split

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na sadržaj N, P i K u suhom češnju, određen u češnjevima nakon sušenja na lokaciji u Splitu prikazan je u tablici 22.

Gnojidbeni tretmani su značajno utjecali na sadržaj N, P i K u suhim češnjevima gdje je tretman Mutjecao na značajno veći sadržaj N, a tretman O na veći sadržaj P i K (Tablica 22).

Utjecaj genotipa na sadržaj K u suhom češnju je bio značajan te je značajno veći sadržaj K zabilježen kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 22).

Sadržaj P i K u suhim češnjevima je bio pod značajnim utjecajem tretmana s biostimulatorom Thiofer, a značajno veći sadržaj P i K je utvrđen kod tretiranih biljaka. Tretman s biostimulatorom Thiofer nije značajno utjecao na sadržaj N (Tablica 22).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu zabilježen je za sadržaj P i K, gdje je tretman O značajno utjecao na sadržaj P neovisno o genotipu, dok je sadržaj K bio veći kod genotipa Ljubitovica tretiranog O tretmanom (Grafikon 17).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za sadržaj N u suhom češnju, gdje je najveći sadržaj N zabilježen kod netretiranih biljaka M tretmana (Grafikon 18).

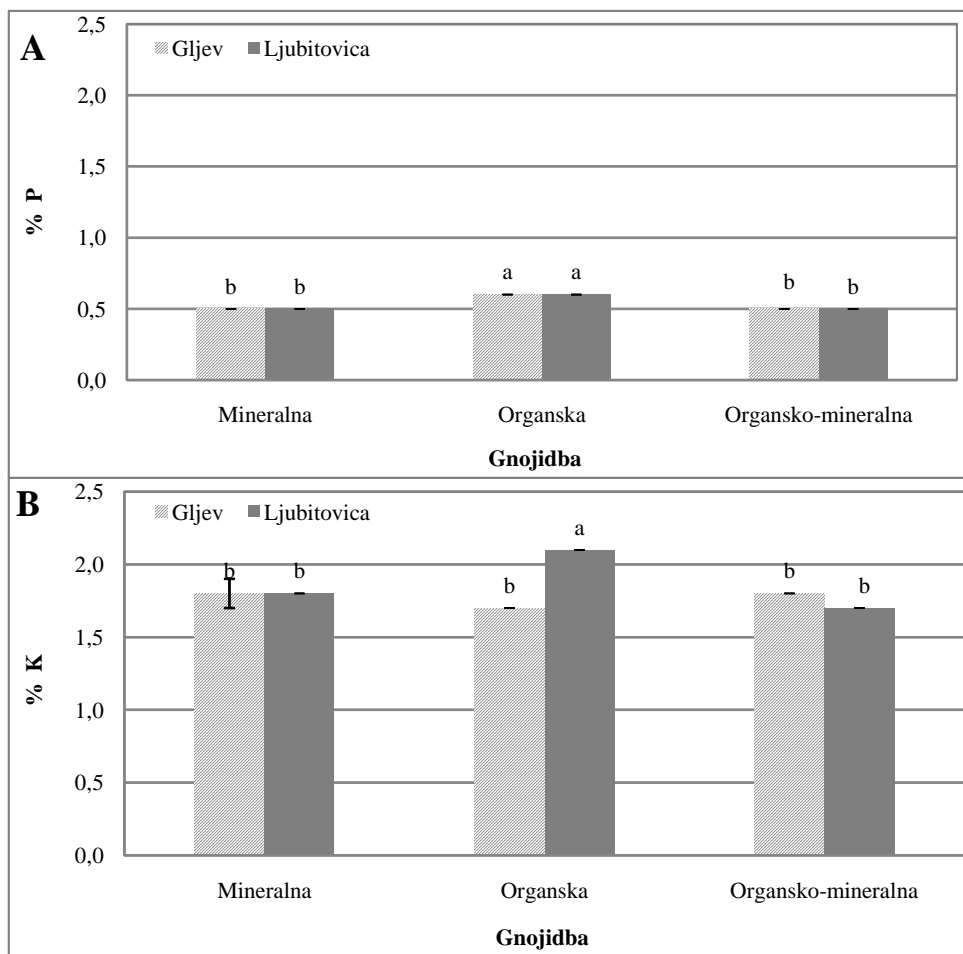
Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za sadržaj K u suhom češnju, gdje je veći sadržaj K utvrđen kod genotipa Ljubitovica neovisno o primjeni Thiofera (Grafikon 19).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer zabilježen je za sadržaj N, gdje je najveći sadržaj N utvrđen kod netretiranih biljaka genotipa Ljubitovica pri M tretmanu (Grafikon 20).

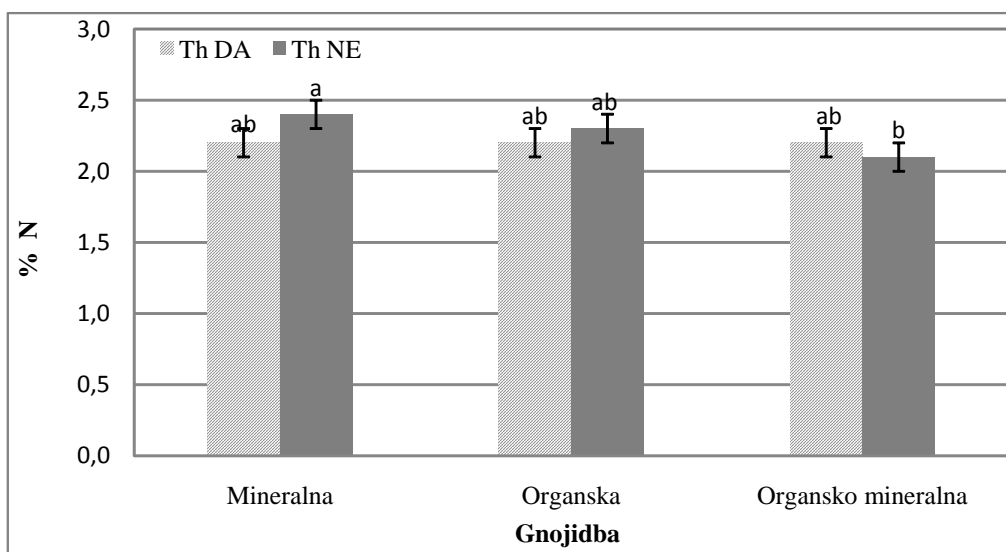
Tablica 22. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na sadržaj N, P i K (g/kg) suhog češnja na lokaciji u Splitu

Tretmani	Sadržaj suhog češnja (g/kg)		
	N	P	K
Gnojidba (Gn)			
Mineralna	2,3±0,1 <i>a</i>	0,5±0,0 <i>b</i>	1,8±0,0 <i>ab</i>
Organska	2,3±0,0 <i>ab</i>	0,6±0,0 <i>a</i>	1,9±0,1 <i>a</i>
Organsko-mineralna	2,1±0,0 <i>b</i>	0,5±0,0 <i>b</i>	1,7±0,0 <i>b</i>
Genotip (Ge)			
Gljev	2,3±0,0	0,5±0,0	1,8±0,0 <i>b</i>
Ljubitovica	2,2±0,1	0,6±0,0	1,9±0,0 <i>a</i>
Biostimulator (Th)			
DA	2,2±0,0	0,6±0,0 <i>a</i>	1,8±0,0 <i>a</i>
NE	2,3±0,1	0,5±0,0 <i>b</i>	1,7±0,0 <i>b</i>
P vrijednosti			
Gn	0,0017	0,0002	0,0006
Ge	0,1770	0,5333	0,0007
Th	0,1345	0,0013	0,0202
Gn x Ge	0,7086	0,0150	<0,0001
Gn x Th	0,0125	0,2487	0,0735
Ge x Th	0,6848	0,4166	0,0051
Gn x Ge x Th	<0,0001	0,2231	0,0862

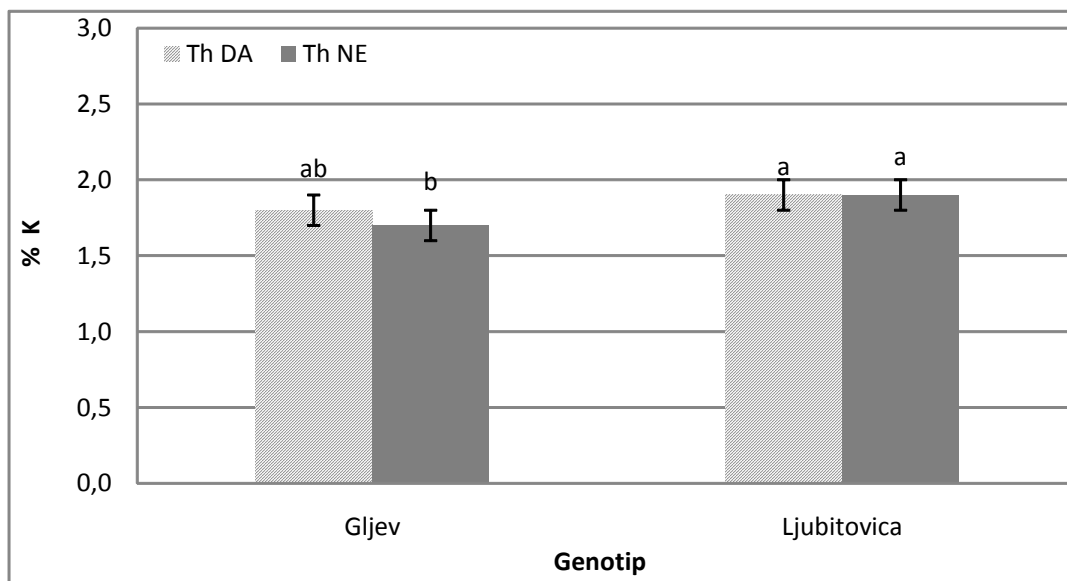
Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



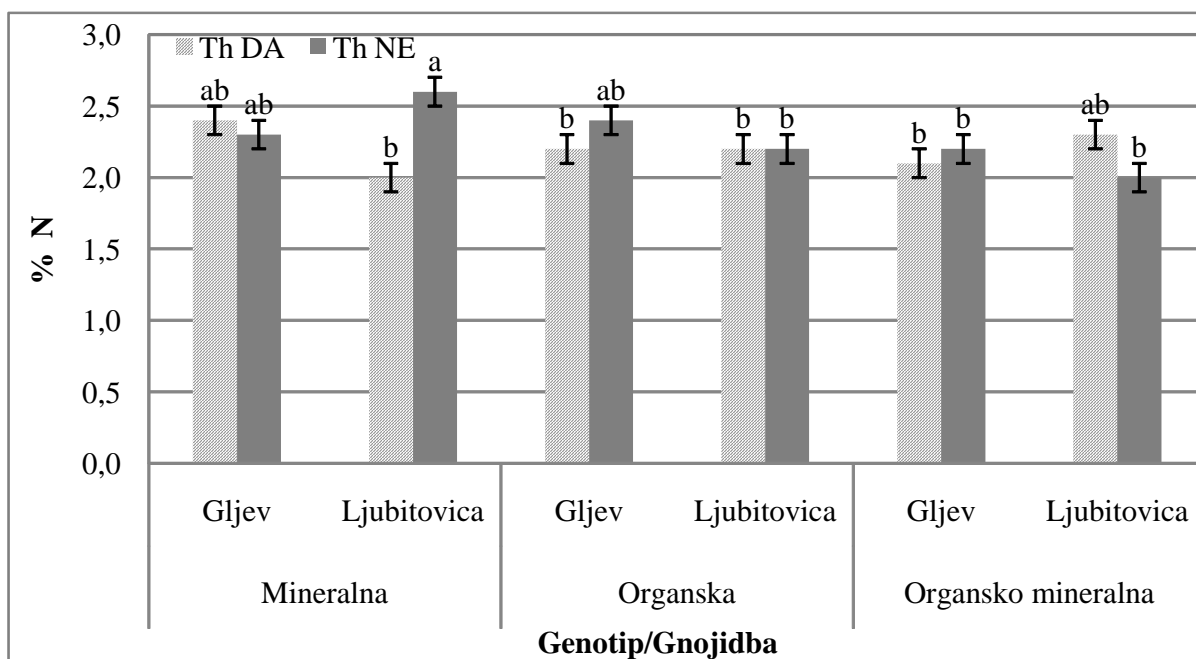
Grafikon 17. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na sadržaj P (A) i K (B) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini $P \leq 0,05$.



Grafikon 18. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na sadržaj N na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 19. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na sadržaj K na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 20. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na sadržaj N na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.3.2.2. Lokacija Ljubitovica

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na sadržaj N, P i K na lokaciji u Ljubitovici prikazan je u tablici 23.

Gnojidbeni tretmani su značajno utjecali na sadržaj P i K te je naveći sadržaj oba hraniva utvrđen kod tretmana O u usporedbi s tretmanima OM i M (Tablica 23).

Utjecaj genotipa na sadržaj P i K u suhom češnju je bio značajan te je značajno veći kod genotipa Ljubitovica (Tablica 23).

Primjena biostimulatora Thiofer na sadržaj N, P i K u suhom češnju je imala statistički značajan utjecaj, gdje je najveći sadržaj sva tri hraniva utvrđena kod netretiranih biljaka (Tablica 23).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu zabilježen je za sadržaj P i K u suhom češnju, gdje su O i OM tretmani značajno utjecali na sadržaj P neovisno o genotipu, dok je veći sadržaj K utvrđen kod genotipa Ljubitovica tretiranog O tretmanom (Grafikon 21).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za sadržaj P i K u suhom češnju, gdje su veći sadržaji P i K zabilježeni kod tretmana O i OM neovisno o primjeni Thiofera u odnosu na M tretman (Grafikon 22).

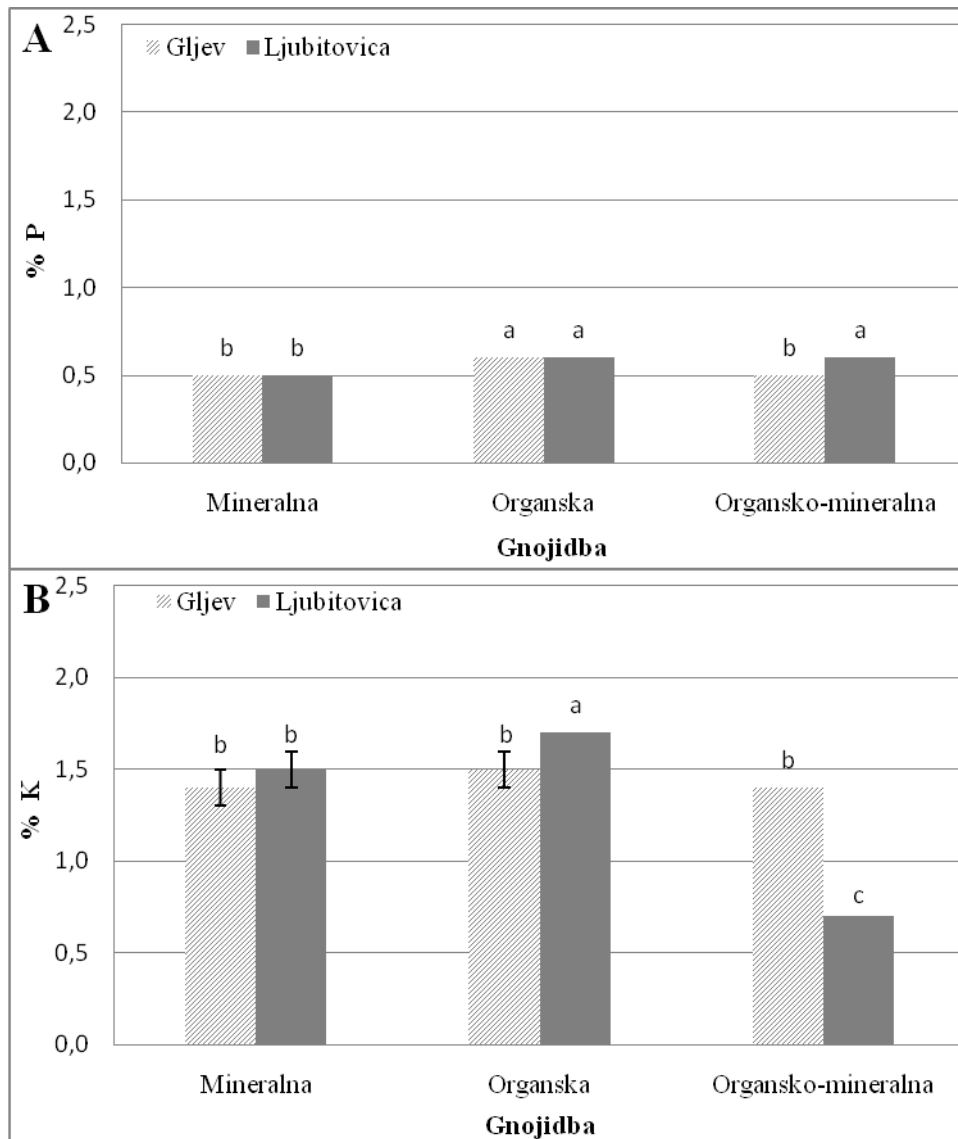
Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za sadržaj P i K u suhom češnju gdje su veći sadržaji P i K zabilježeni kod genotipa Ljubitovica neovisno o primjeni Thiofera u odnosu na Gljev (Grafikon 23).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer zabilježen je za sadržaj P i K u suhom češnju, gdje je veći sadržaj P bio zabilježen kod genotipa Ljubitovica neovisno o primjeni Thiofera uz primjenu tretmana O i OM (Grafikon 24).

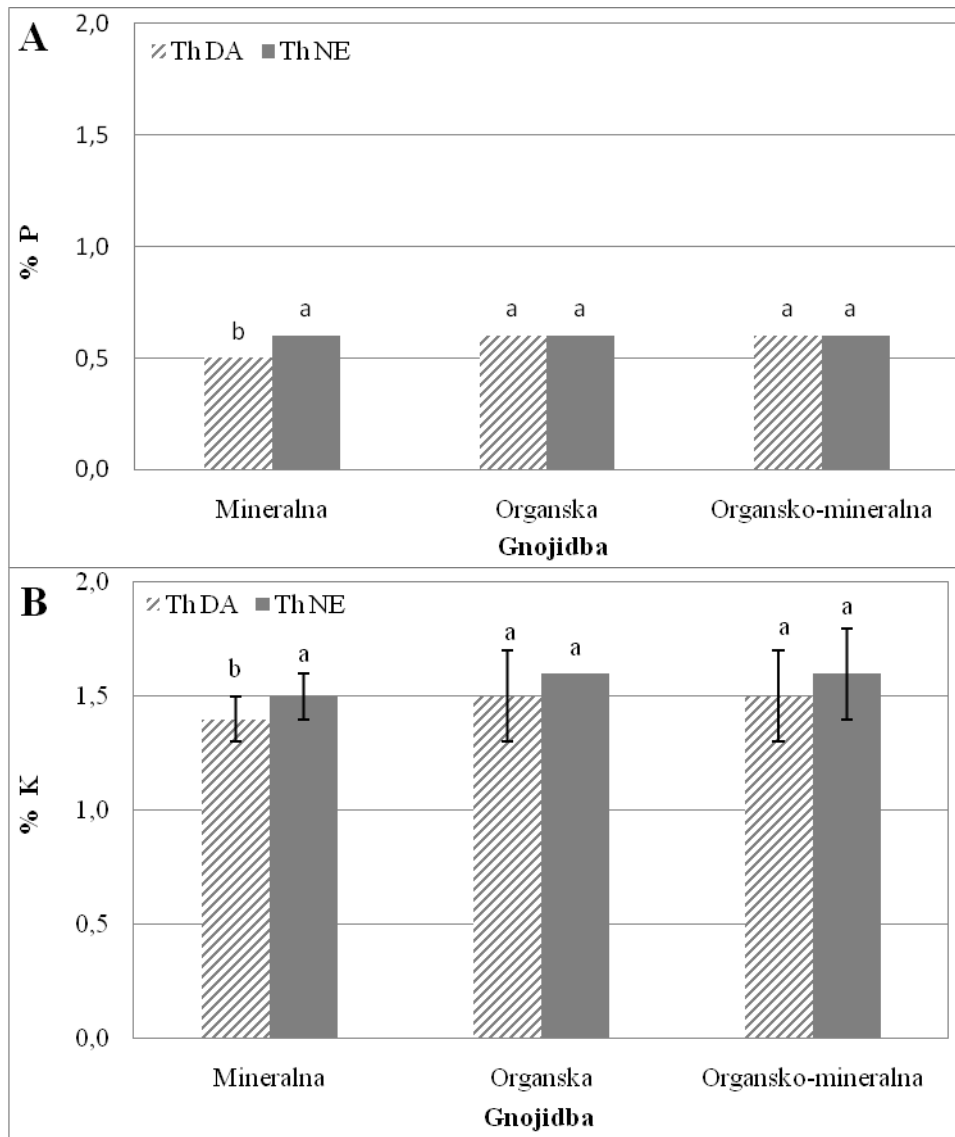
Tablica 23. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na sadržaj N, P i K g/kg suhog češnja na lokaciji u Ljubitovici

Tretmani	Sadržaj suhog češnja (g/kg)		
	N	P	K
Gnojidba (Gn)			
Mineralna	2,3±0,1	0,5±0,0 <i>b</i>	1,5±0,0 <i>b</i>
Organska	2,6±0,1	0,6±0,0 <i>a</i>	1,6±0,1 <i>a</i>
Organsko-mineralna	2,5±0,1	0,6±0,0 <i>ab</i>	1,5±0,0 <i>ab</i>
Genotip (Ge)			
Gljev	2,4±0,1	0,5±0,0 <i>b</i>	1,4±0,0 <i>b</i>
Ljubitovica	2,6±0,1	0,6±0,0 <i>a</i>	1,6±0,0 <i>a</i>
Biostimulator (Th)			
DA	2,3±0,1 <i>b</i>	0,5±0,0 <i>b</i>	1,5±0,0 <i>b</i>
NE	2,7±0,1 <i>a</i>	0,6±0,0 <i>a</i>	1,6±0,0 <i>a</i>
P vrijednosti			
Gn	0,2478	<0,0001	<0,0001
Ge	0,2065	<0,0001	<0,0001
Th	0,0053	<0,0001	<0,0001
Gn x Ge	0,4607	0,0013	<0,0001
Gn x Th	0,2629	0,0127	0,0018
Ge x Th	0,3405	0,0289	<0,0001
Gn x Ge x Th	0,3431	<0,0001	<0,0001

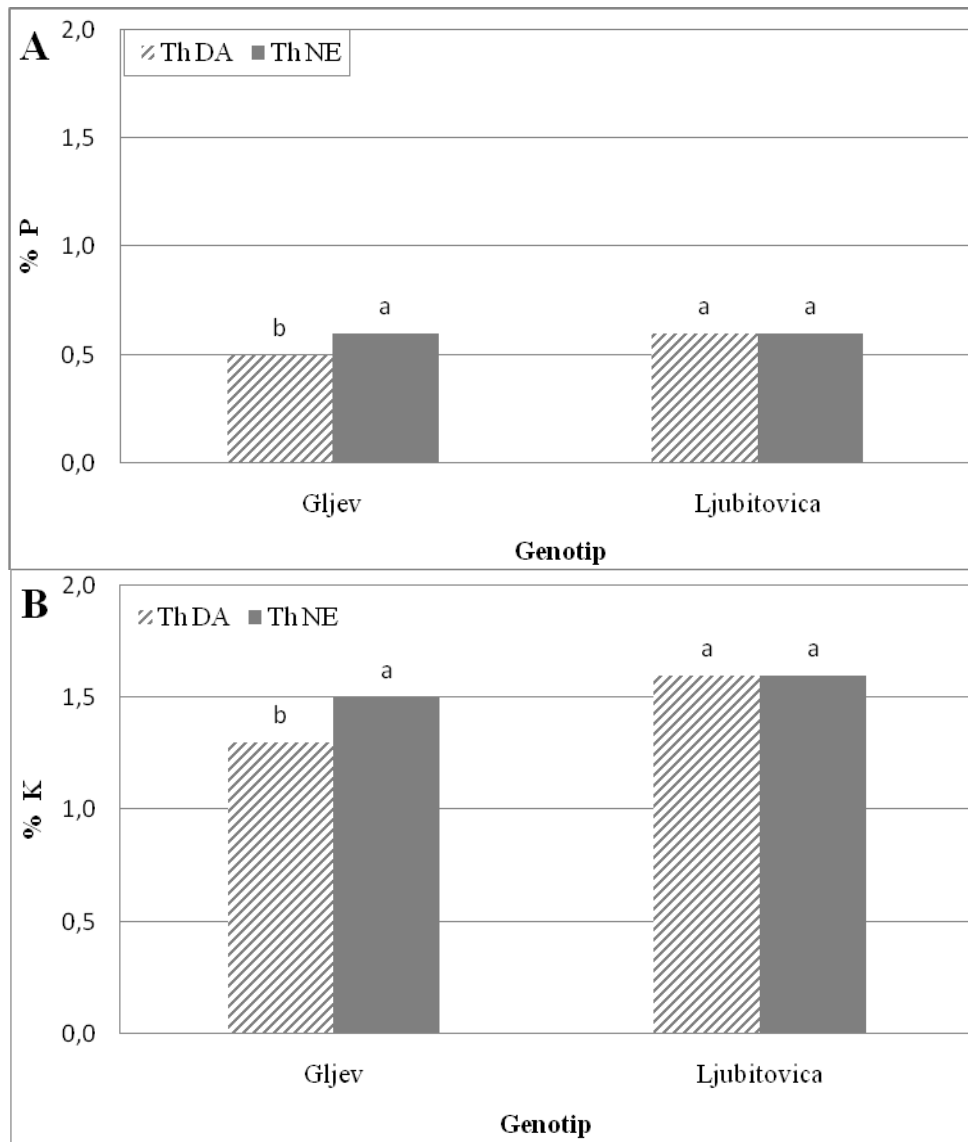
Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



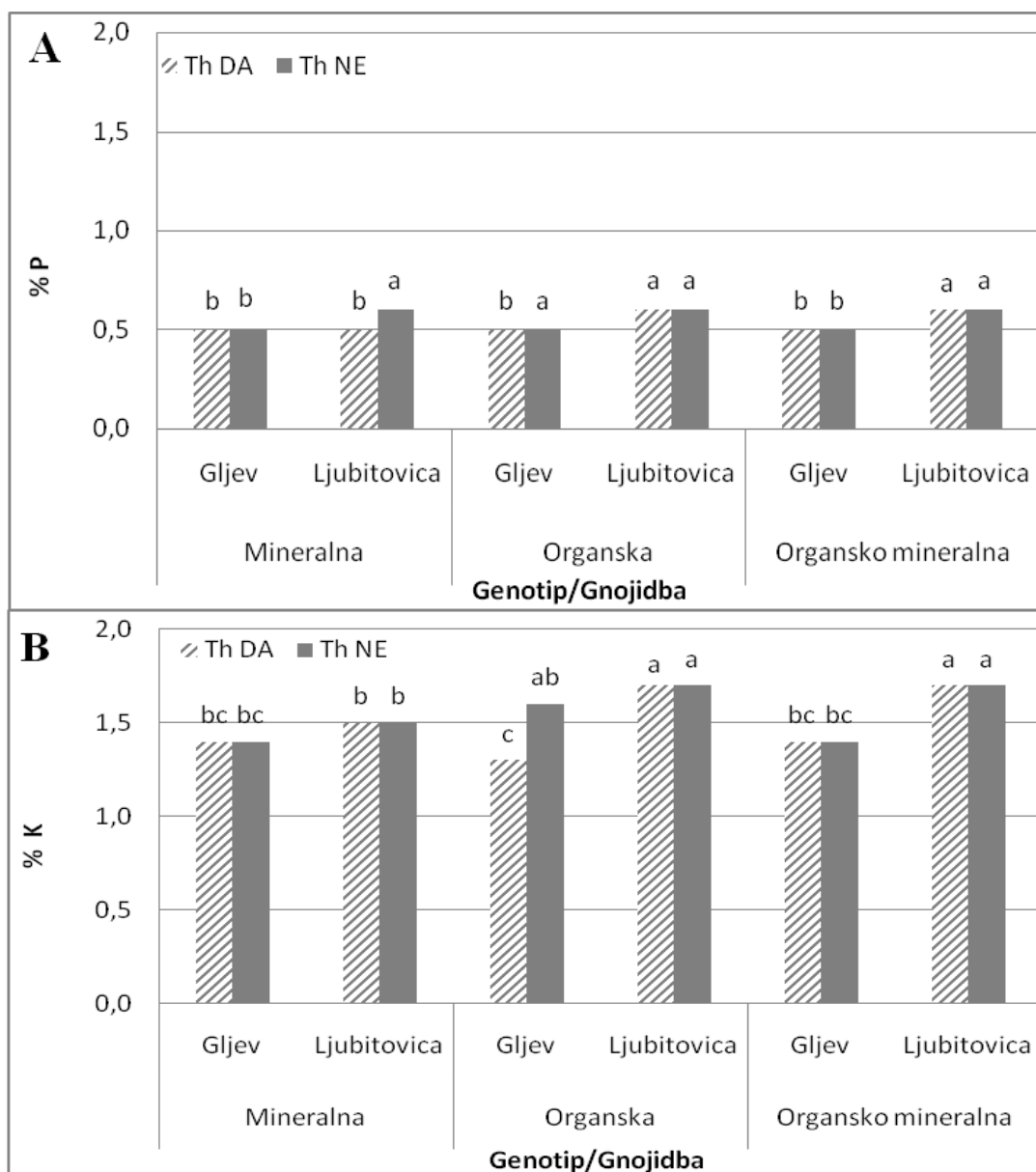
Grafikon 21. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na sadržaj P (A) i K (B) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 22. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na sadržaj P (A) i K (B) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 23. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na sadržaj P (A) i K (B) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 24. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na sadržaj P (A) i K (B) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.3.2.3. Lokacija Košute

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na sadržaj N, P i K u suhom češnju na lokaciji u Košutama prikazan je u tablici 24.

Gnojidbeni tretmani su značajno utjecali na sadržaj P i K u suhom češnju, gdje je tretman O utjecao na značajno veći sadržaj P i K u usporedbi s tretmanima OM i M (Tablica 24).

Utjecaj genotipa na sadržaj N, P i K u suhom češnju češnjaka nije imao statistički značajan utjecaj (Tablica 24).

Primjena biostimulatora Thiofer imala je značajan utjecaj na sadržaj N i K u suhom češnju te je značajno veći sadržaj bio kod biljaka tretiranih Thioferom (Tablica 24).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu zabilježen je za sadržaj N u suhom češnju, gdje na veći sadržaj N imao je tretman O i OM neovisno o genotipu (Grafikon 25).

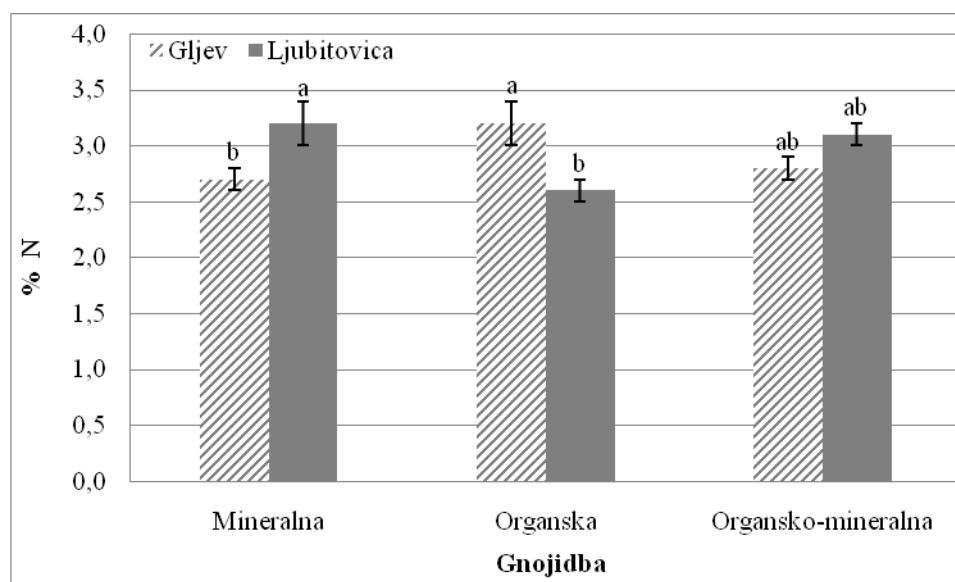
Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za sadržaj N u suhom češnju, gdje je veći sadržaj N zabilježen kod tretiranih biljaka pri gnojidbenom tretmanu M (Grafikon 26).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer zabilježen je za sadržaj N i K u suhom češnju, gdje je najveći sadržaj N zabilježen kod tretiranog genotipa Ljubitovica gnojenog mineralnim gnojivom, dok je najveća količina K i P bila kod tretiranog genotipa Gljev pri O tretmanu (Grafikon 27).

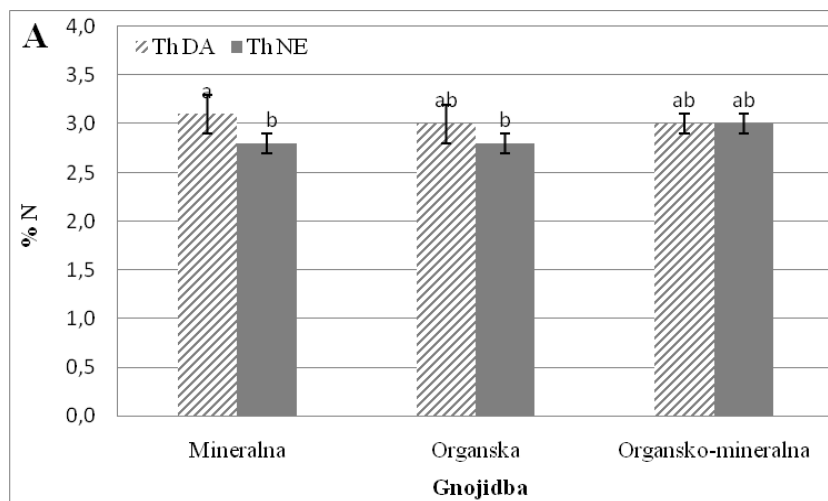
Tablica 24. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na sadržaj N, P i K (g/kg) u suhom češnju češnjaka na lokaciji u Košutama

Tretmani	Sadržaj suhog češnja (g/kg)		
	N	P	K
Gnojidba (Gn)			
Mineralna	2,9±0,1	0,48±0,0 <i>b</i>	1,4±0,0 <i>a</i>
Organska	2,9±0,1	0,55±0,0 <i>a</i>	1,4±0,0 <i>a</i>
Organsko-mineralna	3,0±0,1	0,53±0,0 <i>a</i>	1,3±0,0 <i>b</i>
Genotip (Ge)			
Gljev	2,9±0,1	0,5±0,0	1,4±0,0
Ljubitovica	3,0±0,1	0,5±0,0	1,4±0,0
Biostimulator (Th)			
DA	3,0±0,1 <i>a</i>	0,5±0,0	1,4±0,0 <i>a</i>
NE	2,8±0,0 <i>b</i>	0,5±0,0	1,3±0,0 <i>b</i>
P vrijednosti			
Gn	0,5747	0,0004	0,0122
Ge	0,1129	-	0,6355
Th	0,0007	0,1250	0,0060
Gn x Ge	<0,0001	0,0687	0,1991
Gn x Th	0,0332	0,5141	0,2261
Ge x Th	0,3769	0,1978	0,1397
Gn x Ge x Th	<0,0001	0,3258	0,0322

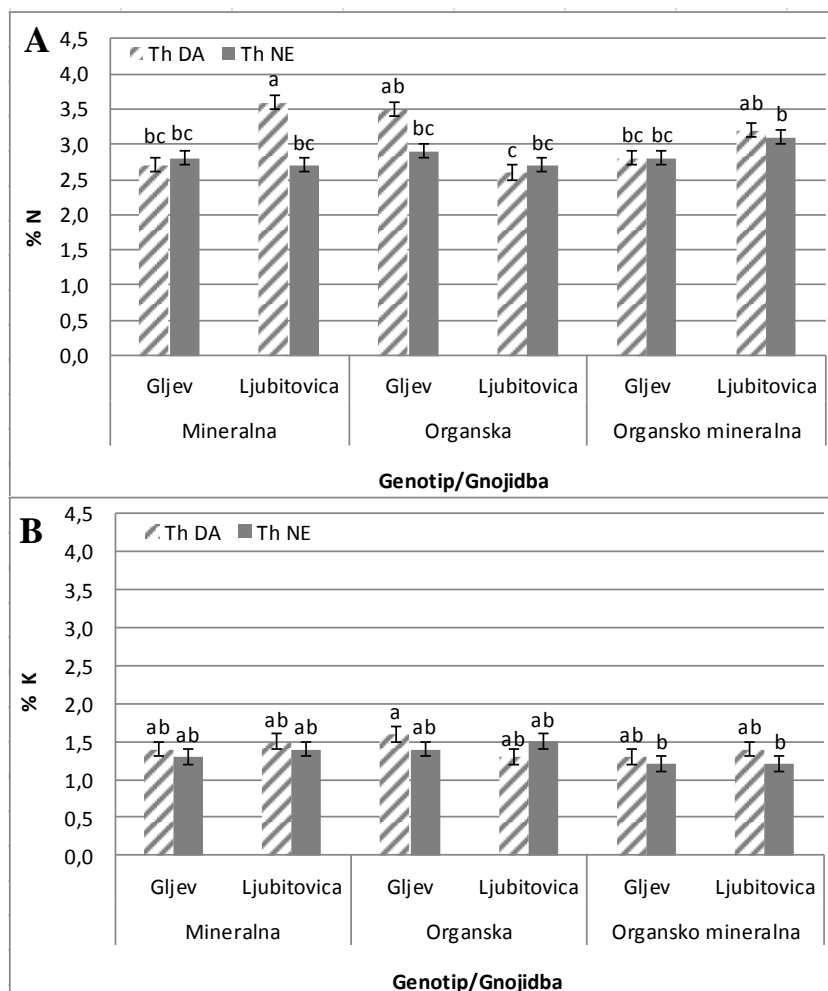
Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 25. Utjecaj gnojivbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na sadržaj N na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 26. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na sadržaj N na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 27. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na sadržaj (A) i K (B) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.3.3. Čuvanje češnjaka nakon berbe

Utjecaj lokacije na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka prikazan je u tablici 25. Značajne razlike u gubitku mase skladištenih lukovica na 178., 203., 237., 262., 295. i 343. dan nakon vađenja (DNV) zabilježene su kod češnjaka na sve tri lokacije Košute, Ljubitovica i Split (Tablica 25). Najveći gubitak mase zabilježen je kod lukovica uzgojenih na lokaciji Split, dok je najmanji gubitak mase bio kod lukovica uzgojenih na lokaciji Košute.

Tablica 25. Utjecaj lokacije na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka tijekom uzgoja (%)

Lokacija	Gubitak mase skladištenih lukovica (%)					
	178. DNV	203. DNV	237. DNV	262. DNV	295. DNV	343. DNV
Split	5,3±0,2 <i>a</i>	7,7±0,3 <i>a</i>	27,4±1,6 <i>a</i>	28,6±2,1 <i>a</i>	34,6±1,5 <i>a</i>	41,4±1,5 <i>a</i>
Ljubitovica	0,2±0,0 <i>c</i>	6,1±0,3 <i>b</i>	15,0±1,0 <i>b</i>	18,6±1,0 <i>b</i>	25,4±1,0 <i>b</i>	37,1±1,2 <i>b</i>
Košute	3,0±0,1 <i>b</i>	5,1±0,1 <i>c</i>	8,6±0,2 <i>c</i>	11,9±0,2 <i>c</i>	17,5±0,4 <i>c</i>	28,3±0,7 <i>c</i>
<i>P</i> vrijednosti	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.3.3.1. Lokacija Split

Utjecaj tretmana gnojidbe u ovisnosti o tretmanu genotip i tretmanu biostimulator na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka uzgojenog na lokaciji u Splitu prikazan je u tablici 26.

Tretmani gnojidbe su značajno utjecali na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka na 178. DNV i 203. DNV, gdje je tretman OM utjecao na značajno veći gubitak mase skladištenih lukovica u usporedbi s tretmanima O i M (Tablica 26).

Utjecaj genotipa je bio značajan na gubitak mase skladištenih lukovica tijekom 178. DNV, 203. DNV, 295. DNV i 343. DNV (Tablica 26), gdje je veći gubitak mase zabilježen genotipa Ljubitovica u usporedbi s genotipom Gljev.

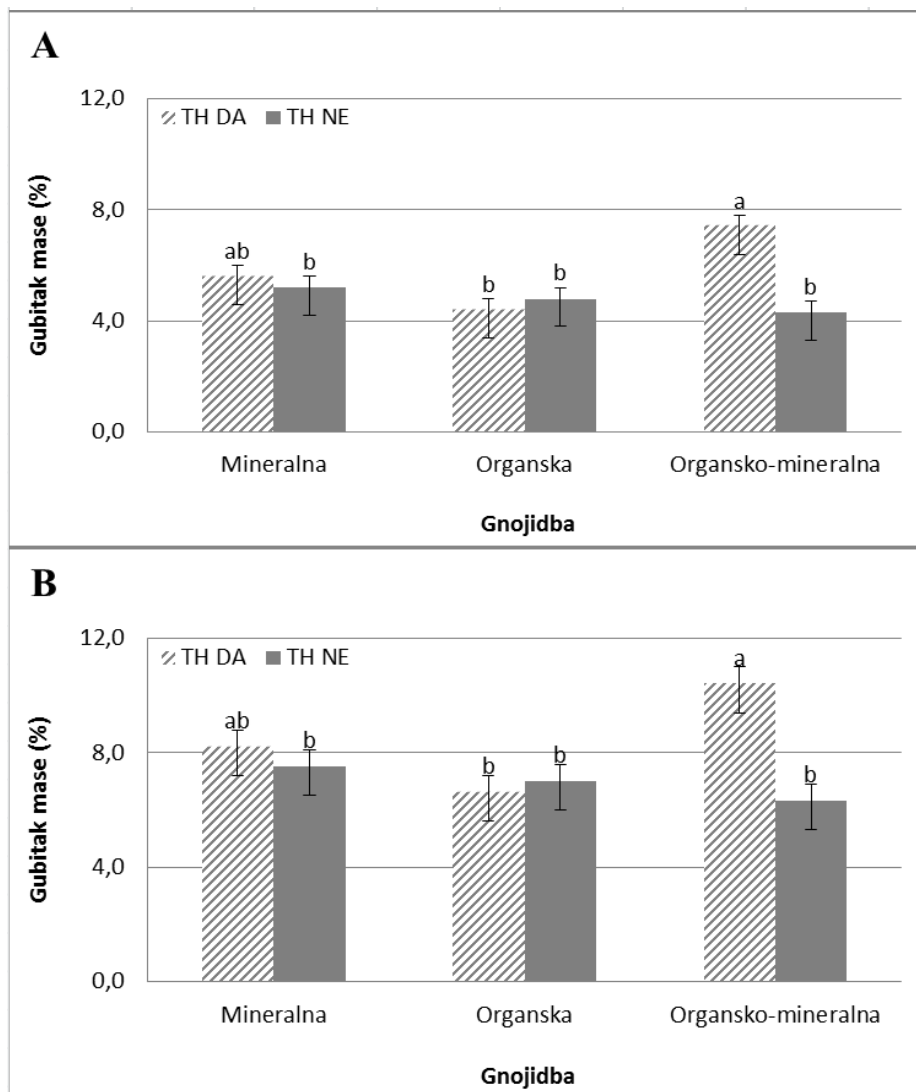
Primjena biostimulatora imala je značajan utjecaj na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka na 178. DNV i 203. DNV te je značajno veći gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka bio kod biljaka tretiranih Thioferom (Tablica 26).

Utjecaj gnojidbe u ovisnosti o tretmanu biostimulatorom Thiofer zabilježen je kod gubitka mase skladištenih lukovica češnjaka na 178. DNV i 203. DNV, gdje je najveći gubitak mase zabilježen kod tretiranih lukovica pri tretmanu gnojidbe OM (Grafikon 28). Utjecaj tretmana genotip u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je kod gubitka mase skladištenih lukovica češnjaka na 178. DNV, 203. DNV, 237. DNV, 262. DNV, 295. DNV i 343. DNV, gdje je veći gubitak mase bio kod genotipa Ljubitovica tretiranog Thioferom (Grafikon 29).

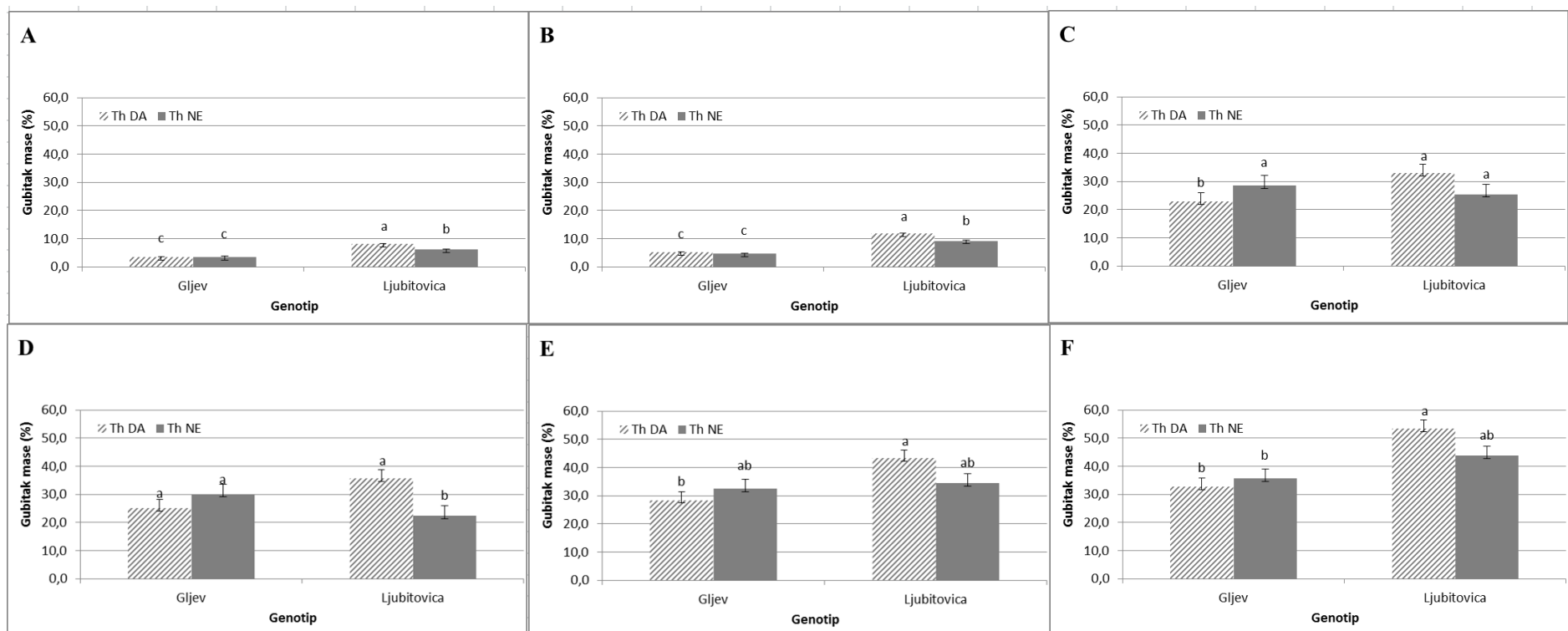
Tablica 26. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na skladištenje na lokaciji Split

Tretmani	Gubitak mase skladištenih lukovica (%)					
	178. DNV	203. DNV	237. DNV	262. DNV	295. DNV	343. DNV
Gnojidba (Gn)						
Mineralna	5,4±0,3 <i>ab</i>	7,9±0,4 <i>ab</i>	25,4±5,0	26,9±2,8	33,7±2,6	40,0±2,6
Organska	4,6±0,3 <i>b</i>	6,8±0,3 <i>b</i>	26,1±2,7	28,3±2,8	33,5±2,6	41,0±2,6
Organsko-mineralna	5,9±0,4 <i>a</i>	8,4±0,6 <i>a</i>	29,2±2,9	31,4±2,8	36,6±2,7	43,1±2,6
Genotip (Ge)						
Gljev	3,5±0,2 <i>b</i>	4,9±0,2 <i>b</i>	25,7±2,4	27,6±2,4	30,4±2,3 <i>b</i>	34,2±2,2 <i>b</i>
Ljubitoonica	7,1±0,3 <i>a</i>	10,5±0,4 <i>a</i>	29,1±2,1	29,1±3,5	38,8±2,0 <i>a</i>	48,6±1,9 <i>a</i>
Thiofer (Th)						
DA	5,8±0,3 <i>a</i>	8,4±0,4 <i>a</i>	27,9±2,3	30,4±2,2	35,8±2,1	43,1±2,1
NE	4,8±0,2 <i>b</i>	6,9±0,3 <i>b</i>	26,9±2,3	26,3±3,6	33,4±2,1	39,7±2,1
P vrijednosti						
Gn	0,0150	0,0115	0,7063	0,5109	0,6409	0,6692
Ge	< 0,0001	<0,0001	0,2928	0,7301	0,0058	<0,0001
Th	0,0055	0,0009	0,7651	0,3326	0,4408	0,2504
Gn x Ge	0,0503	0,2045	0,1745	0,4942	0,3443	0,7133
Gn x Th	0,0002	0,0002	0,6850	0,5086	0,4229	0,2491
Ge x Th	0,0060	0,0176	0,0436	0,0316	0,0329	0,0312
Gn x Ge x Th	0,1160	0,1078	0,9092	0,6367	0,9362	0,9386

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 28. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 178. DNV(A) i 203. DNV (B) uzgojenog na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 29. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 178. DNV (A), 203. DNV (B), 237. DNV (C), 262 DNV (D), 295. DNV (E) i 343. DNV (F) uzgojenog na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.3.3.2. Lokacija Ljubitovica

Utjecaj gnojidbe, genotipa i biostimulatora Thiofer na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka uzgojenog na lokaciji u Ljubitovici prikazan je u tablici 27.

Gnojidbeni tretmani su značajno utjecali na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka na 178. DNV, 262. DNV, 295. DNV i 343. DNV, gdje je OM tretman utjecao na značajno veći gubitak mase skladištenih lukovica u usporedbi s O i M tretmanima (Tablica 27).

Utjecaj genotipa je bio značajan na gubitak mase skladištenih lukovica na 203. DNV, 262. DNV, 295. DNV i 343. DNV (Tablica 27), gdje je veći gubitak mase zabilježen kod genotipa Ljubitovica u usporedbi s genotipom Gljev (Tablica 27).

Primjena biostimulatora Thiofer imala je značajan utjecaj na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka na 178. DNV te je značajno veći gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka bio kod biljaka tretiranih Thioferom (Tablica 27).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu zabilježen je za gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka na 203. DNV, gdje na veći gubitak mase bio kod gnojidbenih tretmana M i O kod genotipa Ljubitovica (Grafikon 30).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka na 178. DNV, gdje na najveći gubitak mase bio kod tretiranih biljaka pri korištenju O tretmana (Grafikon 31).

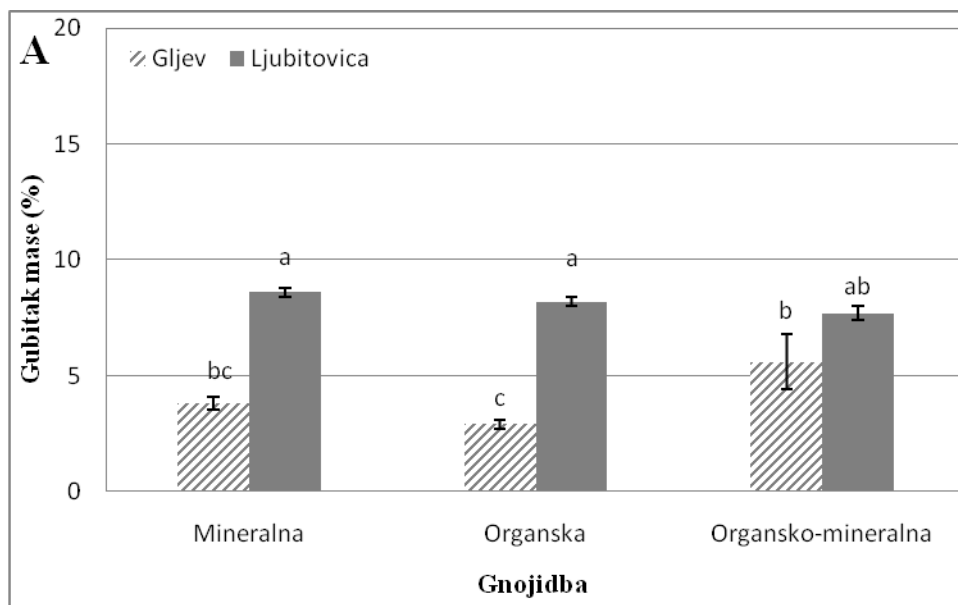
Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka na 178. DNV i 203. DNV, gdje je veći gubitak mase bio kod genotipa Ljubitovica neovisno o primijeni Thiofera (Grafikon 32).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer zabilježen je za gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka na 178. DNV i 203. DNV, gdje na veći gubitak mase bio kod gnojidbenih tretmana netretiranog genotipa Šaac neovisno o primijeni gnojidbeno mineralnih tretmana (Grafikon 33).

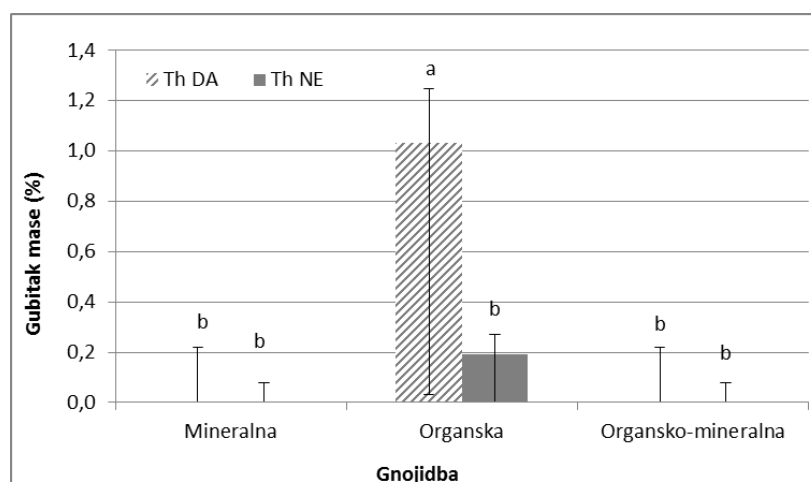
Tablica 27. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na skladištenje na lokaciji u Ljubitovici

Tretmani	Gubitak mase skladištenih lukovica (%)					
	178. DNV	203. DNV	237. DNV	262.DNV	295. DNV	343. DNV
Gnojidba (Gn)						
Mineralna	0,0±0,0 <i>b</i>	6,2±0,2	16,1±1,6	20,2±1,6 <i>a</i>	27,2±1,7 <i>a</i>	38,5±1,9 <i>a</i>
Organska	0,5±0,1 <i>a</i>	5,6±0,3	16,5±2,0	20,0±2,0 <i>a</i>	26,6±2,0 <i>a</i>	38,7±2,2 <i>a</i>
Organsko-mineralna	0,0±0,0 <i>b</i>	6,7±0,9	10,8±1,2	14,3±1,2 <i>b</i>	20,8±1,5 <i>b</i>	32,4±2,0 <i>b</i>
Genotip (Ge)						
Gljev	0,2±0,0	3,4±0,5 <i>b</i>	13,7±1,7	15,4±1,7 <i>b</i>	17,8±1,7 <i>b</i>	21,6±1,7 <i>b</i>
Ljubitovica	0,2±0,1	8,3±0,1 <i>a</i>	16,0±1,0	21,8±0,6 <i>a</i>	33,0±0,9 <i>a</i>	52,6±0,9 <i>a</i>
Thiofer (Th)						
DA	0,3±0,1 <i>a</i>	6,2±0,5	15,1±1,5	18,6±1,5	25,0±1,5	36,4±1,7
NE	0,1±0,0 <i>b</i>	6,0±0,2	14,7±1,3	18,7±1,3	25,8±1,4	37,6±1,7
P vrijednosti						
Gn	<0,0001	0,1947	0,0513	0,0411	0,0226	0,0260
Ge	0,0358	<0,0001	0,5824	0,0010	<0,0001	<0,0001
Th	<0,0001	0,5349	0,1824	0,7911	0,9509	0,8370
Gn x Ge	0,4636	0,0,377	0,5317	0,9469	0,9874	0,9075
Gn x Th	<0,0001	0,0977	0,8913	0,5740	0,5260	0,3251
Ge x Th	0,0045	<0,0001	0,7391	0,5559	0,2904	0,3923
Gn x Ge x Th	0,0003	0,0485	0,2456	0,2209	0,2622	0,4473

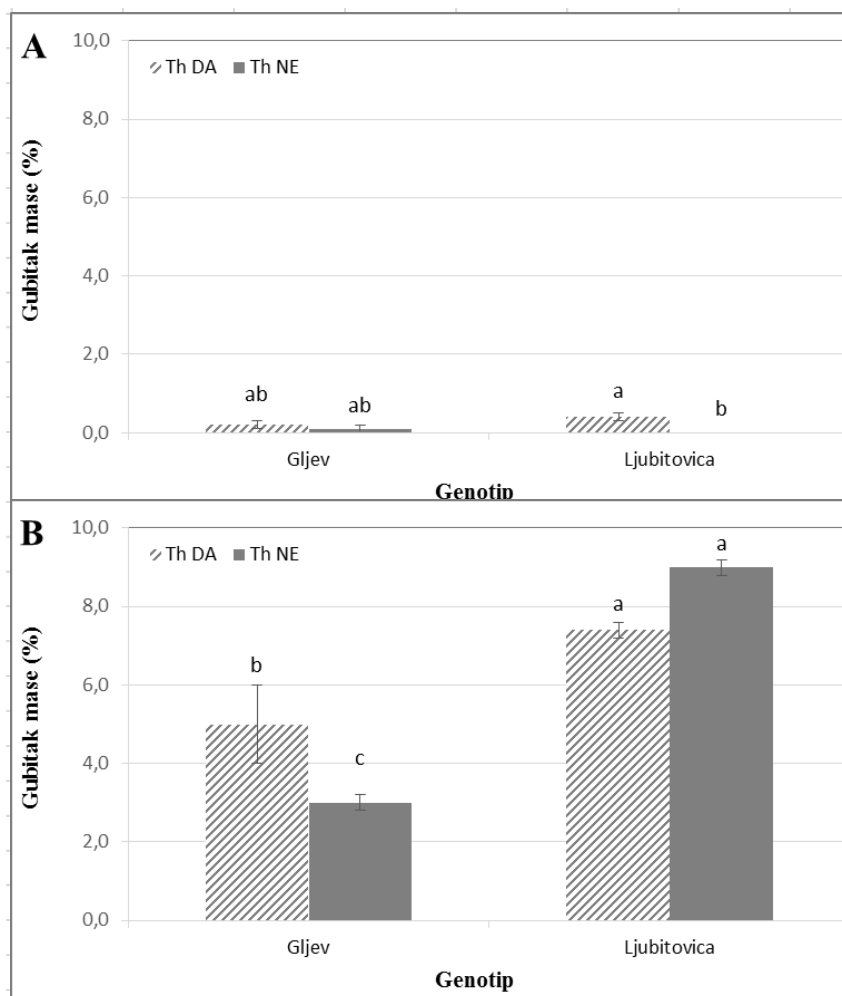
Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



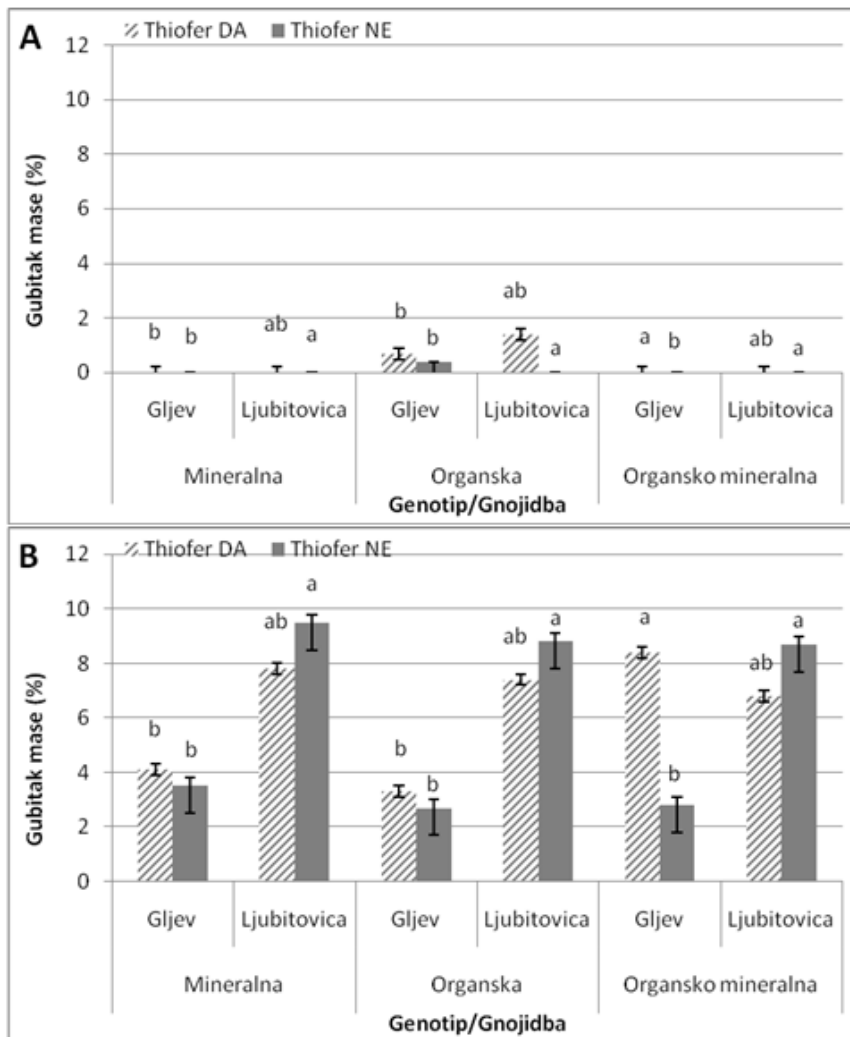
Grafikon 30. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 203. DNV uzgojenog na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 31. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biosimulirajućem tretmanu na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 178. DNV uzgojenog na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 32. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 178. DNV (A) i 203. DNV (B) uzgojenog na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 33. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 178. DNV uzgojenog na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.3.3.3. Lokacija Košute

Utjecaj gnojidbe, genotipa i biostimulatora Thiofer na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka uzgojenog na lokaciji u Košutama prikazan je u tablici 28.

Gnojidbeni tretmani nisu imali značajan utjecaj na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka (Tablica 28).

Utjecaj genotipa je bio značajan na gubitak mase skladištenih lukovica tijekom na 178. DNV, 203. DNV, 237.DNV, 262. DNV, 295. DNV i 343. DNV (Tablica 28), gdje je veći gubitak mase zabilježen kod genotipa Ljubitovica u usporedbi s genotipm Gljev (Tablica 28).

Primjena biostimulatora Thiofer imala je značajan utjecaj na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka na 178. DNV, 203. DNV, 237. DNV i 262. te je značajno veći gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka bio kod biljaka tretiranih Thioferom (Tablica 28).

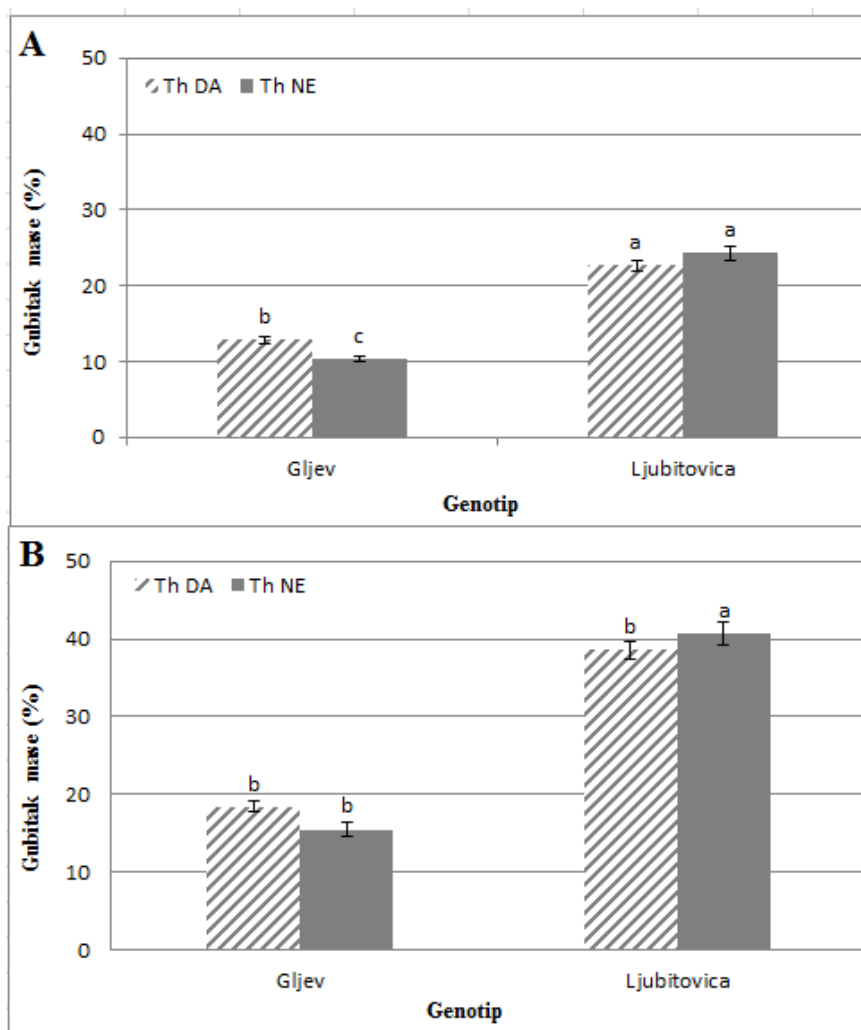
Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka na 295. DNV i 343.DNV, gdje je veći gubitak mase bio kod netretiranog genotipa Ljubitovica (Grafikon 34).

Utjecaj tretmana gnojidbe u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer zabilježen je za gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka na 203. DNV, 237.DNV, 262. DNV, 295. DNV i 343.DNV, gdje na najveći gubitak mase bio kod netretiranog genotipa Ljubitovica pri M tretmanu (Grafikon 35).

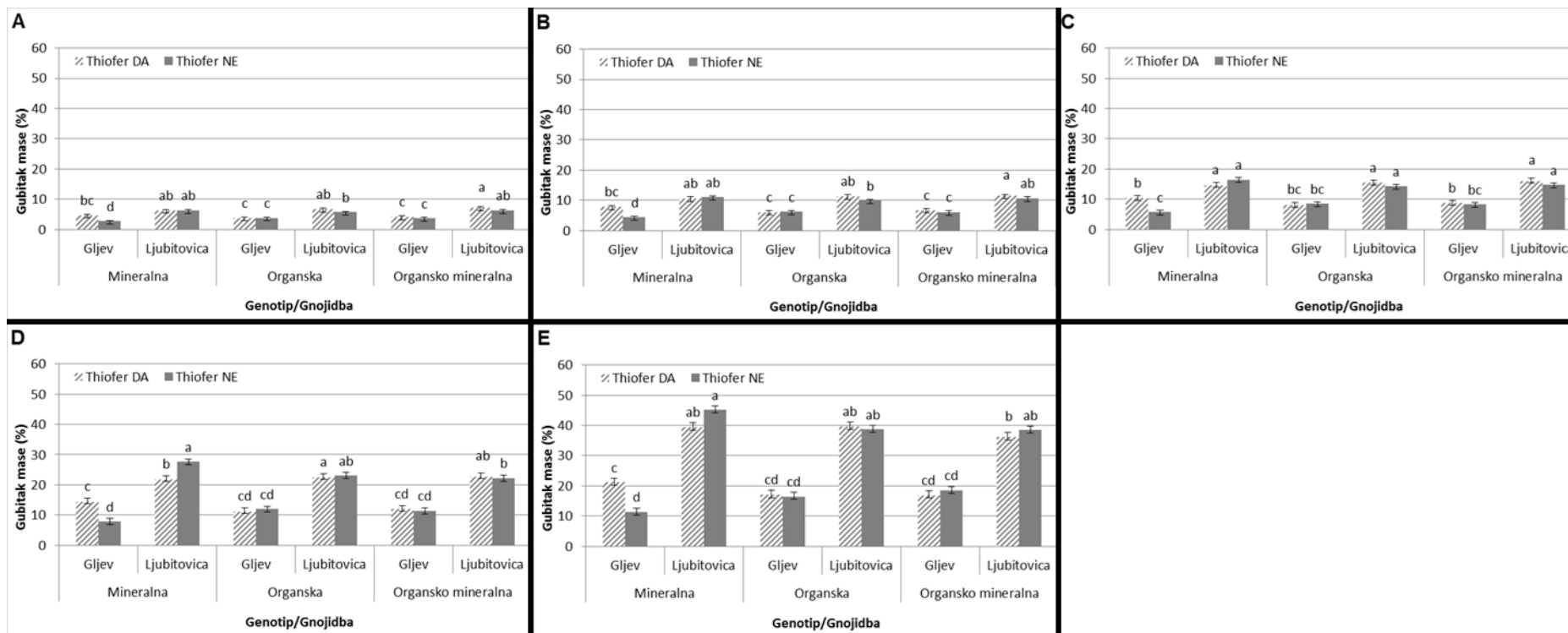
Tablica 28. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na skladištenje na lokaciji u Košutama

Tretmani	Gubitak mase skladištenih lukovica (%)					
	178. DNV	203. DNV	237. DNV	262. DNV	295. DNV	343. DNV
Gnojidba (Gn)						
Mineralna	3,2±0,3	5,0±0,2	8,5±0,3	11,9±0,5	18,1±0,1	29,3±1,5
Organska	2,9±0,1	5,0±0,1	8,4±0,2	11,7±0,3	17,3±0,6	28,0±1,2
Organsko-mineralna	3,1±0,1	5,4±0,2	8,8±0,3	12,1±0,4	17,2±0,7	27,5±1,1
Genotip (Ge)						
Gljev	2,3±0,1 <i>b</i>	3,8±0,1 <i>b</i>	6,3±0,2 <i>b</i>	8,4±0,2 <i>b</i>	11,6±0,3 <i>b</i>	17,0±0,6 <i>b</i>
Ljubitovica	3,7±0,2 <i>a</i>	6,4±0,1 <i>a</i>	10,9±0,2 <i>a</i>	15,4±0,3 <i>a</i>	23,4±0,6 <i>a</i>	40,0±0,9 <i>a</i>
Thiofer (Th)						
DA	3,3±0,2 <i>a</i>	5,5±0,2 <i>a</i>	9,1±0,2 <i>a</i>	12,5±0,3 <i>a</i>	17,7±0,5	28,4±0,9
NE	2,8±0,1 <i>b</i>	4,8±0,1 <i>b</i>	8,0±0,2 <i>b</i>	11,4±0,3 <i>b</i>	17,4±0,7	28,1±1,2
P vrijednosti						
Gn	0,4698	0,1245	0,0522	0,7023	0,3999	0,3771
Ge	0,0181	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Th	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0018	0,5697	0,7412
Gn x Ge	0,1904	0,6887	0,8407	0,5606	0,1274	0,0486
Gn x Th	0,3546	0,3365	0,1861	0,5463	0,6722	0,3125
Ge x Th	0,8009	0,3708	0,0902	0,0498	0,0006	0,0148
Gn x Ge x Th	0,8300	0,0004	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0036

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 34. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 295. DNV (A) i 343. DNV (B) uzgojenog na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 35. Utjecaj gnojdbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 203. DNV (A), 237. DNV (B), 262. DNV (C), 295. DNV (D) i 343. DNV (E) uzgojenog na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4. Prinos

4.4.1. Prinos češnjaka

Utjecaj lokacije na postotak izvađenih lukovica u odnosu na broj posađenih, masu tržnih lukovica po m², % tržnih lukovica po m² i % netržnih lukovica po m² prikazan je u tablici 29.

Značajne razlike zabilježene su za broj izvađenih lukovica u odnosu na broj posađenih između lokacija Košute i Split, a najveći postotak izvađenih lukovica je utvrđen na lokaciji Košute (Tablica 29).

Značajne razlike zabilježene su za masu tržnih lukovica po m² između Košuta i Ljubitovice, te Ljubitovice i Splita, a najveća masa bila je kod češnjaka uzgojenog u Košutama (Tablica 29).

Značajne razlike zabilježene su za tržne lukovice, gdje je veći postotak tržnih lukovica zabilježen na lokacijama Split i Košute u odnosu na lokaciju Ljubitovica. (Tablica 29).

Značajne razlike zabilježene su za netržne lukovice, gdje je najveći postotak netržnih lukovica zabilježen u Ljubitovici (Tablica 29).

Tablica 29. Utjecaj lokacije na komponente prinosa češnjak tijekom uzgoja

Lokacija	Prinos			
	% izvađenih lukovica	Masa tržnih lukovica g/m ²	% tržnih lukovica /m ²	% netržnih lukovica /m ²
Split	59,8±1,1 <i>b</i>	186,1±7,6 <i>c</i>	89,7±1,1 <i>a</i>	10,3±0,3 <i>b</i>
Ljubitovica	74,1±1,0 <i>a</i>	332,0±20,1 <i>b</i>	80,1±3,1 <i>b</i>	19,9±1,0 <i>a</i>
Košute	79,5±0,9 <i>a</i>	705,7±39,8 <i>a</i>	89,4±2,2 <i>a</i>	10,6±0,7 <i>b</i>
<i>P</i> vrijednost	<0,0001	<0,0001	0,0211	0,0011

Vrijednosti u stupcima obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4.1.1. Lokacija Split

Utjecaj gnojidbe, genotipa i biostimulatora Thiofer na postotak izvađenih lukovica u odnosu na broj posađenih, masu tržnih lukovica po m², % tržnih lukovica po m² i % netržnih lukovica po m² češnjaka na lokaciji u Splitu prikazan je u tablici 30.

Gnojidbeni tretmani i biostimulator Thiofer nisu značajno utjecali na istraživane komponente prinosa češnjaka (Tablica 30).

Utjecaj genotipa je bio značajan za izvađene lukovice u odnosu na posađene te je veći postotak izvađenih lukovica utvrđen kod Gljeva u odnosu na Ljubitovica (Tablica 30).

Tablica 30. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na komponente prinosa češnjak na lokaciji u Splitu

Tretmani	Prinos			
	% izvađenih lukovica	Masa tržnih lukovica g/m ²	% tržnih lukovica /m ²	% netržnih lukovica /m ²
Gnojidba (Gn)				
Mineralna	54,3±4,7	173,4±11,3	84,2±7,8	15,8±2,0
Organska	65,1±4,7	202,4±14,4	75,5±7,2	24,5±1,8
Organsko-mineralna	60,4±3,7	182,4±13,5	80,6±6,2	19,4±2,2
Genotip (Ge)				
Gljev	68,2±3,2 <i>a</i>	183,6±8,8	66,9±4,4	33,1±1,6
Ljubitovica	51,6±3,2 <i>b</i>	188,5±12,6	97,3±5,9	2,7±1,7
Thiofer (Th)				
DA	58,9±3,7	178,5±9,7	83,7±5,9	16,3±1,4
NE	60,9±3,6	193,7±11,8	76,5±5,7	23,5±1,8
<i>P</i> vrijednosti				
Gn	0,1890	0,3364	0,4006	0,3066
Ge	0,0012	0,7674	0,1417	0,9496
Th	0,6768	0,3545	0,5816	0,4879
Gn x Ge	0,4495	0,8670	0,8697	0,8821
Gn x Th	0,8171	0,8952	0,3242	0,6459
Ge x Th	0,8581	0,2232	0,9671	0,7519
Gn x Ge x Th	0,5454	0,8530	0,8101	0,8821

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4.1.2. Lokacija Ljubitovica

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na postotak izvađenih lukovica u odnosu na broj posađenih, masu tržnih lukovica po m², % tržnih lukovica po m² i % netržnih lukovica po m² češnjaka na lokaciji u Ljubitovici prikazan je u tablici 31.

Gnojidbeni tretmani i biostimulator Thiofer nisu značajno utjecali na istraživane komponente prinosa češnjaka (Tablica 31).

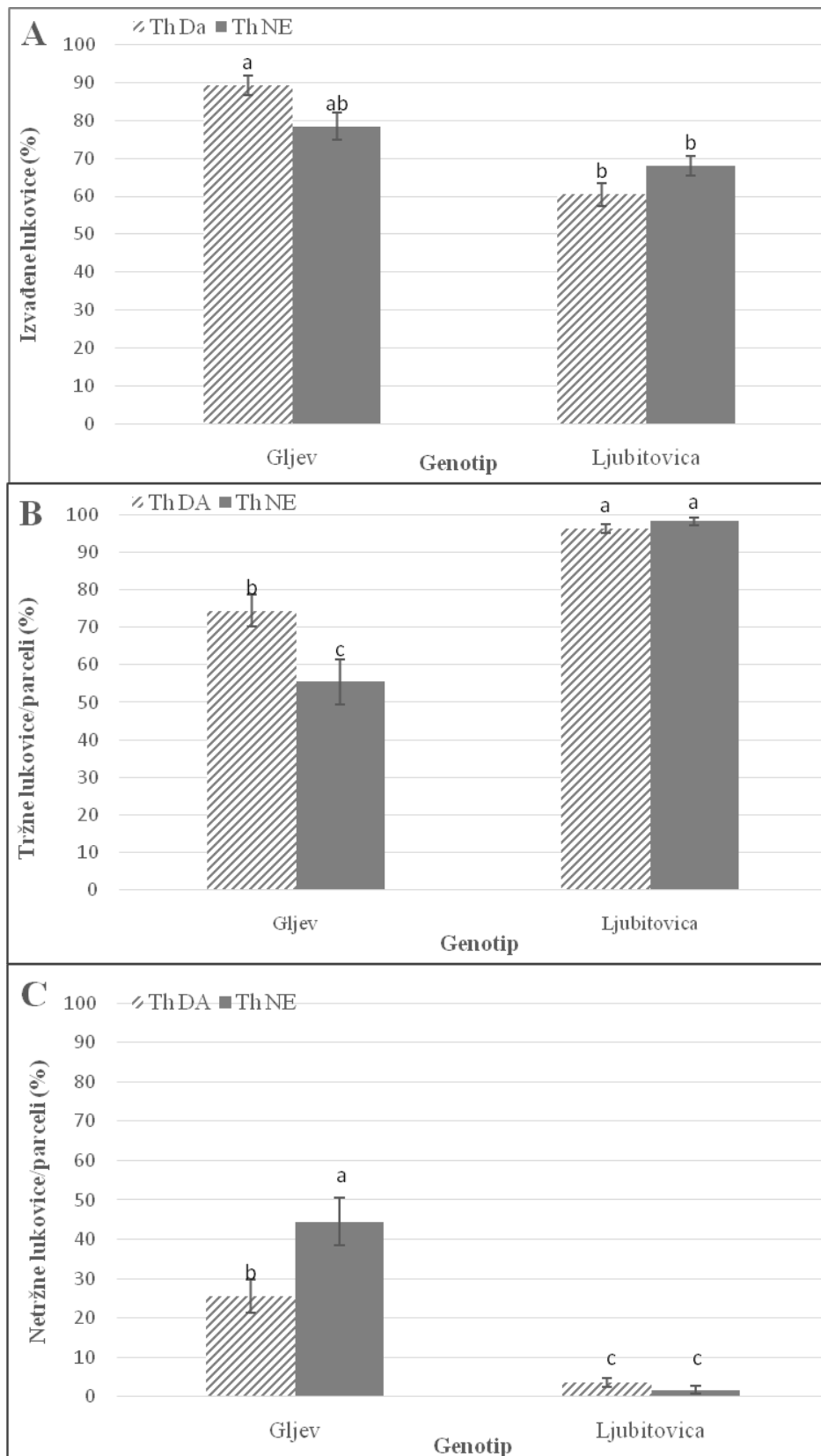
Utjecaj genotipa je bio značajan za izvađene lukovice, masu tržnih i netržne lukovice. Značajno veći postotak izvađenih i netržnih lukovica utvrđen je kod Gljeva, dok je najveća masa tržnih lukovica utvrđena kod genotipa Ljubitovica (Tablica 31).

Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za izvađene lukovice, tržne i netržne. Značajno veći postotak izvađenih lukovica zabilježen je kod tretiranih biljaka Gljev, dok je postotak tržnih lukovica bio veći kod genotipa Ljubitovica neovisno o primjeni Thiofera. Najveći postotak netržnih lukovica utvrđen je kod netretiranih biljaka Gljev (Grafikon 36).

Tablica 31. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na komponente prinosa češnjak na lokaciji u Ljubitovici

Tretmani	Prinos			
	% izvađenih lukovica	Masa tržnih lukovica g/m ²	% tržnih lukovica /m ²	% netržnih lukovica /m ²
Gnojidba (Gn)				
Mineralna	74,4±4,2	353,1±30,0	83,2±5,3	16,8±5,6
Organska	73,0±3,1	290,9±33,9	89,4±5,9	10,6±5,9
Organsko-mineralna	74,7±4,1	352,1±39,3	93,3±6,5	6,7±5,1
Genotip (Ge)				
Gljev	83,9±2,5 <i>a</i>	240,3±23,1 <i>b</i>	81,2±5,4	18,8±3,2 <i>a</i>
Ljubitovica	64,2±2,1 <i>b</i>	423,8±19,3 <i>a</i>	96,1±3,3	3,9±0,8 <i>b</i>
Thiofer (Th)				
DA	74,9±3,6	357,2±23,9	86,6±4,0	13,4±3,6
NE	73,2±2,5	306,8±31,8	90,7±5,4	9,3±5,3
<i>P</i> vrijednosti				
Gn	0,8943	0,1512	0,4015	0,1795
Ge	<0,0001	<0,0001	0,1752	<0,0001
Th	0,5918	0,0922	0,1515	0,0646
Gn x Ge	0,4271	0,4578	0,3697	0,5981
Gn x Th	0,5115	0,8882	0,7246	0,5848
Ge x Th	0,0056	0,0547	0,0018	0,0251
Gn x Ge x Th	0,6423	0,8458	0,8095	0,8893

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 36. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na izvađene lukovice (A), na tržne lukovice /m² (B) i netržne lukovica / m² (C) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti ± SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4.1.3. Lokacija Košute

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na postotak izvađenih lukovica u odnosu na broj posađenih, masu tržnih lukovica po m², % tržnih lukovica po m² i % netržnih lukovica po m² češnjaka na lokaciji u Košutama prikazan je u tablici 32.

Gnojidbeni tretmani i biostimulator Thiofer nisu značajno utjecali na istraživane komponente prinosa češnjaka (Tablica 32).

Utjecaj genotipa je bio značajan za masu tržnih lukovica, tržne i netržne lukovice, gdje su najveća masa tržnih lukovica i postotak tržnih lukovica zabilježeni kod genotipa Ljubitovica, dok je postotak netržnih lukovica bio veći kod Gljeva (Tablica 32).

Tablica 32. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na komponente prinosa na lokaciji u Košutama

Tretmani	Prinos			
	% izvađenih lukovica	Masa tržnih lukovica g/m ²	% tržnih lukovica /m ²	% netržnih lukovica /m ²
Gnojidba (Gn)				
Mineralna	79,3±3,5	687,5±78,4	55,5±5,3	11,2±5,3
Organska	78,4±3,7	680,4±62,3	59,6±3,5	7,1±3,5
Organsko-mineralna	81,1±3,4	749,4±68,3	62,2±1,8	4,5±1,8
Genotip (Ge)				
Gljev	81,8±3,1	524,6±36,9 <i>b</i>	54,1±3,8 <i>b</i>	12,5±3,8 <i>a</i>
Ljubitovica	77,4±2,5	886,9±47,5 <i>a</i>	64,1±1,1 <i>a</i>	2,6±1,1 <i>b</i>
Thiofer (Th)				
DA	80,7±2,3	678,1±45,0	57,7±2,9	8,9±2,7
NE	78,5±3,3	733,3±66,2	60,5±3,6	6,2±3,6
P vrijednosti				
Gn	0,8722	0,6152	0,1295	0,1295
Ge	0,3064	<0,0001	0,0007	0,0007
Th	0,6141	0,3828	0,3054	0,3054
Gn x Ge	0,5368	0,4173	0,2586	0,2586
Gn x Th	0,8123	0,8411	0,9971	0,9971
Ge x Th	0,7744	0,1232	0,6624	0,6624
Gn x Ge x Th	0,4832	0,8768	0,9355	0,9355

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4.2. Morfološki pokazatelji rasta i razvoja lukovice

Utjecaj lokacije na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice češnjaka (masu lukovice, dužine lukovice 1 i 2, visinu lukovice i broj češnjeva) prikazan je u tablici 33. Značajne razlike zabilježene su za masu lukovice, dužine lukovice 1 i 2, visinu lukovice i broj češnjeva između sve tri lokacije, a najveći parametri zabilježeni su na lokalitetu Košute (Tablica 33).

Tablica 33. Utjecaj lokacije na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice češnjaka tijekom uzgoja

Lokacija	Mrfološki pokazatelji rasta i razvoja lukovice				
	Masa lukovice (g)	Dužina lukovice 1 (mm)	Dužina lukovice 2 (mm)	Visina lukovice (mm)	Broj češnjeva
Split	12,6±0,3 <i>c</i>	34,1±0,4 <i>c</i>	27,5±0,3 <i>c</i>	26,1±0,2 <i>c</i>	8,2±0,2 <i>c</i>
Ljubitovica	18,2±0,7 <i>b</i>	38,7±0,6 <i>b</i>	31,9±0,5 <i>b</i>	28,9±1,3 <i>b</i>	9,8±0,3 <i>b</i>
Košute	36,9±2,2 <i>a</i>	50,0±0,6 <i>a</i>	42,1±0,7 <i>a</i>	33,9±0,4 <i>a</i>	12,7±0,3 <i>a</i>
<i>P</i> vrijednost	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Vrijednosti u stupcima obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4.2.1. Lokacija Split

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice češnjaka (masu lukovice, dužine lukovice 1 i 2, visinu lukovice i broj češnjeva) na lokaciji u Splitu prikazan je u tablici 34.

Gnojidbeni tretmani su značajano utjecali na masu i visinu lukovice češnjaka gdje je O tretman utjecao na značajno veću masu i visinu lukovice u usporedbi s Mi OM tretmanima (Tablica 34).

Utjecaj genotipa je bio značajan za masu lukovice, dužine lukovice 1 i 2, te visinu lukovice, gdje su zabilježene veće vrijednosti kod genotipa Ljubitovica (Tablica 34).

Utjecaj biostimulatora Thiofer je bio značajan za dužinu lukovice 1 i broj češnjeva (Tablica 34). Dužina lukovice 1 bila je značajn oveće kod tretiranog češnjaka, a broj češnjeva bio je veći kod netretiranog češnjaka. (Tablica 34).

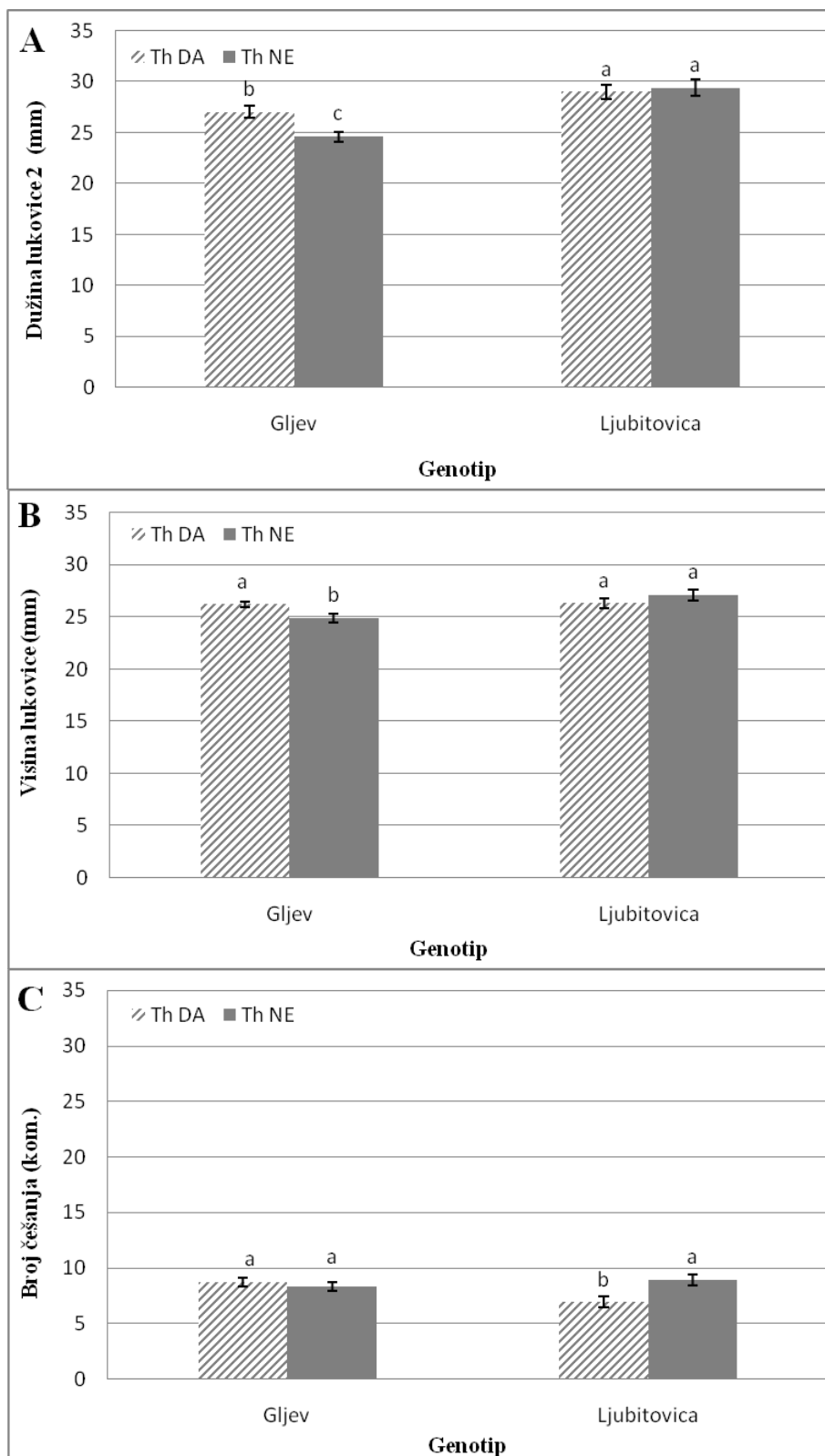
Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za dužinu lukovice 2, visinu lukovice i broj češnjeva, gdje je bila zabilježena veća dužina 2 i visina kod genotipa Ljubitovica neovisno o primjeni Thiofera. Na broj češnjeva veći utjecaj zabilježen je kod Gljeva neovisno o primjeni Thiofera (Grafikon 37).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer zabilježen je za dužine lukovice 1 i 2 te visinu lukovice gnojidbenih tretmana. Značajno veći rezultati utvrđeni su kod tretiranog genotipa Ljubitovica pri gnojidbenom tretmanu O (Grafikon 38).

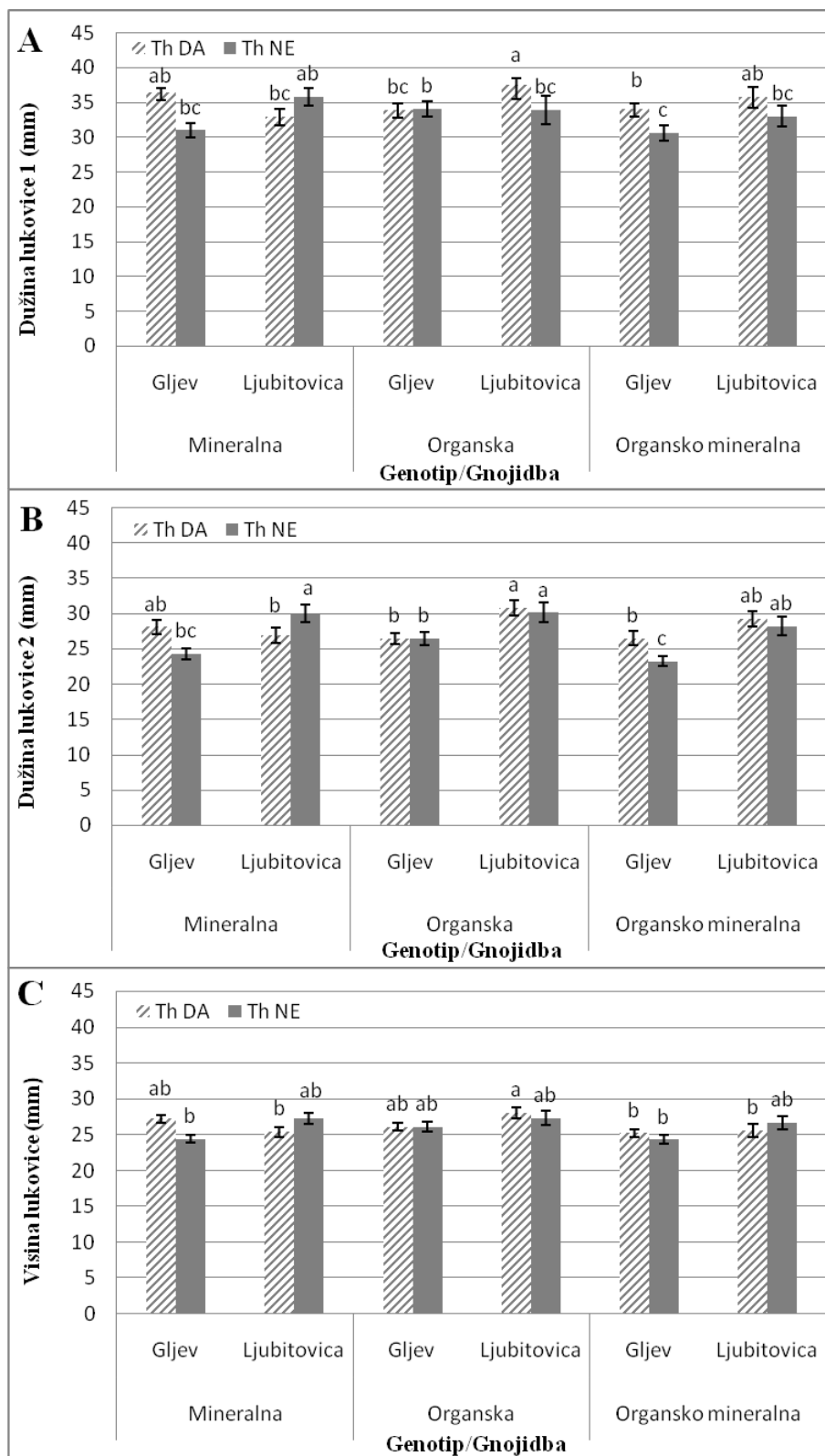
Tablica 34. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice na lokaciji u Splitu

Tretmani	Morfološki pokazatelji rasta i razvoja lukovice				
	Masa lukovice (g)	Dužina lukovice 1 (mm)	Dužina lukovice 2 (mm)	Visina lukovice (mm)	Broj češnjeva
Gnojidba (Gn)					
Mineralna	12,5±0,5 <i>ab</i>	34,1±0,6	27,3±0,6	26,1±0,4 <i>ab</i>	8,0±0,3
Organska	13,8±0,7 <i>a</i>	34,8±0,7	28,4±0,6	26,9±0,4 <i>a</i>	8,6±0,4
Organsko-mineralna	11,5±0,6 <i>b</i>	33,3±0,7	26,8±0,6	25,4±0,4 <i>b</i>	8,0±0,4
Genotip (Ge)					
Gljev	11,6±0,4 <i>b</i>	33,3±0,4 <i>b</i>	25,8±0,4 <i>b</i>	25,5±0,3 <i>b</i>	8,5±0,3
Ljubitovica	13,7±0,6 <i>a</i>	34,8±0,6 <i>a</i>	29,2±0,5 <i>a</i>	26,7±0,4 <i>a</i>	7,9±0,3
Thiofer (Th)					
DA	12,9±0,4	35,1±0,4 <i>a</i>	28,0±0,4	26,2±0,3	7,8±0,3 <i>b</i>
NE	12,3±0,5	33,1±0,6 <i>b</i>	27,0±0,0	26,0±0,3	8,6±0,3 <i>a</i>
P vrijednosti					
Gn	0,0193	0,2109	0,0905	0,0245	0,4839
Ge	0,0020	0,0332	<0,0001	0,0071	0,1539
Th	0,3544	0,0041	0,1205	0,5852	0,0498
Gn x Ge	0,4729	0,6866	0,4556	0,6226	0,1534
Gn x Th	0,7495	0,5619	0,3880	0,8492	0,8472
Ge x Th	0,1910	0,2354	0,0246	0,0200	0,0073
Gn x Ge x Th	0,1696	0,0024	0,0382	0,0336	0,1617

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 37. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na dužinu lukovice 2 (A), visinu lukovice (B) i broj češanjeva (C) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 38. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer za dužinu lukovice 1 (mm) (A), dužinu lukovice 2 (mm) (B) i visinu lukovice (mm) (C) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4.2.2. Lokacija Ljubitovica

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice češnjaka (masu lukovice, dužine lukovice 1 i 2, visinu lukovice i broj češnjeva) na lokaciji u Ljubitovici prikazan je u tablici 35.

Gnojidbeni tretmani su značajano utjecali na pojedine morfološke pokazatelje pa je tako kod OM tretmana utvrđena najveća masa i dužine lukovice koje e bile značajno veća u odnosu na O tretman (Tablica 35).

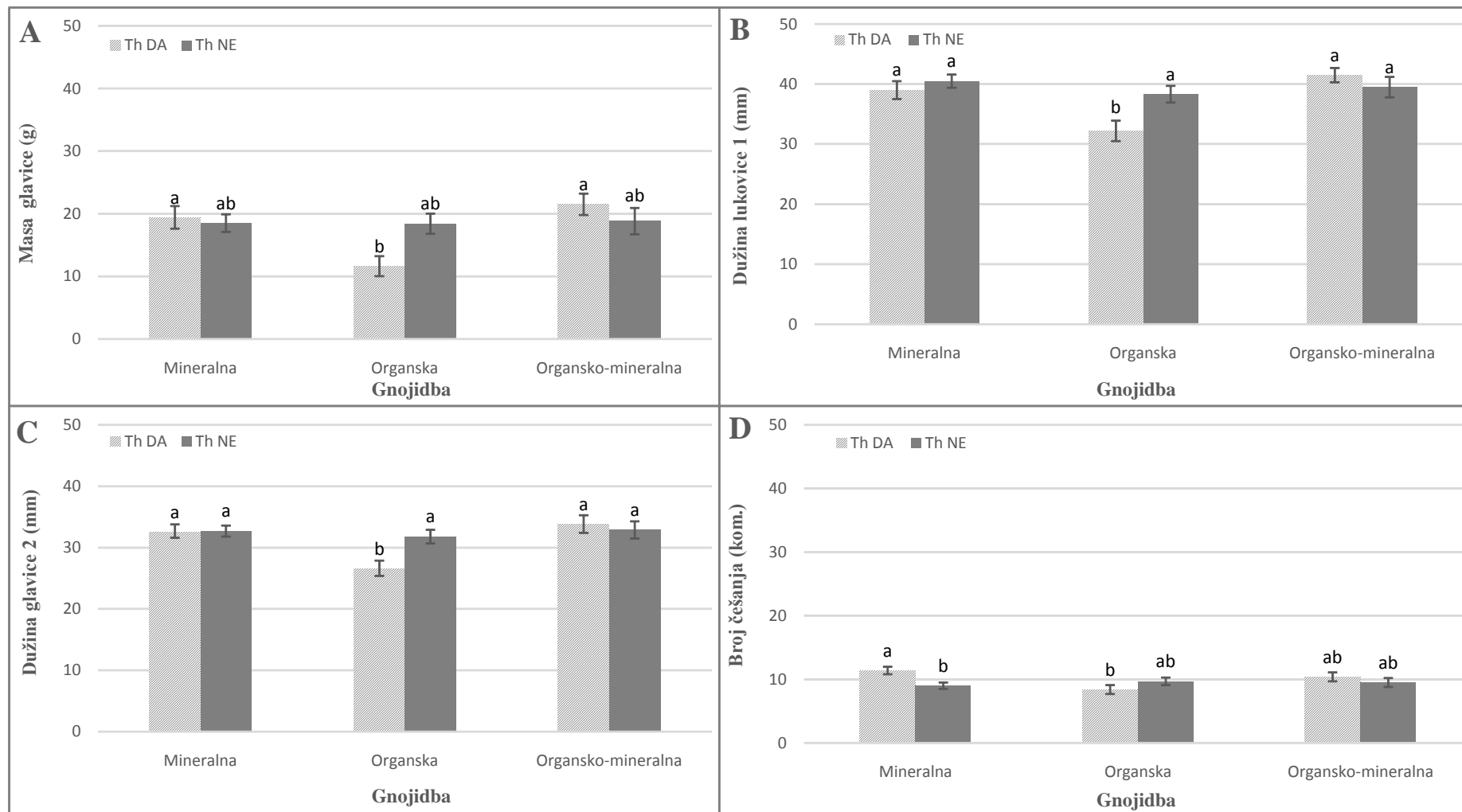
Utjecaj genotipa je bio značajan za morfološke pokazatelje pa je tako kod genotipa Ljubitovica utvrđena najveća masa i dužine lukovice koja je bila značajno veća u odnosu na Gljev, dok je broj češanjeva bio veći kod Gljeva. Primjena biostimulatora Thiofer nije imala značajan utecaj na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice češnjaka (Tablica 35).

Utjecaj gnojidbe i biostimulatora Thiofer zabilježen je za masu lukovice, dužine lukovica 1 i 2 i broj češnjeva. Značajno veći rezultati za masu i dužine lukovice zabilježeni su kod primjene Thiofera i OM tretmana. Na veći broj češanja zabilježen je utjecaj M tretmana i primjene Thiofera (Grafikon 39).

Tablica 35. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice na lokaciji u Ljubitovici

Tretmani	Morfološki pokazatelji rasta i razvoja lukovice				
	Masa lukovice (g)	Dužina lukovice 1 (mm)	Dužina lukovice 2 (mm)	Visina lukovice (mm)	Broj češnjeva
Gnojidba (Gn)					
Mineralna	18,9±1,1 <i>ab</i>	39,7±0,9 <i>a</i>	32,6±0,8 <i>a</i>	27,9±0,5	10,2±0,4
Organska	15,9±1,2 <i>b</i>	36,0±1,1 <i>b</i>	29,8±0,9 <i>b</i>	30,1±0,9	9,2±0,4
Organsko-mineralna	20,1±1,4 <i>a</i>	40,5±1,0 <i>a</i>	33,3±1,0 <i>a</i>	29,0±0,6	9,9±0,5
Genotip (Ge)					
Gljev	14,9±0,8 <i>b</i>	35,3±0,8 <i>b</i>	28,7±0,6 <i>b</i>	29,6±2,6	10,7±0,3 <i>a</i>
Ljubitovica	21,5±1,1 <i>a</i>	42,0±0,8 <i>a</i>	35,0±0,8 <i>a</i>	28,2±0,5	8,9±0,4 <i>b</i>
Thiofer (Th)					
DA	17,8±1,1	37,8±0,9	31,2±0,9	27,3±0,5	10,3±0,4
NE	18,5±0,9	39,4±0,8	32,4±0,7	30,3±0,4	9,4±0,3
P vrijednosti					
Gn	0,0092	0,0003	0,0015	0,9228	0,1322
Ge	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,7118	0,0007
Th	0,4402	0,0994	0,1194	0,3209	0,1914
Gn x Ge	0,9518	0,9456	0,7439	0,4771	0,6555
Gn x Th	0,0139	0,0178	0,0242	0,2636	0,0069
Ge x Th	0,5290	0,9772	0,6204	0,6960	0,1309
Gn x Ge x Th	0,6467	0,1950	0,5516	0,6031	0,5931

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 39. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na masu lukovice (g) (A), dužinu lukovice 1 (mm) (B), dužinu lukovice 2 (mm) (C) i broj češnjeva (D) češnjaka na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4.2.3. Lokacija Košute

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfolološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice češnjaka (masu lukovice, dužine lukovice 1 i 2, visinu lukovice i broj češnjeva) na lokaciji u Košutama prikazan je u tablici 36.

Gnojidbeni tretmani nisu značajano utjecali na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice lukovice češnjaka (Tablica 36).

Utjecaj genotipa je bio značajan za masu lukovice, dužine lukovica 1 i 2, visinu lukovice i broj češnjeva, a veće vrijednosti zabilježene su kod genotipa Ljubitovica za masu lukovice, dužine lukovice 1 i 2, te visinu lukovice, dok je broj češnjeva bio veći kod Gljeva (Tablica 36).

Primjena biostimulatora Thiofer je značajno utjecala na dužine lukovice 1 i 2, te visinu lukovice i veći je kod tretiranih lukovica (Tablica 36).

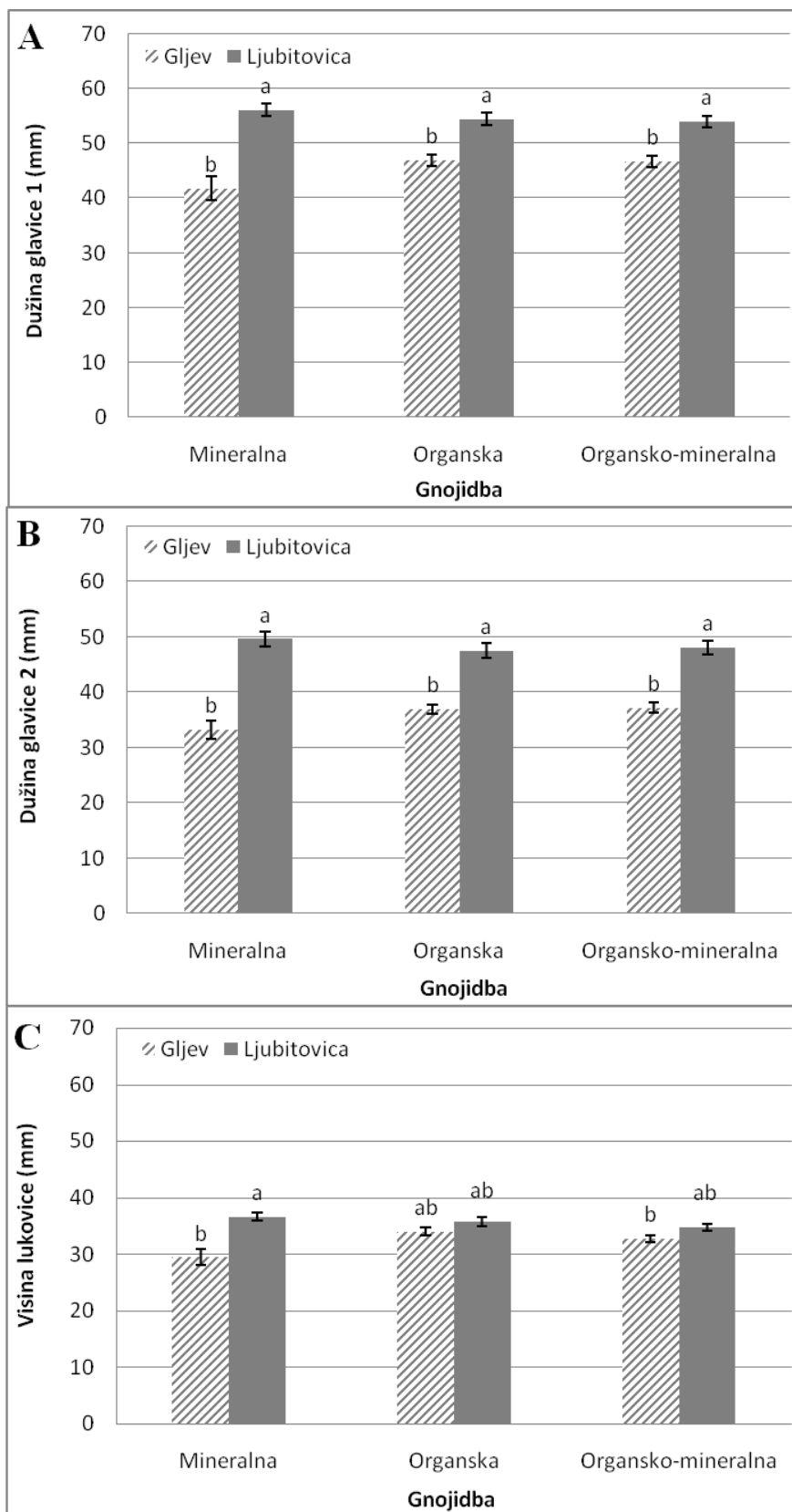
Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu zabilježen je za dužine lukovice 1 i 2 i visinu lukovice, gdje je M tretman imao najveći utjecaj na genotipa Ljubitovica (Grafikon 40).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer zabilježen je za dužinu lukovice 1 i visinu lukovice (Grafikon 38). Značano veći utjecaj na dužinu lukovice 1 i visinu lukovice zabilježen kod tretiranih biljaka genotipa Ljubitovica neovisno o gnojidbenom tretmanu (Grafikon 41).

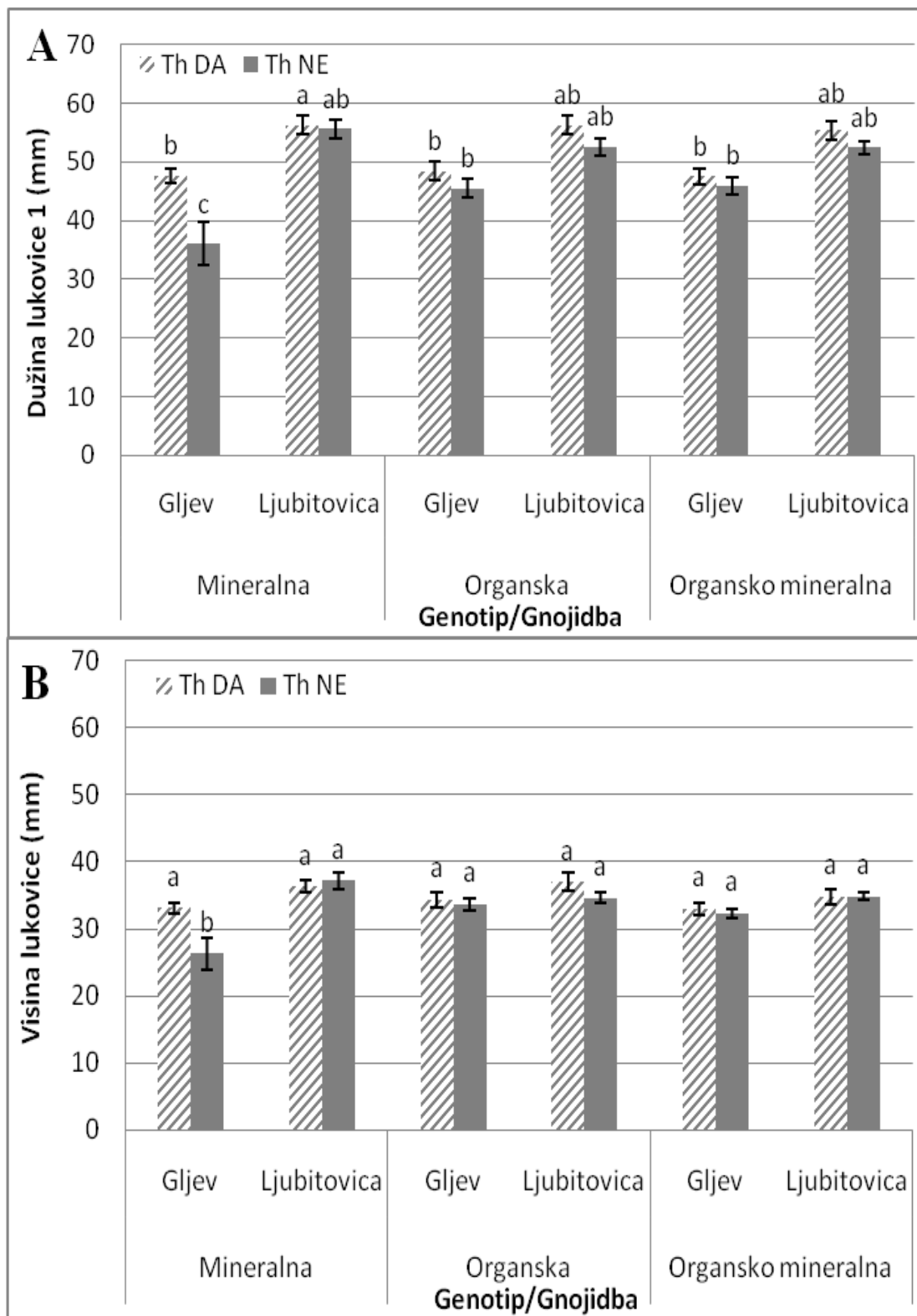
Tablica 36. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice na lokaciji u Košutama

Tretmani	Morfološki pokazatelji rasta i razvoja lukovice				
	Masa lukovice (g)	Dužina lukovice 1 (mm)	Dužina lukovice 2 (mm)	Visina lukovice (mm)	Broj češnjeva
Gnojidba (Gn)					
Mineralna	36,0±2,0	48,9±1,4	41,4±1,4	33,2±0,9	12,8±0,6
Organska	40,1±6,1	50,7±0,9	42,1±0,9	34,9±0,6	12,5±0,5
Organsko-mineralna	33,9±1,5	50,3±0,8	42,6±1,0	33,8±0,4	12,8±0,6
Genotip (Ge)					
Gljev	27,1±0,8 <i>b</i>	45,2±0,9 <i>b</i>	35,8±0,7 <i>b</i>	32,1±0,6 <i>b</i>	13,7±0,5 <i>a</i>
Ljubitovica	46,6±4,2 <i>a</i>	54,8±0,6 <i>a</i>	48,4±0,7 <i>a</i>	35,8±0,4 <i>a</i>	11,7±0,4 <i>b</i>
Thiofer (Th)					
DA	40,2±4,2	51,9±0,7 <i>a</i>	43,4±0,9 <i>a</i>	34,7±0,5 <i>a</i>	13,2±0,5
NE	33,5±1,2	48,0±1,0 <i>b</i>	40,7±0,9 <i>b</i>	33,2±0,6 <i>b</i>	12,2±0,5
P vrijednosti					
Gn	0,4154	0,3493	0,5999	0,1053	0,9471
Ge	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0038
Th	0,1151	0,0002	0,0065	0,0225	0,1292
Gn x Ge	0,4852	0,0069	0,0321	0,0027	0,3274
Gn x Th	0,3374	0,2799	0,9721	0,3246	0,1418
Ge x Th	0,3865	0,1565	0,2352	0,0800	0,7839
Gn x Ge x Th	0,3810	0,0267	0,0673	0,0094	0,9357

Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 40. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na dužinu lukovice 1 (mm) (A), dužinu lukovice 2 (mm) (B) i visinu lukovice (mm) (C) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 41. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na dužinu lukovice 1 (mm) (A) i visinu lukovice (mm) (B) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4.3. Morfolološki pokazatelji rasta i razvoja češnja

Utjecaj lokacije na morfolološke pokazatelje rasta i razvoja češnja češnjaka (broj češnjeva, masu češnja, dužinu češnja, širinu češnja 1 i 2) prikazan je u tablici 37. Značajne razlike zabilježene su za sve istraživane parametre češnja češnjaka, a najveće zabilježene vrijednosti utvrđene su na lokaciji Košute osim dužine češnja koja je bila veća na lokaciji Split (Tablica 37).

Tablica 37. Utjecaj lokacije na morfolološke pokazatelje rasta i razvoja češnja češnjaka tijekom uzgoja

Lokacija	Morfolološki pokazatelji rasta i razvoja češnja				
	Broj češnjeva	Masa češnja (g)	Dužina češnja (mm)	Širina češnja 1 (mm)	Širina češnja 2 (mm)
Split	5,3±0,1 <i>c</i>	1,4±0,0 <i>c</i>	16,1±0,2 <i>a</i>	9,1±0,1 <i>ab</i>	12,3±0,2 <i>c</i>
Ljubitovica	6,2±0,1 <i>b</i>	1,8±0,1 <i>b</i>	11,3±0,1 <i>c</i>	8,4±0,7 <i>b</i>	22,6±0,9 <i>b</i>
Košute	7,9±0,1 <i>a</i>	2,5±0,0 <i>a</i>	13,5±0,1 <i>b</i>	9,7±0,1 <i>a</i>	25,0±0,1 <i>a</i>
<i>P</i> vrijednost	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0476	<0,0001

Vrijednosti u stupcima obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4.3.1. Lokacija Split

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfolološke pokazatelje rasta i razvoja češnja češnjaka (broj češnjeva, masu češnja, dužinu češnja, širinu češnja 1 i 2) uzgojenog na lokaciji u Splitu prikazan je u tablici 38.

Gnojidbeni tretmani su značajano utjecali na broj češnjeva, masu, dužinu i širinu 2 češnja gdje je O tretman utjecao na značajno veći broj češnjeva, masu, dužinu i širinu 2 češnja u usporedbi s OM i M tretmanima (Tablica 38).

Utjecaj genotipa je bio značajan za masu češnja, dužinu češnja i širine češnja 1 i 2, a značajno veća razlika svih ispitivanih svojstava utvrđena je kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 38).

Primjena biostimulatora Thiofer je značajno utjeala na ispitivana svojstva, gdje je primjena biostimulatora Thiofer značajno utjecala na veću masu i širinu češnja, dok na broj češnjeva primjena Thiofera nije imala utjecaja (Tablica 38).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu zabilježen je za broj češnjeva, masu češnja i širinu češnja 1 je na širinu češnja 1 najveći utjecaj zabilježen kod genotipa Ljubitovica neovisno o gnojidbenom tretmanu (Grafikon 42).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za dužinu češnja i širinu češnja 1, gdje je najveći utjecaj na dužinu češnja zabilježen kod M tretmana bez primjene Thiofera, dok je za veći utjecaj na širinu 1 češnja, primjena Thiofera imala utjecaj neovisno o gnojidbenim tretmanima (Grafikon 43).

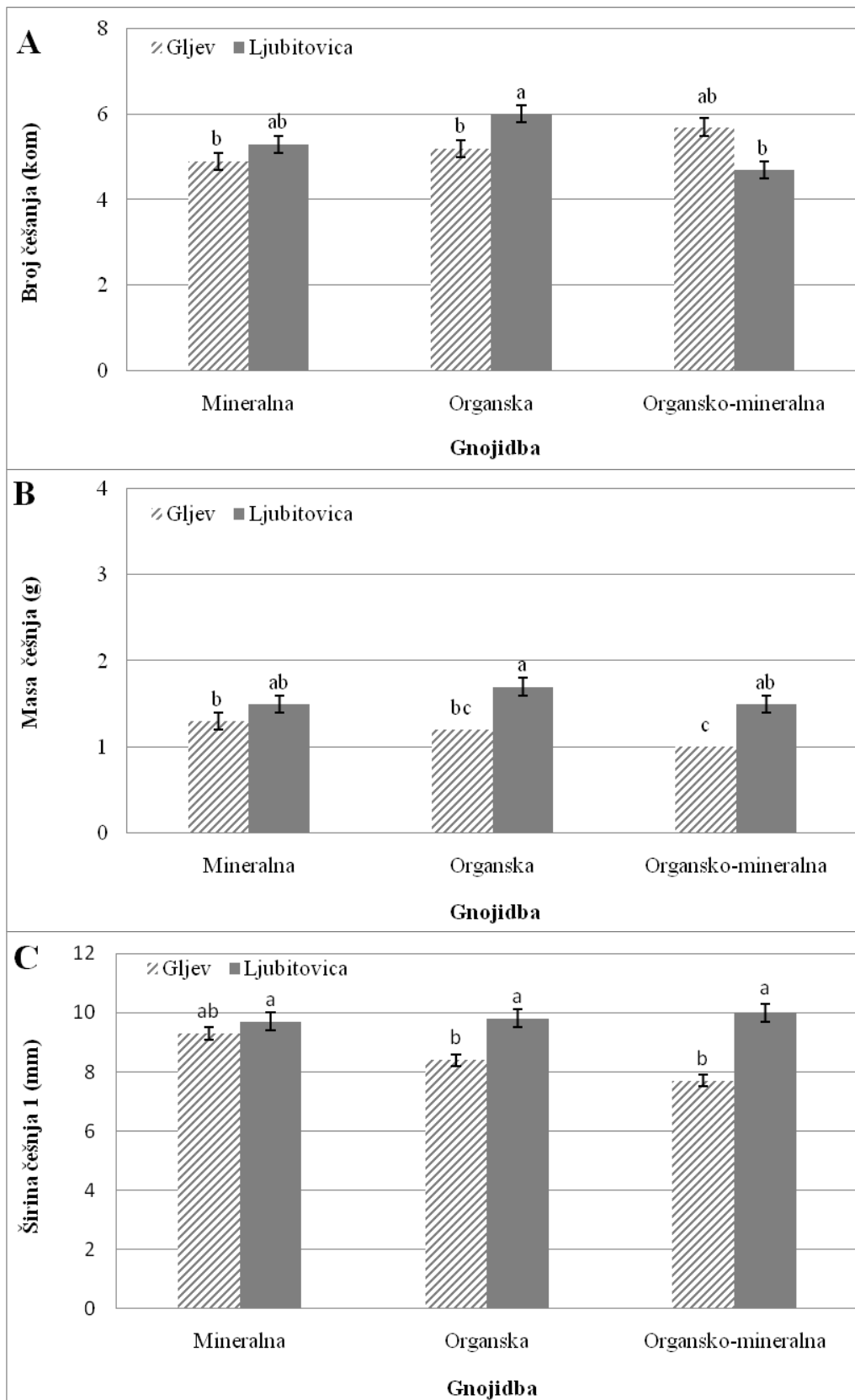
Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za broj češnja i širinu češnja 1, gdje je na broj češnjeva značajno veći utjecaj imao genotip Ljubitovica bez primjene Thiofer, dok je na širinu češnja 1 utjecaj Thiofera na genotip Ljubitovica bio značajno veći (Grafikon 44).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer zabilježen je za masu češnja i širine češnja 1 i 2, gdje je najveći utjecaj na istraživana svojstva zabilježen kod tretiranih biljaka genotipa Ljubitovica pri gnojidbenom tretmanu O (Grafikon 45).

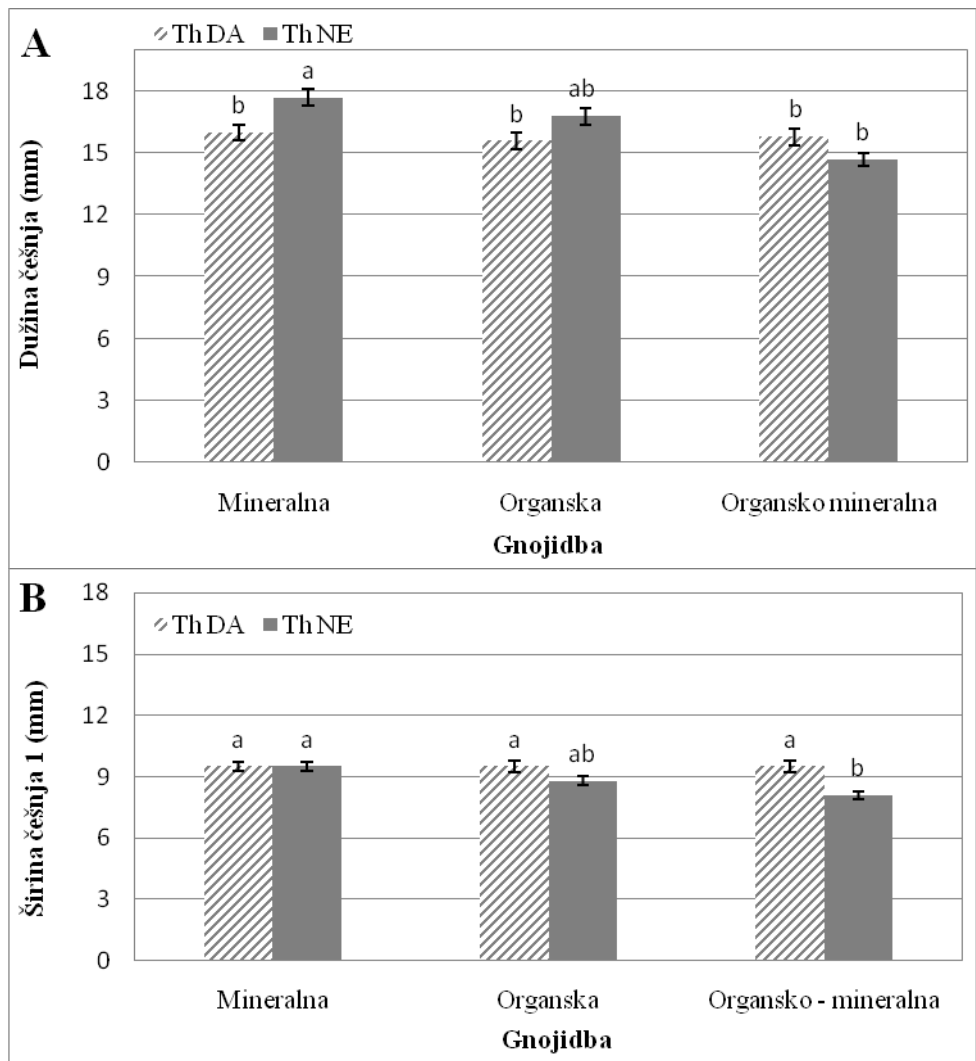
Tablica 38. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfolološke pokazatelje rasta i razvoja češnja na lokaciji u Splitu

Tretmani	Morfolološki pokazatelji rasta i razvoja češnja				
	broj češnjeva	masa češnja (g)	dužina češnja (mm)	širina češnja 1 (mm)	širina češnja 2 (mm)
Gnojidba (Gn)					
Mineralna	5,1±0,1 <i>b</i>	1,4±0,0 <i>a</i>	16,9±0,3 <i>a</i>	9,5±0,2	11,3±0,3 <i>b</i>
Organska	5,6±0,1 <i>a</i>	1,4±0,1 <i>a</i>	16,3±0,3 <i>a</i>	9,1±0,2	12,9±0,3 <i>a</i>
Organsko-mineralna	5,2±0,1 <i>ab</i>	1,2±0,0 <i>b</i>	15,2±0,3 <i>b</i>	8,7±0,2	12,5±0,3 <i>a</i>
Genotip (Ge)					
Gljev	5,3±0,1	1,2±0,0 <i>b</i>	15,0±0,2 <i>b</i>	8,5±0,1 <i>b</i>	11,7±0,2 <i>b</i>
Ljubitovica	5,3±0,1	1,6±0,0 <i>a</i>	17,3±0,3 <i>a</i>	9,8±0,2 <i>a</i>	12,9±0,3 <i>a</i>
Thiofer (Th)					
DA	5,1±0,1 <i>b</i>	1,5±0,0 <i>a</i>	15,8±0,2	9,5±0,2 <i>a</i>	13,3±0,3 <i>a</i>
NE	5,5±0,1 <i>a</i>	1,3±0,0 <i>b</i>	16,4±0,2	8,8±0,1 <i>b</i>	11,4±0,2 <i>b</i>
P vrijednosti					
Gn	0,0240	0,0194	0,0012	0,0608	<0,0001
Ge	0,9997	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Th	0,0197	<0,0001	0,1271	<0,0001	<0,0001
Gn x Ge	<0,0001	0,0013	0,2022	0,0002	0,9885
Gn x Th	0,3259	0,3330	0,0014	0,0133	0,2682
Ge x Th	0,0006	0,2198	0,6998	0,0011	0,2817
Gn x Ge x Th	0,0987	0,0013	0,6343	0,0013	0,0072

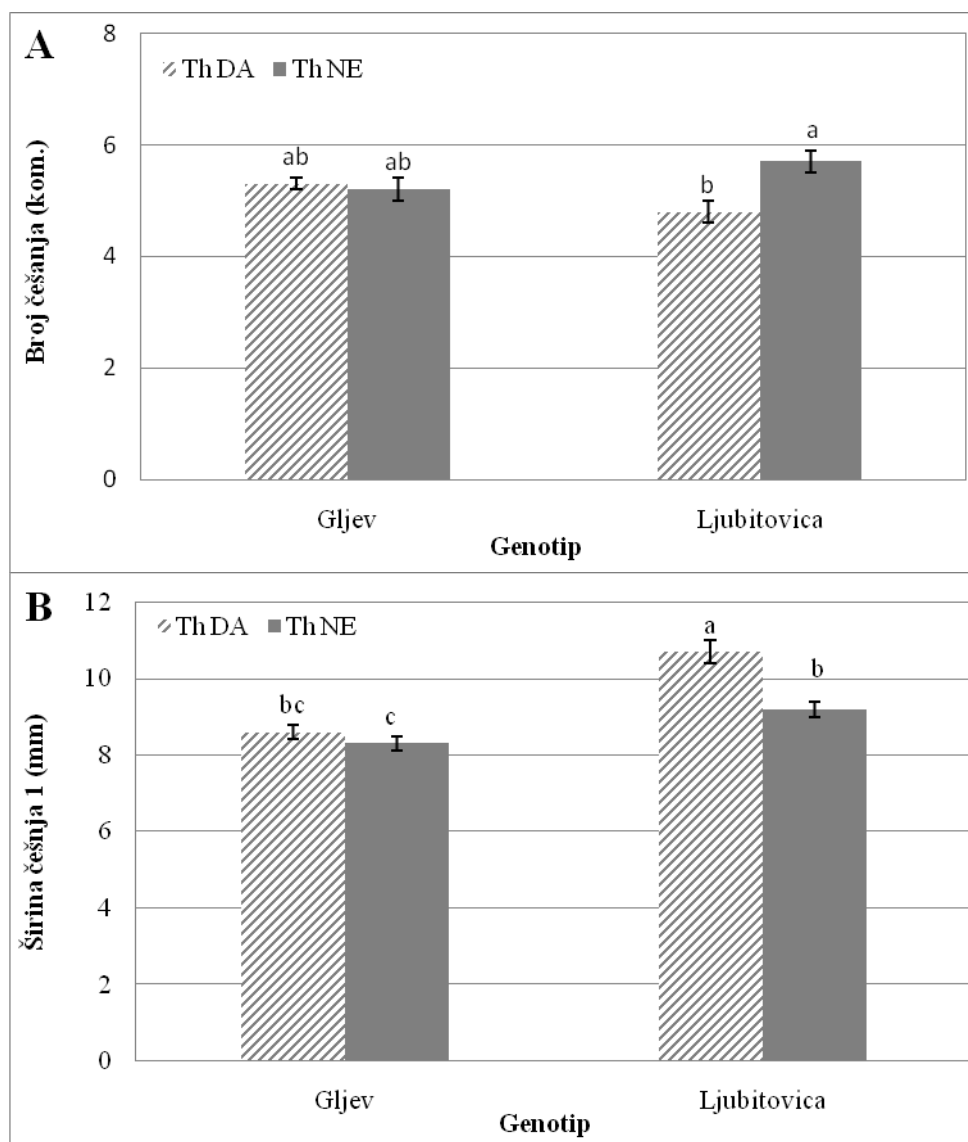
Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



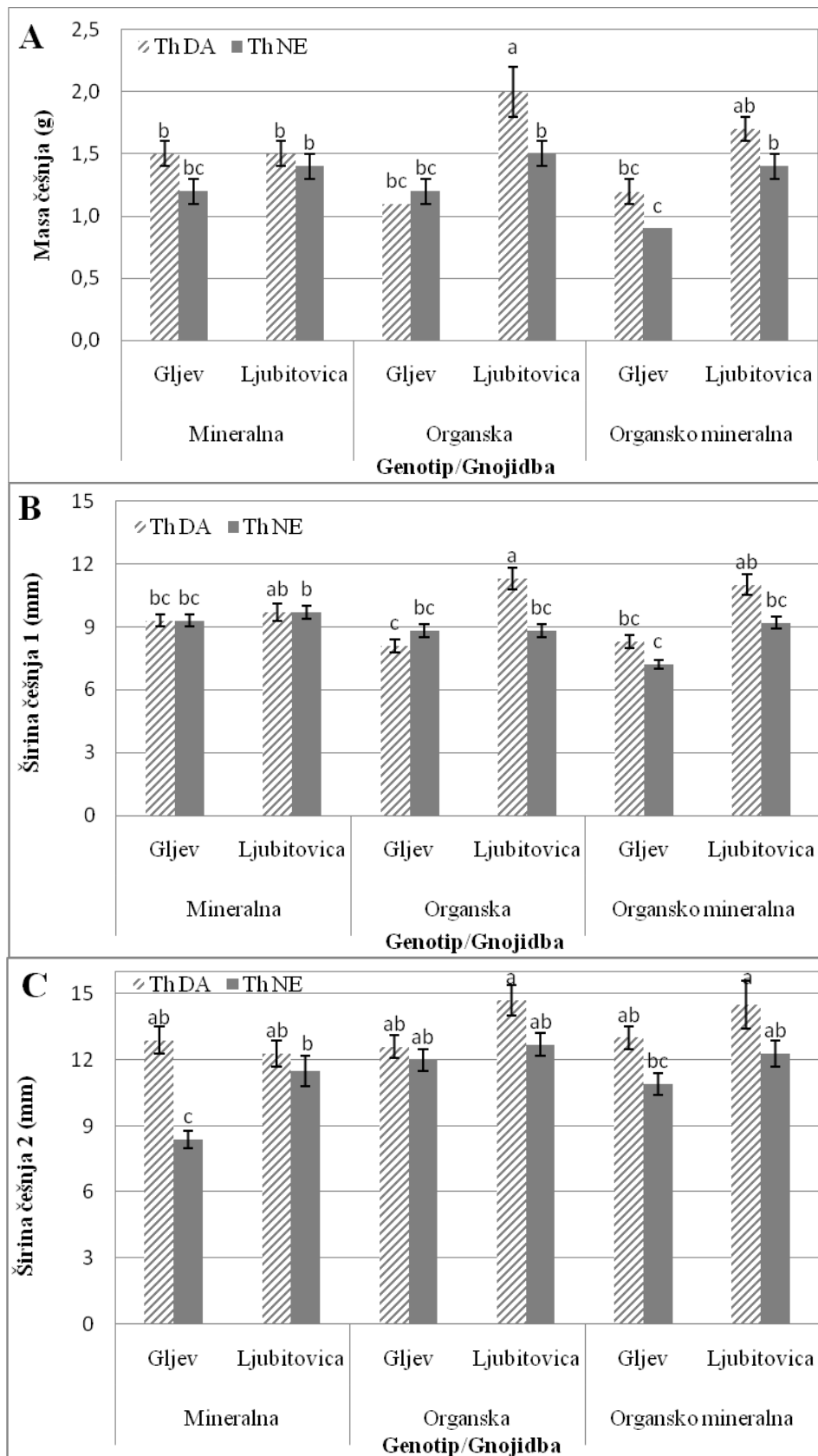
Grafikon 42. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na broj češnjeva (A), masu češnja (g) (B) i širinu češnja 1 (mm) (C) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 43. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na dužinu češnja (mm) (A) i širinu češnja 1 (mm) (B) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 44. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na broj češnjeva (A) i širinu češnja 1 (mm) (B) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 45. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na masu češnja (g) (A), širinu češnja 1 (mm) (B) i širinu češnja 2 (mm) (C) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4.3.2. Lokacija Ljubitovica

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfolološke pokazatelje rasta i razvoja češnja češnjaka (broj češnjeva, masu češnja, dužinu češnja, širinu češnja 1 i 2) uzgojenog na lokaciji u Ljubitovici prikazan je u tablici 39.

Gnojidbeni tretmani su značajano utjecali na masu, dužinu i širinu 1 češnja, gdje je M tretman utjecao na značajno veću masu, dužinu i širinu 1 češnja u usporedbi s O i OM tretmanima (Tablica 39).

Utjecaj genotipa bio je značajan za dužinu češnja, a značajno veća dužina zabilježena je kod genotipa Ljubitovica u odnosu na Gljev (Tablica 39).

Primjen biostimulatora Thiofer je značajno utjecala na dužinu češnja, gdje je značajno veća dužina češnja zabilježena kod biljaka tretiranih Thioferom (Tablica 39).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za dužinu češnja (Grafikon 46), gdje je zabilježen značajno veći utjecaj Thiofera na dužinu češnja kod M i OM tretmana u odnosu na O tretman (Grafikon 46).

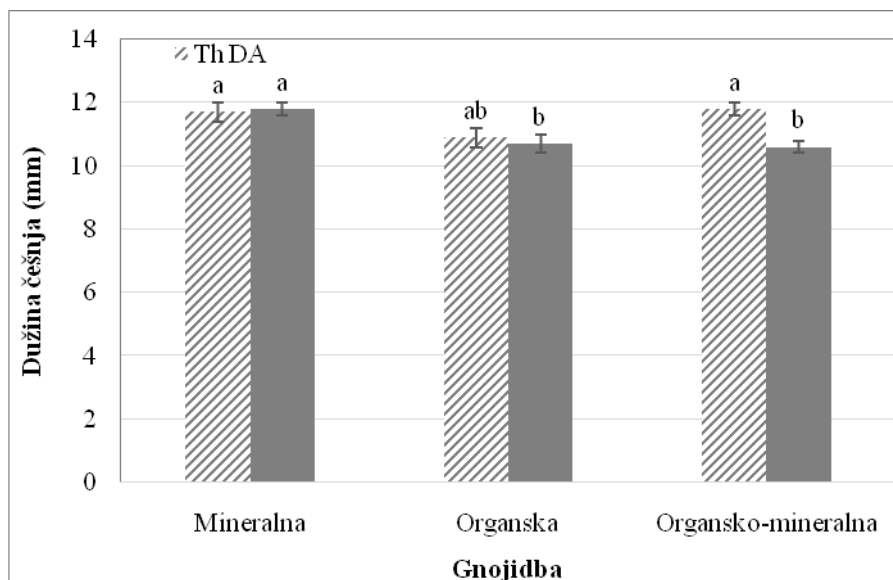
Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za širinu češnja 2, gdje je značajno veći utjecaj Thiofera bio veći kod Gljeva u odnosu na genotip Ljubitovica (Grafikon 47).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer zabilježen je za širinu češnja 1, gdje je najveći utjecaj za širinu češnja 1 zabilježen kod M tretmana neovisno o genotipu i primjeni Thiofera (Grafikon 48).

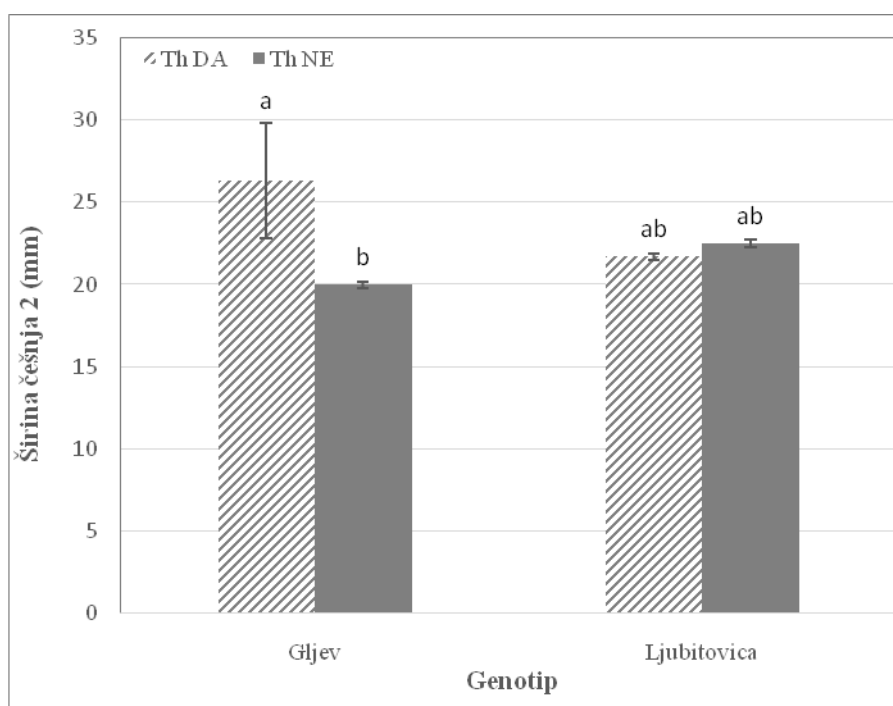
Tablica 39. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfolološke pokazatelje rasta i razvoja češnja na lokaciji u u Ljubitovici

Tretmani	Morfolološki pokazatelji rasta i razvoja češnja				
	broj češnjeva	masa češnja (g)	dužina češnja (mm)	širina češnja 1 (mm)	širina češnja 2 (mm)
Gnojidba (Gn)					
Mineralna	6,3±0,1	2,1±0,2 <i>a</i>	11,8±0,2 <i>a</i>	11,3±0,9 <i>a</i>	22,6±0,2
Organska	5,9±0,1	1,6±0,5 <i>b</i>	10,8±0,2 <i>b</i>	6,8±0,1 <i>b</i>	24,0±2,7
Organsko-mineralna	6,2±0,1	1,6±0,5 <i>b</i>	11,2±0,2 <i>b</i>	7,0±01 <i>b</i>	21,3±0,2
Genotip (Ge)					
Gljev	6,2±0,1	1,8±0,2	11,0±0,1 <i>b</i>	8,4±1,0	23,0±0,7
Ljubitovica	6,2±0,1	1,7±0,0	11,5±0,1 <i>a</i>	8,4±0,9	22,1±0,2
Thiofer (Th)					
DA	6,1±0,1	1,9±0,2	11,5±0,1 <i>a</i>	8,5±0,9	24,0±1,7
NE	6,2±0,1	1,6±0,0	11,0±0,1 <i>b</i>	8,3±1,0	21,2±0,1
P vrijednosti					
Gn	0,0778	0,0140	0,0006	0,0073	0,4198
Ge	0,7960	0,4763	0,0191	0,9753	0,4858
Th	0,7886	0,1240	0,0410	0,8827	0,0917
Gn x Ge	0,0520	0,1360	0,1262	0,9602	0,3553
Gn x Th	0,1101	0,3676	0,0236	0,9717	0,2515
Ge x Th	0,1447	0,1044	0,1117	0,1005	0,0346
Gn x Ge x Th	0,2465	0,7114	0,1736	0,0238	0,2869

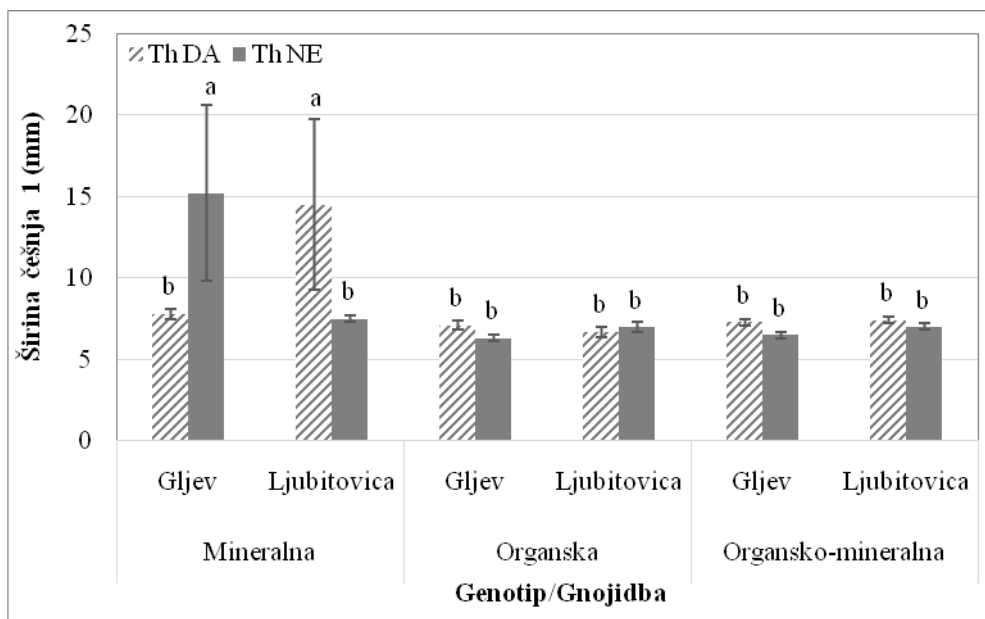
Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 46. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na dužinu češnja (mm) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 47. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja češnja (širinu češnja 2) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 48. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na širinu češnja 1 na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

4.4.3.3. Lokacija Košute

Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfolološke pokazatelje rasta i razvoja češnja češnjaka (broj češnjeva, masu češnja, dužinu češnja, širinu češnja 1 i 2) uzgojenog na lokaciji u Košutama prikazan je u tablici 40.

Gnojidbeni tretmani su značajano utjecali na dužinu češnja, gdje je O tretman utjecao na značajno veću dužinu češnja u usporedbi s M i OM tretmanima (Tablica 40).

Utjecaj genotipa je bio značajan za broj češnjeva, masu češnja, dužinu češnja te širine češnja 1 i 2, te je značajno veća vrijednost za masu češnja, dužinu češnja, širine češnja 1 i 2 zabilježena kod genotipa Ljubitovica, dok je značajno veći broj češnjeva zabilježen kod Gljeva (Tablica 40).

Primjena biostimulatora Thiofer je značajno utjecala na broj češnjeva, te je značajno veći broj češnjeva zabilježen kod primjene Thiofera (Tablica 40).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu zabilježen je za broj češnjeva, gdje je značano veći broj češneva zabilježen kod Gljeva neovisno o gnojidbenom tretmanu (Grafikon 49).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za broj češnjeva, masu češnja i dužinu češnja (Grafikon 50), gdje je na veći broj češnjeva zabilježen utjecaj M tretmana bez Thiofera i OM sa Thioferom. Značajan utjecaj na veću masu češnja zabilježen je kod primjene Thiofera i M tretmana, dok je značajan utjecaj na veću dužinu češnja zabilježen kod O tretmana bez primjene Thiofera (Grafikon 50).

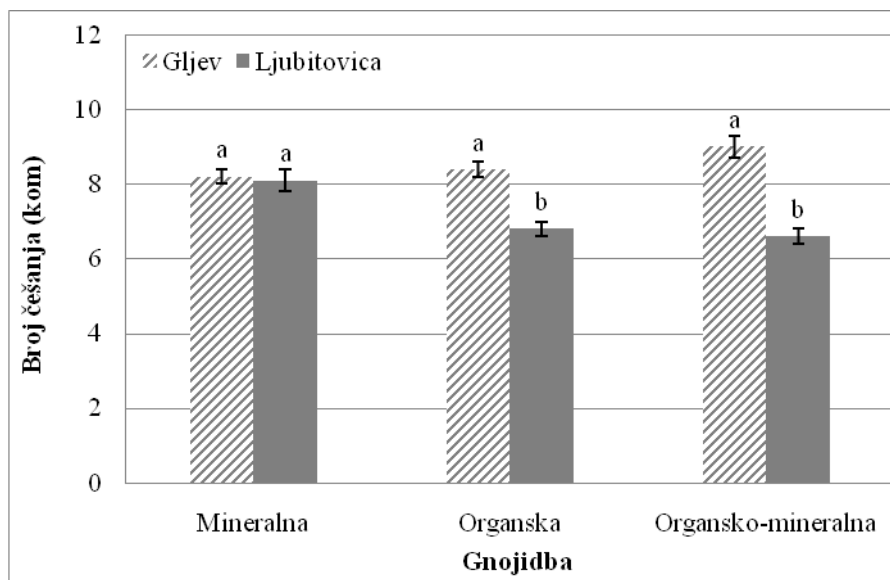
Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer zabilježen je za masu češnja, te je značajno veća masa češnja zabilježena kod genotipa Ljubitovica neovisno o primjeni Thiofera (Grafikon 51).

Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer zabilježen je za širinu češnja 2, te je najveća širina češnja 2 bila značajno veća kod netretiranog genotipa Ljubitovica pri gnojidbenom tretmanu O (Grafikon 52).

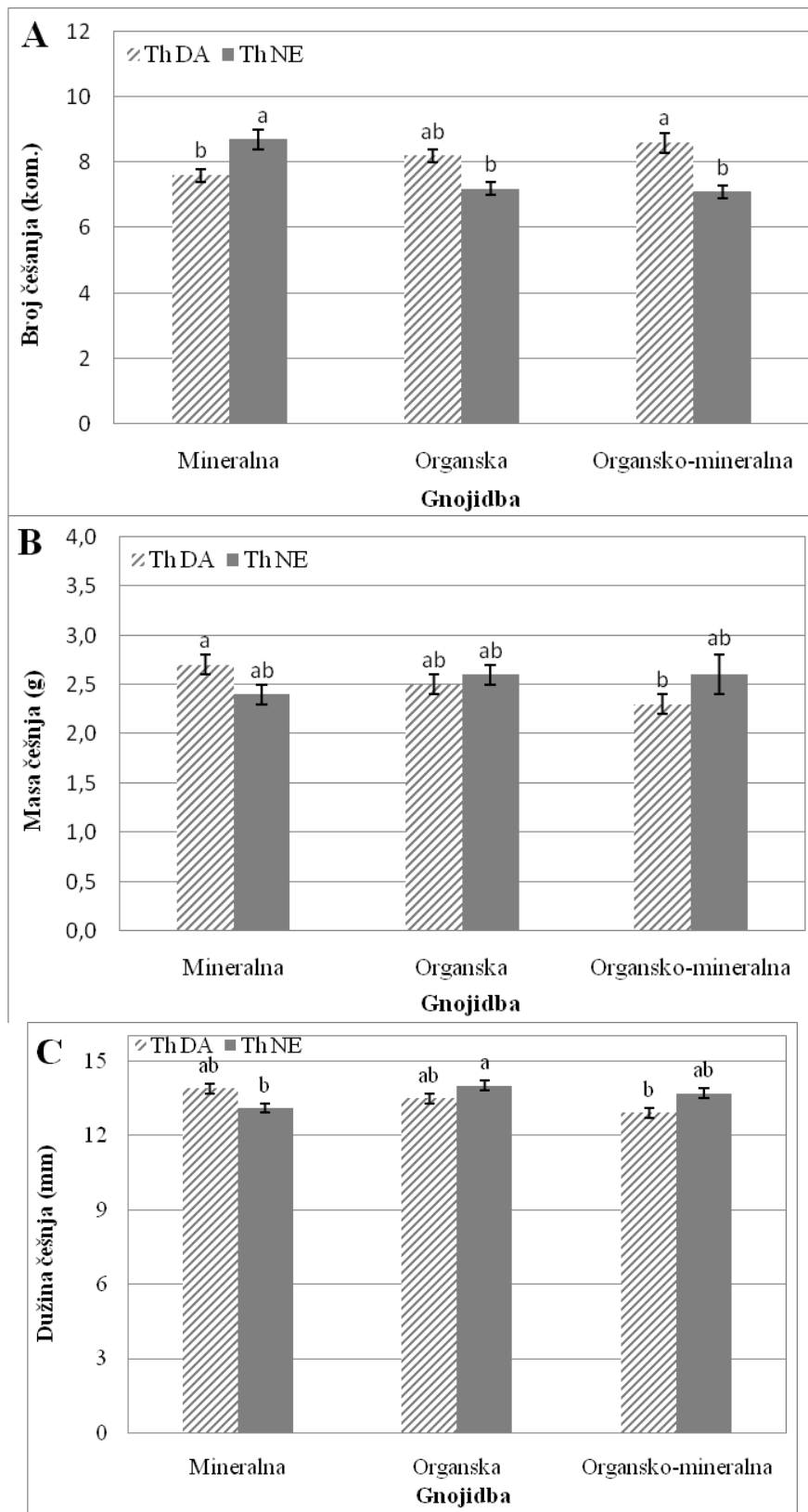
Tablica 40. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfolološke pokazatelje rasta i razvoja češnja na lokaciji u Košutama

Tretmani	Morfolološki pokazatelji rasta i razvoja češnja				
	broj češnjeva	masa češnja (g)	dužina češnja (mm)	širina češnja 1 (mm)	širina češnja 2 (mm)
Gnojidba (Gn)					
Mineralna	8,1±0,2	2,5±0,1	13,5±0,2 <i>ab</i>	9,7±0,1	24,9±0,2
Organska	7,7±0,2	2,5±0,1	13,7±0,2 <i>a</i>	9,6±0,1	25,2±0,2
Organsko-mineralna	8,0±0,2	2,4±0,0	13,3±0,1 <i>b</i>	9,7±0,2	25,0±0,3
Genotip (Ge)					
Gljev	8,5±0,1 <i>a</i>	1,8±0,0 <i>b</i>	11,8±0,1 <i>b</i>	7,8±0,1 <i>b</i>	23,4±0,1 <i>b</i>
Ljubitovica	7,2±0,1 <i>b</i>	3,3±0,0 <i>a</i>	15,4±0,1 <i>a</i>	11,8±0,1 <i>a</i>	26,9±0,2 <i>a</i>
Thiofer (Th)					
DA	8,1±0,1 <i>a</i>	2,5±0,0	13,4±0,1	9,7±0,1	25,1±0,2
NE	7,7±0,1 <i>b</i>	2,5±0,0	13,5±0,1	9,6±0,1	24,9±0,2
<i>P</i> vrijednosti					
Gn	0,0662	0,1969	0,0458	0,7723	0,3803
Ge	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Th	0,0207	0,4749	0,3639	0,5615	0,6110
Gn x Ge	<0,0001	0,2600	0,3164	0,7352	0,2895
Gn x Th	<0,0001	0,0011	<0,0001	0,0570	0,1363
Ge x Th	0,5120	0,0258	0,0621	0,5618	0,1760
Gn x Ge x Th	0,0983	0,4549	0,6923	0,2390	0,0003

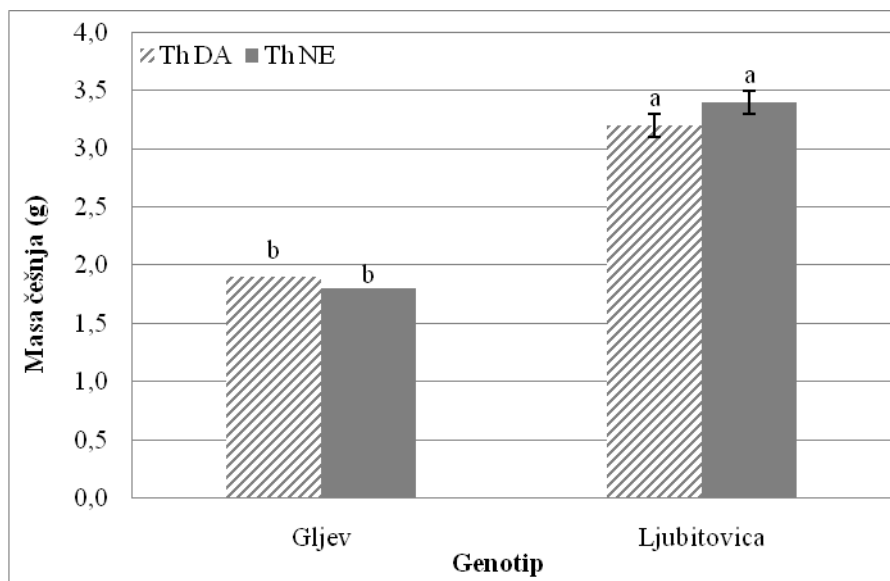
Vrijednosti u stupcima i u istoj grupi tretmana obilježene različitim slovima se značajno razlikuju prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



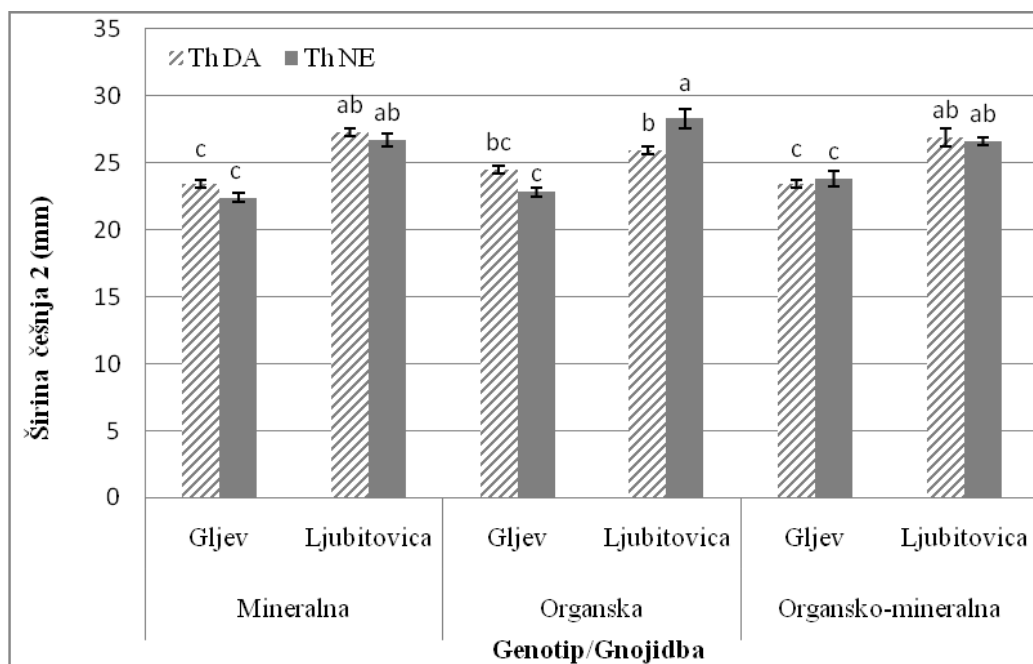
Grafikon 49. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na broj češnjeva na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 50. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na broj češnjeva (A), masu češnjeva (B) i dužinu češnjeva (mm) (C) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 51. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na masu češnja (g) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.



Grafikon 52. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na širinu češnja 2 (mm) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

5. RASPRAVA

Češnjak je zbog svojih hranjivih, aromatskih i ljekovitih svojstava vrlo važna i profitabilna povrtna kultura. U ovom istraživanju testiran je utjecaj tri varijante gnojidbe, biostimulatora Thiofera kod dva genotipa češnjaka (Ljubitovica i Gljev) posađenih na tri lokacije (Split, Ljubitovica i Košute). Istraživanjem se željelo utvrditi da li primjena organske gnojidbe negativno utječe na rast i razvoj, komponente prinosa te čuvanje lukovica češnjaka.

Na sve tri lokacije u provedenom istraživanju genotipovi su se značajno razlikovali u postotku nicanja (Tablica 3). Slično rezultatima u ovom istraživanju, navode Benko i sur. 2015. te Savaliya i sur. 2019. koji su potvrdili kako nicanje češnjaka ovisi o genotipu (tipu češnjaka), lokaciji uzgoja i vremenu sadnje. Pored toga, klimatske prilike (Grafikon 1 do 3) na odabranim lokacijama značajno su utjecale na klijanje češnjaka. Na lokacijama kod kojih je zabilježena niža temperatura zraka nakon sadnje, češnjak je proklijao u većem postotku (Tablica 3). Klijanje češnjaka u Košutama je najveće i u skladu je s pogodnim temperaturama za klijanje (3 - 5 °C) koje navodi više autora (Gvozdanović-Varga i sur., 1994; Lešić i sur., 2004; Parađiković, 2009). Utjecaj gnojidbe i genotipa na postotak izniklih biljaka, zabilježen je samo u Ljubitovici (Grafikon 6), a što je sukladno s navodima Dumičića i sur. (2015).

Datum sadnje, kao jedan od važnih agrotehničkih preduvjeta visokih i kvalitetnih prinosa, bio je optimalan i u skladu s preporukama većine autora (Benko i sur., 2015; Matotan, 2004; Parađiković, 2009), no Savaliya i sur. (2019) utvrdili su da je postotak klijavosti bio veći u kasnijim rokovima sjetve. Vjerojatno se radilo o alternativnim ili proljetnim tipovima češnjaka, a što bi se dogodilo i u ovom istraživanju da je češnjak Gljev posađen kasnije u jesen ili zimu. Manja klijavost lokalnih genotipova možda je uvjetovana virusima (Ćurić, 2017; Godena i sur., 2020; Toth i sur., 2015; Vončina i sur., 2017) s obzirom na to da proizvođači godinama ostavljaju vlastiti reprodukcijски materijal, a vremenske prilike zbog globalnoga zatopljenja pružaju priliku vektorskim organizmima kao što su lisne uši i grinje da dulje mogu prenositi zarazu na ranije posađene i isključale biljke. Određeni genotipovi češnjaka se možda mogu uzgajati na više vrsta tla i u više klimatskih područja, ali ne uvijek uspješno kao u uvjetima iz kojih potječu (Lešić i sur., 2004; Parađiković i sur., 2018), a što može utjecati na njihovu dormantnost i klijanje. Također je na svim lokacijama u različitom intenzitetu zabilježen zajednički utjecaj genotipa i biostimulatora Thiofer na postotak izniklih biljaka. Na lokacijama Split i Ljubitovica zajednički učinak biostimulatora i genotipa zabilježen je kod Ljubitovačkog češnjaka. Za pretpostaviti je, obzirom da je Ljubitovački češnjak u jesenskom tipu te ranije kreće s vegetacijom, usvojio i bolje iskoristio biostimulator. Kod Genotipa Gljev vjerojatno je zbog kasnijeg kretanja s vegetacijom, učinak biostimulatora umanjen. Slično se moglo dogoditi u Košutama, gdje je odmah nakon sadnje palo gotovo 100 mm oborina, što je moglo utjecati na izostanak učinka biostimulatora kod genotipa Ljubitovica. Parađiković i sur. (2014.a) zaključili su kako je primjena biostimulatora Radifarm na adaptaciju *in vitro* sadnica češnjaka (*Allium sativum* L.) i divlje ruže (*Rosa canina* L.) dobra praksa, a s čim se slažu Tkalec i sur. (2012.a,b). Potvrdili su pozitivan

utjecaj na rast i razvoj divlje ruže, kao i značajno veći broj izdanaka u tretiranih presadnica. Takav utjecaj biostimulatora u skladu je s utjecajem Thiofera i najvećom klijavošću u Košutama te je doprinio poboljšanju rasta. Pozitivan učinak biostimulatora, u fazi klijanja, utvrdili su Vinković i sur. (2007) kod soje (*Glycine max* L.) i kukuruza (*Zea mays*), Lisjak i sur. (2015) kod kres salate (*Lepidium sativum* L.), a Parađiković i sur. (2008.a) kod prkosa (*Portulaca grandiflora*), slamnatog cvijeta (*Helichrys umbractatum*), kadife (*Tagetes erecta*) i cinije (*Zinnia elegans*). Navedeni autori pretpostavljaju kako je moguće da primjena biostimulatora stvara bolje uvjete za rast i razvoj klice, a pogotovo korijena te ga preporučuju u ovoj fazi razvoja.

Nadalje, više autora (Parađiković i sur., 2017; Zeljković i sur., 2009.a,b; Zeljković i sur., 2010.a,b,c; Zeljković i sur., 2011) je utvrdilo pozitivan učinak primjene biostimulatora Radifarm na poticanje rasta i razvoja korijena, aklimatizaciju presadnica, te nadzemnog dijela biljaka kadifice (*Tagetes erecta*), begonije (*Begonia semperflorens* L.), jagorčevine (*Primula acaulis* L.) i salvije (*Salvia splendens* L.).

Visina biljke češnjaka bila je pod utjecajem lokacije i biljke češnjaka su bile najviše u Splitu u usporedbi s ostale dvije lokacije (Tablica 7). Povoljne klimatske prilike u Splitu (temperature pogodne za rast) utjecale su na rast češnjaka tijekom zimskih mjeseci što je utjecalo na visinu biljaka. Parađiković (2009) i Aleksejeva (1960) navode kako su optimalne temperature za rast češnjaka od 17 – 20 °C. Takve povoljne temperature prije su postignute na lokaciji u Splitu u usporedbi s ostale dvije lokacije (Grafikon 1 do 3), a što je utjecalo na visinu biljke češnjaka.

Zajednički utjecaj gnojidbe i genotipa na visinu biljaka zabilježen je u Ljubitovici 164 DNS. Organska gnojidba pozitivno je utjecala na visinu Ljubitovačkog češnjaka u usporedbi s Gljevskim, dok je efekt izostao kod ostale dvije gnojibe. Acharya i Kumar (2018) također navode različit utjecaj primjenjenih organskih gnojiva na visinu biljke češnjaka. Pozitivno je utjecala gnojidba vermikompostom i gnojem peradi, dok je efekt izostao kod biljaka gnojenih s ovčjim i kozjim gnojem te goveđim stajnjakom.

Zajednički utjecaj genotipa i biostimulatora Thiofer na visinu biljaka utvrđen je na sve tri lokacije (Tablica 8 do 10). Kod genotipa Gljev zabilježen je pozitivan utjecaj biostimulatora Thiofera na visinu biljke (Grafikoni 12 i 13) dok je efekt izostao kod genotipa Ljubitovica (Grafikoni 9, 12 i 13). Pozitivan učinak na rast češnjaka primjenom biostimulatora ekstrakta kvasca navodi Ali (2017), a što ovisi i o primijenjenoj koncentraciji biostimulatora. Utvrđen je pozitivan utjecaj biostimulatora Radifarm i Megafol na prilagodbu, rast i razvoj korijena, stabljike i listova kod presadnica rajčice nakon presađivanja u plastenik i na otvoreno polje, što ukazuje i na poboljšanu sposobnost adaptacije biljke na stres uzrokovan presađivanjem (Vinković i sur., 2009). Više autora (Vinković i sur., 2009; Vinković i sur., 2010.; Vinković i sur., 2012.; Vinković i sur., 2013) navode kako biostimulator Radifarm doprinosi jačem razvoju mase korijena, posebno u stresnim uvjetima, što potvrđuju i Parađiković i sur. (2008.b), dok biostimulator Megafol doprinosi pojačanom razvoju nadzemne mase tj. listova

(Parađiković i sur., 2008.b). Ujedno je postignut i bolji razvoj vegetativnih organa od kontrolnih biljaka rajčice tretiranih prije i/ili nakon presađivanja Radifarmom, Megafolom i njihovom kombinacijom (Vinković i sur., 2009), a što je potvrđeno i ovim istraživanjem. Zeljković i sur. (2014) utvrdili su kako biostimulator Radifarm kod presadnica bosiljka (*Ocimum basilicum* L.) stimulira rast i razvoj nadzemne mase i korijena, te je prosječna visina biljaka bila za 5 % veća u odnosu na kontrolu.

Broj listova češnjaka bio je pod utjecajem lokacije i bio je najveći u Splitu u usporedbi s ostale dvije lokacije (Tablica 11). Pretpostava se kako je veći broj listova u Splitu postignut zbog povoljnijih klimatskih uvjeta, blaže mediteranske klime te boljeg rasta i razvoja listova tijekom zimskih mjeseci. Dobiveni rezultati su sukladni s istraživanjem Kolić (2018) kod uzgoja 10 lokalnih ekotipova češnjaka na području Poreča.

Benko i sur. (2015) te Savaliya i sur. (2019) navode kako broj listova češnjaka ovisi o lokaciji uzgoja i gentipu, a što je bio slučaj i u ovom istraživanju.

Zaraženost listova češnjaka hrđom (*Puccinia alli*) bila je pod utjecajem lokacije (Tablica 15). Na lokaciji Split zabilježen je napad na svim razvijenim listovima češnjaka dužim od 1 cm, dok na lokalitetima u Ljubitovici i Košutama nije bilo vidljivih znakova zaraze (187 DNS). Na postotak zaraženih listova gnojidba i Thiofer nisu imali utjecaja za razliku od genotipa, gdje je veća zaraženost listova hrđom bila kod genotipa Gljev. To se može povezati s klimatskim prilikama (Grafikoni 1 do 3) odnosno povoljnim uvjetima za razvoj bolesti. Osim klimatskih prilika razvoju hrđe pogodovao je gušći sklop, a što također tvrde u svojem istraživanju Ahmed i sur. (2017). Međutim, Dumičić i sur. (2015) hrđu navode kao najčešću bolest češnjaka u jadranskoj regiji i ukoliko su zaraze jake, dolazi do sušenja i otpadanja lišća, što utječe na manju masu lukovice, a time i prinosa, što je u skladu s rezultatima ovog istraživanja na lokaciji Split (Tablica 15). Vlajić i sur. (2015) utvrdili su intenzitet infekcije hrđom u uvjetima organske i konvencionalne proizvodnje jesenskog češnjaka i reakcije genotipa na nju. Premda nisu zabilježili statistički značajne razlike, što je u skladu sa ovim istraživanjem, na biljkama uzgajanim konvencionalno, zaraza je bila 66,9% veća u usporedbi s biljkama uzgojenim u organskom uzgoju.

Postotak suhe tvari i tvrdoća češnjaka bile su pod utjecajem lokacije (Tablica 17). Najveća razlika zabilježena je između lokacija Split i Košute, gdje je postotak suhe tvari bio veći kod češnjaka uzgojenog u Splitu, dok je tvrdoća bila veća kod češnjaka uzgojenog u Košutama (Tablica 17). Dobiveni rezultati su sukladni s rezultatima Dumičić i sur. (2013) koji su utvrdili značajan utjecaj lokacije na količinu suhe tvari (34 do 41,7 %), a što je u skladu s rezultatima ovog istraživanja. Međutim Franjić (2017) navodi kako je sadržaj suhe tvari značajno veći kod češnjaka uzgojenih u ekološkom uzgoju u usporedbi s češnjakom uzgojenim na konvencionalan način, a što u ovom istraživanju nije bio slučaj.

Utjecaj genotipa na postotak suhe tvari i tvrdoću češnjaka utvrđen je u Splitu i Košutama (Tablice 18 i 20). Veći % suhe tvari i tvrdoće (N) utvrđen kod genotipa Gljev (40,9 i 16,9 % u odnosu) u Splitu, međutim u Košutama veći % suhe tvari češnjaka utvrđen kod genotipa Gljev (38,5 %), dok je tvrdoća bila veća kod genotipa Ljubitovica (17,2 N). Utjecaj Thiofera na postotak suhe tvari i tvrdoću češnjaka utvrđen je samo u Splitu i bio je veći kod netretiranih biljaka češnjaka (Tablica18). Jedrszczyk i sur. (2019) navode kako razina suhe tvari u češnjaku značajno ovisi o morfološkom dijelu i najveći sadržaj bio je u lukovici (40,44), zatim stabljici (24,02) te najmanje u listovima (13,31). Isti autori navode kako je u lukovicama veći sadržaj suhe tvari uočen 2013. i 2015. u tretmanima gdje su biostimulatori bili na bazi huminske kiseline i bakterije *Bacillus subtilis*, dok razina suhe tvari u lišću i stabljici nije ovisila o korištenju biostimulatora. Zajednički utjecaj genotipa i biostimulatora Thiofer zabilježen je za tvrdoću češnjaka u Splitu (Grafikon 16). Veća tvrdoća češnjaka zabilježena je kod netretiranog genotipa Gljev (Grafikon 16). Veliki utjecaj na svojstva češnja određena su samim genotipom češnjaka, a što navode i drugi autori (Kolić, 2018; Majkowska-Gadomska i sur., 2019; Mirzaei i sur., 2007).

Zabilježen je utjecaj lokacije na sadržaj N, P i K g/kg u suhom češnju (Tablica 21). Najveća koncentracija N u češnju zabilježena je u Košutama, dok je veća koncentracija P utvrđena u Splitu i nije se razlikovala od koncentracije P u Ljubitovici. Najveća količina K utvrđena je u Splitu. Nadalje, biljkama gnojnim organskim gnojivom utvrđena je veća koncentracija P nego kod biljaka gnojnih s mineralnom gnojivom na sve tri lokacije. Iste biljke usvojile su veću koncentraciju K u usporedbi s biljkama gnojnim organsko-mineralnim gnojivom. Genotip Ljubitovački usvojio je veću koncentraciju K u Splitu te P i K u Ljubitovici od genotipa Gljev. Petropoulos i sur. (2018) su utvrdili kod 14 genotipova češnjaka, značajne razlike u koncentraciji K, a što je bio slučaj u ovom istraživanju na lokacijama Split i Ljubitovica. Biljke tretirane s biostimulatorom Thiofer usvojile su veću koncentraciju P i K u Splitu te N i K u Košutama. Ovim istraživanjem utvrđen je pozitivan utjecaj biostimulatora Thiofer na mineralni sastav suhog češnjaka, što je u skladu sa istraživanjem Vinković i sur. (2010). Slično navode Jedrszczyk i sur. (2019) kako je utvrđeno da svi testirani biostimulatori imaju značajan utjecaj na kemijski sastav lišća, stabljike i lukovice, ali je učinak bio različit ovisno o godini istraživanja. Nadalje, isti autori navode kako učinak aktivatora varira u različitim vremenskim prilikama u godinama istraživanja, a razlikuju se i po pojedinim jestivim organima. Mnogi istraživači, utvrdili su povoljan utjecaj primjenjenih biostimulatora na sadržaj makro i mikro hraniva u različitim biljnim vrstama, npr. kod paprike (Parađiković i sur., 2010.a; Parađiković i sur., 2013.b), kod rajčice (Vinković i sur., 2012), kadifice (Zeljковиć i sur., 2013) te begonije (Zeljковиć i sur., 2010.b).

Zajednički utjecaj testiranih faktora zabilježen je na sve tri lokacije (Tablica 22 do 24). Iz prikazanih rezultata vidljivo je kako je koncentracija N, P i K u lukovici ovisila o genotipu. Najveće razlike između genotipova zabilježene su na lokaciji Ljubitovica. Ljubitovački češnjak uzgaja se na navedenom području dugi niz godina te se dobro adaptirao na pedoklimatske uvjete kao i tehnologiju uzgoja. Pored toga vidljivo je da je Ljubitovački

češnjak postigao više vrijednosti i na ostale dvije lokacije što bi moglo značiti da se bolje i brže može prilagoditi novim uvjetima uzgoja u usporedbi s Gljevom. Na efekt biostimulatora Thiofera na koncentraciju N, P i K osim testiranih faktora utječu i pedoklimatski uvjeti pojedine lokacije, a što de podudara sa istraživanjem Jedrszczyk i sur. (2019).

Čuvanje češnjaka nakon berbe važno je svojstvo u uzgoju češnjaka. O samom uzgoju te o uvjetima u skladištu ovisi koliko će dugo češnjak zadržati tržna svojstva. Tradicionalne metode skladištenja češnjaka dovode do gubitka mase tkiva zbog gubitka vode iz češnja i propadanja zbog štetnika i insekata (Madhu i sur., 2019). Ukupni gubici tijekom skladištenja su 25-40% ako se skladišti u uvjetima okoline (Tripathi i sur., 2006), a što su pokazali rezultati u ovom istraživanju. Najveći gubitak mase lukovice tijekom cijelog perioda skladištenja zabilježen je u Splitu, gdje su zabilježene najsitnije lukovice, dok je najmanji bio u Košutama gdje su bile najkrupnije lukovice. Desta i sur. (2021) navodi da male lukovice brzo pokazuju gubitak težine, a što se pokazalo točnim i kod najvećeg gubitka mase češnjeva, zabilježenog u Splitu. Gnojidba na pojedinoj lokaciji imala je različit učinak na čuvanje lukovica. U Splitu je manji gubitak bio kod lukovica gnojnih organskim gnojivom, a u Ljubitovici s organsko mineralnim, dok je efekt gnojidbe u Košutama izostao. Tadić i sur. (2021) utvrdili su, kod luka gnojenog mineralnim gnojivom, manji gubitak mase lukovica u usporedbi s negnojenim biljkama dok s organskom gnojibom nisu zabilježene razlike tijekom 48 dana čuvanja. Pored toga negnojene biljke imale su najmanje glavice, uslijed čega je zabilježen veći gubitak mase lukovice, kao što je bio slučaj i u ovom istraživanju kod malih češnjeva iz Splita. Kacian Maršić i sur. (2019) utvrdili su da pored primijenjene gnojidbe na gubitak mase tijekom čuvanja ima pojedina sorta. Lukovice biljaka tretiranih s biostimulatorom Thioferom izgubile su više mase od netretiranih biljaka na lokacijama Split i Košute dok je u Ljubitovici efekt biostimulatora izostao. Dobiveni rezultati sukladni su s rezultatima Shalaby i El-Ramady (2014) koji su također utvrdili veći gubitak mase tijekom čuvanja kod lukovica tretiranih biostimulatorima.

Ovim istraživanjem utvrđen je utjecaj lokacije na morfologiju lukovice češnjaka i bio je najveći za sve istraživane parametre na lokaciji Košute (Tablica 33). Dobiveni rezultati u ovom istraživanju sukladni su s podacima Kecman i Kleut (2012) koji su utvrdili kako promjena uvjeta uzgoja ima statistički visoko značajan utjecaj na masu lukovice, broj češanja, masu češnja i prinos. Pored toga, genotip značajno utječe na broj češnjeva (Benko i sur., 2015; Dumičić i sur., 2015; Kolić, 2018; Parađiković i sur., 2012.a,b), a što je bio slučaj u Ljubitovici i Košutama. Gvozdanović-Varga i sur. (1994) navode kako masa lukovice ima direktan utjecaj na visinu prinosa i u visokoj je korelaciji sa prinosom.

Iz navedenih rezultata može se reći da su ovim istraživanjima potvrđeni navodi o utjecaju različitih lokacija i masi lukovica. Utvrđen je statistički različit broj češanja i bio je najveći u Košutama 12,7; zatim u Ljubitovici 9,8 i najmanji u Splitu 8,2. Razloga može biti više, a za najveći broj češanja u Košutama vjerojatno jedan od njih je ranije nicanje zbog nižih temperatura u Košutama, što je omogućilo biljkama brži i bolji vegetativni rast, te formiranje

većeg broja češanja, dok je na najmanji broj češanja u Splitu utjecaj imala zaraženost biljaka hrđom uslijed čega su biljke zaostajale u rastu i razvoju te formiranju češanja. Pored toga, biljke u Splitu razvile su najmanji broj listova, a samim time nije se mogao razviti veći broj pupova (Lešić i sur., 2004) što je utjecalo na razvijeni broj češnjeva. Također, Kecman i Kleut (2012) ističu kako je ostvaren manji broj sitnijih češanja zbog formiranja malog broja sitnih listova što je u njihovom slučaju rezultiralo sitnim lukovicama.

Utjecaj gnojidbe utvrđen je za masu (13,8 g) i visinu (26,9 mm) lukovice i bio je najveći kod primjene organske gnojidbe u Splitu (Tablice 34), dok je u Ljubitovici utvrđen značajan utjecaj mase lukovice (20,1 g), dužine lukovice 1 (40,5 mm) i dužine lukovice 2 (33,3 mm) (Tablica 35). Dobiveni rezultati sukladni su sa Acharya i Kumar (2018) koji su utvrdili da masa lukovice ovisi o vrsti i količini primjenjenog gnojiva. Važnost vrste primijenjenog gnojiva demonstrirali su Zaman i sur. (2011) gnojidbom s različitim količinama sumpora, pri čemu su utvrdili značajne razlike u masi lukovice, duljini lukovice i promjeru lukovice.

Utjecaj genotipa utvrđen je za masu i dužine lukovice za sve tri lokacije, zatim za visinu lukovice u Splitu i Košutama, te broj češanja u Ljubitovici i Košutama (Tablice 34 do 36). Svi istraživani parametri bili su veći kod genotipa Ljubitovica. Kecman i Kleut (2012) smatraju kako je masa lukovice sortna osobina, koja je također povezana i sa klimatskim uvjetima a što je bio slučaj i u ovom istraživanju. Isto su potvrdili Benko i sur. (2015); Dumičić i sur. (2015) te Kolić (2018) kod genotipova iz primorske i kontinentalne Hrvatske.

Pozitivan utjecaj Thiofera utvrđen je u Košutama (dužina 1 i 2 te visina lukovice) te u Splitu (dužina lukovice 1) (Tablica 34 do 36). Parađiković i sur. (2014.a) utvrdili su pozitivan utjecaj biostimulatora na tretirane biljke češnjaka koje su ostvarile značajno veću ukupnu biljnu masu, masu lukovice i broj češnjeva po lukovici u usporedbi s kontrolnim biljkama. Ovim istraživanjem nije utvrđen pozitivan utjecaj biostimulatora Thiofera na masu lukovica, budući da su kišni vremenski uvjeti i posljedično ispiranje biostimulatora u dublje slojeve umanjili djelovanje biostimulatora.

Utvrđen je utjecaj primjenjenih tretmana i lokacije na morfologiju češnja češnjaka (Tablica 37 do 40). Više autora (Gvozdanović-Varga i sur., 2005; Todorović i sur., 2008;) navode kako broj češanja u lukovici ovisi od uvjeta uzgoja, a što je u skladu sa dobivenim rezultatima ovog istraživanja. Kecman i Kleut (2012) za svoje istraživanje navode kako je u vrijeme formiranja češanja bilo velikih kolebanja u temperaturi (od -2,2 °C do 38 °C) što je dovelo do manjeg broja formiranih češanja i njihove manje mase, a time i lukovice. Također, adaptabilnost pojedinog genotipa značajno utječe na broj i masu češnjeva (Mirzaei i sur., 2007). Isti autori navode kako je plodnost tla najvažniji ograničavajući čimbenik prinosa u organskom uzgoju, te da organska gnojiva ne mogu polučiti dobar rezultat u kratkom roku, već da su neka vrsta dugoročnog ulaganja u proizvodni sustav. Premda je na svim lokacijama primijenjena ista količina gnojiva, tlo u Splitu imalo je najmanje humusa i N, a što je moglo utjecati na svojstva lukovice.

Komponente prinosa češnjaka bile su pod utjecajem lokacije i genotipa, dok efekt primijenjene gnojidbe i biostimulatora Thiofer nije utvrđen (Tablice 29 do 32). Uobičajeni prinos koji se postiže u našim uvjetima je 3 - 6 t/ha, a uz dobre uvjete uzgoja moguće je postići i do 12 t/ha, iako proizvođači najčešće ostvaruju prinos od 7 t/ha (Radat, 2014). U ovom istraživanju zabilježene su velike razlike u prinosu između lokacija a najniži je zabilježen u Splitu. Dio objašnjenja za niže prinose jesu vremenske prilike, jer, iako je u Splitu zabilježeno više od 800 mm oborina tijekom vegetacije, bile su loše raspoređene, odnosno u periodu rasta i razvoja glavica nije ih bilo dovoljno. Kolić (2018) navodi kako je 614,5 mm oborina dovoljno za uzgoj češnjaka, no, važnost rasporeda oborina su pokazali Kacjan Maršić i sur. (2019), gdje je zabilježen veći prinos svih praćenih kultivara češnjaka u godini s boljim rasporedom oborina tijekom vegetacije. Nadalje, negativnu reakciju testiranih genotipova na nove pedoklimatske uvjete navode i drugi autori (Dumičić i sur. 2013; Kecman i Kleut, 2012; Lešić i sur., 2004; Mirzaei i sur., 2007), kao i sam utjecaj genotipa na adaptabilnost češnjaka novom uzgojnom arealu (Kacjan Maršić i sur., 2019; Majkowska-Gadomska i sur., 2019; Zaki i sur., 2014).

6. ZAKLJUČCI

Na temelju rezultata istraživanja provedenog tijekom vegetacijske sezone 2012/13 na dva genotipa češnjaka Ljubitovački i Gljev uzgajanog na tri lokacije pod utjecajem tri gnojidbena tretmana te aplikacije biostimulatora Thiofer može se zaključiti slijedeće:

- Nicanje češnjaka ovisi o genotipu i lokaciji uzgoja, te je veći broj izniklih biljaka zabilježeno na lokacijama Ljubitovica i Košute. Obje lokacije nalaze se u području tradicionalnog uzgoja češnjaka. Genotip Gljev razvrstan je u grupu alternativnih češnjaka te bi ga trebalo saditi kasnije u jesen, kako bi izbjegao dug period nicanja.
- Na vegetativna svojstva (broj listova i visina biljke) značajno utječe genotip i lokacija uzgoja te su biljke najviše i s najvećim brojem listova u Splitu. Genotip Ljubitovački postigao je veću visinu i imao više listova na lokacijama Ljubitovica i Košute od genotipa Gljev, a što je povezano s dužinom nicanja.
- Odabrane lokacije uzgoja značajno su utjecale na sva praćena svojstva, zbog svojih pedoklimatskih karakteristika. Premda je uzgoj češnjaka moguć na sve tri lokacije, na lokaciji Split pedoklimatski uvjeti nisu povoljni za uzgoj češnjaka, posebno po ekološkim principima, zbog velike zaraze s hrđom. Nadalje zbog nepovoljnih hidroloških prilika potrebno je osigurati dostatne količine vode za navodnjavanje čime bi se mogli povećati prinosi i na ovoj lokaciji.
- Prinos ovisi o lokaciji uzgoja i najveći % izvađenih lukovica, % tržnih lukovica i masa tržnih lukovica zabilježena je kod biljaka uzgojenih u Košutama. Genotip Gljev imao je veći % izvađenih lukovica u Splitu i Ljubitovici za 24 % u odnosu na genotip Ljubitovica, ali je imao i veći % netržnih lukovica uzgojenih u Ljubitovici i Košutama u odnosu na genotip Ljubitovica, slijedom za 92 i 79 %. Postotak tržnih lukovica veći je kod genotipa Ljubitovica u odnosu na genotip Gljev uzgojen u Košutama za 16 %. Masa tržnih lukovica veća je kod genotipa Ljubitovica uzgojenog u Ljubitovici i Košutama u odnosu na genotip Gljev, slijedom za 43 i 41 %.
- Najveći gubitak mase lukovice tijekom cijelog perioda skladištenja zabilježen je u Splitu, gdje su zabilježene najsitnije lukovice, dok je najmanji bio u Košutama gdje su uzgojene najkrupnije lukovice. Lukovice gnojene organsko-mineralnim gnojivom u Splitu i organskim u Ljubitovici bolje su se čuvale tijekom skladištenja od lukovica gnojnih s mineralnim gnojivom. Primjena biostimulatora povećala je gubitak mase lukovice tijekom skladištenja.
- Manji gubitak mase lukovice utvrđen je za genotip Gljev na svim lokacijama, te je pogodniji za duže čuvanje od genotipa Ljubitovica.

- Organska gnojidba imala je pozitivan utjecaj na vegetativni rast i parametre prinosa, te čuvanje češnjaka, te se može preporučiti za uzgoj češnjaka u skladu sa zahtjevima ekološkog uzgoja.
- Primjenjenom organskom gnojdbom u uzgoju češnjaka nije zabilježen negativan utjecaj na vegetativni rast, komponente prinosa te na čuvanje lukovica tijekom skladištenja te se može preporučiti za uzgoj češnjaka po ekološkim principima.
- Provedena istraživanja predstavljaju smjernice za daljnje unaprjeđenje uzgoja i skladištenja češnjaka primjenom organskih gnojiva i biostimulatora što nam omogućuje ekološki uzgoj ove vrijedne povrtno kulture. Primjenu biostimulatora treba dodatno istražiti, posebno na njihov utjecaj tijekom skladištenja, kako bi se njihov učinak dokazao kod primjene u ekološkom uzgoju.

7. LITERATURA

Abou El-Magd MM, Zaki MF, Abd el-Al FS, Abd El-Samad EH. 2013. Growth analysis and chemical constituents of garlic plants in relation to morphological growth stages. *Journal of Applied Sciences Research*, Vol. 9(2): 1170-1180.

Abraha GA, Solomon HM, Yirga WA. 2015. Effect of Inorganic and Organic Fertilizers on the Growth and Yield of Garlic Crop (*Allium sativum* L.) in Northern Ethiopia. *Journal of Agricultural Science*, Vol. 7/4: 80-86.

Acharya S, Kumar H. 2018. Effect of some organic manure on growth and yield of garlic in greenhouse condition at cold desert high altitude Ladakh Region. *Defence Life Science Journal*, Vol. 3(2): 100-104.

Adewale OM, Adebayo OS, Fariyike TA. 2011. Effect of poultry manure on garlic (*Allium sativum* L.) production in Ibadan, South Western Nigeria. *Continental Journal of Agricultural Science*, Vol. 5: 7-11.

Ahmed, I., M.A. Khan, N. Khan, N. Ahmed, A. Waheed, F.Y. Saleem, S. Khan and S. Aslam. 2017. Impact of plant spacing on garlic rust (*Puccinia allii*), bulb yield and yield component of garlic (*Allium sativum*). *Pakistan Journal of Agricultural Research*, Vol. 30(4): 380-385.

Al Gehani I, Kanbar A. 2013. Multivariate statistical analysis of bulb yield and morphological characters in garlic (*Allium sativum* L.). *Australian Journal of Basic and Applied Science*, Vol. 7(14): 353-358.

Aleksejeva MV. 1960. Kulturne luki. Moskva. 186-189.

Ali MAM. 2017. Effect of some Bio-stimulants on Growth, Yield and Bulb Quality of Garlic Grown in Newly Reclaimed Soil, New Valley Egypt. *Journal of Plant Production*, Vol. 8(12): 1285-1294.

Alsup-Egbers C, Byers P, McGowan K, Trewatha PB, McClain WE. 2020. Effect of Three Planting Dates on Three Types of Garlic in Southwest Missouri. *HortTechnology*, Vol. 30(2): 273-279.

Andračić I. 2012. Antioksidacijska aktivnost ozimog slavonskog češnjaka, (*Allium sativum* L.). *Diplomski rad*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, p. 43.

Ashley MK, Grabov MG. 2006. Plant responses to potassium deficiencies: A role for potassium transport proteins. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 57: 425-436.

Babaleshwar SB, Koppad SR, Math KK, Dharmatti R. 2017. Influence of sulphur on growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, Vol. 6(5): 450-452.

Benko B, Fabek S, Toth N, Radman S, Žutić I. 2015. Dinamika rasta ekotipova češnjaka u uvjetima sjeverozapadne Hrvatske. *50. hrvatski i 10. međunarodni simpozij agronoma*, Opatija, Hrvatska: 291-295.

Bhagwan SC, Soni AK, Khaswan SL. (2013). Growth, yield and quality of garlic (*Allium sativum* L.) as influenced by different nutrient management practices. *Ann. Agric. Res. New Series*, Vol. 34(3): 210-213.

Block E. 1985. The chemistry of garlic and onions. *Scientific American*, Vol. 252: 114-119.

Bloem E, Haneklaus S, Schnug E. (2010). Influence of fertilizer practices on S-containing metabolites in garlic (*Allium sativum* L.) under field conditions. *Journal of agricultural and food chemistry*, Vol. 58(19): 10690-10696.

Bogunovic I, Duralija B, Gadze J, Kisic I. 2015. Biostimulant usage for preserving strawberries to climate damages. *Horticultural Science*, Vol. 42: 132-140.

Bogunovic I, Pereira P, Galic M, Bilandzija D, Kisic I. 2020. Tillage system and farmyard manure impact on soil physical properties, CO₂ emissions, and crop yield in an organic farm located in a Mediterranean environment (Croatia). *Environmental Earth Sciences*, Vol. 79 (3): 1-11.

Bogunović M, Bens A. 2005. Tla krša - temeljni čimbenik biljne proizvodnje. *Zbornik radova „Hrvatski krš i gospodarski razvoj“*, Biondić B, Božičević J (ur.): p. 14.

Borošić J, Toth N, Fabek S, Berljak J, Kereša S, Dragun G, Grgas A, Vlatković Z. 2012. Projekt „Revitalizacija proizvodnje češnjaka u Zadarskoj županiji“. *Godišnje izvješće*. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, p. 45.

Cantwell MI, Hong G, Kang J, Nie X. 2003. Controlled atmospheres retard sprout growth, affect compositional changes, and maintain visual quality attributes of garlic. *Acta Horticulturae*, Vol. 600: 791-794.

Chapman HD, Pratt PF. 1961. Methods of analysis for soils, plants and waters. Division of Agricultural Sciences, University of California, USA, p. 68.

- Choi MK, Chae KY, Lee JY, Kyung KH. 2007. Antimicrobial activity of chemical substances derived from S-alk(en)ylL-cysteine sulfoxide (alliin) in garlic (*Allium sativum* L.). *Food Sci Biotechnol*, Vol. 16(1):1–7.
- Conci VC, Lunello P, Buraschi D. 2002. Variations of Leek yellow stripe virus concentration in garlic and its incidence in Argentina. *Plant Disease*, Vol. 86:1085- 1088.
- Čagalj M, Dumičić G, Goreta Ban S. 2013. Ekonomska efikasnost uzgoja češnjaka na području Ljubitovice. *Zbornik radova 48. hrvatskog i 8. međunarodnog simpozija agronoma*, Dubrovnik, Hrvatska: 152-155.
- Ćurić K. 2017. Zaraženost domaćih ekotipova češnjaka virusima. *Diplomski rad*. Sveučilište u Zagrebu. Agronomski fakultet. Diplomski studij, Fitomedicina, p. 51.
- Damse DN, Bhalekar MN, Pawar PK. 2014. Effect of integrated nutrient management on growth and yield of garlic. *The Bioscan*, Vol. 9(4): 1557-1560.
- De La Cruz Medina J, Garcia HS. 2007. Garlic: Post-harvest Operations. *Instituto Tecnológico de Veracruz*. Ed. Mejía D. AGST: 1-44.
- Desta B, Tena N, Amare G. 2021. Growth and Bulb Yield of Garlic as Influenced by Clove Size. *The Scientific World Journal*, ID 7351873: 1-7.
- Dipankar SB, Dwivedi AK, Kumar V, Singh S, Prakash A, Jeetendra Kumar SV. 2019. Effect of organic manures and inorganic fertilizers on growth, yield and its attributing traits in garlic (*Allium sativum* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, Vol. 8(3): 587-590.
- Diplock AT, Charleux JL, Crozier-Willi G, Kok FJ, Rice-Evans C, Roberfroid M. 1998. Functional food science and defence against reactive oxygen species. *British Journal of Nutrition*, Vol. 80 (1): 77–112.
- Diriba-Shiferaw G, Nigussie-Dechassa R, Woldetsadik K, Tabor G, Sharma JJ. 2013. Growth and Nutrients Content and Uptake of Garlic (*Allium sativum* L.) as Influenced by Different Types of Fertilizers and Soils. *Science, Technology and Arts Research Journal*, Vol. 2(3): 35-50.
- Diriba-Shiferaw G, Nigussie-Dechassa R, Woldetsadik K, Tabor G, Sharma JJ. 2015. Effect of Nitrogen, Phosphorus, and Sulphur Fertilizers on Growth, Yield, and Economic Returns of Garlic (*Allium sativum* L.). *Science, Tehnology and Arts Research Journal*, Vol. 4(2): 10- 22.
- Diriba-Shiferaw G. 2016. Review of Management Strategies of Constraints in Garlic (*Allium sativum* L.) production. *Journal of Agricultural Sciences – Sri Lanka*, Vol. 11(3): 186–207.

Drobek M, Frač M, Cybulska J. 2019. Plant Biostimulants: Importance of the Quality and Yield of Horticultural Crops and the Improvement of Plant Tolerance to Abiotic Stress—A Review. *Agronomy*, Vol. 9(6): 335-353.

Dudaš S, Šestan I. 2014. Utjecaj tehnologije uzgoja presadnica i primjene bio-algeena s-90 na kvalitetu kadifice *Tagetes patula*. 'Orange boy', *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, Vol. 2(1): 333-342.

Dumičić G, Čagalj M, Urlić B, Runjić M, Ban S. 2013. Komponente prinosa češnjaka (*Allium sativum* L.). *Zbornik radova 48. hrvatskog i 8. međunarodnog simpozija agronoma*, Dubrovnik, Hrvatska: 349-352.

Dumičić G, Miloš B, Žanić K, Urlić B, Jukić Špika M, Čagalj M. 2015. Jadranski češnjak. *Institut za jadranske kulture i melioraciju krša*, Split, p. 48.

Đurovka M, Kevrešan S., Tomčić M, Kandrač J. 1997. Biološke i biokemijske karakteristike ekotipova belog luka. *Savremena poljoprivreda*, Vol. 47 (5-6), 137-141.

EPPO Standards, PPI Vol 2, 2004. Efficacy Evaluation of Fungicides & Bactericides. EPPO.Pariz. pp. 198.

EU. 2018. Uredba (EU) 2018/848 europskog parlamenta i vijeća od 30. svibnja 2018. o ekološkoj proizvodnji i označivanju ekoloških proizvoda te stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EZ) br. 834/2007.

Europski parlament i Vijeće (2019). Uredba (EU) 2019/1009 Europskog parlamenta i Vijeća od 5. lipnja 2019. o utvrđivanju pravila o stavljanju gnojidbenih proizvoda EU-a na raspolaganje na tržištu te o izmjenama uredbi (EZ) br. 1069/2009 i (EZ) br. 1107/2009 i stavljanju izvan snage Uredbe (EZ) br. 2003/2003, Službeni list Europske unije L 170/1.

Fabek S, Toth N, Borošić J, Berljak J, Kereša S. 2014. Revitalizacija proizvodnje češnjaka u Zadarskoj županiji. Godišnje izvješće za 2014.godinu. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet *Zavod za povrćarstvo*, p. 37.

FAOSTAT - (2019) (Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics)

Fortis A. 1984. Put po Dalmaciji. *Marjan tisak*, p 303.

Franjić A. 2017. Nutritivni sastav češnjaka (*Allium sativum* L.) iz ekološkog i konvencionalnog uzgoja. *Diplomski rad*, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, p. 38.

- Godena S, Ban D, Dumičić G, Goreta Ban S. 2020. Incidence of viruses in cloves and bulbils of garlic ecotypes in Croatia. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, Vol. 19(5): 91–99.
- Goff SA, Klee HJ. 2006. Plant volatile compounds: sensory cues for health and nutritional value? *Science*, Vol. 311 (5762): 815-819.
- Gonzales AL. 1989. Crop Diversification in Irrigated Agriculture in the Philippines. *International Irrigation Management Institute*: 203-208.
- Grdinić V, Kremer D. 2009. Ljekovito bilje i ljekovite droge: farmakoterapijski, botanički i farmaceutski podaci. *Hrvatska ljekarnička komora*, Zagreb, p. 679.
- Gvozdanić-Varga J, Vasić M, Červenski J. 2005. Quality differences among garlic ecotypes. *Contemporary Agriculture*, Vol. 54, 3-4, 171-176.
- Gvozdanić-Varga J, Vasić M, Takač A, Bugarski D, Jovićević D, Červenski J, Stojšin V. 2009. Proizvodnja belog luka sa aspekta sadnog materijala. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*. Novi Sad, Vol. 46(1): 99-109.
- Gvozdanić-Varga J. 2004. Proizvodnja belog luka. *Povrtarski glasnik*, časopis za savremeno povrtlarstvo, Vol. 1: 5-10.
- Gvozdanić-Varga Jelica, Takač A, Vasić M. 1994. Povezanost komponenti prinosa jesenjeg belog luka. *Zbornik radova VI Simpozijum sa međunarodnim učešćem „Povrće i krompir“*: 117-120.
- Haciseferogullari H, Özcan M, Demir F, Çalışır S. 2004. Some nutritional and technological properties of garlic (*Allium sativum* L.). *Journal of Food Engineering*, Vol. 68: 463-469.
- Hassan AH. 2015. Improving Growth and Productivity of two Garlic Cultivars (*Allium sativum* L.) Grown under Sandy Soil Conditions. *Middle East Journal of Agriculture*, Vol. 4(2): 332-346, 2015.
- Havey, M.J. 1999. Advances in new alliums. Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA: 374–378.
- Hinsinger P. 2001. Bioavailability of soil inorganic P in the rhizosphere as affected by root-induced chemical changes. *Journal of Plant and Soil*, Vol. 237(2): 173-195.
- Ilić Z, Fallik E, Đurovka M, Martinovski Đ, Trajković R. 2007. Fiziologija i tehnologija čuvanja povrća i voća. *Tampograf*, Novi Sad, p. 173.

- Islah, ME. 2010. Response of Garlic (*Allium Sativum* L.) To Some Sources of Organic Fertilizers under North Sinai Conditions. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, Vol. 6(6): 928-936.
- Jahangir AA, Mondal RK, Katrun N, Afroze RS, Monowara B. 2005. Response of plant spacing and different levels of nitrogen and potassium fertilizer on growth, yield and oil content of garlic. *Bangladesh J. Sci. Ind. Res.*, Vol. 40(1/2): 63-68.
- Jędrszczyk E, Kopeć A, Bucki P, Ambroszczyk AM, Skowera B. 2019. The Enhancing Effect of Plants Growth Biostimulants in Garlic Cultivation on the Chemical Composition and Level of Bioactive Compounds in the Garlic Leaves, Stems and Bulbs. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, Vol. 47(1): 81-91.
- Kacjan Marsic N, Necemer M, Veberic R, Poklar Ulrih N, Skrt M. 2019. Effect of cultivar and fertilization on garlic yield and allicin content in bulbs at harvest and during storage. *Turk J Agric For*, Vol. 43: 414-429.
- Kamenetsky R, Shafir IL, Zemah H, Barzilay A, Rabinowitch HD. 2004. Environmental control of garlic growth and florogenesis. *J.Amer.Soc.Hortic. Sci.*, Vol. 129: 144-151.
- Kassam AH. 1981. Climate, soil and land resources in Northern Africa and West Asia. *Plant and Soil*, Vol. 58:1-29.
- Kazakova A. (1978). Luk. *Kulturna flora SSSR*. Leningrad, p. 58.
- Kažimir Z, Parađiković N, Baličević R, Perica S, Ravlić M. 2012. Utjecaj biološke zaštite na prinos krastavaca pri suzbijanju cvjetnog štitastog moljca (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood). *Agronomski glasnik*, Vol. 73/(6): 305-316.
- Kecman I, Kleut N. 2012. Proizvodne osobine domaćih populacija bijelog luka (*Allium sativum* L.). *Zbornik radova "Smotra naučnih radova studenata agronomije sa međunarodnim učešćem"*, Poljoprivredni fakultet Banja Luka: 75-78.
- Kim SM, Kubota K, Kobayashi A. 1997. Antioxidative activity of sulfur-containing flavor compounds in garlic. *Biosci Biotechnol Biochem*, Vol. 61(9):1482-1485.
- Kisić I. 2014. Uvod u ekološku poljoprivredu. *Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*, Zagreb, p. 340.

Klokić I. 2020. Uticaj primjene biostimulatora na komponente prinosa i kvalitet ploda paradajza (*Lycopersicon esculentum* Mill.) proizvedenog u zaštićenom prostoru. *Doktorska disertacija*. Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni Fakultet, p. 201.

Kolić L. 2018. Morfološka i biološka svojstva autohtonih ekotipova češnjaka (*Allium sativum* L.), *Završni rad*. Veleučilište u Rijeci, p. 46.

Kudi TM, Banta AL, Akpoko JG, Waynet D. 2008. Economic analysis of garlic production in Bebeji local government area of Kano State, Nigeria. *Ozean Journal of Applied Sciences*, Vol. 1(1):1-7.

Kumar M. 2015. Morphological characterization of garlic (*Allium sativum* L.) germplasm. *Journal of Plant Development Sciences*, Vol. 7(5): 473-474.

Kumar V, Pandey AK, Maurya D, Pandey AK, Pandey DK, Prakash V, Pandey RK. 2019. Effect of Organic Manure on Growth, Yield and Quality of Garlic (*Allium sativum* L.) under Hadauti Region. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, Vol. 8(01): 2902-2908.

Lamešić D. 2019. Pokazatelji ekonomske uspješnosti poslovanja na OPG- u Ilijić Marko. *Diplomski rad*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, p. 40.

Lammerink J. 1988. Better garlic yield sthrough selection and seed clove granding. *New Zealand Commercial Grower*, Vol. 43(3): 16-17.

Lazić B, Đurovka M, Marković V, Ilin Ž. 2001. Povrtarstvo. *Poljoprivredni fakultet Novi Sad*, p. 92.

Lazić B. 2011. Organsko povrtarstvo. *Zadužbina Andrejević*, Beograd, p. 472.

Lešić R, Borošić J, Buturac I, Ćustić M, Poljak M, Romić D. 2002. Povrčarstvo. *Zrinski d.d.*, Čakovec, p. 255.

Lešić R, Borošić J, Buturac I, Herak-Ćustić M, Poljak M, Romić D. 2004. Povrčarstvo II dopunjeno izdanje. *Zrinski d.d.*, Čakovec, p. 142.

Lisjak M, Tomić O, Špoljarević M, Teklić T, Stanisavljević A, Balas J. 2015. Garden cress germinability and seedling vigour after treatment with plant extracts. *Agriculture*, Vol. 21: 41–46.

Lončarić Z, Parađiković N, Popović B, Lončarić R, Kanisek J. 2015. Gnojidba povrća, organska gnojiva i kompostiranje. *Poljoprivredni fakultet u Osijeku*. Grafika d.o.o. Osijek: 41-44.

Lot H, Chovelon V, Souche S, Delecolle B. 1998. Effects of Onion yellow dwarf and Leek yellow stripe viruses on symptomatology and yield loss of three French garlic cultivars. *Plant Dis.* Vol. 8(12): 1381–1385.

Madhu B, Vishvambhar D, Mudgal, Padam S, Champawat. 2019. Storage of garlic bulbs (*Allium sativum* L.): A review. *Journal of Food Process Engineering*, Vol. 42: e13177, 1-7.

Majkowska-Gadomska J, Mikulewicz E, Jadwisieńczyk K, Francke A, Młyńska K. 2019. The influence of amino acid biostimulators on the size and quality of garlic (*Allium sativum* L.). *Acta Agrophysica*, Vol. 26(4): 31-38.

Maletić Đ. 2017. Proizvodnja Cerićkog ozimog češnjaka na poljoprivrednom gospodarstvu Maletić u Bršadinu. *Završni rad*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivrede, Smjer Hortikultura, p. 21.

Malik A, Mor VS, Tokas J, Punia H, Malik S, Malik K, Sangwan S, Tomar S, Singh P, Singh N, Himangini, Vikram, Nidhi, Singh G, Vikram, Kumar V, Sandhya, Karwasra A. 2020. Biostimulant-Treated Seedlings under Sustainable Agriculture: A Global Perspective Facing Climate Change. *Agronomy*, Vol. 11(14): 1-24.

Matotan Z. 2004. Suvremena proizvodnja povrća. *Nakladni zavod Globus*, Zagreb, p. 158.

Mešić A, Pajač Živković I, Vourka A, Židovec V, Duralija B. 2022. Uloga biostimulatora u smanjenju stresa biljaka. *Glasnik zaštite bilja*, Vol. 3/2022: 38-42.

Mikulewicz E, Majkowska-Gadomska J, Jadwisieńczyk KK, Francke A. 2019. Effect of selected biostimulants on the yield and quality of the common onion (*Allium cepa* L.). *Acta Agrophysica*, Vol. 26(1): 57-65.

Mirzaei R, Liaghati H, Damghani AM. 2007. Evaluating Yield Quality and Quantity of Garlic as Affected by Different Farming Systems and Garlic Clones. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, Vol. 10: 2219-2224.

MP, 2021. Godišnje izvješće o stanju poljoprivrede u 2020. godini. Uprava za poljoprivrednu politiku, EU i međunarodnu suradnju. Gl. urednik Majdak T, *Ministarstvo poljoprivrede RH*, Zagreb, p. 224.

Naruka IS, Dhaka RS. 2001. Effect of row spacing and nitrogen fertilization on growth, yield and composition of bulb in garlic (*Allium sativum* L.) cultivars. *Journal of Spices and Aromatic Crops*, Vol. 10(2): 111–117.

Nurmalia PYA, Sobir S, Naibaho N. 2019. Effect of low temperature and period of storage on the quality of Garlic Seeds (*Allium sativum* L.). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 557: 1-5.

Ozimec R, Karoglan Kontić J, Maletić E, Matotan Z, Strikić F. 2015. Tradicijske sorte i pasmine Dalmacije. *Program Ujedinjenih naroda za razvoj*, Zagreb, p. 345.

Pączka G, Mazur-Pączka A, Garczyńska M, Kostecka J, Butt KR. (2021). Garlic (*Allium sativum* L.) Cultivation Using Vermicompost-Amended Soil as an Aspect of Sustainable Plant Production. *Sustainability*, Vol. 13(24): 13557, 1-11.

Parađiković N. 2002. Osnove proizvodnje povrća. *Katava*, Osijek, p. 154.

Parađiković N, Vinković T, Radman D. 2008.a. Influence of biostimulants on seed germination of some flower species. *Seed Science*, Vol. 25: 25–33.

Parađiković N, Vinković T, Teklić T, Guberac V, Milaković Z. 2008.b. Biostimulant application in tomato transplants production. Proceedings of the 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture, 2008 February 18-21. University of Zagreb, Faculty of agriculture: 435-438.

Parađiković N. 2009. Opće i specijalno povrćarstvo. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, *Tipo*, Osijek, p. 535.

Parađiković N, Vinković T, Štolfa I, Tkalec M, Has-Schön E, Andračić I, Parađiković L, Kraljičak J. 2012.a. Antioksidacijska aktivnost ozimog slavonskoga češnjaka (*Allium sativum* L.). *Poljoprivreda*, Vol. 18(2): 44-49.

Parađiković N, Vinković T, Vinković Vrček I, Teklić T, Lončarić R, Baličević R. 2010.a. Antioxidative activity and BER appearance in pepper fruits under influence of biostimulant treatment and hybrid. *Agriculture*, Vol. 16 (1): 20–24.

Parađiković N, Vinković T, Vinković Vrček I, Teklić T, Lončarić R, Baličević R. 2010.b. Biostimulants effect on the antioxidative composition and BER in pepper fruits. *Proceedings of the 45th Croatian and 5th International Symposium on Agriculture*: 134-135.

Parađiković N, Vinković T, Vinković Vrček I, Tkalec M, Lončarić Z, Milaković Z. 2011.a. Ca status in pepper fruit and leaves under influence of biostimulants treatment. *Book of*

abstracts of the 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture. University of Zagreb, Faculty of Agriculture: 125–126.

Parađiković N, Vinković T, Vinković Vrček I, Žuntar I, Bojić M, Medić-Šarić M. 2011.b. Effect of natural biostimulants on yield and nutritional quality: An example of sweet yellow pepper plants (*Capsicum annuum* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Vol. 91: 2146–2152.

Parađiković N, Vinković T, Tkalec M, Parađiković L, Andračić I, Kraljićak J. 2012.b. Značaj slavonskog ozimog češnjaka (*Allium sativum* L.). *Zbornik radova "Smotra naučnih radova studenata agronomije sa međunarodnim učešćem"*, Poljoprivredni fakultet Banja Luka: 87-90.

Parađiković N, Tkalec M, Vinković T, Zeljković S, Kraljićak J. 2013.a. Umnožavanje slavonskog ozimog češnjaka in vitro metodom. *Zbornik sažetaka 48. hrvatskog i 8. međunarodnog simpozija agronoma Osijek*. Sveučilište J. J. Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku: 156-157.

Parađiković N, Vinković T, Vinković Vrček I, Tkalec M. 2013.b. Natural biostimulants reduce the incidence of BER in sweet yellow pepper plants (*Capsicum annuum* L.). *Agricultural and Food Science*, Vol. 22(2): 307-317.

Parađiković N, Tkalec M, Zeljković S, Vinković T. 2014.a. Biostimulant application in transplants production of *Allium sativum* L. and *Rosa canina* L. *Book of proceedings Fifth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2014"*, 2014 October 23-26, Faculty of agriculture, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina: 694-699.

Parađiković N, Vinković T, Tkalec M, Kraljićak J. 2014.b. Morfološki pokazatelji ozimog slavonskog češnjaka u različitim uvjetima uzgoja. *Zbornik radova 49. hrvatskog i 9. međunarodnog simpozija agronoma Osijek*. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek: 106-107.

Parađiković N, Vinković T, Tkalec M. 2015.a. Morfološki i antioksidativni pokazatelji ozimog slavonskog češnjaka. *Zbornik radova 1. hrvatskog stručnog skupa o proizvodnji povrća, Opatija*. *Gospodarski list*: 21-21.

Parađiković N, Vinković T, Tkalec M, Kraljićak J, Vinković Vrček I, Teklić T, Čosić J, Lončarić R, Štolfa I. 2015.b. Uzgoj i njega autohtonog slavonskog ozimog češnjaka. 4. *zbornik sažetaka Skupa Znanost i praksa / Kralik G. (ur.). Grafika Osijek*: 85-88.

- Paradičković N, Zeljković S, Tkalec M, Vinković T, Maksimović I, Haramija J. 2017. Influence of biostimulant application on growth, nutrient status and proline concentration of begonia transplants. *Biological Agriculture & Horticulture*, Vol. 33: 89–96.
- Paradičković N, Teklić T, Zeljković S, Lisjak M, Špoljarević M. 2018. Biostimulants research in some horticultural plant species—A review. *Food and energy security*, Vol. 8(2): 1-17.
- Pavlek P. 1985. Specijalno povrćarstvo. *Sveučilište u Zagrebu*, p. 384.
- Petropoulos SA, Fernandes Â, Ntatsi G, Petrotos K, Barros L, Ferreira ICFR. 2018. Nutritional Value, Chemical Characterization and Bulb Morphology of Greek Garlic Landraces. *Molecules*, Vol. 23(2): 319, 1-14.
- Petrovic B, Sečkara A, Pokluda R. 2020. Biofertilizers enhance quality of onion. *Agronomy*, Vol. 10(12): 1937-1952.
- Poldma P, Merivee A, Pae A, Justus K. 2005. Influence of planting time on the development, yield and quality of garlic (*Allium sativum* L.) in Estonia. *Acta Horticulturae*, Vol. 688: 333-338.
- Pöldma P, Moor U, Merivee A, Tõnutare T. 2012. Effect of controlled atmosphere storage on storage life of onion and garlic cultivars. *Acta Hortic*, Vol. 945: 63-69.
- Poljuha D, Franić M, Kralj I, Weber T, Šatović Z, Ban D, Toth N, Dumičić G, Kereša S, Pinto da Cunha C, Goreta Ban S. 2021. Genetic diversity and structure analysis of Croatian garlic collection assessed by SSR markers. *Folia Horticulturae*, Vol. 33(1): 1–15.
- Purwanto YA, Sobir S, Naibaho N, Pratama SYN. 2019. Effects of Temperature on The Quality of Garlic (*Allium sativum* L) cv. Lumbu Kuning During Storage. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, Vol. 309: 1-4.
- Pylak M, Oszust K, Frac M. 2019. Review report on the role of bioproducts, biopreparations, biostimulants and microbial inoculants in organic production of fruit. *Rev Environ Sci Biotechnol*, Vol. 18: 597–616.
- Qusti SY, Abo-Khatwa AN, Lahwa MA. 2010. Screening of antioxidant and phenolic content of selected food items cited in the Holly Quran. *J Biol Sci*, Vol. 2(1): 40-51.
- Radat B. 2014. Poslovni plan za proizvodnju češnjaka. *Završni rad*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, p. 34.

- Rahim MA, Chowdhury HRMMA, Alam MS. 2003. Effect of planting dates on the growth and yield of garlic germplasm. *Asian Journal of Plant Sciences*, Vol. 2(2): 171-174.
- Rani P, Panghal VPS, Shiwani S, Duhan DS, Bhukar A. 2017. Yield, Quality and Economics of Garlic as influenced by Foliar application of Urea and Micronutrients. *Vegetos*, Vol. 30: 176-179.
- Rapčan I, Čuljak M, Čuljak A, Galić-Subašić D, Marković M. 2017. Proizvodnja češnjaka na obiteljskom gospodarstvu. *Agronomski glasnik*, Vol.. 79(3): 149-157.
- Rekowska E, Skupień K. 2007. Influence of flat covers and sowing density on yield and chemical composition of garlic cultivated for bundle-harvest. *Department of Vegetable Growing*, Vol. 66: 17-24.
- Rodríguez RA, Miglierina AM, Ayastuy ME, Lobartini JC, Van Konijnenburg A, Dagna N, Greco N, Egea C, Fernández JA. 2012. The Effect of Different Organic Fertilization on Garlic (*Allium sativum* L.) in Bahía Blanca Region, Argentine. *Acta Horticulturae*, Vol. 933: 187-194.
- Santos LPDD, Cunha MLP, Clemente JM, Oliveira TF. 2016. Recovery efficiencies of nitrogen, phosphorus and potassium of the garlic crop. *J. Plant Nutr*, Vol. 40: 624–631.
- Savaliya AV, Chopada MC, Vaghasiya DR, Korat HV, Fadadu DV. 2019. Effect of planting dates on growth and yield on garlic (*Allium sativum* L.). *International Journal of Science, Environment and Technology*, Vol. 8(4): 923-927.
- Selvaraj N, Natarajan S, Selvarajan VM, Mathews S, Pabitha, A. 2002. Effect of foliar application of micronutrients on growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). *South Indian Horticulture*, Vol. 50(1-3): 159-168.
- Shalaby TA and El-Ramady H. 2014. Effect of foliar application of bio-stimulants on growth, yield, components, and storability of garlic (*Allium sativum* L.). *Australian Journal of Crop Science*, Vol 8(2):271-275.
- Srivastava R, Agarwal, A, Tiwari RS, Kumar S. 2005. Effect of micronutrients, zinc and boron on yield, quality and storability of garlic (*Allium sativum* L.). *Indian J Agri Sci.* , Vol. 75(3): 157-159.
- SSRH, 2007. Uzgoj češnjaka. *Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede. Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske*. <https://www.savjetodavna.hr/2007/09/29/uzgoj-cesnjaka/> (Pristupljeno: 04.05.2022).

Stanway P. 2013. Češnjak – praktični savjeti za zdravlje i dom. *Planetopija*, Zagreb, p. 96.

STAT VIEW (programski paket SAS, verzija 5.0) i SAS (SAS institut, 1999).

Sukta D. 2002. Garlic – a natural source of cancer preventive compounds. *Asian Pac J Cancer Prev*, Vol. 3: 305-311.

Surindra S. 2009. Impact of vermicompost and composted farmyard manure on growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.) field crop. *International Journal of Plant Production*, Vol. 3(1): 1735-6814.

Tadić J, Žutić I, Urlić B, Jukić Špika M, Dumičić G. 2021. Effect of fertilization on onion growth, yield and storage. *Acta Horticulturae 1320:VIII South-Eastern Europe Symposium on Vegetables and Potatoes*: 247-253.

Tkalec M, Parađiković N, Zeljković S, Vinković T. 2012.a. Efficiency of biostimulant on growth and development of wild rose. *Book of abstract of 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture*, 2012 February 13-17, Faculty of agronomy, University of Zagreb: 110-111.

Tkalec M, Parađiković N, Zeljković S, Vinković T. 2012.b. Influence of medium on growth and development of wild rose in vitro. *Book of abstract: International Conference on BioScience: Biotechnology and Biodiversity-Step in the future – The Forth Joint UNS-PSU Conference*, 2012 June 18-20, Novi Sad, Serbia: 104–108.

Tkalec M, Vinković T, Baličević R, Parađiković N. 2010. Influence of biostimulants on growth and development of bell pepper (*Capsicum annuum* L.). *Acta Agriculturae Serbica*, Vol. 15: 83–88.

Todorović V, Gvozdrenović-Varga J, Čejčić-Balaban N. 2008. Prinos i kvalitet proljećnog bijelog luka sorte Labud u zavisnosti od roka sadnje. *Agroznanje*, Vol. 9(3): 139 – 145.

Tomić M. 2015. Utjecaj različitih rokova sadnje na prinos i komponente prinosa i ekotipova češnjaka (*Allium sativum* L.). *Zbornik radova 1. hrvatskog stručnog skupa o proizvodnji povrća, Opatija. Gospodarski list*: 1-23.

Toth N, Fabek S, Vončina D. 2015. Revitalizacija proizvodnje češnjaka u Zadarskoj županiji. *Završno izvješće. Agronomski fakultet, Zagreb*: 1-58.

Tripathi, P. C., Sankar, V., & Lawande, K. E. (2009). Effect of storage environment and packing methods on storage losses in garlic. *Indian Journal of Horticulture*, Vol. 66(4): 511–515.

Turk MA, Tawaha AM. (2001). Influence of rate and method of phosphorus placement to Garlic (*Allium sativum* L.) in a Mediterranean environment. *Journal of Applied Horticulture*, Vol. 3(2):115-116

Vidić M. 2016. Mjerila uspješnosti poslovanja u proizvodnji češnjaka. *Završni rad*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, p. 26.

Vinković T, Parađiković N, Plavšić H, Guberac V, Levai L. 2007. Maize and soybean seed vigour under influence of seed age, seed treatment and temperature in cold stress test. *Cereal Research Communications*, Vol. 35(2): 1213-1216.

Vinković T, Parađiković N, Teklić T, Štolfa I, Guberac V, Vujić D. 2009. Influence of biostimulants on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) growth and development after transplanting. Proceedings of the 44th Croatian and 4th International Symposium on Agriculture, 2009 February 16–20, Faculty of agriculture in Osijek, University of J. J. Strossmayer in Osijek: 459-463.

Vinković T, Parađiković N, Teklić T, Lisjak M, Štolfa I, Špoljarević M, Baličević R. 2010. Mineral composition of tomato under influence of biostimulant composition. *Proceedings of the 45th Croatian and 5th International Symposium on Agriculture*, 2010 February 15-19, Faculty of agriculture in Osijek, University of J. J. Strossmayer in Osijek: 142-143.

Vinković T, Parađiković N, Tkalec M, Teklić T, Lončarić Z. 2012. Effect of biostimulants on nutrient content in some organs and tomato plant. *Book of abstract of 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture*, 2012 February 13-17, Faculty of agronomy, University of Zagreb: 114- 115.

Vinković T, Parađiković N, Teklić T, Tkalec M, Josipović A. 2013. Tomato leaf area index under the influence of biostimulants. *Proceedings of 48th Croatian and 8th International Symposium on Agriculture*, 2013 February 17-22, Faculty of agriculture in Osijek, University of J. J. Strossmayer in Osijek: 358-362.

Vlajić S, Gvozdanović-Varga J, Stojanović A, Maširević S, Medić-Pap S, Takač A. 2015. Winter Garlic Rust (*Puccinia spp.*) Rate under Organic and Conventional Production Conditions. *Ratar. Povrt.*, Vol. 52(1): 39-43.

Vončina D, Ćurić K, Toth N, Fabek S. 2017. Viruses of some garlic ecotypes in Croatia. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, Vol. 71(2): 87-91.

Vončina D, Ćurić K, Toth N, Fabek Uher S. 2017. Viruses of some garlic ecotypes in Croatia. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences – Skopje, Special issue:*

Proceedings Of 3rd International Symposium For Agriculture And Food, Ohrid, Macedonia: 87-91.

Vranešić Bender D, Jošić M, Blažok T, Cobal S, Kovačević M, Škapin B, Đugum J, Savić Z, Ivanišević J, Čepek M. 2017. *Okusi i mirisi zadarskog kraja*. Zadarska županija, Upravni odjel za poljoprivredu. Zadar: 28-32.

Vukadinović V, Vukadinović V. 2014. Osnovno o gnojivima i gnojidbi. http://tlo-i-biljka.eu/Gnojidba/Osnovno_o_gnojivima_i_gnojidbi.pdf (pristupano 12.2.2021.)

Vukadinović V. 2012. ALR kalkulator gnojidbe - gnojidba češnjaka. www.tlo-i-biljka.eu/Kalkulatori.html (pristupano 11.2.2021.)

Wang M, Ye Y, Chu X, Zhao Y, Zhang S, Chen H, Qin W, Wang Y. 2022. Responses of Garlic Quality and Yields to Various Types and Rates of Potassium Fertilizer Applications, *HortScience*, Vol. 57(1): 72-80.

Worthington V. 2001. Nutritional Quality of Organic Versus Conventional Fruits, Vegetables, and Grains. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, Vol. 7(2): 161-173.

Yatsenko V, Ulianych O, Yanowskyy Y. 2020. Effect of iron, zinc and boron on the growth, physiological state, productivity and storability of *Allium Sativum L.* *Ukrainian Journal of Ecology*, Vol. 10(4):18-22.

Zaki HEM, Toney HSH, Abd Elraouf RM. 2014. Response of two garlic cultivars (*Allium sativum L.*) to inorganic and organic fertilization. *Nature and Science*, Vol. 12(10): 52-60.

Zaman M, Hashem M, Jahiruddin M, Rahim M. 2012. Effect of sulphur fertilization on the growth and yield of garlic (*Allium sativum L.*). *Bangl. J. Agr. Res.*, Vol. 36: 647–656.

Zaman MS, Hashem MA, Jahiruddin M, Rahim MA. 2011.a. Effect of Nitrogen for Yield Maximization of Garlic in Old Brahmaputra Flood Plain Soil. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, Vol. 36(2): 357-367.

Zaman MS, Hashem MA, Jahiruddin M, Rahim MA. 2011.b. Effect of sulphur fertilization on the growth and yield of garlic (*Allium sativum L.*). *Bangladesh J. Agril. Res.*, Vol. 36(4): 647-656.

Zeljковиć S, Parađiković N, Babić T, Đurić G, Oljača R, Vinković T, Tkalec M. 2009.a. Utjecaj biostimulatora na rast i razvoj korijena rasada salvije (*Salvia SplendensL.*). *Zbornik sažetaka IV simpozijuma "Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji"*: 136-137.

Zeljковиć S, Parađiković N, Oljača R. 2009.b. Growth and development nursery stock of begonia (*Begonia semperflorens* L.) under biostimulator treatment. *Agro-knowledge Journal*, Vol. 10(1): 117–125.

Zeljковиć S, Parađiković N, Babić T, Đurić G, Oljača R, Vinković T, Tkalec M. 2010.a. Influence of biostimulant and substrate volume on root growth and development of scarlet sage (*Salvia splendens* L.) transplants. *Journal of Agricultural Science*, Vol. 55(1): 29–36.

Zeljковиć S, Parađiković N, Tkalec M, Vinković T, Đurić G, Oljača R. 2010.b. Nutrient content and growth of begonia transplants (*Begonia semperflorens* L.) under the influence of biostimulant application. *Seed Science*, Vol. 27(1-2): 77–84.

Zeljковиć S, Parađiković N, Vinković T, Oljača R, Tkalec M. 2010.c. Contents of mineral elements in nursery stock of marigold (*Tagetes patula* L.) under biostimulant treatment. *Agro-knowledge Journal*, Vol. 11: 127–134.

Zeljковиć S, Parađiković N, Vinković T, Tkalec M. 2011. Biostimulant application in the production of seedlings of seasonal flowers. *Agro-knowledge Journal*, Vol. 12(2): 175–181.

Zeljковиć S, Parađiković N, Vinković T, Tkalec M, Maksimović I, Haramija J. 2013. Nutrient status, growth and proline concentration of French marigold (*Tagetes patula* L.) as affected by biostimulant treatment. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, Vol. 11(3-4): 2324-2327.

Zeljковиć S, Parađiković N, Šušak U, Tkalec M. 2014. Growth and development of basil transplants (*Ocimum basilicum* L.) under biostimulants application. *Agro-knowledge Journal*, Vol. 15(4): 415–424.

Znaor D, Pretty J, Morison JIL, Karoglan Todorović S. 2005. Environmental and macroeconomic impact assessment of large-scale conversion to organic farming in Croatia. *Colchester/Rome, University of Essex and the UN Food and Agriculture Organisation*: 1-221.

8. PRILOZI

8.1. Popis slika

Slika 1. Ljubitovica

Slika 2. Gljev

Slika 3. Shema pokusa na lokacijama Split, Ljubitovica i Košute

8.2. Popis tablica

Tablica 1. Kemijska svojstva uzoraka tla na lokacijama Split, Ljubitovica i Košute

Tablica 2. Teksturni (granulometrijski) sastav uzoraka tala na lokacijama Split, Ljubitovica i Košute

Tablica 3. Utjecaj lokacije na nicanja (%) češnjaka tijekom uzgoja

Tablica 4. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na nicanje (%) češnjaka na lokaciji Split

Tablica 5. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na nicanje (%) češnjaka na lokaciji u Ljubitovici

Tablica 6. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na nicanje (%) češnjaka na lokaciji u Košutama

Tablica 7. Utjecaj lokacije na visinu biljaka češnjaka (cm) tijekom uzgoja

Tablica 8. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka na lokaciji u Splitu

Tablica 9. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka na lokaciji u Ljubitovici

Tablica 10. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka na lokaciji u Košutama

Tablica 11. Utjecaj lokacije na broj listova češnjaka (komad) tijekom uzgoja

Tablica 12. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na broj listova biljke češnjaka na lokaciji u Splitu

Tablica 13. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na broj listova češnjaka na lokaciji u Ljubitovici

Tablica 14. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na broj listova češnjaka na lokaciji u Košutama

Tablica 15. Utjecaj lokacije na zaraženosti listova (%) češnjaka hrđom tijekom uzgoja

Tablica 16. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na zaraženosti listova (%) češnjaka hrđom na lokaciji u Splitu

Tablica 17. Utjecaj lokacije na suhu tvar (%) i tvrdoću (N) češnjaka tijekom uzgoja

Tablica 18. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na suhu tvar (%) i tvrdoću češnjaka (N) na lokaciji u Splitu

Tablica 19. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na suhu tvar (%) i tvrdoću češnjaka (N) na lokaciji u Ljubitovici

Tablica 20. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na suhu tvar (%) i tvrdoću češnjaka (N) na lokaciji u Košutama

Tablica 21. Utjecaj lokacije na sadržaj N, P i K (g/kg) u suhom češnju češnjaka tijekom uzgoja

Tablica 22. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na sadržaj N, P i K (g/kg) suhog češnja na lokaciji u Splitu

Tablica 23. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na sadržaj N, P i K g/kg suhog češnja na lokaciji u Ljubitovici

Tablica 24. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na sadržaj N, P i K g/kg suhom češnju češnjaka na lokaciji u Košutama

Tablica 25. Utjecaj lokacije na gubitak mase skladištenih lukovica češnjaka tijekom uzgoja (%)

Tablica 26. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na skladištenje na lokaciji u Splitu

Tablica 27. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na skladištenje na lokaciji u Ljubitovici

Tablica 28. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na skladištenje na lokaciji u Košutama

Tablica 29. Utjecaj lokacije na komponente prinosa češnjak tijekom uzgoja

Tablica 30. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na komponente prinosa češnjak na lokaciji u Splitu

Tablica 31. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na komponente prinosa češnjak na lokaciji u Ljubitovici

Tablica 32. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na komponente prinosa na lokaciji u Košutama

Tablica 33. Utjecaj lokacije na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice češnjaka tijekom uzgoja

Tablica 34. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice na lokaciji u Splitu

Tablica 35. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice na lokaciji u Ljubitovici

Tablica 36. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja lukovice na lokaciji u Košutama

Tablica 37. Utjecaj lokacije na morfološke pokazatelje rasta i razvoja češnja češnjaka tijekom uzgoja

Tablica 38. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja češnja na lokaciji u Splitu

Tablica 39. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja češnja na lokaciji u Ljubitovici

Tablica 40. Utjecaj gnojidbe, genotipa i primjene biostimulatora Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja češnja na lokaciji u Košutama

8.3. Popis grafikona

Grafikon 1. Vrijednosti temperatura (minimalna, srednja i maksimalna; °C) i oborina (mm) na lokaciji Split prikazane po mjesecima i dekadama od listopada 2012. do lipnja 2013.

Grafikon 2. Vrijednosti temperatura (minimalna, srednja i maksimalna; °C) i oborina (mm) na lokaciji Ljubitovica prikazane po mjesecima i dekadama od listopada 2012. do lipnja 2013.

Grafikon 3. Vrijednosti temperatura (minimalna, srednja i maksimalna; °C i oborina (mm) na lokaciji Košute prikazane po mjesecima i dekadama od listopada 2012. do srpnja 2013.

Grafikon 4. Vrijednosti temperatura (minimalna, srednja i maksimalna; °C) i relativna vlaga zraka (%) u Košutama prikazane po mjesecima i dekadama od studenog 2013. do svibnja 2014. tijekom skladištenja češnjaka

Grafikon 5. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na nicanje (%) češnjaka 18. (A), 22. (B), 25. (C) i 32. (D) DNS na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 6. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na nicanje (%) češnjaka 18. DNS na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 7. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na nicanje (%) češnjaka 31. (A) i 38. (B) DNS na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 8. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na nicanje (%) češnjaka 16. (A), 20. (B), 30. (C), 34. (D), 37. (E), 41. (F) i 44. (G) DNS na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 9. Utjecaj genotipa i biostimulatora Tiofer na visinu biljke (cm) češnjaka 149. (A) i 164. (B) DNS na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 10. Utjecaj gnojidbenih tretmana, genotipa i biostimulatora Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka 149. (A) i 164. (B) DNS na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 11. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na visinu biljke (cm) češnjaka 164. DNS na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 12. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka 149. (A) i 164. (B) DNS na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 13. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na visinu biljke (cm) češnjaka 149. (A) i 164. (B) DNS na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 14. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na broj listova češnjaka 149. DNS na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 15. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na broj listova češnjaka 133. (A), 149. (B) i 164. (C) DNS na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 16. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na tvrdoću (N) češnjaka na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 17. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na sadržaj P (A) i K (B) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 18. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na sadržaj N na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 19. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na sadržaj K na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 20. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na sadržaj N na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 21. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na sadržaj P (A) i K (B) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 22. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na sadržaj P (A) i K (B) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 23. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na sadržaj P (A) i K (B) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 24. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na sadržaj P (A) i K (B) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 25. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na sadržaj N na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 26. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na sadržaj N na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 27. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na sadržaj (A) i K (B) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 28. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 178. DNV(A) i 203. DNV (B) uzgojenog na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 29. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 178. DNV (A), 203. DNV (B), 237. DNV (C), 262 DNV (D), 295. DNV (E) i 343. DNV (F) uzgojenog na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 30. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 203. DNV uzgojenog na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje

vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 31. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 178. DNV uzgojenog na lokaciji u Ljubrovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 32. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 178. DNV (A) i 203. DNV (B) uzgojenog na lokaciji u Ljubrovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 33. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 178. DNV uzgojenog na lokaciji u Ljubrovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 34. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 295. DNV (A) i 343. DNV (B) uzgojenog na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 35. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na gubitak mase lukovica skladištenog češnjaka 203. DNV (A), 237. DNV (B), 262. DNV (C), 295. DNV (D) i 343. DNV (E) uzgojenog na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 36. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na izvadene lukovice (A), na tržne lukovice /m² (B) i netržne lukovica / m² (C) na lokaciji u Ljubrovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 37. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na dužinu lukovice 2 (A), visinu lukovice (B) i broj češnjeva (C) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 38. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer za dužinu lukovice 1 (mm) (A), dužinu lukovice 2 (mm) (B) i visinu lukovice (mm) (C) na

lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 39. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na masu lukovice (g) (A), dužinu lukovice 1 (mm) (B), dužinu lukovice 2 (mm) (C) i broj češnjeva (D) češnjaka na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 40. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na dužinu lukovice 1 (mm) (A), dužinu lukovice 2 (mm) (B) i visinu lukovice (mm) (C) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 41. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na dužinu lukovice 1 (mm) (A) i visinu lukovice (mm) (B) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 42. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na broj češnjeva (A), masu češnja (g) (B) i širinu češnja 1 (mm) (C) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 43. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na dužinu češnja (mm) (A) i širinu češnja 1 (mm) (B) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 44. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na broj češnjeva (A) i širinu češnja 1 (mm) (B) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 45. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na masu češnja (g) (A), širinu češnja 1 (mm) (B) i širinu češnja 2 (mm) (C) na lokaciji u Splitu. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 46. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na dužinu češnja (mm) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 47. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na morfološke pokazatelje rasta i razvoja češnja (širinu češnja 2) na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje

vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 48. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na širinu češnja 1 na lokaciji u Ljubitovici. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 49. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu na broj češnjeva na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 50. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na broj češnjeva (A), masu češnja (B) i dužinu češnja (mm) (C) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 51. Utjecaj genotipa u ovisnosti o biostimulatoru Thiofer na masu češnja (g) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

Grafikon 52. Utjecaj gnojidbenih tretmana u ovisnosti o genotipu i biostimulatoru Thiofer na širinu češnja 2 (mm) na lokaciji u Košutama. Stupci prikazuju srednje vrijednosti \pm SD, a različita slova značajne razlike prema LSD testu pri razini značajnosti $P \leq 0,05$.

9. ŽIVOTOPIS

Mr. sc. Zora Kažimir rođena je 05. prosinca 1969. godine u Livnu, BiH. Nakon završenog srednjoškolskog obrazovanja u Poljoprivrednoj školi u Livnu, upisala je Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku na kojem je diplomirala 1993. godine te stekla zvanje diplomiranog inženjera ratarstva. Nakon završenog fakultetskog obrazovanja 1995. zapošljava se u poljoprivrednoj ljekarni Pešo d.o.o., Trilj gdje radi na poslovima stručnog savjetnika do 1996. godine. Od 2001. godine radi u Javnoj ustanovi za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Splitsko-dalmatinske županije „More i krš“, kao viši stručni suradnik do danas. Poslijediplomski interdisciplinarni sveučilišni znanstveni studij "Zaštita prirode i okoliša" na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku upisala je 2002. godine na kojem je magistrirala 2009. s temom „Ekološki prihvatljiva zaštita krastavaca od cvjetnog štitastog moljca (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood).

Kao autor i koautor izdala je desetak znanstvenih i stručnih radova:

Kažimir, Z., Dumičić, G., Stipešević, B. 2020. Utjecaj gnojidbe i lokacije na vegetativni rast i parametre prinosa češnjaka ljubitovački šarac (*Allium sativum* L.). *Poljoprivreda* 26:(2), 72-78.

Gabelica, I., Piasevoli, G., Jurić, M., Mekinić, S., **Kažimir, Z.**, Pešić, N., Perković, A., Kurtović, J. 2018. *Protected areas of nature public institution Sea and karst*.

Gabelica, I., Piasevoli, G., Jurić, M., Mekinić, S., **Kažimir, Z.**, Pešić, N., Perković, A., Kurtović, J. 2016. *Zaštićeni dijelovi prirode Javne ustanove "More i krš"*. (monografija).

Kažimir, Z. 2015. Prirodne vrijednosti mog mjesta. 96 pp.

Kažimir, Z. 2015. Organizacija edukacije učenika osnovnih i srednjih škola o zaštićenim prirodnim vrijednostima Splitsko-dalmatinske županije. *5.okrugli stol o zavičajnosti u knjigama za djecu i mlade "Prirodna baština Hrvatske u literaturi za djecu i mlade"*. Zbornik radova. str. 38-43.

Baličević, R., Parađiković, N., Besek, Z., **Kažimir, Z.**, Vrandečić, K., Čosić, J., Vinković, T., Ravlić, M. 2013. Okolišno prihvatljiva integrirana zaštita bilja. *Proceedings & abstract of the 6th International Scientific/Professional Conference Agriculture in Nature and Environment Protection*. Jug, I., Đurević, B. (ur.). Osijek: Glas Slavoniji. str. 60-69.

Baličević, R., Parađiković, N., Besek, Z., **Kažimir, Z.**, Vrandečić, K., Čosić, J., Vinković, T., Ravlić, M. 2013. Okolišno prihvatljiva integrirana zaštita bilja. *Proceedings & abstract of the 6th International Scientific/Professional Conference Agriculture in Nature and Environment Protection*. Jug, I., Đurđević, B. (ur.). Osijek: Glas Slavonije d.d. str. 62-71.

Kažimir, Z., Parađiković, N., Baličević, R., Perica, S., Ravlić, M. 2012. Utjecaj biološke zaštite na prinos krastavaca pri suzbijanju cvjetnog štitastog moljca (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood). *Agronomski glasnik*, 73:(6), 305-316.

Kažimir Z., Gligorić D., Stipešević B., Brozović B., Stošić M., Jug D., Jambrović A, Simić M., Dumanović Z. 2012. Utjecaj folijarne prihrane na prinos kukuruza. *Agriculture in Nature and Environment Protection*. Stipešević, B., Sorić, R. (ur.). Vukovar: Glas Slavonije, d.d., Osijek. str. 328-332

Gabelica, I., Piasevoli, G., Jurić, M., Mekinić, S., **Kažimir, Z.**, Pešić, N., Perković, A. 2011. *Zaštićene prirodne vrijednosti Splitsko-dalmatinske županije*. 131 pp.

Kažimir, Z., Parađiković, N., Baličević, R., Šamota, D., Perica, S., Ravlić, M. 2011. Biološka zaštita krastavaca od cvjetnog štitastog moljca (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood). *Proceedings & abstracts, the 4th international scientific/professional conference, Agriculture in Nature and Environment Protection*. Stipešević, B., Sorić, R. (ur.). Osijek: Glas Slavonije. str. 243-246.