

**UNIVERZITET U BEOGRADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET**

mr Radmila Bojović

**MORFOLOŠKE I PROIZVODNE
OSOBINE GENOTIPOVA ŠEĆERNE
REPE U USLOVIMA INTENZIVNE
ISHRANE BILJAKA**

Doktorska disertacija

Beograd, 2014.

**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF AGRICULTURE**

Radmila Bojović, M.Sc.

**MORPHOLOGICAL AND PRODUCTIVE
PROPERTIES OF SUGAR BEET
GENOTYPES IN CONDITIONS OF
INTENSIVE PLANT NUTRITION**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2014.

**UNIVERZITET U BEOGRADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET, ZEMUN**

**MORFOLOŠKE I PROIZVODNE OSOBINE GENOTIPOVA
ŠEĆERNE REPE U USLOVIMA INTENZIVNE
ISHRANE BILJAKA**

mr Radmila Bojović

M e n t o r:

dr Đorđe Glamočlija, redovni profesor
Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

Članovi komisije:

dr Vera Popović, naučni saradnik
Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad
Drugi mentor

dr Janja Kuzevski, naučni saradnik
Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd

dr Blaženka Popović, vanredni profesor
Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

dr Vladimir Filipović, naučni saradnik
Institut za proučavanje lekovitog bilja „Josif Pančić“, Beograd

Datum odbrane:

Datum promocije:

Na ovom mestu, posebno bih se zahvalila mentoru, dr Đorđu Glamočliji, redovnom profesoru Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu, na nesebičnoj pomoći pri realizaciji programa doktorske disertacije i završnoj obradi eksperimentalnih rezultata iste.

Zahvalnost dugujem i dr Radovanu Sabovljeviću, vanrednom profesoru Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu, na pomoći pri realizaciji ove teze i dugogodišnjoj podršci.

Veliki doprinos dao je dr Vladimir Filipović, naučni saradnik, a koji se ogledao u pomoći pri odabiranju materijala i eksperimentalnom delu rada obavljenim u Institutu „Tamiš“ i laboratorijskim analizama obavljenim u laboratoriji fabrike šećera AD „Jedinstvo“ u Kovačici na čemu sam mu zahvalna, kao i zaposlenima u ovim kolektivima na razumevanju.

Dr Blaženki Popović, vanrednom profesoru, dugujem zahvalnost za pomoć prilikom statističke obrade podataka.

Zahvaljujem dr Veri Popović, naučnom saradniku, na pomoći u realizaciji ovog rada.

Svakako treba istaći i doprinos koji je dr Janja Kuzevska, naučni saradnik, dala mom toku usavršavanja.

Zahvaljujem se svima onima koji su mi na bilo koji način pomogli u realizaciji ove disertacije.

A u t o r

MORFOLOŠKE I PROIZVODNE OSOBINE GENOTIPOVA ŠEĆERNE REPE U USLOVIMA INTENZIVNE ISHRANE BILJAKA

mr Radmila Bojović

REZIME

Veliki privredni značaj šećerne repe (*Beta vulgaris ssp. esculenta var. saccharifera* L.) ogleda se načinu korišćenja glavnog i sporednih proizvoda, kako žetvenih ostataka, tako i ostataka koji ostaju posle izdvajanja kristalnog šećera saharoze. Svi dobijeni proizvodi imaju veliku upotrebnu vrednost tako da gajenjem ove ratarske biljke i proizvođači i prerađivači ostvaruju veliku ekonomsku korist.

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi uticaj različitih količina i odnosa NPK asimilativa na povećanje produktivnih i kvalitativnih osobina šećerne repe. Predmet istraživanja bilo je pet genotipova šećerne repe koje se međusobno razlikuju po proizvodnim osobinama. To su sorte Otis (N tip), Chiara (NE tip), Laetitia (N tip), Irina (NE tip) i Severina (ZN tip). Trogodišnji poljski ogledi postavljeni su na zemljištu homogenih agrohemijskih i fizičkih osobina po principu slučajnog blok sistema sa četiri ponavljanja uz primenu savremenih agrotehničkih mera koje se primenjuju u komercijalnoj proizvodnji na području južnog Banata.

Proučavane su sledeće morfološke, proizvodne i kvalitativne osobine korena: broj listova i lisna površina po biljci, masa korena, prinos korena i prinos kristalnog šećera, digestija, sadržaj nešećernih materija u korenu (α -amino azot, K i Na), kao i odnos ukupnog i kristalnog šećera (iskorišćeni šećer).

Sorta Otis je obrazovala najviše listova i lisnu površinu i dala najveći prinos korena, ali je imala najmanju prosečnu digestiju. Visok prosečan prinos korena ostvaren je sortom Chiara, ali i najveći sadržaj α -amino azota i kalijuma u soku. Sorta Laetitia je dala najveći prinos šećera, iako je najmanji procenat iskorišćenog šećera. Obrnute vrednosti dobijene su sortom Irina (najmanji prinos šećera, ali najpovoljniji odnos kristalnog i ukupnog šećera). Sorta Severina pripada šećernatijem tipu što su potvrdila i

ova istraživanja tako da je, u trogodišnjem proseku imala najveću digestiju, ali i najmanji korena. Najbolji proizvodni rezultati dobijeni su sortom Otis pri količini N₁₃₀P₅₀K₅₀, sortama Chiara, Laetitia i Severina pri N₁₃₀P₁₀₀K₁₀₀, a sortom Severina pri upotrebi najvećih količina NPK mineralnih hraniva (varijanta N₁₃₀P₁₃₀K₁₃₀). Uticaj NPK hraniva različito je uticao na pokazatelje prinosa i tehnološke vrednosti korena. Sa povećanjem količine NPK prinos, prosečna masa korena, broj listova i lisna površina i prinos biomase rasli su gotovo linearno, dok je sadržaj ukupnog i kristalnog šećera opadao zbog povećanja nešećernih materija α -amino azota, kalijuma i natrijuma u soku.

Obzirom da povoljne tehnološke karakteristike povećavaju svoju vrednost porastom količine NPK zaključujemo da je upotreba istih u povećanim količinama opravdana.

Sorte, obuhvaćene istraživanjima, različito reagovala na pojačanu mineralnu ishranu. Iako je najveći rast prinosa korena u intenzivnoj ishrani bio je u sorte Laetitia i ostale sorte su pozitivno reagovala na povećanje količina azota, fosfora i kalijuma. U celini, najveći prinos u trogodišnjem proseku dobijen je upotrebom 130 kg ha⁻¹ azota i 100 kg ha⁻¹ kalijuma i fosfora. Prinos kristalnog šećera, kao glavni pokazatelj produktivne vrednosti korena šećerne repe, statistički je značajno zavisio od načina ishrane biljaka, sorte i njihove interakcije

Ključne reči: šećerna repa, sorta, NPK mineralna hraniva, morfološke osobine, prinos i tehnološka vrednost korena.

Naučna oblast: Biotehničke nauke

Uža naučna oblast: Posebno ratarstvo

UDK: 633.63:631.526:631.83/.85(043.3)

MORPHOLOGICAL AND PRODUCTIVE PROPERTIES OF SUGAR BEET GENOTYPES IN CONDITIONS OF INTENSIVE PLANT NUTRITION

Radmila Bojović, M.Sc.

ABSTRACT

Great economy importance of sugar beet (*Beta vulgaris ssp. esculenta var. saccharifera L.*) reflects in a way of using main and side products like crop residues and other residues that remains after separation of crystal sugar – saccharose. All obtained products have huge value of use so, by planting this plant, both producers and processors generate significant economic gains.

Aim of this research was to determinate influence of different amount and ratio of NPK nutrients on increase of productive and qualitative properties of sugar beet. The subjects of research were five sugar beet genotypes that differentiate each other by their productive properties. These sorts are: Otis (N type), Chiara (NE type), Laetitia (N type), Irina (NE type) and Severina (ZN type). Three years lasted field experiments by method of random block system in four repeated series, were set on homogeneous agrochemical and physical property land with the use of modern agro-technical interventions which were applied in commercially production in South Banat area.

Following properties of sugar beet have been explored: number of leaves, leaf area per plant, mass of root, yield, crystal sugar yield, digestion, root non sugar substance contents (α -amino N, K, Na) as well as relation between total and crystal sugar (exploit sugar).

Sort Otis formed the highest number of leaves and largest leaves area and biggest root yield but it has had minor digestion average. High root yield average was achieved by sort Chiara but also the highest percentage of α -amino N and K in its sugar beet root. Sort Laetitia had highest sugar yield, but also smallest percentage of exploit sugar. Inverted values has had sort Irina (smallest sugar yield but the best relation between

crystal and total sugar. Sort Severina is sugared type of sugar beet sorts and which has been proved in this researches and it had, in three years average highest digestion but it also had smallest root yield. The best production results have got sort Otis with amount $N_{130}P_{50}K_{50}$, sorts Chiara, Laetitia and Severina with $N_{130}P_{100}K_{100}$ and by sort Irina with using of highest amount of used NPK mineral nutrition (variant $N_{130}P_{130}K_{130}$). It was different influence of NPK on yield and technological value indices. By increasing of NPK quantity, yield, average root weight, leaves number, leaves area and biomass yield have had almost linear increase until while contents of total and crystal sugar were decreased caused by increasing of non sugar substances α -amino N, K and Na in sugar beet root juice.

Since conductive technological characteristics arising their value by increasing NPK amount, conclusion is that using of them in enlarged amount are justified.

Sorts included in this research, had different reaction on enhanced strengthen mineral nutrition. Even so biggest growth of root yield in intensive nutrition was at sort Laetitia other sorts also have positive reaction on increased amount N, P, K. Overall, highest yield in three year average was obtained by use of 130 kg ha^{-1} of nitrogen and 100 kg ha^{-1} of both potassium and phosphorus. Crystal sugar yield, as major indicator of productive value of sugar beet root, has statistically very significant dependence of way of plant nutrition, sort and their interaction.

Key words: sugar beet, sort, NPK mineral nutrition, morfological propertis, yield, root technological value.

Scientific area: Biotechnical Science

Specific scientific area: Special Crop Production

UDC: 633.63:631.526:631.83/.85(043.3)

SADRŽAJ

1. UVOD I PRIVREDNI ZNAČAJ ŠEĆERNE REPE	1
2. PREGLED LITERATURE	4
3. CILJ ISTRAŽIVANJA I RADNE HIPOTEZE	14
4. MATERIJAL I METOD RADA	16
5. AGROEKOLOŠKI USLOVI U TOKU ISTRAŽIVANJA	19
5.1. Toplotni uslovi	19
5.2. Padavine	21
5.3. Zemljište	24
6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	26
6.1. Broj listova	26
6.2. Lisna površina	32
6.3. Masa korena	38
6.4. Sadržaj ukupnog šećera (digestija).....	44
6.5. Sadržaj a–amino azota	50
6.6. Sadržaj kalijuma	56
6.7. Sadržaj natrijuma u korenu	62
6.8. Sadržaj kristalnog šećera	68
6.9. Prinos korena	74
6.10. Prinos kristalnog šećera	80
6.11. Korelaciona povezanost između proučavanih pokazatelja šećerne repe	86
7. ZAKLJUČAK	93
8. LITERATURA	96

1. UVOD I PRIVREDNI ZNAČAJ ŠEĆERNE REPE

Šećerna repa predstavlja jednu od najvažnijih gajenih biljaka umerenog klimata, posebno severne polulopte. Ima veliki areal rasprostranjenosti jer se lako prilagođava raznim agroekološkim uslovima. Gaji se između 30-og i 60-og stepena severne i 25-og i 35-og stepena južne geografske širine. Najveće površine su u Evropi (3.424.637 ha ili 70,51% od ukupnih svetskih površina), zatim u Aziji (17,17%). Prema FAO podacima iz 2012. godine od evropskih zemalja najveće površine pod šećernom repom su u Rusiji (1.102.000 ha), na drugom mestu je Ukrajina (448.900 ha), zatim Nemačka sa 402.100 ha, Francuska sa 389.558 ha, Poljska sa 212.018 ha i tako dalje. U našoj zemlji šećerna repa se gaji na površinama, koje variraju od 50.000 ha do 80.000 ha. U 2012. godini bila je, prema FAO podacima, zasejana na 64.768 ha.

Rod *Beta*, u koju spada i šećerna repa, ima petnaest vrsta od kojih je gajena samo jedna *Beta vulgaris L* koja se deli na dve podvrste: lisnatu – *cicla* i korenastu – *esculenta*. Korenasta je podeljena na tri konvarijeteta u okviru kojih je i *altissima* a u njoj je varijetet *saccharifera* sa više formi, pa je pun naziv ove biljke za proizvodnju šećera: *Beta vulgaris ssp. esculenta convar. altissima var. saccharifera Alef*.

Šećerna repa je relativno mlada poljoprivredna kultura, mada je kao baštenska biljka bila poznata još pre 3000 godina. U komercijalnu proizvodnju je uvedena u Nemačkoj u XVIII veku. Prva postrojenja za preradu šećera napravljena su istovremeno u Rusiji i Nemačkoj (pokrajina Šlezving). U Ameriku šećerna repa je prenesena 1838. godine. Kod nas šećerne repa počinje da se gaji krajem XIX i početkom XX veka. 1898. godine podignuta je šećerana u Beogradu.

Šećerna repa se gaji radi zadebljalog korena koji sadrži šećer saharozu u količini 15-18%). Od ukupne vegetativne biomase biljke oko 70% čini zadebljali koren, a oko 30% su nadzemni organi, glave (skraćena stabla) i listovi. Koren u proseku sadrži 75-80% vode i 20-25% suve materije. Najveći deo suve materije čine rastvorljivi šećeri (16-19%), na drugom mestu su celuloze (4-5%), zatim mineralne soli (1,5%), azotne materije (1,5%) i ulja (0,2%).

Šećer nije ravnomerno raspoređen u korenovoj masi već je njegov najveći procenat u središnjem delu korena oko četvrtog i petog kambijalnog prstena. Prosečni sadržaj šećera – digestija u korenu šećerne repe je 15-18%, mada ima sorata i sa 25% saharoze. Krupnoća korena je u obrnutoj proporciji sa sadržajem šećera.

Pored glavnog proizvoda – saharoze, različitim tehnološkim postupcima, iz žetvenih ostataka se posle prerade dobija veliki broj različitih proizvoda. Glave i listovi, koji ostaju na njivi, imaju veliku hranljivu vrednost jer sadrže 13% suve materije, od čega 6,8% BEM, 2,4% ukupnih proteina, 2,4% mineralnih soli 0,9% celuloze i 0,5% ulja (*Glamočlija*, 2010). Repini rezanci i repina melasa, kao sporedni proizvodi prerade šećerne repe, veoma su cenjeni kao hrana za domaće životinje ili sirovine za dalju industrijsku preradu. Suvi rezanci imaju oko 8,5% ukupnih proteina, 0,4% ulja, 58% BEM, 17% celuloze, 4,8% mineralnih soli i oko 12% vode (*Lüdecke*, 1954). Kao stočna hrana rezanci se koriste u svežem stanju, osušeni ili briketirani, kao i za spravljanje silaže. Melasa ili preostali sirup, podesan je za ishranu domaćih životinja. Lako je svarljiva i veće je hranljive vrednosti od pšeničnih mekinja. Hemijski sastav melase zavisi od tehnološke vrednosti korena i usavršenosti tehnološkog postupka prerade šećerne repe. Melasa sadrži 48-52% ukupnih šećera, 10-12% ukupnih proteina, 8-10% mineralnih soli, 17-20% vode, vitamine B₁, B₂ i B₃, mikroelemente, cink, jod, kobalt i gvožđe (*Filipović*, 2009). U daljem procesu prerade melasa se koristi za proizvodnju stočnog i pekarskog kvasca, osvežavajućih alkoholnih i bezalkoholnih pića, tehničkog alkohola i u drugim oblastima prehrambene industrije. Šećerna repa dakle nije samo sirovina za proizvodnju šećera već od nje zavisi i niz drugih industrijskih grana među kojima naročito prehrambena industrija. Veliki broj industrijskih grana (mašinska, hemijska, papirna, elektroindustrija, industrije koje proizvode ugalj, koks, razna ulja i sl.) figuriraju kao snabdevači fabrika za preradu šećera (*Munćan i sar.* 2006). U novije vreme sve više se govori o značaju šećerne repe, kao krmne biljke, ali i za proizvodnju biogoriva. Šećer je veoma značajna strateška sirovina i kao takva čuva se u određenoj količini u robnim rezervama.

Opšte je poznato da u Srbiji postoje povoljni agroekološki i zemljišni uslovi za proizvodnju šećerne repe. Ovi uslovi su definisani postojanjem odličnih oraničnih površina, relativno povoljnih vremenskih uslova i izgrađenim kapacitetima za preradu. U strukturi ukupnih oraničnih površina Republike Srbije šećerna repa učestvuje sa oko 2%. Od ovih površina pod šećernom repom oko 94% je u Vojvodini, zbog

najpovoljnijih klimatskih i zemljišnih uslova, tradicije proizvodnje i blizine kapaciteta za preradu korena. Treba istaći da se šećerna repa gaji pretežno na većim poljoprivrednim gazdinstvima, a glavni razlog je korišćenje specifične mehanizacije u celokupnoj tehnologiji proizvodnje, ali i postizanju visokih finansijskih rezultata po jedinici površine (*Vlahović i sar.* 2006).

Šećerna repa je biljka koju ne bi trebalo gajiti u sistemu ekstenzivne proizvodnje jer prinos i tehnološka vrednost korena značajno zavise od najvažnijih agrotehničkih mera, a to su obrada zemljišta, ishrana biljaka i zaštita useva. Kao posledica opšteg nepovoljnog stanja u državi, površine pod šećernom repom posle 1990. godine bile su značajno smanjene, što je uticalo na ukupnu proizvodnju korena i šećera. Usled smanjenih ulaganja u agrotehniku, ali i u proizvodne kapacitete proizvodnja šećera u Srbiji bila je na nivou domaćih potreba. Deset godina kasnije, odnosno u periodu 2000–2005. godine, površine su se povećale na oko 55000 ha uz tendenciju rasta 9,1% godišnje. Na trend porasta površina pod šećernom repom uticala su povećana ulaganja u modernizaciju nekoliko fabrika šećera i sve veća potražnja ovog prehrambenog proizvoda na zapadnoevropskom tržištu. I pored značajnijih ulaganja u primarnu proizvodnju i preradu korena, površine pod šećernom repom se ne povećavaju prema kapacitetima šećerana jer je u protekloj deceniji zabeleženo nekoliko godina sa izraženom letnjom sušom koja značajno umanjuje prinos i kvalitet korena. U uslovima prirodnog vodnog režima, gde proizvodnja značajno zavisi od rasporeda letnjih padavina, uz intenzivnu agrotehniku ostvaruju se prinosi korena na nivou 55 t ha⁻¹. Sledeći korak u agrotehnici, kojim bi se značajno više iskoristila ulaganja u proizvodnju i genetički potencijal rodosti najnovijih inostranih sorti, bio bi gajenje na površinama koje imaju urađene sisteme za navodnjavanje. Povećana ulaganja u navodnjavanje bi se sigurno isplatila budući da je vrednost šećera i ostalih proizvoda koji se iz šećerne repe dobijaju vrlo velika pa time i njena rentabilnost gajenja u odnosu na većinu ratarskih useva. Zato bi šećerna repa, kao biljka sa velikim potencijalom rodosti kojom se ostvaruje profit, trebalo da bude više zastupljena na našim najkvalitetnijim obradivim površinama, ali pri tom treba voditi računa da se gaji u plodoredu sa najmanje četvorogodišnjom plodosmenom.

Treba naglasiti da šećerna repa, kao usev intenzivne tehnologije proizvodnje ima i veliki agrotehnički značaj, jer je odličan predusev mnogim njivskim biljkama.

2. PREGLED LITERATURE

Značaj šećerne repe ne mora se naročito isticati. Korist od njenog gajenja je višestruka i ogleda se u njenom značaju za ishranu stanovništva, razvoj prehrambene industrije, kao i pozitivnom uticaju na ratarsku i stočarsku proizvodnju. Vrednost šećera i ostalih proizvoda koji se iz šećerne repe dobijaju je vrlo velika u odnosu na mnoge druge ratarske biljke. Za ekonomski interesantnu proizvodnju treba stabilizovati prinose veće od 40 t ha⁻¹. Da bi se dostigao ovaj a i mnogo veći prinos i kvalitet korena tehnologiju proizvodnje treba podići na viši nivo.

Na prinos i kvalitet korena šećerne repe utiču mnogi činioci: agroklimatski uslovi, zemljište, (sastav, struktura i obrada), navodnjavanje, setva, nega i zaštita useva. Treba istaći veliki značaj pravilnog izbora sorte i odgovarajuće ishrane biljaka kojima će se uticati na povećanje prinosa bez smanjivanja tehnološke vrednosti korena.

Šećerna repa pored svoje prilagodljivosti klimatskim uslovima, brzo reaguje na promene meteoroloških faktora koji u velikoj meri utiču na prinos korena i sadržaj šećera. Za dobar prinos potrebna je srednja temperatura 15,3-16,4 °C. *Klenter* (2005) u svojim ogledima nalazi da je optimum 18 °C, da visoke temperature u julu i avgustu smanjuju konačan prinos ali da na kraju sezone rastenje biljaka ne zavisi od toplotnih uslova. Suficit vlage u vazduhu dovodi do smanjenja transpiracije i produktivnosti a u periodu tehnološke zrelosti negativno se odražava na akumulaciju šećera. Velike potrebe šećerna repa ima prema vodi koja obezbeđuje preko $\frac{3}{4}$ njenih prinosa. Smatra se da procentualna zastupljenost šećerne repe u plodoredu zavisi od vlažnosti rejonu. Tako u vlažnim rejonima učešće repe može da iznosi do 30%, u rejonima sa neravnomernim rasporedom 20-25%, a u rejonu sa nepovoljnom vlažnošću do 20%. Za uspešnu proizvodnju optimalna je količina padavina od 600 mm, mada navodnjavanje značajno povećava prinos korena. U ogledima (*Maksimović et al.*, 2005) kod nekih NS hibrida procenat porasta prinosa bio je pri navodnjavanju 10,8 t ha⁻¹ ili 12% pa do 14,5 t ha⁻¹ ili 17% uz variranje 9-23% među hibridima, dok je u uslovima suvog ratarenja ova razlika

bila mnogo manja. *Pejić* (2010) je zaključio da navodnjavanje nije značajno uticalo na povećanje prinosa koji je u periodu izvođenja ogleda 2000-2006. bio u proseku 8,01 t ha⁻¹, uz prihranjivanje. Šećerna repa ima velike potrebe u odnosu na zemljište. Stabilni prinosi mogu se očekivati samo na zemljištima dobre prirodne plodnosti, dubokog orničnog sloja, povoljnog mehaničkog sastava, optimalnih fizičko–hemijskih osobina, dobrog vodnog režima i neutralne do blago alkalne reakcije.

Primena mehanizacije za obradu zemljišta i transport može dovesti do oštećenja strukture i produženog negativnog efekta na gajenje narednih useva (*Milošević et al.*, 1998). Višegodišnja upotreba mineralnih đubriva utiče na povećanje aciditeta i smanjenje udela baza u adsorptivnom kompleksu, promenu u sadržaju nekih biogenih elemenata ali ne i na sadržaj pristupačnih mikroelemenata (*Martinović i sar.* 1999). *Lubomirović i sar.* (2006) prateći promene u černozeu pod uticajem različitih količina NPK đubriva tokom 34 godine utvrdili su da je, pod uticajem najvećih količina đubriva (130,130,130), povećan sadržaj humusa, fosfora i kalijuma, kod količine (50,50,50) sadržaj je održan na početnom nivou, dok je bez upotrebe mineralnih đubriva njihova količina smanjena.

Pravilan izbor sortimenta za određeno proizvodno područje doprinosi većoj i stabilnijoj proizvodnji gajenih biljaka. Jedna od lakše uočljivih razlika između sorata šećerne repe je ritam porasta i njihova sposobnost da iskoriste određeni vegetacioni prostor za stvaranje što većeg prinosa. One se, takođe, u velikoj meri razlikuju rokom stasavanja za rentabilnu preradu u šećer. Određene sorte imaju osobinu da produžavaju vegetacioni period i u toku jeseni stvaraju znatan deo organske materije.

Pri izboru sortimenta za gajenje u određenom proizvodnom području treba odabrati nekoliko sorata, koje se međusobno razlikuju po vremenu stasavanja. Period tehnološke zrelosti (period optimalnog iskorišćavanja šećera iz repe) ne pada u isto vreme za svaku sortu. Šećernate sorte se rentabilno prerađuju ranije, pa se mogu ranije vaditi. Sorte normalnog tipa odgovaraju za srednji rok vađenja, a prinosnog tipa su u optimalnoj tehnološkoj zrelosti potkraj perioda vađenja, pa ih treba poslednje izvaditi (*Stanačev*, 1979).

U cilju ekonomičnije proizvodnje i prerade šećerne repe opravdano je gajenje sorti sva tri osnovna pravca selekcije: šećernatog, normalnog i prinosnog. U predlogu

proizvodnog procesa za šećernu repu, *Stanaćev* (1976) je predlagao da se u Vojvodini seje oko 25% šećernatih, 40% normalnih i 35% prinostnih sorti. Prema ranijem iskustvu šećernate sorte prerađuju se ekonomično već u početku, normalne sredinom, a prinostne pri kraju perioda prerade. Predloženim odnosom sortnih tipova u ukupnoj zasejanoj površini stvara se mogućnost da se repa postepeno ubira sa njiva i prerađuje i to prema tehnološkom stasavanju za preradu. Takvo kombinovanje tipova sorti omogućuje dobru digestiju od samog početka prerade, a istovremeno i sukcesivnu setvu ozimih žita na repištu.

U povoljnim vremenskim uslovima u jesen prirast repe i količina šećera u repi su najveći u prinostnih, osrednji u normalnih, a najmanji u šećernatih sorti. Za rentabilniju postepenost vađenja i prerade repe celishodno je gajenje sorata različitog perioda stasavanja. Učešće sorata u ukupnoj zasejanoj površini moglo bi biti približno ovako: 20% šećernatih, 50% normalnih i 30% prinostnih, ali svaki proizvođač treba to samostalno da odredi na osnovu sopstvenih organizaciono – ekonomskih mogućnosti (*Stanaćev*, 1979). Prinos šećera po toni u najvećoj meri zavisi od prinosa korena, zatim od sadržaja šećera u korenu i od čistoće soka šećerne repe (*Cambell et al.*, 1983; *Smith et al.*, 1979). Otuda veći prinos šećera po toni repe može se ostvariti kod izrazito prinostnih sorti u odnosu na šećerne tipove sorti, ali za proizvodnju iste količine šećera potrebno je predvideti veću količinu korena kod sorti E – tipa u odnosu na Z – tipove. *Smith et al.* (1977) su utvrdili da ne postoji univerzalni metod za objašnjenje čistoće soka u kombinaciji sa genotipom, tipom zemljišta, ishranom biljaka i gustinom useva. Između pomenutih faktora koji utiču na kvalitet šećerne repe, ishrana azotom ima odlučujući značaj kako ističu *Stout*, 1963), *Schmell et al.*, (1963), *Draycott and Durrant* (1977), *Beek and Huijrbregts* (1987), *Wyszynski et al.*, (1998) i drugi istraživači. Većina naučnika se slaže sa tim da postoje određene razlike između sorti u pogledu usvajanja i transformacije mineralnih hraniva, ali da te razlike još nisu tolike da bi imale određenu važnost za praksu. Ipak pri upotrebi vrlo velikih količina azota, fosfora i kalijuma šećernate sorte su u manjoj meri pogoršavale kvalitet za preradu od prinostnih (*Stanaćev i Stefanović*, 1974).

U sortimentu šećerne repe neprestano se pojavljuju nove sorte domaćeg i inostranog porekla, koje po nekoj svojoj osobini zaslužuju pažnju proizvođača. Zbog već istaknute potrebe za sukcesivnim vađenjem repe korisno je ispitati dinamiku

njihovog tehnološkog stasavanja. Da bi u različitim agroekološkim uslovima sorta pokazala najbolje proizvodne rezultate mora imati veću adaptivnu sposobnost i vrednost koja joj osigurava zastupljenost na širem području. *Cambell and Kern* (1982) navode da godina ima veći uticaj na parametre kvaliteta šećerne repe u odnosu na lokalitet, dok su interakcije sorta x godina i sorta x lokalitet bile vrlo slične za prinos korena.

Kvalitet šećerne repe je kompleksna osobina uslovljena genetičkim razlikama između sorti i raznolikim uslovima spoljne sredine u rejonu gajenja (*Rosso and Candolo*, 2001).

Kod svih gajenih biljaka postoji interakcija genotip (sorta) – spoljna sredina (*Čačić*, 1997). Sadržaj šećera i nešećernih materija zavisi od ekoloških uslova i primenjene agrotehnike ali su ove osobine istovremeno i bitna obeležja svake sorte (*Čačić*, 2000). Korišćenjem biljaka koje su poboljšane biotehnološkim putem mogu se postići veći prinosi, smanjiti korišćenje pesticida, smanjiti erozija i popraviti kvalitet podzemnih voda (*Stojšin*, 2001). Zahvaljujući rezultatima fundamentalne nauke, mnogo češće nego kod drugih gajenih biljaka, kod šećerne repe je nekoliko puta dolazilo do kompletne promene genetičke kompozicije gajenih sorata šećerne repe. Svaka promena dovodila je do povećanja genetičkog potencijala rodosti za najvažnije kvantitativne karakteristike ili do povećanja ekonomičnosti i profitabilnosti proizvodnje. Oplemenjivanje šećerne repe u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, uglavnom je efikasno pratilo evropske i svetske trendove u smislu stvaranja sorti koje po svojim karakteristikama nisu zaostajale za sortama multinacionalnih kompanija. U proteklih nekoliko godina povećanje potencijala rodosti koje se duguje isključivo poboljšanom genotipu iznosi 2% godišnje što predstavlja veliki uspeh genetičara i oplemenjivača šećerne repe kod nas (*Kovačev i sar.* 2006).

Jedna od najvažnijih agrotehničkih mera u proizvodnji šećerne repe je setva. Pravilnom setvom se obezbeđuje optimalna gustina useva i visok prinos. Kod nas, setva šećerne repe izvodi se u drugoj polovini marta. Toplotni uslovi tada mogu biti nepovoljni i nestabilni pa je potrebno poznavanje osobina semena i klijanaca u odnosu na moguće nepovoljne uslove u zemljištu u vreme setve, klijanja semena i nicanja klijanaca (*Petrović*, 1994; *Stefanović*, 1985; *Arsić*, 1985; *Radfearn*, 1995; *Sabovljević et al.* 1995). *Dolomijec* (1958) je zaključio da frakcija semena iznad 4 mm daje veći prinos šećera od frakcije manje od 3 mm. *Rastel* (1972) je došao do zaključka da populacije

šećerne repe sa krupnijim semenom imaju veći sadržaj šećera kao i prinos korena i šećera. *Milošević* (1989) je ispitivao uticaj krupnoće semena na klijavost i zaključio da najveći procenat klijavosti imaju najkrupnije frakcije 4,5-5 mm i 4-4,5 mm. *Donić* (1992) nije našao značajan uticaj veličine frakcije na prinos i kvalitet šećerne repe jer je veličina pravog semena podjednako raspoređena po celoj masi semena. Za uspešnu proizvodnju šećerne repe važno je kvalitetno seme koje treba da obezbedi veliku poljsku klijavost, dobru probojnu moć i tako postizanje optimalnog sklopa biljaka i ravnomernog porasta u početku (*Petrović*, 1997). Veliki broj istraživača bavio se ispitivanjem klijanja i nicanja sorti u odnosu na njihovu genetsku konstituciju (*Durr et al.* 1992; *Durr et al.* 1995, *Lovato*, 1992). U kontrolisanim uslovima na $t = 5/15$ °C veću ukupnu klijavost i energiju klijavosti imaju frakcije većih semena dok je na $t = 20$ °C ova razlika manja (*Bojović* 2010). Rezultati dobijeni u istraživanjima osobina semena šećerne repe našli su primenu i u semenarskoj tehnologiji drugih ratarskih biljaka. Pravilno doručeno seme je važan preduslov za dobar prinos.

Prema mnogim autorima (*Filipović i sar.* 2007, *Glamočlija*, 1986, *Smith et al.* 1996) vegetacioni prostor malo utiče na povećanje prinosa produžetkom vegetacionog perioda. Za raniji rok vađenja bolji je manji a za kasniji veći vegetacioni prostor. *Stanačev* (1977) nalazi da je najveći prinos šećera i najbolje iskorišćenje bilo pri 1000 cm². *Lüdecke* (1953) ističe da je najpodesnija gustina 74000-95000 biljaka po hektaru. Rezultati koje je dobio *Glamočlija* (1990) pokazuju veliku zavisnost prinosa šećerne repe od gustine useva. U navedenim istraživanjima ispitivane su gustine od 60.000, 80.000, 100.000, 120.000 do 140.000 biljaka po hektaru, kod dve sorte šećerne repe sa različitim nivoima ishrane biljaka. Sa povećanjem gustine useva i količine mineralnih hraniva postepeno je opadao sadržaj šećera u korenu, a povećavala se količina "štetnog" azota. Sorte su različito reagovala na povećanje gustine useva i nivo ishrane, gde se sa povećanjem prinosa korena, smanjivao udeo korena u ukupnom prinosu. *Filipović i sar.* (2007, 2008) su zaključili da je veći broj biljaka po jedinici površine uticao je na povećanje prinosa korena šećerne repe. Stoga je pri najvećoj gustini (120.000 biljaka po hektaru) ostvaren najveći prinos, koji je u proseku za oko 5,6% veći od prinosa dobijenog pri najmanjoj gustini. Najveći prinos kristalnog šećera, od 12,43 t ha⁻¹, bio je pri gustini od 120.000 biljaka po hektaru, a najmanji pri gustini od 100.000 biljaka po hektaru.

Za dobar prinos važna je pravilna zaštita useva. Pravilnu zaštitu čini višekratna upotreba hemijskih sredstava na semena i mlade biljke. Na području Južnog Banata (gde su ogledi izvedeni) zabeleženo je prisustvo 160 korovskih vrsta (*Nestorović, 2005*). Suzbijanje herbicidima je opravdano samo ako se njima ostvaruju visoki prinosi (*Ivanović i sar. 1999*). Najčešće bolesti na šećernoj repi izazivaju patogeni *Cercospora* i *Rhizomania* koje se moraju suzbijati hemijskim preparatima. U odsustvu hemijskih tretmana lisna masa može potpuno propasti što dovodi do potpunog gubitka prinosa (*Daffus and Ruppel, 1993, Rossi, 2000*). Kod nas pri većem napadu parazita sadržaj šećera u korenu smanjuje se za 1-2% (*Stojšin, 2002, Jasnić i sar. 2002*). *Kuzevski i sar. (2000)* su u ogledima izvedenim 1996-1997. utvrdili da je kod netolerantnih sorata prinos bio manji za 30,94 t ha⁻¹ a sadržaj šećera 3,31%. Navedeni istraživači su došli do zaključka da se na osnovu praćenja hemijskog sastava soka korena može ustanoviti postojanje napada rizomanije ali da ovo nije baš najsigurniji pokazatelj.

Pored svega navedenog, prinosi korena ne bi bili u tolikoj meri visoki kada se ne bi primenila dopunska ishrana biljaka. Jedna od najvažnijih mera tehnologije proizvodnje šećerne repe je pravilno izbalansirana ishrana biljaka. Za postizanje visokih prinosa, ne samo organske materije, već i šećera, biljkama je neophodno obezbediti značajne količine biljnih asimilativa u obliku koji je biljkama lako pristupačan. Da bi se to ostvarilo potrebno ih je u zemljište uneti u obliku organskih i mineralnih hraniva. Kako ističe *Draycott (1972)* osnovne temelje pravilnoj i sveobuhvatnoj ishrani biljaka naučnici su dali tridesetih godina dvadesetog veka kada su proučili mehanizam usvajanja pojedinih biljnih asimilativa i njihovu ulogu u sintezi organske materije u biljnim tkivima i nakupljanju šećera u korenovima. Glavni elementi ishrane – azot, fosfor i kalijum imaju najveći značaj u ishrani biljaka i najveći uticaj na stvaranje prinosa i povećane tehnološke vrednosti korena. Stoga intenzivna ishrana biljaka NPK mineralnim hranivima značajno povećava ukupan prinos vegetativne biomase, kao i sadržaj šećera u korenu, kako ističu brojni istraživači. Usvajanjem *Liebigove teorije* o mineralnoj ishrani biljaka polovinom prošlog veka u proizvodnji šećerne repe počela je intenzivna upotreba mineralnih hraniva, u početku pojedinačnih, a kasnije kompleksnih sa različito izbalansiranim odnosom azota, fosfora, kalijuma i drugih hranljivih elemenata. Prvo mineralno hranivo korišćeno u šećernoj repi bila je čilska šalitra.

Buchner (1951) u svojim istraživanjima zaključuje da je najvažniji element u ishrani biljaka azot, a *Brandenburg* (1931) naglašava veliku ulogu kalcijuma na kiselim i bora na alkalnim zemljištima. Ova istraživanja umanjila su značaj organskih hraniva u proizvodnji šećerne repe. I pored značajnog uticaja na poboljšanje opšteg stanja zemljišta, stajnjak i druga organska hraniva su mali izvor glavnih elemenata ishrane koji se sporo oslobađaju do oblika koji biljke mogu usvojiti. To potvrđuju i rezultati koje navode brojni istraživači u svetu i kod nas. *Stanačev* (1979) je proučavao uticaj stajnjaka u kombinaciji mineralnim hranivima pri različitim dubinama obrade. Rezultat su bila minimalna povećanja prinosa korena uz upotrebu stajnjaka. Slične rezultate navode *Molnar i Stevanović* (1986), ističući da je stajnjak, upotrebljen u količini 40 t ha^{-1} , sa mineralnim hranivima imao mali uticaj na šećernu repu jer se prinos korena povećao samo za 3,9%. *Marinković i sar.* (2001) su dobili rezultate u kojima je u proseku u varijanti gde su primenjena mineralna đubriva prinos bio manji nego u varijanti gde je primenjen stajnjak. Prvi rezultati proučavanja uticaja mineralne ishrane biljaka na prinos u radovima *Jelenića* (1949), *Kosanovića* (1952) i *Nastasovića* (1954) pokazuju njen veliki značaj u proizvodnji šećerne repe. NPK mineralna hraniva su glavni nosilac prinosa šećerne repe ističe većina autora koji su se bavili pitanjem ishrane biljaka. Količine i odnos glavnih elemenata ishrane, ali i sekundarnih i mikroelemenata trebalo bi prilagoditi potrebama biljaka, kao i prirodnoj plodnosti zemljišta. Nema jedinstvenog sistema ishrane biljaka jer potrebe šećerne repe za pojedinim elementima zavise od vremenskih uslova, zemljišta, načina gajenja (prirodni vodni režim, navodnjavanje) ali i od genotipova koji su zastupljeni u proizvodnji. *Lazović* (1984); *Ming* (1989); *Glamočlija* (1990); *Jaćimović i sar.* (2006); *Ljubomirović i sar.* (2006), zaključuju da je uticaj NPK mineralnih hraniva signifikantan na prinos korena šećerne repe. Smatra se da sva tri glavna elementa ishrane na početku vegetacionog perioda imaju jednak značaj za biljku dok je kasnije najvažniji azot, a zatim fosfor. Količine, kao i odnos N:P:K zavise od prirodne plodnosti zemljišta. Tako, na srednje plodnim zemljištima odnos ovih asimilativa treba da bude 1:0,8:1,2. *Kuzevski i sar.* (2008) ispitali uticaj NPK u različitom odnosu na hemijski sastav korena na kraju vegetacije i zaključili su da je mineralna ishrana najviše uticala na udeo natrijuma, značajno na udeo α -amino azota i udeo šećera dok je kalijum pokazivao zavisnost od drugih, ovim ogledom nekontrolisanih faktora.

Kad je u pitanju intenzitet ishrane pojedinim elementima većina autora zaključuje da je azot nosilac prinosa korena. *Lüdecke* (1953) ispitujući uticaj rastućih količina azota na prinos i kvalitet korena u Nemačkoj zaključio je da je za visok prinos i veliku tehnološku vrednost korena optimalna količina azota 120 kg ha^{-1} . *Šestakova* (1969) proučavajući rastuće količine azota od 0 do 120 kg ha^{-1} zaključuje da se povećanjem azota povećava i prinos šećera ali i sadržaj štetnog azota čime se smanjuje tehnološka vrednost korena. Ispitivanja *Barocka et al.* (1972) pokazala su da veće količine azota utiču na povećanje sadržaja kalijuma, natrijuma i štetnog azota ali da veća gustina biljaka smanjuje negativno dejstvo ove prekomerne ishrane. *Trzebinski* (1974) u istraživanjima dolazi do zaključka da svakih 50 kg ha^{-1} azota uslovljava smanjenje sadržaja šećera 1-3%. *Holmes i Devine* (1976) su u periodu 1966-1974 u 74 ogleda ispitivali količine azota od 0-201 kg ha^{-1} . Prinos šećera je rastao 20 kg na 1 kg utrošenog azota. Na kontroli je prinos bio 23,7 t ha^{-1} a kod varijante sa 201 kg ha^{-1} bio je 44,5 t ha^{-1} . Ekonomski optimum ulaganja bio je sa 100 kg ha^{-1} azota. *Graf and Müller* (1979) za agroekološke uslove Austrije preporučuju 140 kg ha^{-1} azota, dok *Winner* (1981) smatra da je optimalna količina azota na srednje-plodnim zemljištima 100-160 kg ha^{-1} , a na siromašnim 140-220 kg ha^{-1} . *Zocca* (1982) preporučuje da se na zemljištima Italije, bogatim organskim materijama, koristi 80-100 kg ha^{-1} azota, a na zemljištima sa malim sadržajem organskih materija ove količine treba povećati na 120-140 kg ha^{-1} . Na zemljištima koja su siromašna humusom (područje centralne i južne Italije) može se upotrebiti više od 140 kg ha^{-1} azota. Na osnovu brojnih istraživanja *Milovanović* (1984) je zaključio da pri količinama azota većim od 100 kg ha^{-1} , u agroekološkim uslovima Srema, prinos korena se ne povećava, dok se sadržaj šećera smanjuje. On ističe da se na sremskim zemljištima maksimalna digestija postiže pri upotrebi 80 kg ha^{-1} azota. Prema rezultatima koje navodi *Glamočlija* (1986) upotrebom 120 kg ha^{-1} azota značajno se povećavaju prinos i tehnološka vrednost korena. U radovima *Sarića* (1988) utvrđeno je da se prinos korena šećerne repe povećava povećanjem količine azota do 150-160 kg ha^{-1} a dalje povećanje ovog hraniva imalo je za posledicu smanjenje prinosa korena a naročito sadržaja šećera u njemu. *Troncoso and Cantos* (1990) nalaze da prekomerna upotreba azota posebno nepovoljno utiče na tehnološke osobine korena. *Jaćimović i sar.* (2006) nalaze da povećanje azota deluje negativno na prinos rafinisanog šećera. *Marinković i sar.* (1993) zaključuju da je

za postizanje visokog prinosa važno odrediti pravilnu ishranu azotom i da u zemljište treba uneti azot na osnovu N-min metode vodeći računa o planiranom prinosu korena. Iznad ove količine azot u agroekološkim uslovima istočnog Srema na bogatom černozeu značajno utiče na smanjenje sadržaja šećera. Ukupan prinos se povećava na račun uvećanja udela nadzemne biomase. Efekat upotrebljenog azota zavisi i od načina i vremena upotrebe azotnih hraniva, kako ističu *Stewens et al.* (2011).

Uticao fosfora na povećanje prinosa korena manji je nego azota. *Jelešev* (1969) dolazi do saznanja da amonijum fosfat daje veći prinos korena ($59,8 \text{ t ha}^{-1}$) od superfosfata ($52,96 \text{ t ha}^{-1}$) i tečnih azoto-fosfornih đubriva ($52,01 \text{ t ha}^{-1}$). *Draycot* (1972) ističe da sadržaj fosfora u šećernoj repi varira u zavisnosti od ishrane ili snabdevenosti zemljišta ovim elementom. *Jekić i sar.* (1974) navode da fosfor ima veći uticaj na poboljšanje kvaliteta repe a manji na prinos korena. Većina domaćih istraživača ističe da efekat fosfora na prinos i kvalitet korena zavisi i od oblika upotrebljenih fosfornih hraniva. Kako ističe *Stanačev* (1979) podesniji je amonijum-fosfat nego superfosfat.

O uticaju kalijuma na proizvodne osobine šećerne repe postoji veliki broj rezultata. Istraživači, koji su proučavali značaj ovog elementa u ishrani šećerne repe, ističu njegov veliki značaj, budući da ga biljke usvajaju u velikim količinama. Na zemljištima srednje i zapadne Evrope, koja su siromašna u kalijumu, preporučuju se veće količine ovog elementa u ishrani biljaka. Proučavanja uticaja kalijuma na prinos i kvalitet korena u našoj zemlji pokazala su mali uticaj ovog biljnog asimilativa na produktivne osobine šećerne repe. Intenzivnijom ishranom kalijumom povećava se tolerantnost biljaka na patogene i na sušu, ali se i povećava sadržaj „nešećera“ u soku. *Bornscheuer* (1970) navodi da se povećanom ishranom kalijumom značajno povećava njegovo učešće (ali i natrijuma) u soku repe čime se smanjuje sadržaj prečišćenog šećera. *Kessel* (1984) navodi da je od svih elemenata koji se nalaze u melasi najviše kalijuma (65-75%). Predmet istraživanja brojnih naučnika je i odnos kalijuma i azota. Intenzivnijom ishranom biljaka kalijumom, značajna povećanja prinosa korena dobijena su na području zapadne Evrope samo ako su korišćena kalijumove soli bez natrijuma (*Draycott*, 1972). Odnos kalijuma i azota ispitivali su i *Spasić* (1964), *Žeravica* (1965) i *Todorčić i sar.* (1974) i pokazali da optimalan odnos K i N u određenim uslovima proizvodnje pozitivno utiče na prinos šećera po hektaru. Najbolji rezultati bili su pri odnosu K:N = 1:1; 1:1,2, pa sve do 1:2.

Veliki broj istraživača navodi da intenzivnija mineralna ishrana biljaka ima opravdanja u uslovima navodnjavanja, jer je koeficijent iskorišćenja biljnih hraniva veći u povoljnom vodnom režimu. *Metochisa et al.* (1988), *Kuzma* (1972), *Vučić* (1992), *Gujaničić* (2007) i drugi istraživači ističu pozitivnu interakciju pojačane ishrane biljaka i zalivanja useva tokom vegetacionog perioda na povećanje prinosa i tehnološke vrednosti korena.

Prema najnovijim istraživanjima i drugi načini ishrane biljaka, takođe značajno utiču na prinos i kvalitet korena šećerne repe. Jedan od načina pojačane ishrane biljaka na posredan način je primena nesimbiotskih bakterija (*Čačić i sar.*, 1997; *Milošević i sar.*, 1999). *Hardy i Eagleshaw* (1995) ističu da se potrošnja azota u svetu povećala 27 puta u zadnjih pola veka i da je moguće izvršiti njegovu zamenu nesimbiotskim azotofiksatorima u količini od 20-60 kg ha⁻¹.

Na povećanje iskorišćenja asimilativa iz zemljišta utiče i pravilna zaštita useva (*Ivanović i sar.*, 1999).

U mnogobrojnim istraživanjima, koja su izvedena kod nas i u svetu, utvrđeno je da intenzivna ishrana biljaka, prvenstveno azotom, značajno povećava prinos, ali veliki značaj u ostvarenju visokih prinosa ima i pravilan izbor genotipa. Značaj genotipa, odnosno njegova tolerantnost na stres koji izazivaju nedostatak padavina, visoke temperature vazduha i drugi činioci spoljne sredine, dolaze do izražaja u proizvodnji šećerne repe u uslovima suvog ratarenja. U takvim uslovima, odnosno kad ne postoji mogućnost navodnjavanja useva, na koeficijent iskorišćenja upotrebljenih mineralnih hraniva i na produktivne osobine šećerne repe uopšte, veliki značaj imaju i genetičke osobine sorte (*Čačić i sar.*, 1997, 2000; *Dobrovnaya et al.* 2009; *Pejić i sar.*, 2010).

Za pravilan sistem ishrane biljaka, kao najefikasniju ali i najskuplju agrotehničku meru, neophodno je pravilno odrediti potrebne količine pojedinih asimilativa, vrste mineralnih hraniva, način i vreme upotrebe, kao i odabrati sortiment najpodesniji za gajenje u agroekološkim uslovima naših najvažnijih područja šećerne repe.

3. CILJ ISTRAŽIVANJA I RADNE HIPOTEZE

Osnovni cilj istraživanja je da se utvrdi kako u višegodišnjem periodu uz standardnu agrotehniku genotipovi šećerne repe reaguju na dopunsku ishranu upotrebom različitih količina i odnosa pojedinih asimilativa u NPK mineralnim hranivima. Istovremeno, zadatak ovih istraživanja je da se odredi efekat iskorišćenja glavnih elemenata ishrane u varijabilnim meteorološkim uslovima tokom vegetacionog perioda šećerne repe.

Da bi došli do željenih podataka bilo je potrebno, po godinama istraživanja, kao i u ukupnom višegodišnjem periodu, utvrditi za svaki genotip sledeće pokazatelje prinosa i tehnološke vrednosti korena šećerne repe:

- Prinos korena po hektaru,
- Sadržaj šećera u korenu,
- Procentualno učešće kalijuma, natrijuma i α -amino-azota,
- Koeficijent iskorišćenog šećera i
- Prinos kristalnog šećera po hektaru.

Krajnji cilj je odgovor na pitanje koje varijante mineralne ishrane biljaka, od proučavanih, daju najbolje proizvodne rezultate kod ispitivanih genotipova gajenih na zemljištu tipa černozeu uz primenu standardne tehnologije proizvodnje u agroekološkim uslovima južnog Banata. Ovim istraživanjima će se pokušati dati odgovor koji bi sistem dopunske ishrane biljaka bio najracionalniji u specifičnim uslovima spoljne sredine gajenjem savremenih visokoproduktivnih genotipova šećerne repe.

Da bi ostvarila naučni, ali i praktični cilj ovih istraživanja, u disertaciji se polazi od nekoliko važnih hipoteza:

- Šećerna repa, kao veliki potrošač biljnih asimilativa, snažno će reagovati na pojačanu ishranu azotom, fosforom i kalijumom upotrebljenim u obliku mineralnih hraniva.

- Povećanjem količine mineralnih hraniva prinos korena i sadržaj šećera u korenu će se povećavati.

- Prinos i tehnološka vrednost šećerne repe biće veća na parcelama na kojima se koristilo NPK hranivo nego kod probe.

- Genotipovi, predmet ovih istraživanja, pozitivno će reagovati na pojačanu ishranu biljaka, kako povećanjem prinosa, tako i povećanjem tehnološke vrednosti korena.

- Budući da se genotipovi međusobno razlikuju po proizvodnim i drugim osobinama, pretpostavka je da će i njihova reakcija biti različita i zavisiće od intenziteta ishrane, ali i od vremenskih uslova.

- Prema dosadašnjim rezultatima u proizvodnji šećerne repe na području južnog Banata, očekivani prinos i tehnološka vrednost korena ispoljiće veliku zavisnost od vremenskih uslova koja se u manjem stepenu može ublažiti izborom najpogodnije tehnologije proizvodnje u kojoj pravilna ishrana biljaka i pravilan izbor sortimenta imaju značajnu ulogu.

4. MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanja uticaja genotipa i intenziteta ishrane biljaka na produktivne osobine šećerne repe izvedeno je u periodu od tri godine (2007-2009) na oglednim poljima PSS Instituta "Tamiš" i realizovano je u četiri faze.

U prvoj fazi proučeni su agrometeorološki uslovi i urađene agrohemijske analize zemljišta na kome su izvedeni poljski ogledi. Posle žetve preduseva (pravog žita), a pre zaoravanja mineralnih hraniva, sa oglednih parcela uzeti su uzorci zemljišta da bi se u laboratoriji PSS Instituta Tamiš uradile agrohemijske analize uzoraka kako bi se odredio sadržaj glavnih elemenata ishrane u sloju zemljišta 0-30 cm. Osnovni parametri kvaliteta zemljišta određeni su sledećim metodama:

- pH reakcija zemljišta - potenciometrijski,
- CaCO₃ - volumetrijski po Scheibleru,
- Humus - po Kotzmannu,
- Ukupni azot - po Kotzmannu,
- Lakopristupačni K₂O - Al metoda po Eigner–Reihmu,
- Lakopristupačni P₂O₅ - Al metoda po Eigner–Reihmu.

Na osnovu podataka dobijenih u meteorološkoj stanici PSS Instituta "Tamiš" u Pančevu, analizom vremenskih uslova, obrađene su srednje mesečne temperature vazduha i ukupne mesečne padavine tokom istraživanja, koje su poređene po godinama i sa višegodišnjim prosekom za ovo područje.

Druga faza predstavljala je postavljanje poljskih makroogleda po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja kod pet genotipova šećerne repe pri različitim količinama NPK hraniva. Sistem dopunske ishrane obuhvatao deset varijanti upotrebe mineralnih hraniva sa različitim količinama NPK mineralnih hraniva i različitim odnosima glavnih elemenata ishrane:

- | | |
|--|--|
| 1. Varijanta – kontrola (N ₀ P ₀ K ₀), | 2. Varijanta (N ₁₀₀ P ₀ K ₀), |
| 3. Varijanta (N ₀ P ₁₀₀ K ₀), | 4. Varijanta (N ₀ P ₀ K ₁₀₀), |
| 5. Varijanta (N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀), | 6. Varijanta (N ₁₀₀ P ₅₀ K ₅₀), |
| 7. Varijanta (N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀), | 8. Varijanta (N ₁₃₀ P ₅₀ K ₅₀), |
| 9. Varijanta (N ₁₃₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀) i | 10. Varijanta (N ₁₃₀ P ₁₃₀ K ₁₃₀). |

Varijante mineralne ishrane unosile su se pre setve, polovina sa osnovnom obradom zemljišta, a druga polovina predsetveno. Ručno vađenje šećerne repe obavljalo se tokom jeseni, odnosno oko 200 dana posle nicanja biljaka. Tom prilikom utvrđen je broj normalno razvijenih i zdravih korenova po jedinici površine, a merenjem korenova i nadzemne biomase određen je prinos korena i broj i veličina listova. Sa svake elementarne parcele uzimani su uzorci korenova za hemijske analize.

Predusev u svim godinama bila je pšenica. Posle žetve pšenice izvedeno je ljušćenje strništa na 10-15 cm. Prva osnovna obrada obavljena je u avgustu na dubinu od 20 cm, a druga u oktobru na 30 cm. Predsetvena priprema zemljišta izvedena je setvospremačima, sredinom marta, odnosno nekoliko dana pre mašinske setve šestorednom pneumatskom sejalicom. Mere nege i zaštite useva izvođene su tokom vegetacionog perioda standardnim metodama koje se primenjuju u komercijalnoj proizvodnji.

Treća faza obuhvatila je utvrđivanje prinosa korena i nadzemne biomase po eksperimentalnim parcelama i preračunavanje na hektar, zatim hemijske analize uzoraka korenova radi utvrđivanja sadržaja šećera, količine nešećernih materija i obračun prinosa kristalnog šećera. Da bi se odredila tehnološka vrednost korena šećerne repe svi uzorci, uzeti sa eksperimentalnih parcela, pripremani su za hemijske analize u automatskoj laboratoriji fabrike šećera AD Jedinstvo u Kovačici. Laboratorijskim analizama određen je sadržaj ukupnog šećera, zatim sadržaj kalijuma, natrijuma i „štetnog“- α -amino azota izraženih u mmol/1000S. Procenat iskorišćenja šećera iz korena izračunat je iz dobijenih vrednosti po metodi *Reinefelda* (1974) korišćenjem jednačine:

$$I\check{S} = S_o - [0,343 \times (K + Na) + 0,094 \times \alpha\text{-amino N} + 0,29] (\%)$$

Množenjem dobijenih vrednosti $I\check{S}$ sa prinosom korena, dobijen je prinos kristalnog šećera po hektaru.

U četvrtoj fazi dobijeni rezultati istraživanja obrađeni su matematičko-statističkim metodama. Obrada podataka je urađena analitičkom statistikom uz pomoć statističkog paketa STATISTICA 10 for Windows (StatSoft). Rađena je za svaki genotip i varijantu ishrane biljaka posebno po godinama istraživanja. Dobijeni podaci prikazani su tabelarno i grafički. Na osnovu dobijenih podataka je izrađen odgovarajući matematički model koji prikazuje dinamiku uticaja ispitivanih agrotehničkih mera na proizvodnju šećerne repe u varijabilnim vremenskim uslovima.

Predmet istraživanja bilo je sledećih pet genotipova šećerne repe:

1. Otis;
2. Chiara;
3. Laetita;
4. Irina i
5. Severina.

Sorta **Otis**, proizvođača Strube – Dickmann je dvostruko tolerantna sorta N – tipa, priznata 1994. godine. Tolerantna je na cercosporu, visoko tolerantna na rizomaniju. Sorta je dobrog kvaliteta i visokog sadržaja šećera, brzog početnog razvoja i dobrih osobina prema suši. Namenjena je za srednji termin vađenja.

Sorta **Chiara** proizvođača KWS, priznata 2004. godine, pripada NE – tipu. Izuzetno je prinosa i stabilna sorta, visoko tolerantna na rizomaniju i cercosporu. Sorta dobrih tehnoloških osobina. Tolerantna na sušne uslove. Preporučuje se za srednje i kasnije termine vađenja.

Sorta **Laetitia** proizvođača KWS priznata 2004. godine je trostruko tolerantna sorta N – tipa. Tolerantna je na rizomaniju, srednje tolerantna na cercosporu, tolerantna na rizoktoniju. Sorta je srednjih tehnoloških osobina. Tolerantna je na sušne uslove. Preporučuje se za srednje termine vađenja.

Sorta **Irina** proizvođača NS seme priznata je 2005. godine i pripada NE – tipu. Posедуje dvostruku otpornost prema rizomaniji i tolerantnost prema cercospori. Spada u grupu normalno prinosa sorti šećerne repe. Ima dobro izbalansiran prinos korena i sadržaj šećera. Visoke i stabilne prinose ostvaruje u uslovima intenzivne agrotehnike. Preporučuje se za kasnije termine vađenja.

Sorta **Severina** proizvođača KWS priznata 2007. godine pripada ZN – tipu. Vrlo visoko je tolerantna na rizomaniju, visoko tolerantna na cercosporu. Visoko tolerantna prema sušnim uslovima. Visokog prinosa šećera sa malim učešćem nešećernih materija. Preporučuje se za srednje termine vađenja.

5. AGROEKOLOŠKI USLOVI U TOKU ISTRAŽIVANJA

Klima Južnog Banata je umereno kontinentalna do kontinentalna, karakteristična za Panonsku niziju. Delimično je modifikovana uticajem Sredozemnog mora. Osnovne karakteristike ove klime su dosta jake zime (ispod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) i duga topla leta (preko $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$). Prosečna temperatura iznosi $11\text{ }^{\circ}\text{C}$. Prosečna količina padavina je oko 600 mm mada se kreće u intervalu od 400 do 900 mm. Najvlažniji mesec je jun sa višegodišnjim prosekom padavina od 95 mm. Veoma izražena karakteristika je i jak vetar naročito u proleće i jesen pa je izraženo isušivanje zemljišta.

5.1. Toplotni uslovi

Za uspeh u proizvodnji šećerne repe od velikog je značaja poznavanje toplotnih uslova proizvodnog područja. Obzirom da je šećerna repa biljka rane setve, na klijance i ponike veliki uticaj imaju minimalne i maksimalne temperature. Optimalna temperatura za klijanje i nicanje je $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, minimalna $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, a maksimalna $28-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Uloga toplote u procesu sinteze šećera je velika i zavisi od fenološke faze. Visoke temperature usporavaju transport asimilativa od fotosintetskog aparata do korena šećerne repe, što je nepovoljno za fotosintezu a time i posredno na usvajanje vode i hranljivih materija.

Prema rezultatima koje je dobio *Stanaćev* (1979) optimalne potrebe za vegetacioni period šećerne repe su $15,3-16,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dinamika potreba po fenofazama je sledeća: za prvi period od nicanja do sklapanja redova $10,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, za drugi od sklapanja redova do avgusta (period intenzivnog porasta) $18,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, a za treći period od avgusta do vađenja (period tehnološkog sazrevanja) $16,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. U našim područjima ove prosečne temperature su uvek više od evropskih bar za nekoliko stepeni. Značajnija variranja toplotnih uslova u vegetacionom periodu imaju najveći uticaj na kvalitet korena šećerne repe.

Analiza godišnjih toplotnih uslova i tokom vegetacionog perioda šećerne repe u sve tri godine istraživanja, u celini bila je veća u odnosu na trogodišnji prosek za područje južnog Banata (tabela 1).

Tabela 1. Mesečni raspored toplote po godinama, °C

Mesec	G o d i n a			Prosek (1999-2009)
	2007.	2008.	2009.	
I	5,8	1,6	-2,0	0,7
II	6,7	5,3	2,0	2,4
III	9,6	9,0	7,2	7,7
IV	14,3	13,7	15,6	13,6
V	19,8	19,4	20,0	18,9
VI	24,1	23,3	20,9	22,3
VII	25,3	23,5	24,2	23,8
VIII	24,2	23,9	24,3	23,7
IX	16,4	16,7	20,0	18,2
X	11,8	14,6	12,5	12,9
XI	5,1	8,4	8,6	7,2
XII	0,8	4,3	3,5	2,1
Prosečno	13,7	13,6	13,1	12,8

Prosečna temperatura vazduha u martu 2007. godine bila je 9,6 °C što je povoljno uticalo za raniji početak setve šećerne repe. Poređenjem sa višegodišnjim prosekom ova vrednost bila je veća za oko 2 °C. U drugoj godini prosečna temperatura marta bila je, takođe veća od proseka i za 0,6 °C niža nego u prvoj. Najniža prosečna temperatura marta bila je u trećoj godini istraživanja, a njena vrednost od 7,2 °C manja je od proseka za 0,5 °C. Hladno vreme uticalo je i na početak setve koja je u 2009. godini izvedena početkom aprila.

April i maj u sve tri godine imali su višu prosečnu temperaturu u odnosu na desetogodišnji prosek pri čemu je 2009. ovo odstupanje bilo najviše. Jun 2007. i 2008. godine bili su topliji od proseka, dok je i 2009. godini ovaj mesec imao nižu temperaturu vazduha od proseka za 1,4 °C, a od juna 2007. čak 3,2 °C. U 2007. i 2009. godini jul je bio topliji, a u 2008. na nivou višegodišnjeg proseka. Temperature u avgustu u sve tri godine bile su na nivou višegodišnjeg proseka za područje Pančeva. U septembru 2007. i 2008. godine temperature vazduha bile su niže, a u 2009. za oko 2 °C više od proseka za ovaj mesec. Prve i treće godine istraživanja oktobar 2008. bio je za 0,5-0,9 °C hladniji od proseka, dok je u drugoj bio topliji za 1,7 °C.

Tokom vegetacionog perioda šećerne repe prosečne temperature vazduha u sve tri godine bile su više od višegodišnjeg proseka i uslovno - optimalnih potreba biljaka po fazama rastenja (tabela 2).

Tabela 2. Prosečne temperature vazduha za vegetacioni period šećerne repe, °C

Godine	2007.	2008.	2009.	(1999-2009)	Optimalna vrednost
I period	17,05	16,55	17,80	16,25	10,7
II period	24,70	23,40	22,55	23,05	18,8
III period	17,47	18,40	18,93	18,23	16,5
Vegetacioni period	18,19	18,01	18,09	17,64	15,3-16,4

Najviše temperature vazduha u ovom periodu bile su u 2007. godini 18,19 °C. Ove vrednosti bile su manje u 2009. godini za 0,1 °C, a u 2009. godini za 0,18 °C. Analiza potreba u toploti biljkama šećerne repe po periodima rastenja pokazuje da su temperature vazduha, u celini, bile više od proseka za ovo područje i značajno više od uslovno - optimalnih potreba.

5.2. Padavine

Količina i raspored padavina imaju veliki uticaj na rastenje i razviće šećerne repe. Mesečnim rasporedom padavina trebalo bi zadovoljiti potrebe biljaka prema fazama rastenja, odnosno dinamici potrošnje vode. Prema Stanačevu (1979) za uspešnu proizvodnju šećerne repe na proizvodnom području Vojvodine potrebno je prosečno oko 620 mm padavina i to u vegetacionom periodu 380 mm, a u zimskom periodu 260 mm. Međutim, prema višegodišnjim prosečnim prinosima može se zaključiti da se šećerna repa uspešno proizvodi i sa 500-1000 mm ukupnih godišnjih količina padavina. Potrebe šećerne repe za vodom zavise i od toplote. Prema mnogim autorima najveća potrošnja vode je u junu, zatim u julu i avgustu. Gubitak vode isparavanjem najveći je od juna do avgusta. Prema navodima velikog broja istraživača na svaki mm padavina u septembru smanjuje se digestija u granicama 0,03-0,06%. Neki autori kažu da je količina padavina krajem leta i tokom jeseni (VIII-X) važna za proizvodnju šećerne repe u narednoj godini.

Vodni režim tokom istraživanja bio je vrlo neujednačen po godinama ispitivanja. Najveće godišnje količine padavina bile su u 2009., 877 mm, zatim u 2007. 739 mm. Ove sume padavina bile su veće od proseka za oko 34%, odnosno 10%. Najmanje padavina bilo je tokom 2008. godine, samo 571 mm. Ova suma manja je od proseka za proučavano područje za oko 15% (tabela 3).

Tabela 3. Mesečne i godišnje količine padavina, mm

Mesec	G o d i n a			Prosek (1999-2009)
	2007.	2008.	2009.	
I	58,0	44,2	60,4	46,0
II	61,4	11,2	68,4	42,1
III	99,6	59,5	61,2	42,5
IV	0,0	34,0	12,6	47,5
V	80,3	48,1	48,9	54,3
VI	80,3	81,5	141,5	92,4
VII	15,1	37,2	130,1	66,4
VIII	32,2	24,6	24,2	50,5
IX	73,6	87,9	2,2	65,3
X	102,1	18,1	80,3	49,3
XI	112,5	58,9	108,1	52,7
XII	24,3	66,1	138,7	60,4
Ukupno	739,4	571,2	876,6	669,6

Januar 2007. i 2009. imao je više padavina od proseka, dok je 2008. januar bio sa padavinama oko prosečnih. U februaru 2008. bilo je malo padavina za razliku od 2007. i 2009. kada su padavine u ovom mesecu bile značajno veće od višegodišnjeg proseka. Mart u sve tri godine bio je jako vlažan. U 2007. godini mesečna suma marta bila je dvostruko veća od proseka. April se sve tri godine bio malim količinama padavina, posebno u 2007. koja je bila bez kiše. Kako je to period male potrošnje vode ovaj sušni period nije imao štetnih posledica na početni razvoj biljaka jer je u prethodnom mesecu bilo oko 100 mm padavina. Jedan od najvlažnijih meseci u ovom području je maj što se i odrazilo u 2007. godini. Velike količine padavina bile su 2008. i 2009. godine i kretale su se na nivou višegodišnjeg proseka. Junske padavine 2007. i 2008. bile su ispod, a 2009. iznad proseka. Jul 2007. bio je četiri puta a 2008. dva puta manji, dok je 2009. bio

dva puta veći od proseka. Avgust u sve tri godine imao je dvostruko manje padavina od proseka dok je septembar 2007. i 2008. bio sa više padavina od prosečnih. Septembar 2009. skoro bez padavina ali oktobar iste godine bio veoma vlažan (80 mm). U 2008. godini u oktobru gotovo nije malo padavina, a u novembru oko proseka. S druge strane, 2007. i 2009. godini u mesecima oktobru i novembru bilo je puno padavina, a ukupne mesečne sume bile su dvostruko veće u odnosu na prosečne vrednosti za ovo područje. U decembru 2007. godine bilo je malo padavina, 2008. na nivou višegodišnjeg proseka, 2008. dvostruko više od proseka.

Veliki je broj podataka u literaturi gde se prikazuje uticaj količina padavina u pojedinim delovima godine na prinos šećerne repe. Prema *Ustimenku* (1979), prinos korena repe bio je uvek visok kada je ukupna količina padavina te godine bila veća od višegodišnjeg proseka. Evidentirana je određena zakonitost između količina padavina tokom jeseni (VIII-X) i prinosa korena šećerne repe u toku naredne godine. Prema podacima *Spasića* (1989), u Vojvodini u periodu 1985-1990. god. postoji određeni trend opadanja prinosa šećerne repe sa smanjenjem količine padavina u toku jeseni prethodne godine. Verovatno dublja obrada zemljišta za šećernu repu pozitivno utiče ubrzan prodor korenova u dublje slojeve što ima za posledicu bolje korišćenje padavina i veću tolerantnost na sušu od većine prolećnih useva. U literaturi se obično tumači da prinos repe zavisi od veličine padavina u periodu od sklapanja redova do prvog avgusta mada se to nije potvrdilo u Vojvodini. Pravilna obrada zemljišta doprinosi očuvanju vode koja dospe u nega padavinama u toku zimskih meseci. Nju biljke koriste i tako izbegavaju negativne efekte koje bi sušni period imao na njih. Prema mnogim istraživanjima biljke koriste za svoj rast 10-20% od rezervi vode u zemljištu a ostalo od padavina što pokazuje značaj vode koja je konzervirana u zemljištu pravilnom obradom.

Suša je glavni limitirajući činiac prinosa šećerne repe u mnogim područjima. Sortama povećane tolerancije na sušu mogu se delimično ublažiti štetne posledice suše. Ove sorte imaju određene genotipske i fenotipske osobine. Genotipske osobine su korenov sistem sa većom apsorpcionom površinom, jače razvijeno palisadno tkivo, deblja kutikula, manji broj stoma, veći sadržaj vezane vode, više osmotski aktivnih materija i sl. Od fenotipskih osobina treba istaći da ove sorte imaju listove većeg sjaja, veću turgescenciju lisnih drški i liski, lakše lomljive listove i osetljivije na istežanje. Posebno je značajan brzi prolećni porast ovih biljaka jer ako do suše dođe u ranijim

fazama rasta rastenje korenova se usporava što može dovesti do gubitka prinosa i do 46% dok je u kasnijim fazama rasta ovaj gubitak manje značajan.

Tokom vegetacionog perioda šećerne repe mesečne količine padavina u prvoj i drugoj godini bile su manje od višegodišnjeg proseka, a u trećoj veće za oko 14 mm. Poređenjem vodnog režima sa uslovno-optimalnim potrebama biljaka količine padavina u prvoj godini bile su na nivou, u drugoj manje za 49 mm, a u trećoj godini veće za 60 mm (tabela 4).

Tabela 4. Prosečne količine padavina za vegetacioni period šećerne repe, mm

	2007.	2008.	2009.	(1999-2009)	Optimalna suma
I period (4.5. mes.)	80,3	82	61,5	101,8	90
II period (6.7.8. mes.)	127,6	143,3	295,8	209,3	225
III period (9.10. mes.)	175,7	106	82,5	114,6	65
Vegetacioni period	383,6	331,3	439,8	425,9	380
Zimski period	355,8	239,9	436,8	243,7	240

Najveće količine padavina bile su zabeležene tokom vegetacionog perioda 2009. a najmanje 2008. što se poklapa i sa ukupnim padavinama u toku tih godina. U periodu od nicanja do sklapanja redova bilo je u sve tri godine manje padavinama od proseka i uslovno - optimalnih potreba, naročito 2009. Sličan vodni režim bio je i u periodu intenzivnog porasta osim u 2009. godini kada je suma padavina bila veća od proseka za ovo područje, ali u granicama optimalnih potreba biljaka. Period sazrevanja bio je 2008. i 2009. sa padavinama ispod a 2007. za 61 mm više od prosečnih.

5.3. Zemljište

Zemljište na kome su izvedeni ogledi pripada tipu karbonatnog černozema obrazovanog na lesnoj terasi. Odlikuje se profilom Ah-AhC-C tipa. Po mehaničkom sastavu je najčešće ilovača. Maksimalni poljski kapacitet za vodu je dosta veliki (44,23-46,9%). Pristupačna voda iznosi 16,5-19,7% a i kapacitet za vazduh je dosta visok. Na osnovu analiza uzoraka možemo zaključiti da se ovo zemljište odlikuje osobinama koje ga svrstavaju među najproduktivnija zemljišta (tabele 5, 6 i 7).

Tabela 5. Agrohemijske osobine zemljišta (2007)

Dubina (cm)	Ph (KCL)	CaCO ₃ %	Humus %	Uk. N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
0-30	7,44	11,6	3,57	0,203	27,3	17,7
30-60	7,5	15,16	3,26	0,194	17,1	12,1

Tabela 6. Agrohemijske osobine zemljišta (2008)

Dubina (cm)	Ph (KCL)	CaCO ₃ %	Humus %	Uk. N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
0-30	7,46	11,5	3,51	0,205	27,3	17,9
30-60	7,5	15,11	3,26	0,195	17,2	12,4

Tabela 7. Agrohemijske osobine zemljišta (2009)

Dubina (cm)	Ph (KCL)	CaCO ₃ %	Humus %	Uk. N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
0-30	7,46	11,9	3,56	0,203	27,7	17,7
30-60	7,5	15,14	3,26	0,192	17,5	12,5

Na osnovu hemijske analize zemljišta može se zaključiti da su ogledi u sve tri godine postavljeni na zemljištu ujednačenih proizvodnih osobina i visoke prirodne plodnosti. Reakcija zemljišta je u prvom sloju slabo alkalna dok se sa dubinom povećava. Procentualno učešće humusa u gornjem sloju je oko 3,5% dok povećanjem dubine količine humusa opadaju. Ovo su tipična karbonatna zemljišta bogata CaCO₃ čiji se sadržaj sa porastom dubine povećava. Ukupnog azota, u proseku bilo je preko 0,2% što odgovara dobro snabdevenim zemljištima. Srednje je obezbeđeno lako pristupačnim fosforom, ali vrlo bogato kalijumom.

Rezultati agrohemijskih analiza zemljišta po godinama istraživanja, pokazali su da se radi o najkvalitetnijem zemljištu koje se tokom niza godina pravilno koristi uz primenu optimalne obrade i pravilnog načina dopunske ishrane.

Opšta karakteristika ovog područja je da je ono u pogledu klimatskih i zemljišnih osobina pogodno za gajenje šećerne repe, ali pod uslovom da se tehnologija proizvodnje prilagodi agroekološkim uslovima. Usled redovne pojave prolećnih vetrova neophodno je obaviti pravovremenu i kvalitetnu konzervacijsku predsetvenu pripremu da bi se sprečilo isušivanje setvenog sloja. Puni efekat u proizvodnji postigao bi se izgradnjom sistema za navodnjavanje jer bi se tako najbolje iskoristili povoljni zemljišni uslovi i genetički potencijal sorti šećerne repe.

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

6.1. Broj listova

Prema rezultatima istraživanja, najveći prosečan broj listova u tehnološkoj zrelosti, pri različitim količinama NPK hraniva, imala je sorta Otis (35,33), a najmanji sorta Severina (15,53), tabela 8. Variranje prosečnih vrednosti broja listova šećerne repe između sorti pod uticajem različitih količina NPK hraniva izražen je koeficijentom varijacije i standardnom devijacijom.

Tabela 8. Deskriptivna statistika za broj listova šećerne repe proučavanih sorti

Sorta	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
Otis	30,97	36,13	35,33	0,49	1,55	4,38
Chiara	27,00	27,70	27,29	0,06	0,19	0,72
Laetitia	16,77	18,50	17,47	0,17	0,55	3,13
Irina	22,77	23,37	23,05	0,06	0,20	0,88
Severina	14,70	16,17	15,53	0,13	0,40	2,58

Analizom dobijenih podataka uočena je niska varijabilnost pri čemu je najveće variranje bilo u sorte Otis (Cv=4,38%), a najmanje u sorte Chiara (Cv=0,72%).

Grafički prikaz na vizuelan način pokazuje kako se kretao prosečan broj listova za svaku sortu u zavisnosti od različitih kombinacija N, P i K elemenata (grafikon 1).

Analizirani podaci pokazuju da su najveći prosečan broj listova biljke obrazovale u devetoj varijanti ishrane (N₁₃₀ P₁₀₀ K₁₀₀) - 24,02, a najmanje u kontroli, 22,68 (tabela 9).

Tabela 9. Deskriptivna statistika za broj listova šećerne repe pri različitim varijantama ishrane

Varijante ishrane	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
1	15,57	30,97	22,68	2,97	6,63	29,23
2	15,77	35,60	23,77	3,62	8,09	34,03
3	16,17	36,13	23,86	3,65	8,17	34,24
4	15,63	35,47	23,68	3,60	8,05	33,99
5	15,50	35,63	23,70	3,63	8,13	34,28
6	15,77	35,80	23,87	3,63	8,11	33,99
7	15,57	35,73	23,89	3,58	8,01	33,53
8	15,53	35,97	24,01	3,65	8,17	34,02
9	15,07	35,87	24,02	3,64	8,15	33,92
10	14,70	36,13	23,85	3,75	8,39	35,20

Koeficijenti varijacije kojima je meren varijabilitet broja listova u intervalu su od 29,23% do 35,20% što govori da se radi o sortama veoma različitih proizvodnih osobina. Najveća disperzija broja listova zabeležena je u desetoj varijanti ishrane ($N_{130} P_{130} K_{130}$), a najmanja u kontroli ($N_0 P_0 K_0$).

Prosečan broj listova, standardna devijacija i standardna greška sredine za svaku količinu mineralnih hraniva, kao i za svaku sortu pri različitim količinama NPK prikazani su grafikonom 2.

Da bi se primenilo testiranje i parametarski testovi (ANOVA i LSD) Levenovim testom je provereno da li izabrani uzorci imaju homogene varijanse. Testom je utvrđeno da homogenost varijansi nije ispunjena ($F=13,6735^{**}$, $p=0,00$) pa se u procesu testiranja mora uzeti viši (strožiji) nivo značajnosti tj. 1% (tabela 10).

Daljom analizom LSD testom utvrđeno je da se sve sorte među sobom statistički vrlo značajno razlikuju.

Tabela 10. Statistička značajnost količine NPK i sorte na prosečan broj listova šećerne repe

T e s t	Količina NPK	Sorta	Interakcija
F-test	2,1808*	1857,4011**	1,6006*
LSD-test			
0,05	0,7340	0,5190	1,6413
0,01	0,9715	0,6870	2,1724
Levene's test	F	13,6735**	
p-level		0,0000	

** - značajnost na nivou 99%, * - značajnost na nivou 95%, nz - nema statističke značajnosti

Razlika prosečnog broja listova između proučavanih sorti statistički je vrlo značajno različita ($F=1857,4011^{**}$).

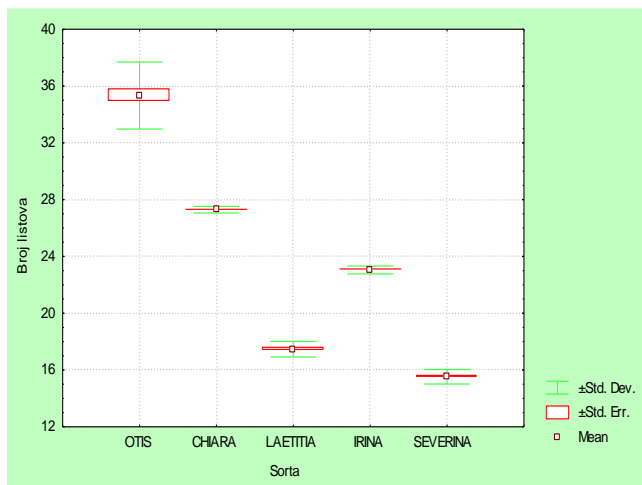
Količina NPK mineralnih hraniva, kao drugi posmatrani faktor ispoljila je statistički značajan uticaj na prosečan broj listova šećerne repe proučavanih sorata ($F=2,1808^*$, $p=0,029$).

Interakcija proučavanih faktora, takođe značajno doprinosi razlici prosečnih prinosa šećerne repe sorata obuhvaćenih istraživanjima ($F=1,6006^*$, $p=0,035$),

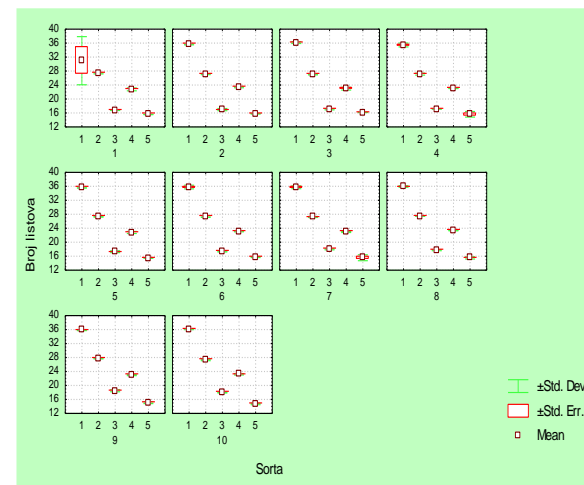
Razlika u prosečnom broju listova bila je statistički značajna samo između kontrole i ostalih varijanti dopunske ishrane biljaka (tabela 11).

Tabela 11. Kretanje broja listova šećerne repe u zavisnosti od sorte i varijante ishrane

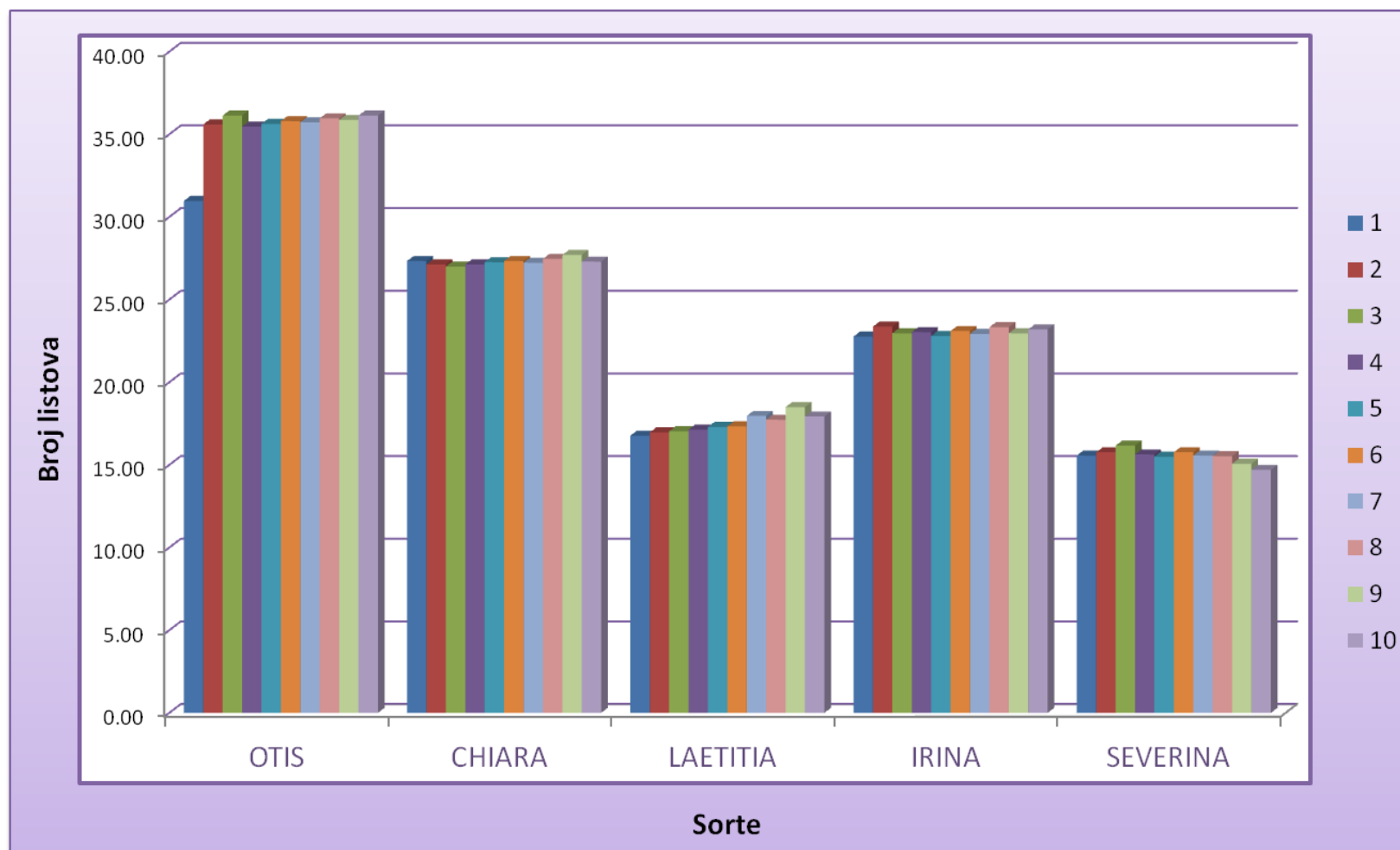
Varijanta ishrane	S o r t e					$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
	Otis	Chiara	Laetitia	Irina	Severina	
1	30,97	27,33	16,77	22,77	15,57	22,68±2,97 b
2	35,60	27,13	16,97	23,37	15,77	23,77±3,62 a
3	36,13	27,00	17,03	22,97	16,17	23,86±3,65 a
4	35,47	27,13	17,13	23,03	15,63	23,68±3,60 a
5	35,63	27,27	17,30	22,80	15,50	23,70±3,63 a
6	35,80	27,33	17,33	23,10	15,77	23,87±3,63 a
7	35,73	27,23	17,97	22,93	15,57	23,89±3,58 a
8	35,97	27,47	17,73	23,33	15,53	24,01±3,65 a
9	35,87	27,70	18,50	22,97	15,07	24,02±3,64 a
10	36,13	27,30	17,93	23,20	14,70	23,85±3,75 a
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	35,33±0,49 a	27,29±0,06 b	17,47±0,17 d	23,05±0,06 c	15,53±0,13 e	



Grafikon 1. Prosečan broj listova proučavanih sorti šećerne repe



Grafikon 2. Prosečan broj listova u zavisnosti od količine NPK hraniva



Grafikon 3. Prosečan broj listova kod proučavanih sorata u zavisnosti od količine NPK hraniva

6.2. Lisna površina

Sorta Otis je, u celini, imala najveću lisnu površinu ($\bar{X} = 10193,13$ i $X_{\max} = 11483,79$), a najmanju sorta Severina ($\bar{X} = 4242,33$ $X_{\min} = 3982,44$).

Koeficijent varijacije, kao mera disperzije, kod ovog pokazatelja kretao se u intervalu $3,29\% < Cv < 8,15\%$ što dovodi do zaključka da se radi o relativno niskom nivou variranja ovog pokazatelja u okviru sorte (tabela 12).

Tabela 12. Deskriptivna statistika za lisnu površinu proučavanih sorti

Sorta	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
Otis	8471,68	11483,79	10193,13	237,89	752,26	7,38
Chiara	8135,79	9340,91	8579,29	127,94	404,59	4,72
Laetitia	5047,58	6376,05	5584,02	143,95	455,20	8,15
Irina	6056,21	6902,36	6410,64	75,50	238,75	3,72
Severina	3982,44	4426,29	4242,33	44,09	139,41	3,29

Grafikonom 4 ilustrovane su prosečne lisne površine za svaku sortu i variranje površina u okviru svake sorte kao i vrednosti ovih pokazatelja za svaku varijantu ishrane biljaka.

Variranje lisne površine pri različitim količinama NPK mineralnih hraniva znatno je veće nego u okviru sorte. Koeficijent varijacije kretao se, od 30,46%, koliko je iznosio u kontroli ($N_0 P_0 K_0$), do 40,62% u drugoj varijanti ishrane ($N_{100} P_0 K_0$). Najveću prosečnu lisnu površinu imale su biljke kad je za dopunsku ishranu upotrebljeno $N_{130} P_{100} K_{100}$ mineralnih hraniva ($\bar{X} = 7405,06$). U kontroli ($N_0 P_0 K_0$) biljke šećerne repe imale su najmanje prosečne vrednosti lisne površine ($\bar{X} = 6418,69$), tabela 13.

Tabela 13. Deskriptivna statistika za lisnu površinu pri različitim varijantama ishrane, cm²

Varijante ishrane	X _{min}	X _{max}	\bar{X}	S _{\bar{x}}	S	Cv (%)
1	4069,11	8471,68	6418,69	874,23	1954,84	30,46
2	4178,14	11483,79	7149,51	1298,78	2904,15	40,62
3	4250,42	10463,29	6900,73	1107,05	2475,44	35,87
4	4280,36	9667,95	6669,19	984,07	2200,44	32,99
5	4253,72	10154,14	6844,40	1044,71	2336,05	34,13
6	4250,00	10315,43	7004,36	1084,89	2425,88	34,63
7	4426,29	10356,72	7272,18	1057,50	2364,65	32,52
8	4425,26	10289,28	7291,28	1051,27	2350,71	32,24
9	4307,57	10408,60	7405,06	1097,33	2453,72	33,14
10	3982,44	10320,38	7063,41	1109,43	2480,76	35,12

Prosečna veličina lisne površine, standardna devijacija i standardna greška sredine za svaku količinu NPK kao i za svaku sortu pri različitim količinama NPK prikazani su grafikonom 5.

Homogenost varijansi ovog parametra, takođe nije bila ispunjena Levenovim testom ($F=11,7404^{**}$, $p=0,00$), pa je pri testiranju korišten viši nivo značajnosti ($\alpha=0,01$).

Između proučavanih sorata postoji statistički vrlo značajna razlika u prosečnoj veličini lisne površine što je potvrđeno F – testom ($F=786,1634^{**}$, $p<0,01$). Daljom analizom LSD testom je utvrđeno da su se sve sorte među sobom statistički vrlo značajno razlikovale (tabela 14).

Tabela 14. Statistička značajnost količine NPK i sorte na lisnu površinu

T e s t		Količina NPK	Sorta	Interakcija
F-test		6,409**	786,1634**	1,9151**
LSD-test				
0,05		336,7388	238,1103	752,9709
0,01		445,7037	315,1601	996,6238
Levene's test	F	11,7404**		
p-level		0.0000		

** - značajnost na nivou 99%, * - značajnost na nivou 95%, nz - nema statističke značajnosti

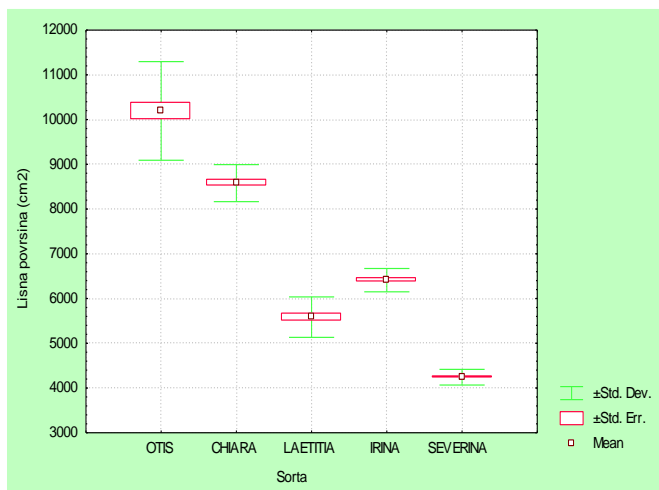
Povećane količine NPK mineralnih hraniva statistički su vrlo značajno uticale na veličinu lisne površine biljaka ($F = 6,409^{**}$, $p < 0,01$).

Interakcija proučavanih faktora je, takođe veoma značajno doprinela razlici u lisnoj površini proučavanih sorti šećerne repe ($F = 1,9151^{**}$, $p = 0,006$).

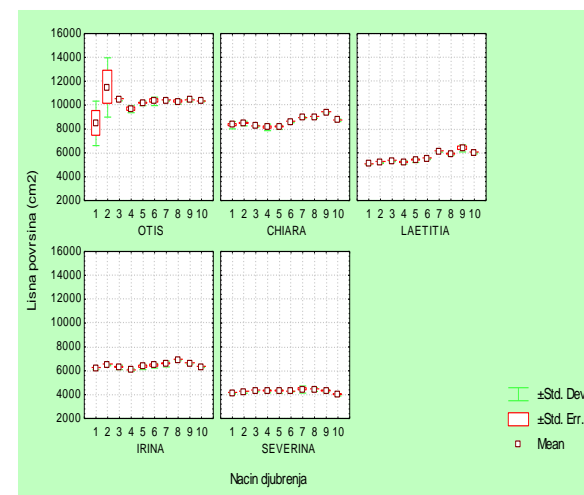
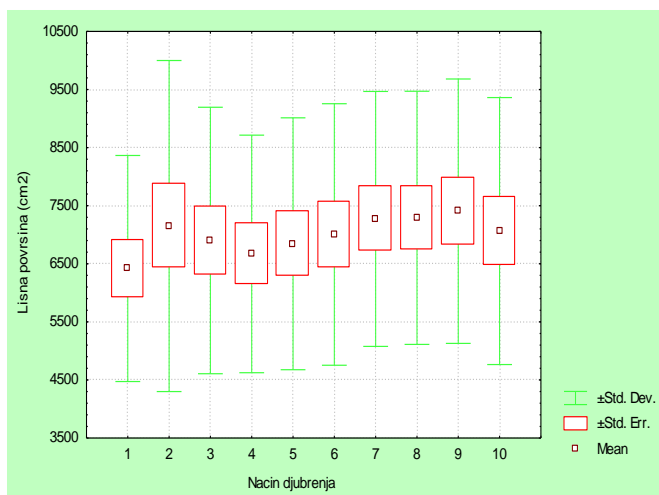
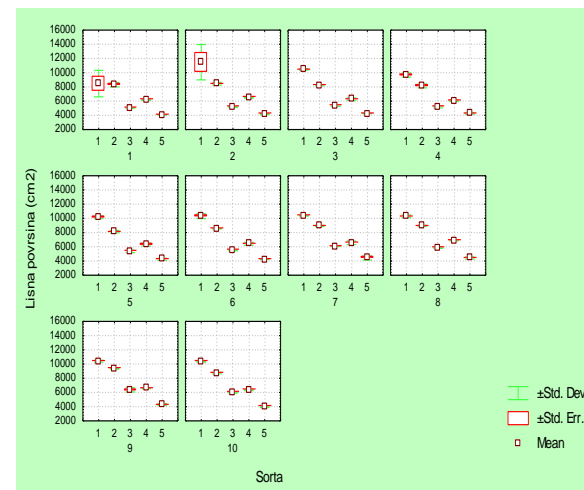
Najveća prosečna veličina lisne površine dobijena je u usevu šećerne repe kad je upotrebljeno $N_{130} P_{100} K_{100}$ (deveta varijanta) i ona se statistički značajno ne razlikuje od sedme, osme i desete varijante. Najmanju ukupnu lisnu površinu imale su biljke u kontroli. Ova vrednost nije bila značajna samo u odnosu na četvrtu varijantu ($N_0 P_0 K_{100}$), tabela 15.

Tabela 15. Kretanje lisne površine u zavisnosti od sorte i varijante ishrane

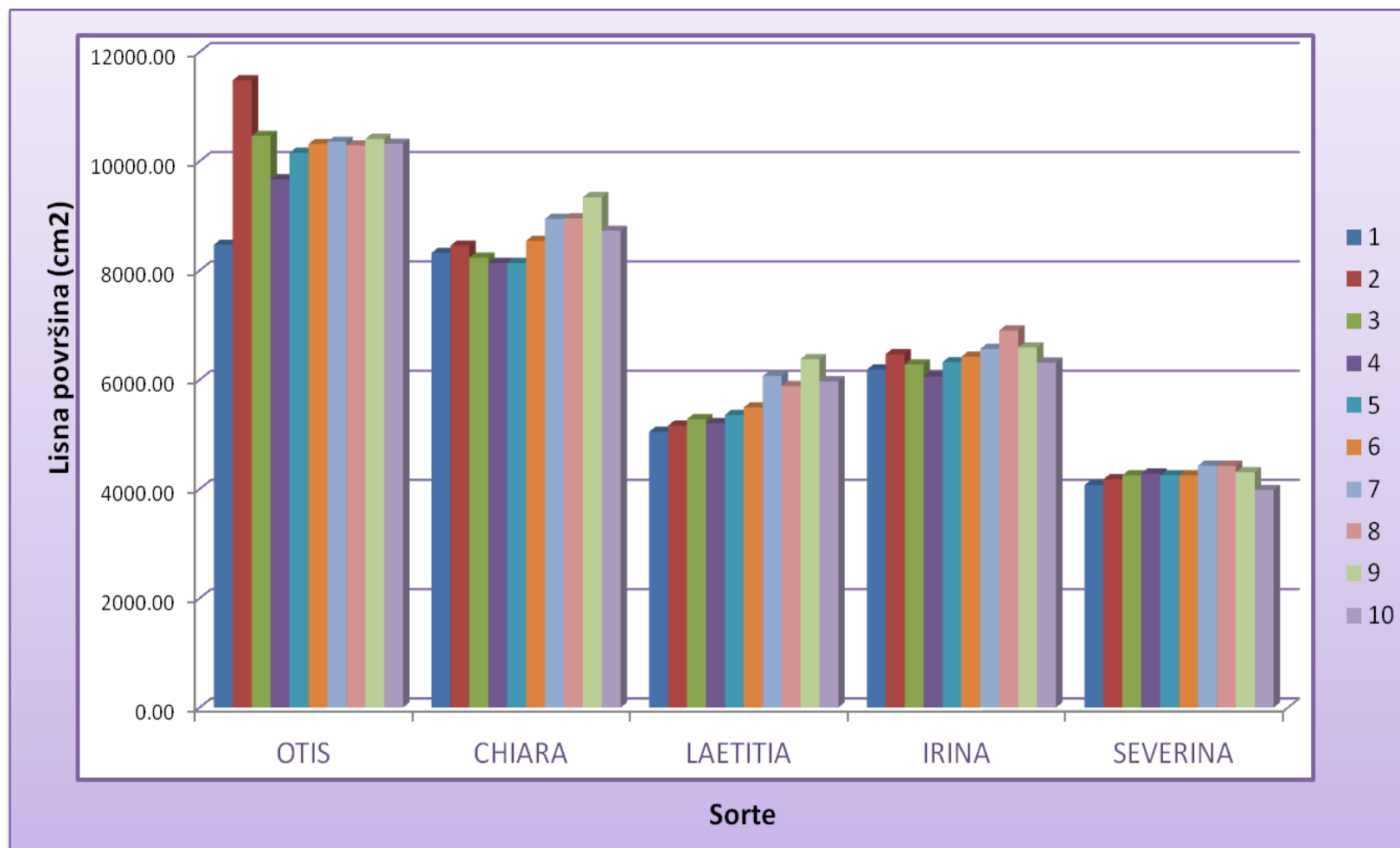
Varijanta ishrane	S o r t e					$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	Otis	Chiara	Laetitia	Irina	Severina	
1	8471,68	8320,19	5047,58	6184,89	4069,11	6418,69±874,23 i
2	11483,79	8455,52	5161,57	6468,54	4178,14	7149,51±1298,78 ad
3	10463,29	8233,17	5278,09	6278,67	4250,42	6900,73±1107,05 deg
4	9667,95	8135,79	5205,65	6056,21	4280,36	6669,19±984,07 fghi
5	10154,14	8137,24	5355,14	6321,78	4253,72	6844,40±1044,71 deh
6	10315,43	8542,34	5493,00	6421,00	4250,00	7004,36±1084,89 bcdef
7	10356,72	8945,68	6067,07	6565,15	4426,29	7272,18±1057,50 ac
8	10289,28	8955,47	5884,01	6902,36	4425,26	7291,28±1051,27 ab
9	10408,60	9340,91	6376,05	6592,17	4307,57	7405,06±1097,33 a
10	10320,38	8726,57	5972,03	6315,62	3982,44	7063,41±1109,43 ae
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	10193,13±237,89 a	8579,29±127,94 b	5584,02±143,95 d	6410,64±75,50 c	4242,33±44,09 e	



Grafikon 4. Veličina lisne površine proučanih sorti šećerne repe



Grafikon 5. Veličina lisne površine u zavisnosti od količine NPK



Grafikon 6. Prosečna lisna površina kod proučavanih sorti u zavisnosti od količine NPK hraniva

6.3. Masa korena

Prema dobijenim rezultatima istraživanja, najveća prosečna masa korena ($\bar{X} = 1,13$), kao i najveća vrednost mase korena ($X_{\max} = 1,35$) ostvarene su sortom Otis. Sorta Severina imala je najmanju prosečnu vrednosti ovog pokazatelja ($\bar{X} = 0,54$), tabela 16.

Tabela 16. Deskriptivna statistika za masu korena (kg) proučavanih sorti

Sorta	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
Otis	0,76	1,35	1,13	0,06	0,19	16,56
Chiara	0,71	1,07	0,93	0,04	0,11	11,86
Laetitia	0,48	0,98	0,70	0,06	0,19	26,65
Irina	0,41	0,75	0,60	0,04	0,11	19,11
Severina	0,46	0,62	0,54	0,02	0,05	9,36

Variranje mase korena u okviru sorti bilo je dosta veliko na šta nam ukazuje koeficijent varijacije koji se kretao u intervalu $9,36\% < Cv < 26,65\%$. Najveću disperziju mase korena imala je Laetitia, što ukazuje da je ova sorta najosetljivija na različite količine hraniva kada je masa korena u pitanju. S druge strane, sorta Severina je pokazala najmanja variranja u prosečnoj masi korena pri upotrebi različitih količina i odnosa NPK hraniva (9,36%).

Grafički prikaz na vizuelan način pokazuje kako se kretala masa korena proučavanih sorti u zavisnosti od različitih kombinacija NPK asimilativa (grafikon 7).

Variranje prosečne mase korena pri različitim količinama hraniva bilo je još veće nego u okviru samih sorti. Dobijene vrednosti koeficijentata varijacije ($23,69\% < Cv < 39,30\%$) pokazuju da se radi o sortama različitih genetičkih i proizvodnih osobina.

Tabela 17. Deskriptivna statistika za masu korena (kg) pri različitim varijantama ishrane

Varijante ishrane	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
1	0,46	0,76	0,59	0,06	0,14	23,69
2	0,41	0,91	0,64	0,11	0,24	36,93
3	0,55	1,02	0,74	0,11	0,25	33,33
4	0,45	1,06	0,67	0,12	0,26	39,30
5	0,51	1,21	0,77	0,13	0,29	37,83
6	0,59	1,19	0,84	0,11	0,25	30,19
7	0,52	1,35	0,89	0,14	0,32	36,18
8	0,50	1,29	0,87	0,14	0,32	36,87
9	0,59	1,22	0,88	0,11	0,24	26,92
10	0,62	1,27	0,90	0,11	0,26	28,30

Najveće variranje (Cv = 39,30%) zabeleženo je u četvrtoj varijanti ishrane (N₀ P₀ K₁₀₀). Najveću prosečnu masu korena imala je šećerna repa u varijanti N₁₃₀ P₁₃₀ K₁₃₀ ($\bar{X} = 0,90$). Najmanju prosečnu masu korena ($\bar{X} = 0,59$) imale su biljke u kontrolnoj varijanti (N₀ P₀ K₀), a najmanja pojedinačna vrednost, $X_{\min} = 0,41$, zabeležena je u varijanti N₁₀₀ P₀ K₀. S druge strane, najveću prosečnu masu korena imale su biljke u varijanti N₁₃₀ P₁₃₀ K₁. Međutim, statistički značajne razlike nisu bile u odnosu na šestu, sedmu, osmu i devetu varijantu ishrane.

Prosečne mase korena po biljci, standardne devijacije i standardne greške sredine za svaku količinu hraniva kao i za svaku sortu pri različitim količinama NPK hraniva vizuelno su prikazana ova značajna variranja (grafikon 8).

I kod ovog pokazatelja homogenost varijansi nije ispunjena (rezultat Levenovog testa je $F=2,9313^{**}$, $p=0,00$) pa je pri testiranju korišten viši nivo značajnosti tj 1% (tabela 18).

Tabela 18. Statistička značajnost količine NPK i sorte na masu korena

T e s t	Količina NPK	Sorta	Interakcija
F-test	23,0443**	214,4573**	2,7345**
LSD-test			
0,05	0,0671	0,0474	0,1500
0,01	0,0888	0,0628	0,1986
Levene´s test	F	2,9313**	
p-level		0,0000	

** - značajnost na nivou 99%, * - značajnost na nivou 95%, nz - nema statističke značajnosti

Između proučavanih sorti postoji statistički vrlo značajna razlika u prosečnoj masi korena što je potvrđeno F – testom ($F=214,4573^{**}$). Daljom analizom LSD testom je utvrđeno da se sve sorte među sobom statistički vrlo značajno razlikuju ($p<0,01$).

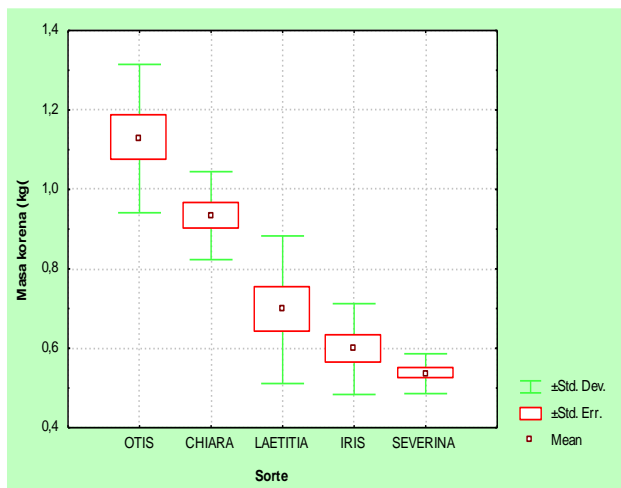
Statistički vrlo značajan uticaj na prosečnu masu korena proučavanih sorti ispoljila je i doza hraniva ($F=23,0443^{**}$).

Interakcija proučavanih faktora vrlo značajno doprinosi razlici u masi korena proučavanih sorti šećerne repe ($F=2,7345^{**}$, $p<0,01$).

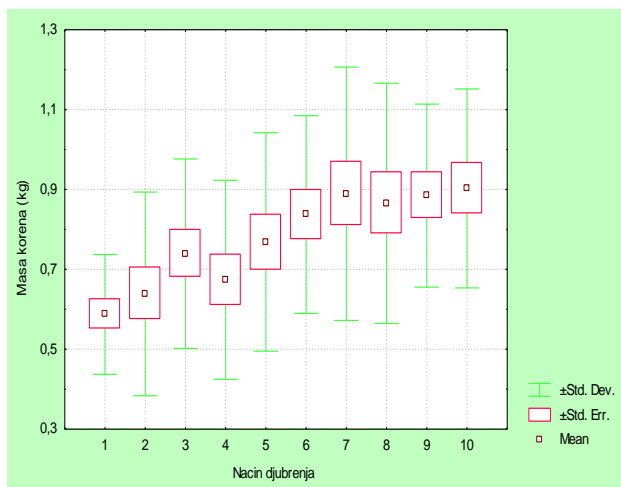
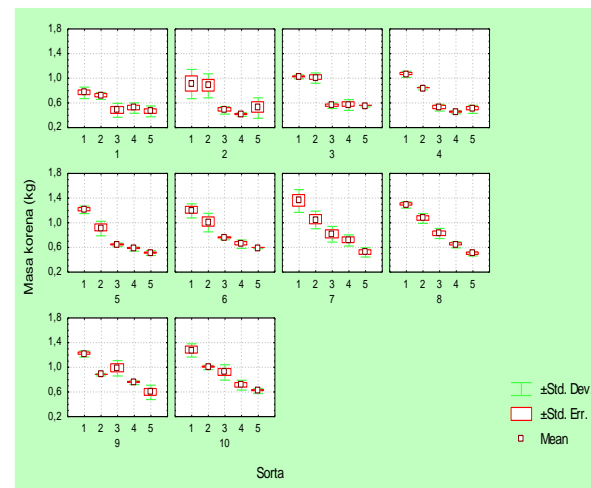
Najmanju prosečnu masu korena imale su biljke u kontroli, zatim u drugoj varijanti ($N_{100} P_0 K_0$). Pri upotrebi sva tri glavna elementa ishrane (varijanta $N_{50} P_{50} K_{50}$) prosečna masa korena biljaka značajno raste, ali ne i u odnosu na varijantu $N_0 P_{100} K_0$. Dalje povećanje prosečne mase korena evidentno je u drugoj ($N_{100} P_0 K_0$) i četvrtoj varijanti ($N_0 P_0 K_{100}$), ali su dobijene vrednosti za sve sorte statistički značajno manje u odnosu na ostale varijante ishrane.

Tabela 19. Kretanje mase korena u zavisnosti od sorte i varijante ishrane

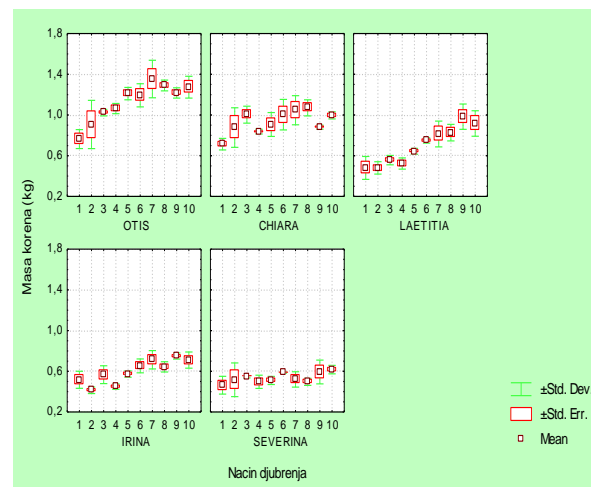
Varijanta ishrane	S o r t e					$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	Otis	Chiara	Laetitia	Irina	Severina	
1	0,76	0,71	0,48	0,52	0,46	0,59±0,06 d
2	0,91	0,88	0,48	0,41	0,52	0,64±0,11 cd
3	1,02	1,00	0,56	0,57	0,55	0,74±0,11 b
4	1,06	0,84	0,52	0,45	0,50	0,67±0,12 c
5	1,21	0,91	0,64	0,57	0,51	0,77±0,13 b
6	1,19	1,00	0,75	0,65	0,59	0,84±0,11 a
7	1,35	1,05	0,81	0,71	0,52	0,89±0,14 a
8	1,29	1,07	0,83	0,64	0,50	0,87±0,14 a
9	1,22	0,88	0,98	0,75	0,59	0,88±0,11 a
10	1,27	1,00	0,92	0,71	0,62	0,90±0,11 a
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	1,13±0,06 a	0,93±0,04 b	0,70±0,06 c	0,60±0,04 d	0,54±0,02 e	

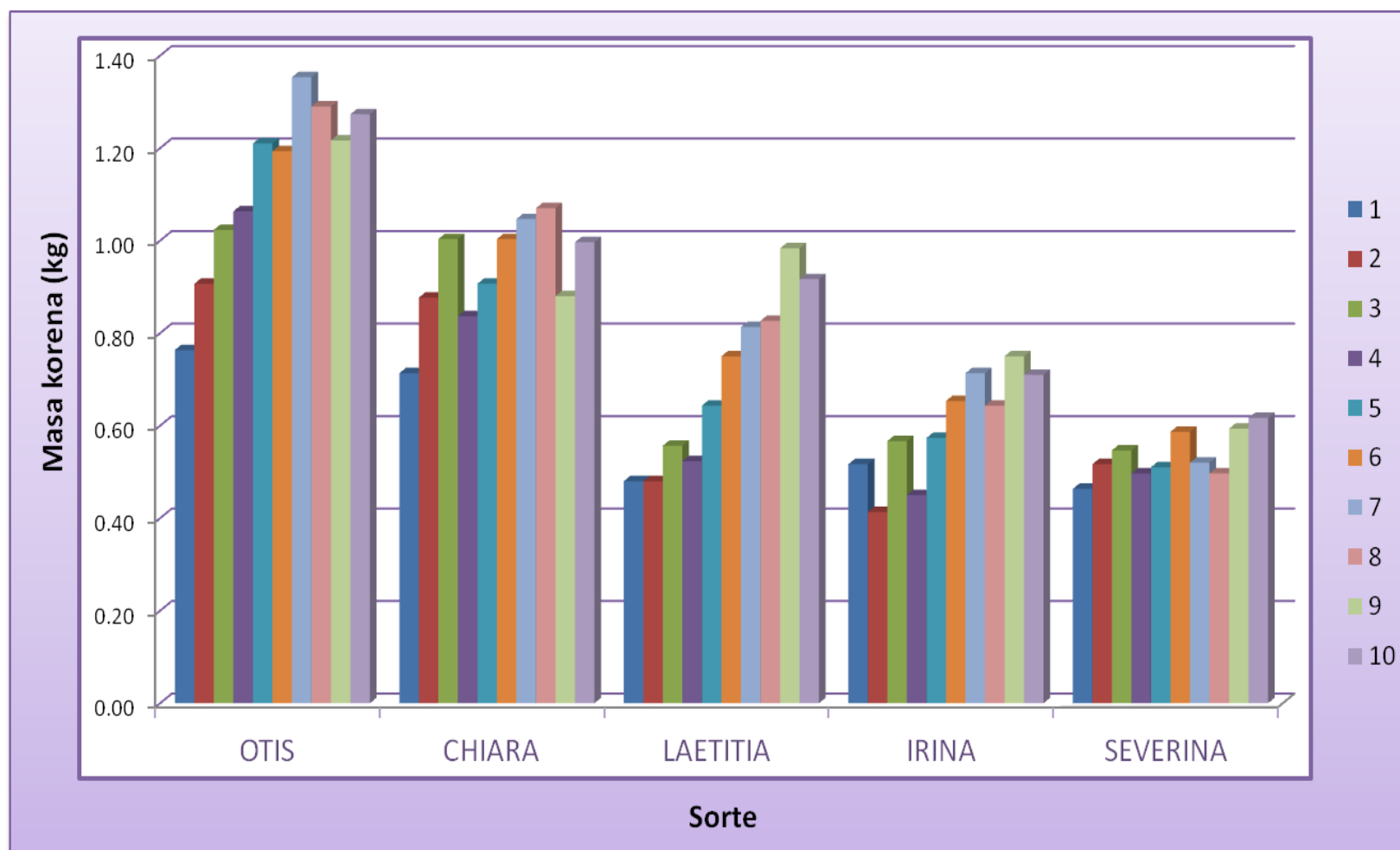


Grafikon 7. Masa korena proučanih sorti šećerne repe



Grafikon 8. Masa korena (kg) u zavisnosti od količine NPK





Grafikon 9. Prosečna masa korena proučavanih sorti u zavisnosti od količine NPK hraniva

6.4. Sadržaj ukupnog šećera (digestija)

Sadržaj ukupnog šećera izračunava se na osnovu uzetih uzoraka a po formuli:

$$U\check{S} = 0,343 (K+Na) \times 0,094 \alpha N - 0,31$$

Najveću prosečnu vrednost sadržaja ukupnog šećera (digestije) imala je sorta Severina (18,79%). Ova sorta imala je i najveći pojedinačni procenat šećera - 19,50%. Najmanje vrednosti digestije bile su u sorte Otis ($\bar{X}=13,43\%$ i $X_{\min}=12,88\%$). Disperzija podataka u okviru sorti je na niskom nivou što ukazuje na homogenost dobijenog materijala. Varijabilitet digestije meren koeficijentom varijacije se kretao u intervalu $2,52\% < Cv < 6,33\%$ (tabela 20).

Tabela 20. Deskriptivna statistika za digestiju, %

Sorta	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
Otis	12,88	13,94	13,43	0,13	0,42	3,10
Chiara	15,52	17,24	16,26	0,16	0,50	3,10
Laetitia	13,84	17,03	14,88	0,30	0,94	6,33
Irina	17,30	18,78	18,19	0,14	0,46	2,52
Severina	17,83	19,50	18,79	0,18	0,58	3,07

Pored tabelarnog prosečne vrednosti digestije, standardna devijacija i standardna greška sredine za svaku sortu, kao i za svaku sortu pri različitim količinama upotrebljenih mineralnih hraniva prikazane su i grafički (grafikon 10).

Kada se posmatra digestija pri različitim količinama NPK hraniva uočava se veća disperzija podataka koja se, merena koeficijentom varijacije, kretala u intervalu $11,93\% < Cv < 17,10\%$. Najveći varijabilitet bio je u devetoj ($N_{130} P_{100} K_{100}$), a najmanji u trećoj varijanti ishrane ($N_0 P_{100} K_0$). Rezultati istraživanja su pokazali da je, u proseku, bilo najviše šećera u korenovima upotrebom $N_0 P_{100} K_0$ hraniva, 17,21 %, a $X_{\max} = 19,50\%$ pri količini $N_{100} P_0 K_0$. Najmanju prosečnu digestiju imali su korenovi u osmoj varijanti ($N_{130} P_{50} K_{50}$) - 15,78% , a najmanju zabeleženu ($X_{\min}=12,88\%$) u sedmoj varijanti ($N_{100} P_{100} K_{100}$). Ovi podaci ukazuju da velike količine azota upotrebljene u ishrani šećerne repe vrlo nepovoljno utiču na količinu ukupnog šećera u korenu (tabela 21).

Tabela 21. Deskriptivna statistika za digestiju pri različitim varijantama ishrane, %

Varijante ishrane	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
1	13,61	18,81	16,32	0,96	2,14	13,12
2	13,34	19,50	16,56	1,06	2,37	14,33
3	13,93	19,13	17,21	0,92	2,05	11,93
4	13,94	19,06	16,57	0,97	2,17	13,07
5	13,93	19,45	16,47	1,02	2,29	13,89
6	13,47	18,03	15,95	0,97	2,17	13,61
7	12,88	18,78	16,23	1,09	2,45	15,09
8	13,22	18,09	15,78	0,88	1,96	12,42
9	12,95	19,16	16,10	1,23	2,75	17,10
10	12,99	18,57	15,88	1,07	2,39	15,08

Pored tabelarnog prosečne vrednosti digestije, standardna devijacija i standardna greška sredine za svaku varijantu ishrane biljaka, odnosno pri različitim količinama upotrebljenih mineralnih hraniva prikazane su i grafički (grafikon 11).

Levenovim testom je utvrđeno da homogenost varijansi nije ispunjena ($F=2,5086^{**}$, $p=0,00$) pa se u procesu testiranja mora uzeti viši (strožiji) nivo značajnosti tj. 1%.

Količine upotrebljenih NPK mineralnih hraniva, kao drugi proučavani faktor, ispoljile su statistički vrlo značajan uticaj na prosečan sadržaj šećera u korenu svih pet sorti ($F=5,6736^{**}$).

Razlika prosečnih procenata digestije između proučavanih sorti je statistički vrlo značajno različita ($F=315,2452^{**}$). Sve sorte se među sobom statistički vrlo značajno razlikuju što je utvrđeno LSD testom (tabela 22).

Tabela 22. Statistička značajnost količine NPK i sorte na digestiju

T e s t	Količina NPK	Sorta	Interakcija
F-test	5,6736**	315,2452**	1,5044 ^{nz}
LSD-test			
0,05	0,5001	0,3536	1,1182
0,01	0,6619	0,4680	1,4800
Levene´s test	F	2,5086**	
p-level		0,0000	

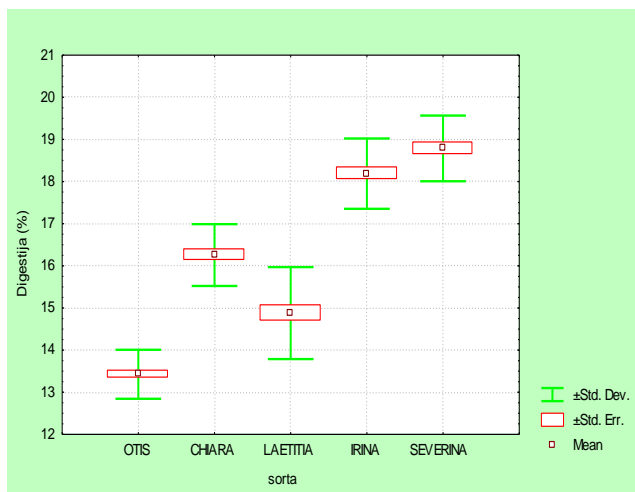
** - značajnost na nivou 99%, * - značajnost na nivou 95%, nz - nema statističke značajnosti

Interakcija proučavanih faktora nije bila statistički značajna, tako da nije uticala na razlike u digestiji zabeležene po sortama, obuhvaćenim istraživanjima ($F=1,5044^{nz}$ $p>0,01$) – tabela 23.

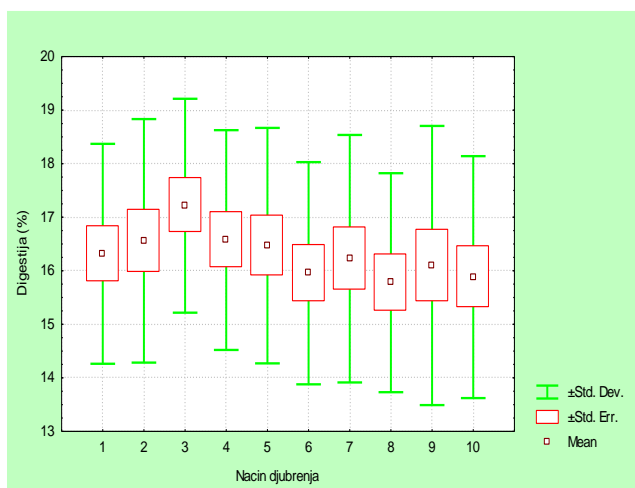
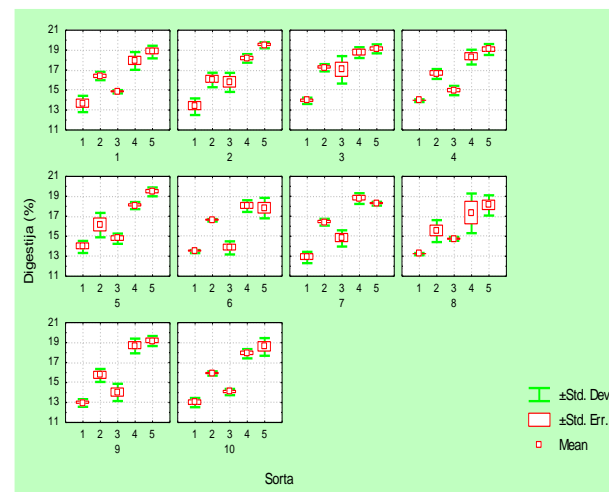
Najveću digestiju imali su korenovi kada je za dopunsku ishranu biljaka šećerne repe upotrebjeno $N_0 P_{100} K_0$. Međutim, ova vrednost nije pokazala statistički značajna variranja samo u odnosu na drugu i četvrtu varijantu ($N_{100} P_0 K_0$ i $N_0 P_0 K_{100}$), dok su u svim ostalim varijantama ona bila vrlo signifikantna ($p<0,01$). Najmanje šećera u korenovima (15,78%) bilo je kad su za ishranu biljaka upotrebijene sledeće količine glavnih elemenata $N_{130} P_{50} K_{50}$. Ova vrednost digestije značajno je manja ($p<0,01$) u odnosu na drugu, treću i četvrtu varijantu.

Tabela 23. Variranje digestije u zavisnosti od sorte i varijante ishrane, %

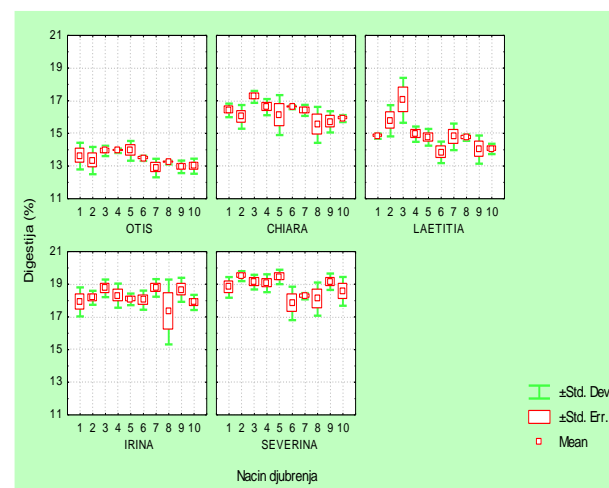
Varijanta ishrane	S o r t e					$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	Otis	Chiara	Laetitia	Irina	Severina	
1	13,61	16,41	14,83	17,92	18,81	16,32±0,96 bc
2	13,34	16,01	15,77	18,17	19,50	16,56±1,06 ab
3	13,93	17,24	17,03	18,75	19,13	17,21±0,92 a
4	13,94	16,61	14,95	18,30	19,06	16,57±0,97 ab
5	13,93	16,12	14,76	18,08	19,45	16,47±1,02 bd
6	13,47	16,60	13,84	18,03	17,83	15,95±0,97 bc
7	12,88	16,41	14,79	18,78	18,27	16,23±1,09 bc
8	13,22	15,52	14,74	17,30	18,09	15,78±0,88 c
9	12,95	15,71	14,01	18,66	19,16	16,10±1,23 bc
10	12,99	15,91	14,05	17,89	18,57	15,88±1,07 cd
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	13,43±0,13 e	16,26±0,16 c	14,88±0,30 d	18,19±0,14 b	18,79±0,18 a	

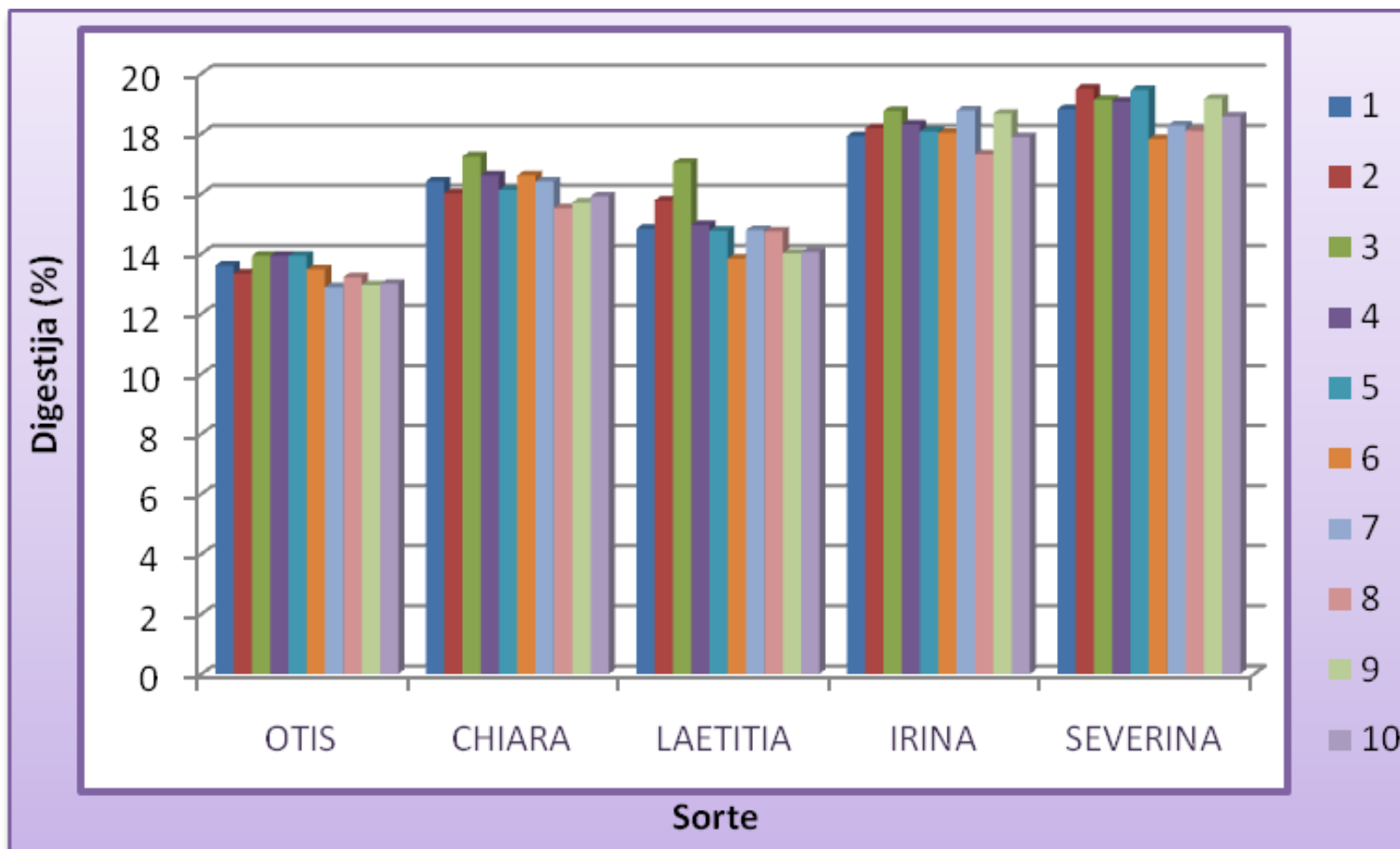


Grafikon 10. Prosečan sadržaj šećera u korenu po sortama, %



Grafikon 11. Prosečan sadržaj šećera u zavisnosti od količine NPK hraniva, %





Grafikon 12. Prosečna digestija kod proučavanih sorti šećerne repe u zavisnosti od količine NPK, %

6.5. Sadržaj α -amino azota

Daleko najveću količinu α -amino azota ($\bar{X} = 5,88$ i $X_{\max} = 6,50$) imala je sorta Irina, dok su kod ostalih sorti ove vrednosti bile skoro upola manje. Prosečna količina α -amino N kod sorte Irina bila je veća i od maksimalnih vrednosti koje imaju ostale sorte. Najmanje prosečne vrednosti ovog pokazatelja su kod sorte Chiara i Laetitia ($\bar{X} = 2,23$) - tabela 24.

Tabela 24. Deskriptivna statistika za količinu α amino N proučavanih sorti, mol/1000S

Sorta	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
Otis	2,71	3,58	3,19	0,10	0,31	9,70
Chiara	1,47	4,53	2,23	0,32	1,00	45,08
Laetitia	1,59	2,93	2,23	0,14	0,44	19,93
Irina	5,27	6,50	5,88	0,14	0,43	7,41
Severina	2,10	3,22	2,59	0,13	0,42	16,17

Disperzija posmatranog pokazatelja najveća je kod sorte Chiara (Cv = 45,08%) što ukazuje da su različite količine hraniva kod ove sorte najviše uticale na različite vrednosti količine α -amino N. Najmanje variranje (Cv = 7,41%) bilo je kod sorte Irina.

Prikaz kako se kretala količina α -amino N kod proučavanih sorti u zavisnosti od različitih kombinacija N, P i K elemenata prikazan je i grafički (grafikon 13).

Najveća količina α -amino N ($\bar{X} = 3,76$ i $X_{\max} = 6,50$) bila je kod biljaka iz devete varijante ishrane (N₁₃₀ P₁₀₀ K₁₀₀), a najmanja ($\bar{X} = 2,78$ i $X_{\min} = 1,53$) pri upotrebi N₀ P₁₀₀ K₀ mineralnih hraniva (tabela 25).

Tabela 25. Deskriptivna statistika za količinu α -amino N pri različitim varijantama ishrane

Varijante ishrane	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
1	1,63	6,42	3,22	0,86	1,93	59,76
2	1,98	6,38	3,56	0,75	1,68	47,07
3	1,53	5,38	2,78	0,70	1,56	56,16
4	1,47	5,81	2,83	0,78	1,74	61,66
5	1,89	5,27	2,96	0,62	1,38	46,61
6	1,91	5,92	3,10	0,72	1,61	52,04
7	1,78	5,55	3,15	0,67	1,49	47,43
8	2,19	5,86	3,69	0,69	1,53	41,51
9	2,58	6,50	3,76	0,70	1,50	41,69
10	1,61	5,67	3,17	0,69	1,55	48,95

Koeficijenti varijacije kod svih varijanti ishrane veoma su visoki i kreću se u intervalu 41,51% <Cv< 61,66%. Ovako velika disperzija podataka objašnjava se velikom razlikom koje su ostvarene između sorte Irina i ostalih sorti.

Grafikonom 14. prikazani su prosečna količina α -amino N, standardna devijacija i standardna greška sredine za svaku količinu kao i za svaku sortu pri različitim količinama NPK.

Levenovim testom je utvrđeno da homogenost varijansi nije ispunjena ($F=3,2411^{**}$, $p=0,00$) pa je pri testiranju korišten viši nivo značajnosti - 1% (tabela 26).

Tabela 26. Statistička značajnost količine NPK i sorte na količinu α -amino N

T e s t		Količina NPK	Sorta	Interakcija
F-test		3,6138**	143,5655**	1,6345*
LSD-test				
0,05		0,5082	0,3593	1,1363
0,01		0,6726	0,4756	1,5040
Levene's test	F	3,2411		
	p-level		0,0000	

** - značajnost na nivou 99%, * - značajnost na nivou 95%, nz - nema statističke značajnosti

F – testom ($F = 3,6138^{**}$) je potvrđeno da između proučavanih količina NPK hraniva postoji statistički vrlo značajna razlika u prosečnoj količini α -amino azota.

Između proučavanih sorti postoji statistički vrlo značajna razlika u prosečnoj količini α -amino N što je potvrđeno F – testom ($F=143,5655^{**}$).

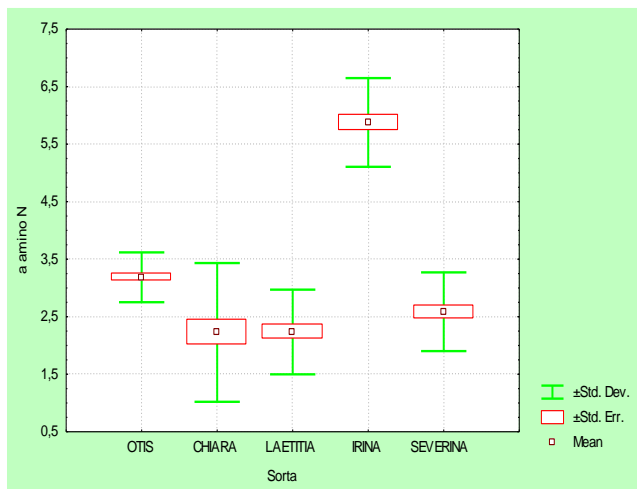
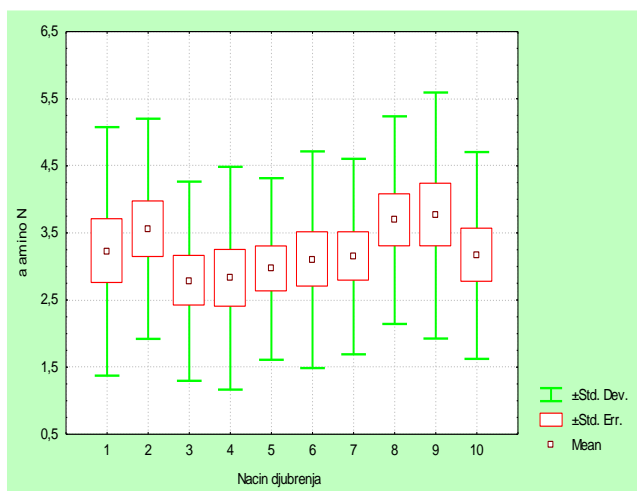
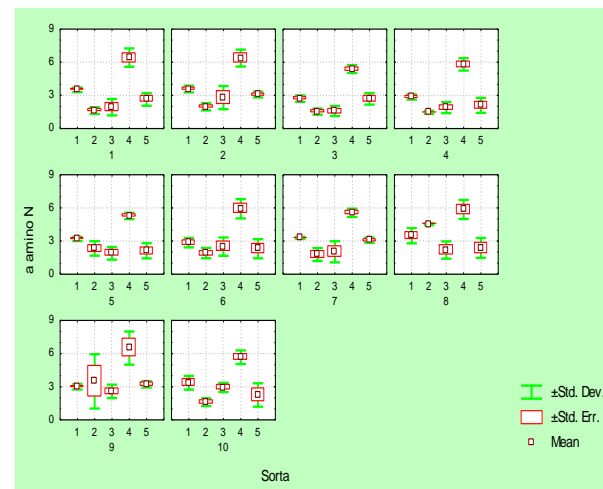
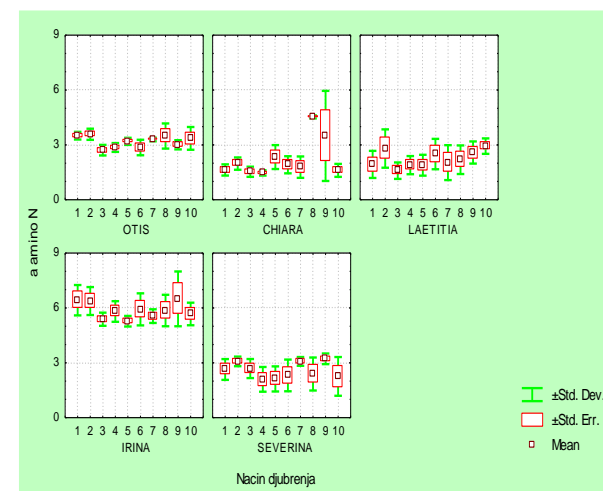
Interakcija proučavanih faktora značajno doprinosi razlici količina α -amino N proučavanih sorti šećerne repe ($F=1,6345^*$, $0,05 < p < 0,01$).

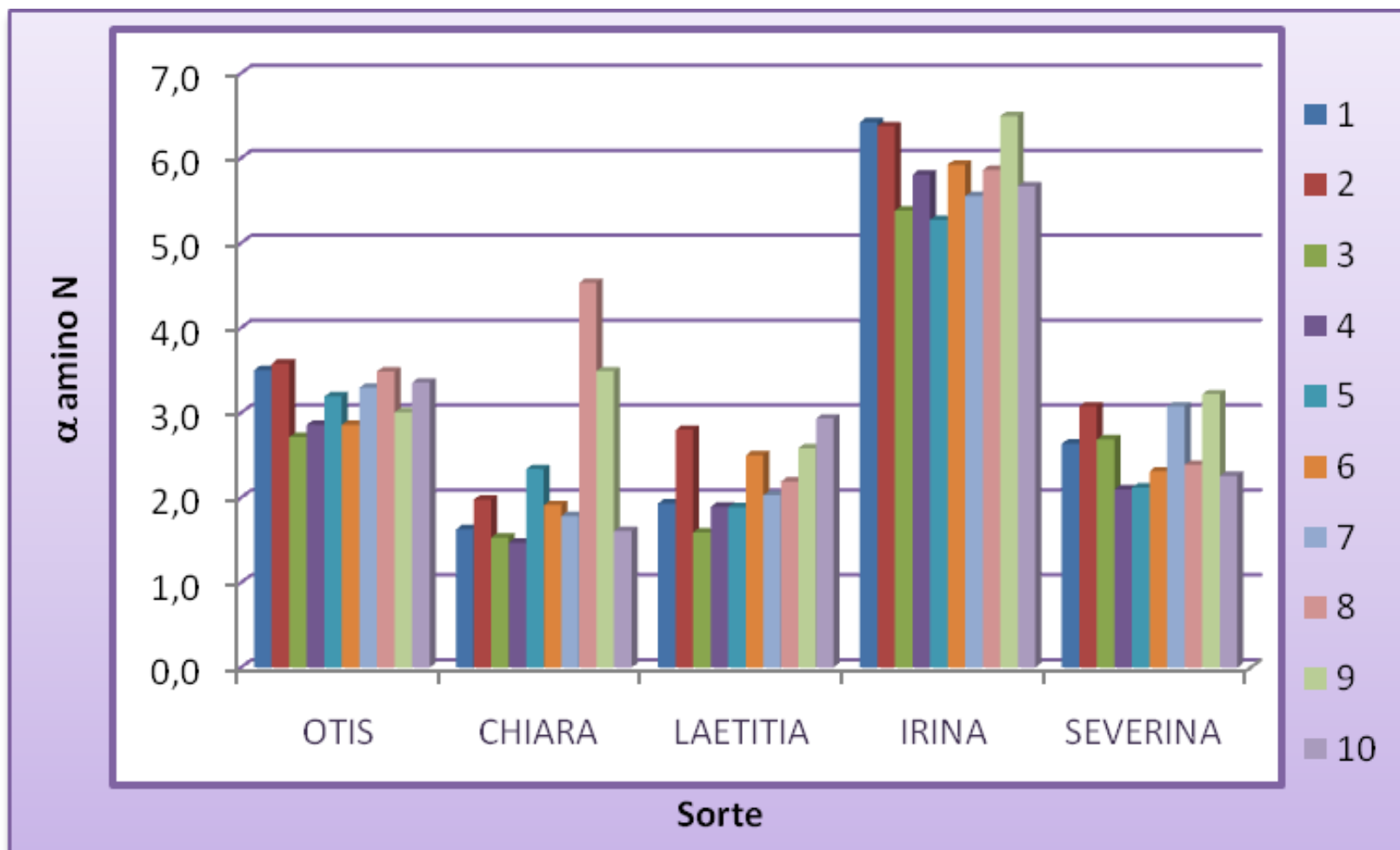
Daljom analizom LSD testom je utvrđeno da je sorta Irina imala daleko najveću prosečnu vrednost ovog pokazatelja, koji se statistički vrlo značajno razlikuje od ostalih sorti. Druga, po visini prosečnog sadržaja α -amino N je sorta Otis koja se takođe statistički vrlo značajno razlikuje od ostalih sorti. Između sorti Chiara, Laetitia i Severina ne postoji statistički značajna razlika (tabela 27)

Najveću količinu α -amino N (u proseku 3,76) imale su biljke u devetoj varijanti ishrane ($N_{130} P_{100} K_{100}$) i ona se statistički značajno razlikuje od prosečne količine α -amino N koji su biljke imale u trećoj ($N_0 P_{100} K_0$), četvrtoj ($N_0 P_0 K_{100}$) i petoj ($N_{50} P_{50} K_{50}$) varijanti ishrane. Značajna razlika ne postoji između druge ($N_{100} P_0 K_0$) i pete ($N_{50} P_{50} K_{50}$) varijante kao ni između prve ($N_0 P_0 K_0$), treće ($N_0 P_{100} K_0$), četvrte ($N_0 P_0 K_{100}$) i pete ($N_{50} P_{50} K_{50}$). Statistički se značajno ne razlikuju ni deseta ($N_{130} P_{130} K_{130}$), treća ($N_0 P_{100} K_0$), četvrta ($N_0 P_0 K_{100}$) i peta ($N_{50} P_{50} K_{50}$) varijanta ishrane. Treća, četvrta i peta varijanta ishrane se ne razlikuju još i od šeste ($N_{100} P_{50} K_{50}$) kao ni od sedme ($N_{100} P_{100} K_{100}$) varijante.

Tabela 27. Kretanje količine α -amino N u zavisnosti od sorte i varijante ishrane, mmol/1000S

Varijanta ishrane	S o r t e					$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	Otis	Chiara	Laetitia	Irina	Severina	
1	3,50	1,63	1,93	6,42	2,46	3,23 \pm 0,86 ac
2	3,58	1,98	2,80	6,38	3,08	3,56 \pm 0,75 ab
3	2,71	1,53	1,59	5,38	2,69	2,78 \pm 0,70 cdef
4	2,86	1,47	1,89	5,81	2,10	2,83 \pm 0,78 cdef
5	3,19	2,34	1,89	5,27	2,12	2,96 \pm 0,62 bcdef
6	2,86	1,91	2,50	5,92	2,31	3,10 \pm 0,72 af
7	3,30	1,78	2,03	5,55	3,08	3,15 \pm 0,67 ae
8	3,49	4,53	2,19	5,86	2,39	3,69 \pm 0,69 a
9	3,01	3,49	2,58	6,50	3,22	3,76 \pm 0,70 a
10	3,36	1,61	2,93	5,67	2,26	3,16 \pm 0,69 ad
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	3,19 \pm 0,10 b	2,23 \pm 0,32 c	2,23 \pm 0,14 c	5,88 \pm 0,14 a	2,59 \pm 0,13 c	

Grafikon 13. Količina α amino N proučanih sorti šećerne repe, mmol/1000SGrafikon 14. Količina α -amino N u zavisnosti od količine NPK, mmol/1000S



Grafikon 15. Prosečna količina α -amino N kod proučavanih sorata šećerne repe u zavisnosti od količine NPK

6.6. Sadržaj kalijuma

Najveću vrednost sadržaja kalijuma kao i njegovu najveću prosečnu vrednost imala je sorta Irina ($\bar{X} = 4,27$ i $X_{\max} = 4,66$), dok je najmanju pojedinačnu i prosečnu vrednost imala sorta Laetitia ($\bar{X} = 3,40$ i $X_{\min} = 3,07$). Koeficijent varijacije, kao mera disperzije, se kod ovog pokazatelja kretao u intervalu $3,43\% < Cv < 8,53\%$ što nas dovodi do zaključka da se radi o homogenim podacima (tabela 28).

Tabela 28. Deskriptivna statistika za količinu kalijuma proučavanih sorti, mmol/1000S

Sorta	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
Otis	3,77	4,20	3,92	0,04	0,13	3,43
Chiara	3,53	4,51	4,01	0,11	0,34	8,53
Laetitia	3,07	3,83	3,40	0,09	0,28	8,13
Irina	4,02	4,66	4,27	0,07	0,23	5,30
Severina	3,48	4,09	3,74	0,06	0,19	5,00

Grafikonom 16 ilustrovane su prosečne količine kalijuma za svaku sortu i variranje u okviru svake sorte kao i vrednosti ovih pokazatelja za svaku količinu NPK.

Variranje količine kalijuma pri različitim količinama N, P i K elemenata je nešto veće nego u okviru sorti. Koeficijent varijacije sa kretao od 6,10%, koliko je iznosio pri šestoj ($N_{100} P_{50} K_{50}$) do 11,91% pri sedmoj varijanti ishrane ($N_{100} P_{100} K_{100}$). Najveću količinu kalijuma sadržali su usevi gajeni pri količini $N_0 P_0 K_{100}$ ($\bar{X} = 4,10$ i $X_{\max} = 4,66$) a najnižu pri količini $N_{100} P_{100} K_{100}$ ($\bar{X} = 3,73$ i $X_{\min} = 3,07$).

Tabela 29. Deskriptivna statistika za količinu kalijuma pri različitim varijantama ishrane, mmol/1000S

Varijante ishrane	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
1	3,41	4,51	4,03	0,21	0,48	11,85
2	3,53	4,58	3,91	0,18	0,40	10,19
3	3,31	4,14	3,77	0,16	0,36	9,50
4	3,74	4,66	4,10	0,18	0,40	9,86
5	3,11	4,29	3,86	0,20	0,45	11,63
6	3,55	4,17	3,86	0,11	0,24	6,10
7	3,07	4,19	3,73	0,20	0,44	11,91
8	3,53	4,14	3,76	0,11	0,24	6,43
9	3,17	4,24	3,74	0,18	0,40	10,70
10	3,18	4,20	3,92	0,19	0,42	10,72

Prosečna količina kalijuma, standardna devijacija i standardna greška sredine za svaku količinu NPK hraniva kao i za svaku sortu pri različitim količinama NPK hraniva prikazani su grafikonom 17.

Homogenost varijansi nije ispunjena (rezultat Levenovog testa je $F=2,7496^{**}$, $p=0,00$) pa je pri testiranju korišten viši nivo značajnosti ($\alpha=0,01$).

Tabela 30. Statistička značajnost količine NPK i sorte na količinu kalijuma

T e s t		Količina NPK	Sorta	Interakcija
F-test		1,5998 ^{nz}	20,8906 ^{**}	1,0990 ^{nz}
LSD-test				
0,05		0,2796	0,1977	0,6253
0,01		0,3701	0,2617	0,8276
Levene's test	F	2,7496 ^{**}		
p-level		0,0000		

** - značajnost na nivou 99%, * - značajnost na nivou 95%, nz - nema statističke značajnosti

Primenjene količine NPK hraniva nisu statistički značajno uticale na količinu kalijuma ($F = 1,5998^{nz}$, $p > 0,05$).

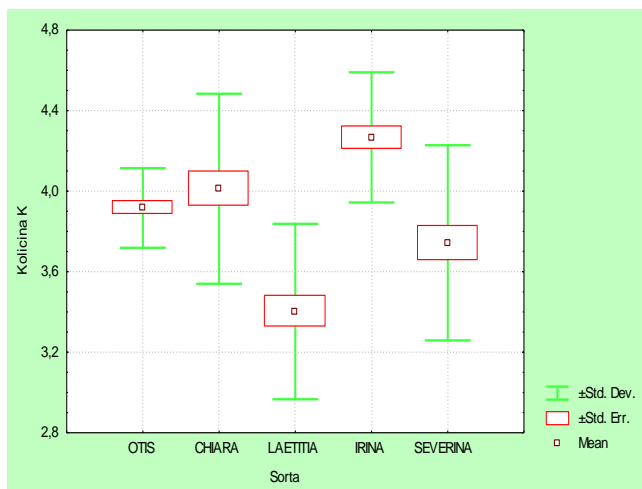
Između proučavanih sorti postoji statistički vrlo značajna razlika u prosečnoj količini kalijuma što je potvrđeno F – testom ($F = 20,8906^{**}$, $p < 0,01$).

Interakcija proučavanih faktora ne doprinosi značajno razlici u količini kalijuma proučavanih sorti šećerne repe ($F = 1,0990^{nz}$, $p > 0,05$).

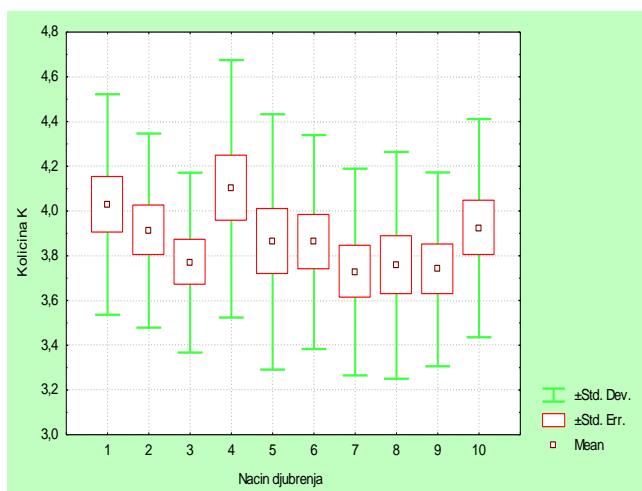
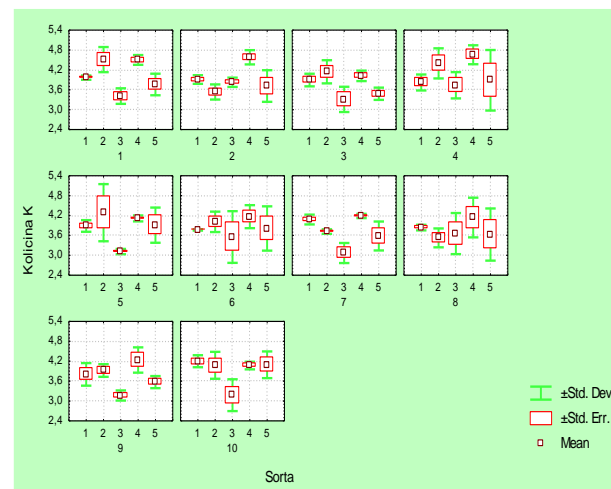
Daljom analizom LSD testom utvrđeno je da najveću prosečnu vrednost ovog pokazatelja ima sorta Irina. Po ovoj vrednosti ona se statistički značajno ne razlikuje od sorte Chiara, ali se statistički razlikuje vrlo značajno ($p < 0,01$) od ostalih sorti. Druga, po prosečnom sadržaju kalijuma je sorta Chiara koja se statistički vrlo značajno razlikuje od sorti Laetitia i Severina. Osrti Severina se ne razlikuje od sorte Otis, ali se zato statistički vrlo značajno razlikuje od ostalih sorti. Najmanju prosečnu vrednost sadržaja kalijuma ima sorta Laetitia i ona se razlikuje ($p < 0,01$) od svih sorti (tabela 31).

Tabela 31. Kretanje količine kalijuma u zavisnosti od sorte i varijante ishrane, mmol/1000S

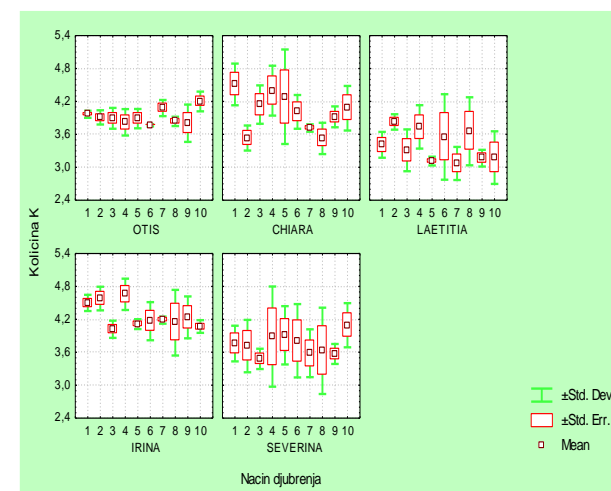
Varijanta ishrane	S o r t e					$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	Otis	Chiara	Laetitia	Irina	Severina	
1	3,97	4,51	3,41	4,50	3,76	4,03±0,21
2	3,91	3,53	3,83	4,58	3,71	3,91±0,18
3	3,89	4,14	3,31	4,02	3,48	3,77±0,16
4	3,82	4,40	3,74	4,66	3,89	4,10±0,18
5	3,89	4,29	3,11	4,11	3,91	3,86±0,20
6	3,77	4,01	3,55	4,17	3,81	3,86±0,11
7	4,08	3,72	3,07	4,19	3,58	3,73±0,20
8	3,84	3,53	3,66	4,14	3,63	3,76±0,11
9	3,80	3,92	3,17	4,24	3,57	3,74±0,18
10	4,20	4,08	3,18	4,07	4,09	3,92±0,19
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	3,92±0,04 bc	4,01±0,11 ab	3,40±0,09 d	4,27±0,07 a	3,74±0,06 c	

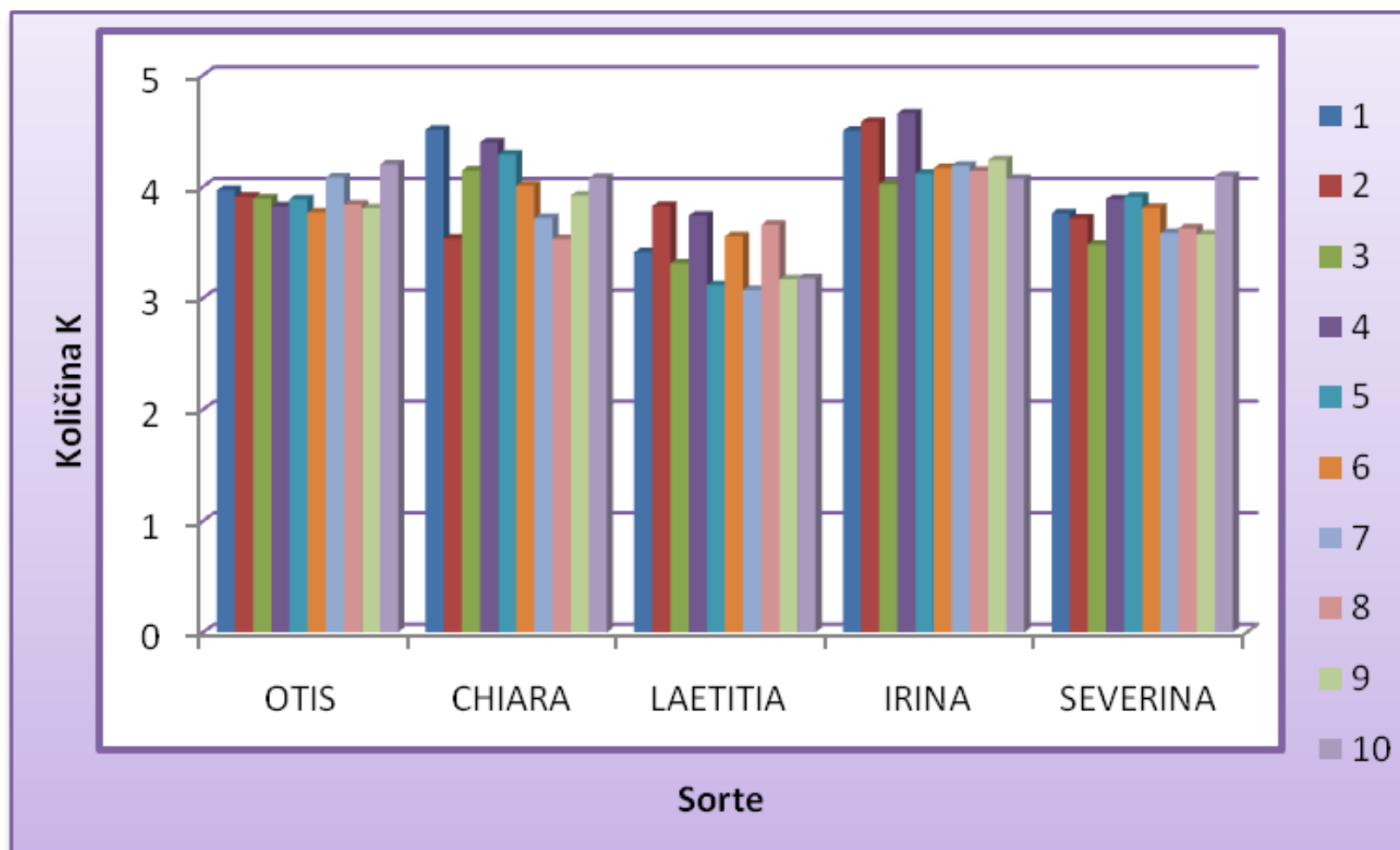


Grafikon 16. Količina kalijuma kod proučavanih sorti šećerne repe, mmol/1000S



Grafikon 17. Količina kalijuma u zavisnosti od količine NPK, mmol/1000S





Grafikon 18. Prosečna količina kalijuma kod proučavanih sorti šećerne repe u zavisnosti od količine NPK

6.7. Sadržaj natrijuma u korenu

Najveću prosečnu količinu natrijuma ima sorta Laetitia ($\bar{X} = 1,97$) kao i najveću u ogledima zabeleženu vrednost ($X_{\max} = 3,41$), dok sorta Severina ima najniže vrednosti ovog pokazatelja ($\bar{X} = 1,10$ i $X_{\min} = 0,64$). Variranje podataka u okviru sorti je bilo dosta veliko na šta nam ukazuje koeficijent varijacije koji se kretao u intervalu $12,68\% < Cv < 33,92\%$. Sadržaj natrijuma kod proučavanih sorti prikazan je tabelom 32.

Najveća disperzija količine natrijuma zabeležena je kod sorte Laetitia što ukazuje da je ova sorta najosetljivija na različite količine NPK hraniva kada je u pitanju količina natrijuma u korenu. Veliko variranje evidentno je i kod sorte Severina (30,00%), dok je najmanje variranje kod sorte Otis (12,68%).

Tabela 32. Deskriptivna statistika za količinu natrijuma proučavanih sorti, mmol/1000S

Sorta	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
Otis	1,02	1,61	1,30	0,05	0,16	12,68
Chiara	1,56	2,67	1,87	0,11	0,36	19,18
Laetitia	1,19	3,41	1,97	0,21	0,67	33,92
Irina	0,87	1,33	1,05	0,05	0,15	14,63
Severina	0,64	1,59	1,10	0,10	0,33	30,00

Grafički prikaz (grafikon 19) na vizuelan način pokazuje kako se kretala količina natrijuma proučavanih sorti u zavisnosti od različitih kombinacija N, P i K elemenata.

Variranje količine natrijuma pri različitim varijantama ishrane je još veće nego u okviru sorti. Dobijene vrednosti koeficijentata varijacije ($17,67\% < Cv < 49,48\%$) ukazuju da se radi o sortama veoma različitih bioloških osobina (tabela 33).

Tabela 33. Deskriptivna statistika za količinu natrijuma pri različitim varijantama ishrane, mmol/1000S

Varijante ishrane	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
1	0,70	1,66	1,21	0,16	0,35	29,14
2	1,20	1,83	1,42	0,11	0,25	17,67
3	0,89	1,56	1,17	0,11	0,25	21,45
4	0,67	1,68	1,19	0,16	0,37	30,88
5	0,88	2,25	1,45	0,23	0,52	35,71
6	0,87	2,11	1,41	0,22	0,49	34,66
7	1,04	2,22	1,54	0,20	0,44	28,75
8	1,01	2,26	1,61	0,24	0,53	33,02
9	1,05	3,41	2,01	0,44	0,99	49,48
10	0,64	2,34	1,56	0,30	0,67	42,99

Najveće variranje u sadržaju natrijuma ($Cv = 49,48\%$) je pri devetoj varijanti ishrane ($N_{130} P_{100} K_{100}$), a tome su najviše doprinele sorte Laetitia i Chiara kod kojih je pri ovoj količini NPK zabeležena daleko veća količina natrijuma nego kod ostalih sorti. Najviše vrednosti ovog pokazatelja ($\bar{X} = 2,01$ i $X_{\max} = 3,41$) zabeležene su kod useva gajenih pri količini hraniva $N_{130} P_{100} K_{100}$. Najniža prosečna količina natrijuma ($\bar{X} = 1,17$) kod posmatranih sorti zabeležena je pri trećoj varijanti ($N_0 P_{100} K_0$), a najmanja pojedinačna količina ($X_{\min} = 0,64$) pri desetoj varijanti ($N_{130} P_{130} K_{130}$) ishrane.

Grafikonom 20 prikazani su prosečna količina natrijuma, standardna devijacija i standardna greška sredine za svaku količinu NPK hraniva kao i za svaku sortu pri različitim količinama NPK hraniva.

I kod ovog pokazatelja homogenost varijansi nije ispunjena (rezultat Levenovog testa je $F=3,5722^{**}$, $p=0,00$) pa je pri testiranju korišten viši nivo značajnosti ($\alpha=0,01$).

Između proučavanih sorti postoji statistički vrlo značajna razlika u prosečnoj količini natrijuma što je potvrđeno F – testom ($F=33,8433^{**}$).

Statistički vrlo značajan uticaj na prosečnu količinu natrijuma proučavanih sorti je ispoljila je i količina NPK hraniva ($F=5,7039^{**}$).

Interakcija proučavanih faktora vrlo značajno doprinosi razlici u količini natrijuma proučavanih sorti šećerne repe ($F=1,8964^{**}$, $p<0,01$).

Tabela 34. Statistička značajnost količine NPK i sorte na količinu natrijuma

T e s t	Količina NPK	Sorta	Interakcija
F-test	5,7039**	33,8433**	1,8964**
LSD-test			
0,05	0,2950	0,2086	0,6597
0,01	0,3905	0,2761	0,8731
Levene's test	F	3,5722**	
p-level		0,0000	

** - značajnost na nivou 99%, * - značajnost na nivou 95%, nz - nema statističke značajnosti

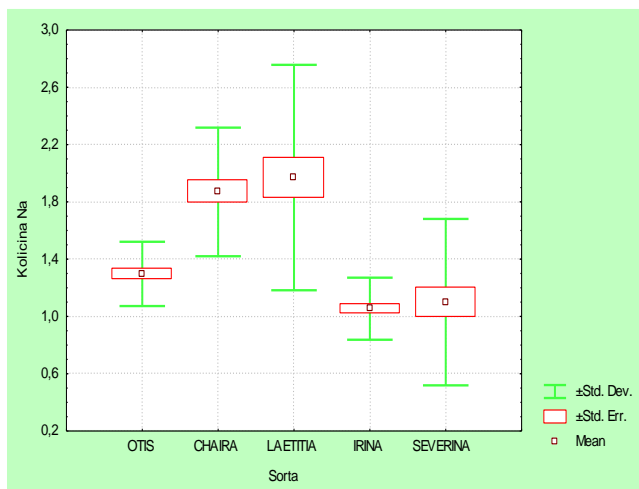
Daljom analizom LSD testom utvrđeno je da su se sorte podelile u dve grupe. Prvu grupu čine sorte Laetitia i Chiara (kod kojih je zabeležena najveća prosečna količina natrijuma) koje se među sobom statistički ne razlikuju, ali se zato razlikuju od ostalih sorti. U drugoj grupi su ostale sorte (Otis, Irina i Severina) koje se takođe među sobom ne razlikuju, ali se razlikuju od sorti iz prve grupe (tabela 35).

Najveća prosečna količina natrijuma kod ispitivanih sorti je pri devetoj varijanti ishrane ($N_{130} P_{100} K_{100}$) i ona se statistički vrlo značajno razlikuje od ostalih varijanti. Na drugom mestu, prema visini prosečne količine natrijuma u biljkama kod posmatranih sorti je osma varijanta ($N_{130} P_{50} K_{50}$) koja se razlikuje od prve ($N_0 P_0 K_0$), treće ($N_0 P_{100} K_0$), četvrte ($N_0 P_0 K_{100}$) i devete ($N_{130} P_{100} K_{100}$) varijante. Najmanja prosečna količina natrijuma zabeležena kod proučavanih sorti je kod biljaka gajenih u trećoj varijanti ishrane ($N_0 P_{100} K_0$) i statistički se značajno razlikuje od onih gajenih u osmoj ($N_{130} P_{50} K_{50}$), devetoj ($N_{130} P_{100} K_{100}$) i desetoj varijanti ($N_{130} P_{130} K_{130}$).

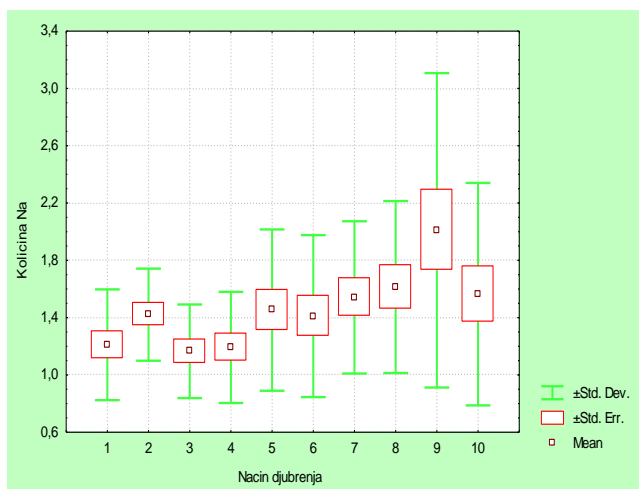
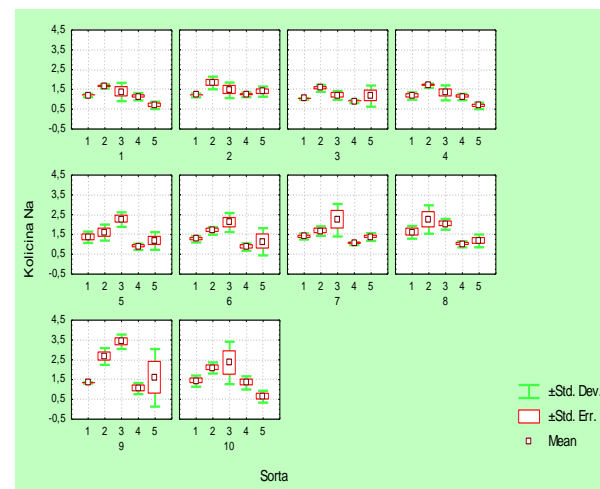
Ostale sličnosti i razlike u količini natrijuma po varijantama ishrane prikazane su u tabeli 35.

Tabela 35. Kretanje količine natrijuma u zavisnosti od sorte i varijante ishrane, mmol/1000S

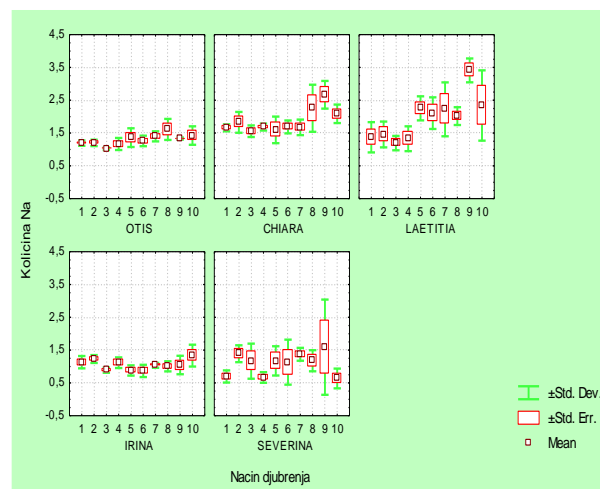
Varijanta ishrane	S o r t e					$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	Otis	Chiara	Laetitia	Irina	Severina	
1	1,19	1,66	1,37	1,13	0,70	1,21±0,16 cd
2	1,20	1,83	1,46	1,23	1,39	1,42±0,11 bcd
3	1,02	1,56	1,19	0,89	1,16	1,17±0,11 d
4	1,17	1,68	1,33	1,12	0,67	1,19±0,16 cd
5	1,36	1,60	2,25	0,88	1,17	1,45±0,23 bcd
6	1,26	1,69	2,11	0,87	1,13	1,41±0,22 bcd
7	1,40	1,67	2,22	1,04	1,37	1,54±0,20 bcd
8	1,61	2,26	2,02	1,01	1,18	1,61±0,24 b
9	1,33	2,67	3,41	1,05	1,59	2,01±0,44 a
10	1,42	2,09	2,34	1,33	0,64	1,56±0,30 bc
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	1,30±0,05 b	1,87±0,11 a	1,97±0,21 a	1,05±0,05 b	1,10±0,10 b	

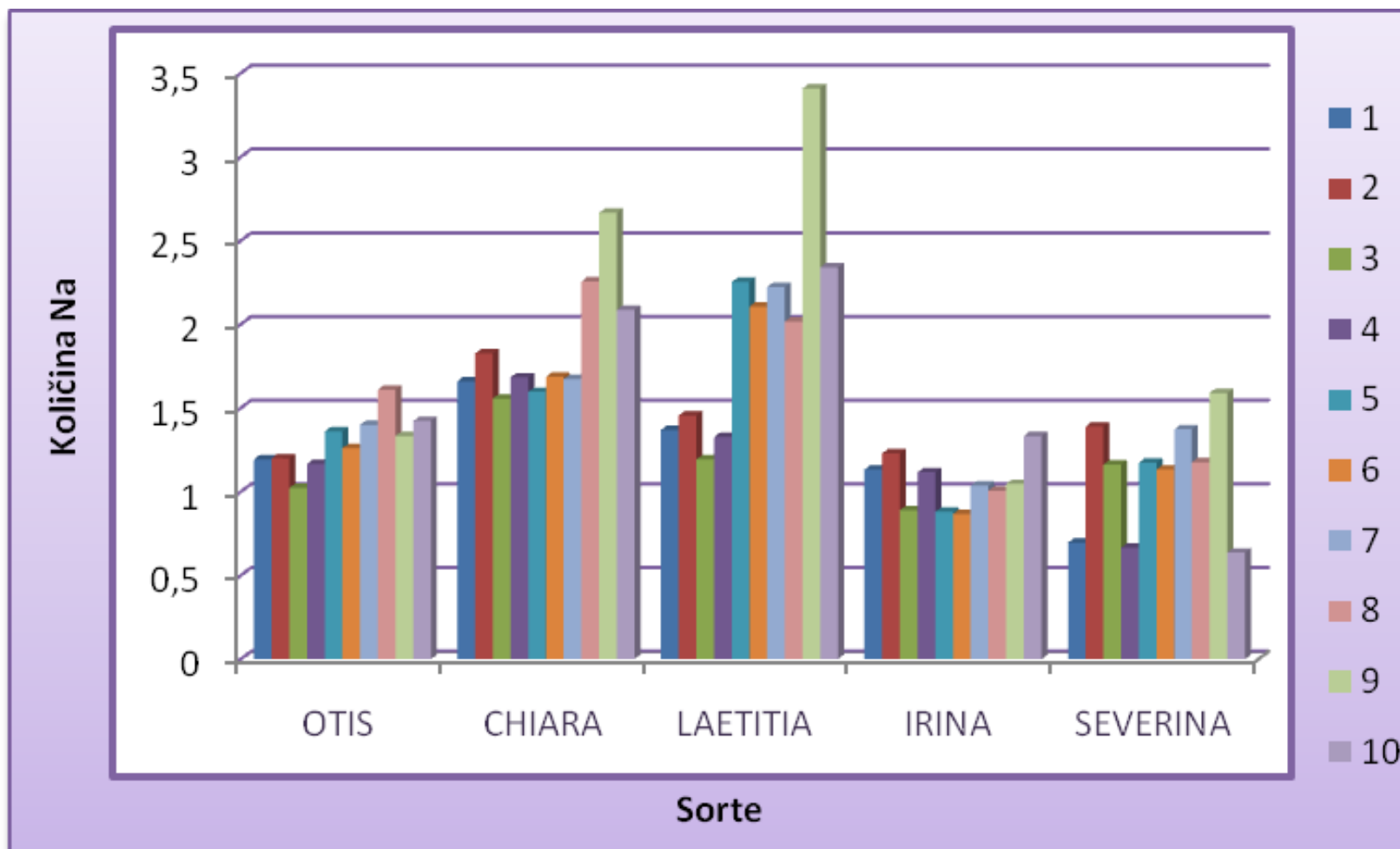


Grafikon 19. Količina natrijuma proučavanih sorti šećerne repe, mmol/1000S



Grafikon 20. Količina natrijuma u zavisnosti od količine NPK, mmol/1000S





Grafikon 21. Prosečna količina natrijuma kod proučavanih sorata u zavisnosti od količine NPK

6.8. Sadržaj kristalnog šećera

Najveći prosečan sadržaj kristalnog šećera imala je sorta Severina (16,65 %), a kod ove sorte beleži se i najveći pojedinačni procenat od 17,20. Najmanje vrednosti zabeležene su kod sorte Otis ($\bar{X}=11,53\%$ i $X_{\min}=10,94\%$).

Disperzija podataka u okviru sorti je na niskom nivou što ukazuje na homogenost dobijenog materijala. Varijabilitet procenta šećera meren koeficijentom varijacije se kretao u intervalu $3,05\% < C_v < 7,28\%$. Najveće variranje procenta šećera je zabeleženo kod sorte Laetitia, a najmanje kod Severine (tabela 36).

Tabela 36. Deskriptivna statistika za sadržaj kristalnog šećera proučavanih sorti, %

Sorta	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	C_v (%)
Otis	10,94	12,36	11,53	0,15	0,48	4,18
Chiara	13,77	15,13	14,54	0,14	0,46	3,14
Laetitia	12,23	15,52	13,14	0,30	0,96	7,28
Irina	14,84	16,62	15,51	0,17	0,54	3,47
Severina	15,77	17,20	16,65	0,16	0,51	3,05

Grafički prikaz (grafikon 22) na vizuelan način pokazuje kako se kretao prosečan sadržaj kristalnog šećera kod proučavanih sorti u zavisnosti od korištenih kombinacija N, P i K elemenata.

Kada se posmatra sadržaj kristalnog šećera pri različitim količinama NPK hraniva, uočava se veća disperzija podataka koja se, merena koeficijentom varijacije, kretala u intervalu $12,05\% < C_v < 17,52\%$. Najveći varijabilitet je ostvaren pri količini $N_{130} P_{100} K_{100}$, a najmanji u trećoj varijanti korištenog hraniva ($N_0 P_{100} K_0$) – tabela 37.

Tabela 37. Deskriptivna statistika za sadržaj kristalnog šećera pri različitim varijantama ishrane, %

Varijante ishrane	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
1	11,71	16,65	14,25	0,86	1,93	13,54
2	11,33	17,20	14,27	0,96	2,15	15,05
3	12,36	17,07	15,33	0,83	1,85	12,05
4	12,08	16,90	14,51	0,85	1,90	13,09
5	11,81	17,20	14,30	0,92	2,05	14,34
6	11,70	15,77	14,00	0,84	1,87	13,37
7	10,94	16,19	14,25	1,00	2,24	15,72
8	11,34	16,22	13,84	0,82	1,84	13,28
9	11,01	17,06	14,08	1,10	2,47	17,52
10	11,01	16,28	13,89	0,99	2,21	15,94

Analizirajući prosečan sadržaj kristalnog šećera po varijantama ishrane, evidentno je da je najveća prosečna vrednost, 15,33% ostvarena je pri količini $N_0 P_{100} K_0$, a najveća zabeležena vrednost ($X_{\max}=19,20\%$) je pri količinama $N_{100} P_0 K_0$ i $N_{50} P_{50} K_{50}$. Najmanja prosečna količina je 13,84% (za $N_{130} P_{50} K_{50}$), a $X_{\min}=10,94\%$ (za $N_{100} P_{100} K_{100}$).

Prosečni sadržaj kristalnog šećera, standardna devijacija i standardna greška sredine za svaku upotrebenu količinu NPK i za svaku sortu pri različitim količinama mogu se sagledati grafički (grafikon 23).

I kod ovog pokazatelja, Levenovim testom, je utvrđeno da homogenost varijansi nije ispunjena ($F=2,7212^{**}$, $p=0,00$). LSD testom je utvrđeno da se sve sorte među sobom statistički vrlo značajno razlikuju u prosečnom sadržaju kristalnog šećera (tabela 38).

Tabela 38. Statistička značajnost količine NPK i sorte na sadržaj kristalnog šećera

T e s t		Količina NPK	Sorta	Interakcija
F-test		4,2777**	192,0256**	1,2054 ^{nz}
LSD-test				
0,05		0,5740	0,4058	1,2834
0,01		0,7597	0,5372	1,6987
Levene's test	F	2,7212**		
p-level		0,0000		

** - značajnost na nivou 99%, * - značajnost na nivou 95%, nz - nema statističke značajnosti

Razlika u sadržaju kristalnog šećera proučavanih sorti statistički je vrlo značajna ($F=192,0256^{**}$).

Statistički vrlo značajan uticaj na prosečan sadržaj kristalnog šećera proučavanih sorti šećerne repe je ispoljila je i količina NPK hraniva kao drugi posmatrani faktor ($F=4,2777^{**}$).

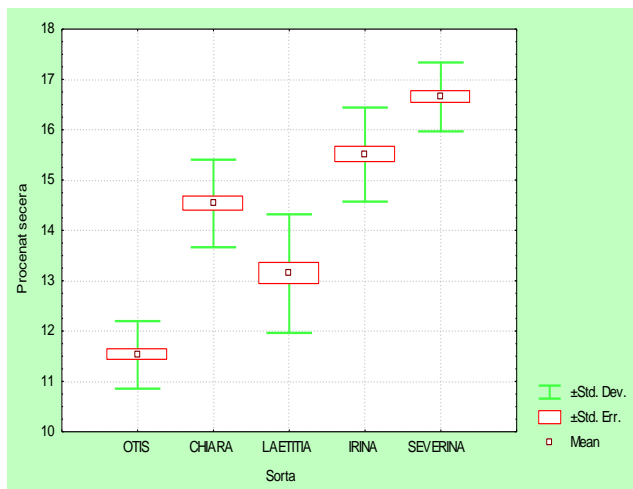
Interakcija proučavanih faktora nije statistički značajna i ne doprinosi razlici u prosečnom sadržaju kristalnog šećera proučavanih sorti ($F=1,2054^{nz}$ $p>0,01$).

Najveći procenat kristalnog šećera se ostvaruje pri trećoj varijanti (N₀ P₁₀₀ K₀) i on se statistički vrlo značajno razlikuje od svih ostalih varijanti ($p<0,01$) (tabela 39).

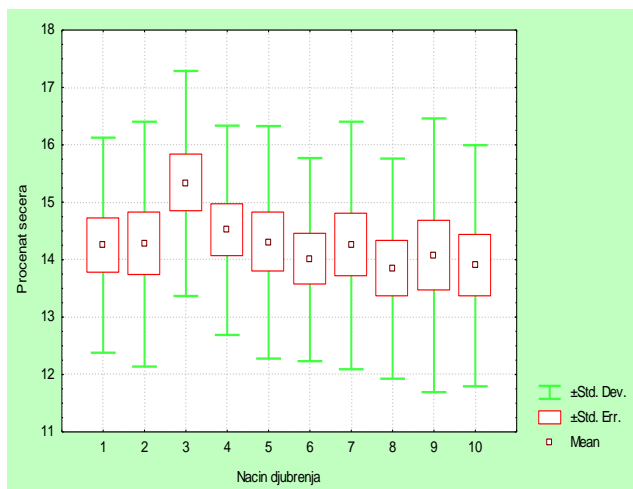
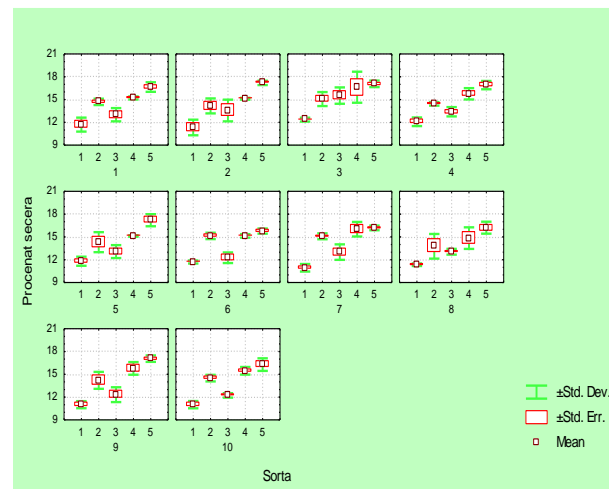
Pri ostalim količinama NPK hraniva ostvaruju se prosečni sadržaji kristalnog šećera koji se statistički značajno ne razlikuju među sobom ($p>0,01$).

Tabela 39. Kretanje sadržaja kristalnog šećera u zavisnosti od sorte i varijante ishrane, %

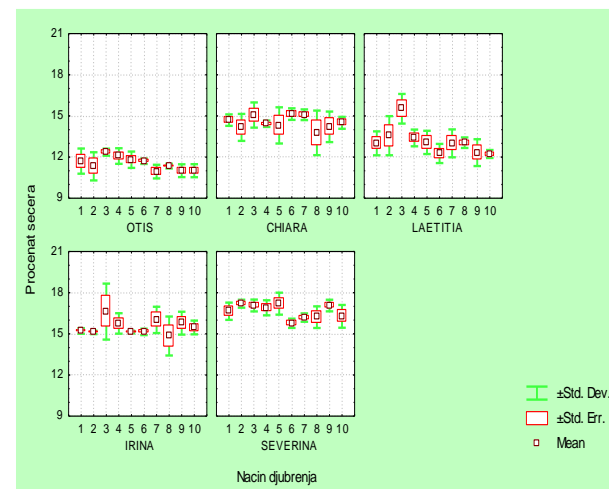
Varijanta ishrane	S o r t e					$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	Otis	Chiara	Laetitia	Irina	Severina	
1	11,71	14,69	13,00	15,21	16,65	14,25±0,86 b
2	11,33	14,16	13,56	15,11	17,20	14,27±0,96 b
3	12,36	15,07	15,52	16,62	17,07	15,33±0,83 a
4	12,08	14,43	13,40	15,76	16,90	14,51±0,85 b
5	11,81	14,31	13,07	15,13	17,20	14,30±0,92 b
6	11,70	15,13	12,26	15,14	15,77	14,00±0,84 b
7	10,94	15,09	13,00	16,02	16,19	14,25±1,00 b
8	11,34	13,77	13,05	14,84	16,22	13,84±0,82 b
9	11,01	14,21	12,32	15,78	17,06	14,08±1,10 b
10	11,01	14,50	12,23	15,46	16,28	13,89±0,99 b
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	11,53±0,15 e	14,54±0,14 c	13,14±0,30 d	15,51±0,17 b	16,65±0,16 a	

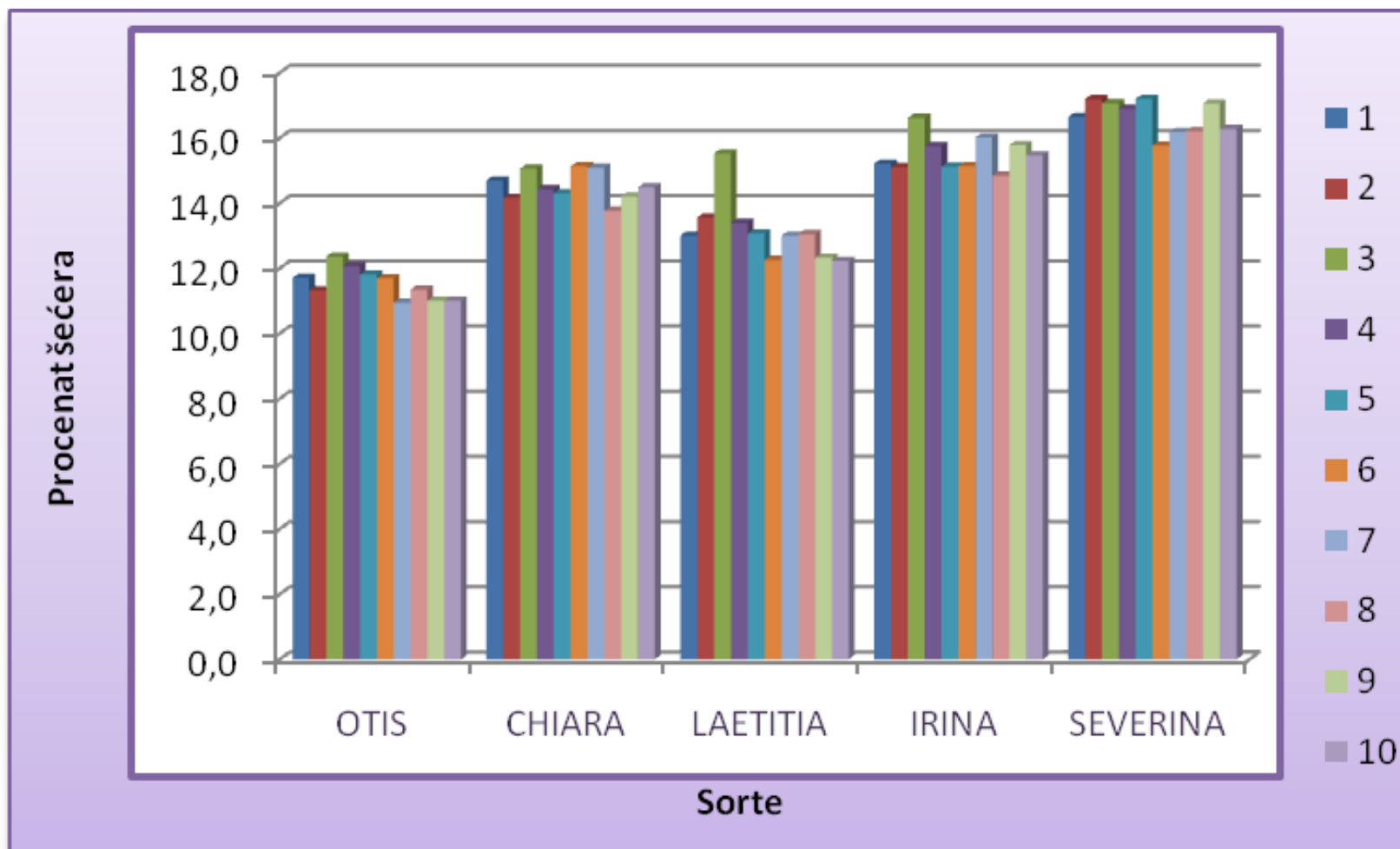


Grafikon 22. Prosečan sadržaj kristalnog šećera proučavanih sorti šećerne repe



Grafikon 23. Prosečan procenat šećera u zavisnosti od količine NPK





Grafikon 24. Prosečan sadržaj kristalnog šećera kod proučavanih sorata šećerne repe u zavisnosti od količine NPK, %

6.9. Prinos korena

Prema rezultatima ovih istraživanja najveći prosečan prinos korena šećerne repe u tri godine istraživanja imala je sorta Chiara. Ova vrednost je, u proseku za sve varijante dopunske ishrane biljaka bila 72,58 t ha⁻¹ (tabela 40).

Tabela 40. Deskriptivna statistika za prinos šećerna repe, t ha⁻¹

Sorta	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	Cv (%)
Otis	37,50	78,83	64,55	4,91	15,52	24,04
Chiara	55,50	84,00	72,58	3,00	9,49	13,08
Laetitia	28,13	72,80	52,16	5,08	16,08	30,82
Irina	34,10	61,70	45,58	2,76	8,74	19,17
Severina	31,70	42,73	36,76	1,10	3,48	9,47

Variranja prinosa korena po sortama bila su statistički značajna. Sorta Chiara, u poređenju sa sortom sa najmanjim prosečnim prinosom korena (Severina, 36,76 t ha⁻¹), imala je veći prinos za 97%.

Variranje prosečnih vrednosti prinosa korena šećerne repe sorti obuhvaćenih istraživanjima, pod uticajem različitih količina NPK mineralnih hraniva izraženo je koeficijentom varijacije i standardnom devijacijom. Analizom dobijenih podataka uočena je visoka varijabilnost pri čemu je najveće variranje kod sorte Laetitia (Cv=30,82%), a najmanje kod sorte Severina (Cv=9,47%).

Radi bolje preglednosti kretanja prinosa korena svih pet sorti, u zavisnosti od različitih kombinacija NPK mineralnih hraniva, urađen je grafički prikaz kojim su vizuelno prikazana ova variranja (grafikon 25).

Analiza pojedinačnih tretmana uticaja mineralne ishrane biljaka pokazali su da je najveći prosečan prinos (65,93 t ha⁻¹) dobijen pri upotrebi najvećih količina NPK mineralnih hraniva (N₁₃₀ P₁₃₀ K₁₃₀), a najmanji u kontroli (N₀ P₀ K₀) - 38,03 t ha⁻¹ (tabela 41).

Tabela 41. Deskriptivna statistika za prinos korena pri različitim načinima ishrane, t ha⁻¹

Varijante ishrane	X _{min}	X _{max}	\bar{X}	S _{\bar{x}}	S	Cv (%)
1	28,13	55,50	38,03	4,63	10,36	27,23
2	32,93	69,67	43,55	6,76	15,12	34,73
3	37,17	70,83	51,07	6,14	13,73	26,88
4	33,00	60,00	44,28	5,40	12,08	27,27
5	31,70	69,17	52,39	6,84	15,29	29,19
6	39,57	74,33	58,55	6,87	15,37	26,25
7	34,63	80,33	62,32	8,74	19,54	31,36
8	36,93	79,83	61,92	8,71	19,48	31,45
9	40,03	84,00	65,22	7,67	17,15	26,29
10	42,73	82,17	65,93	7,57	16,93	25,68

Koeficijenti varijacije, kojima je meren varijabilitet prinosa, su u intervalu od 25,68% do 34,73% što govori da se radi o nehomogenim podacima. Najveća disperzija prinosa je zabeležena u drugoj varijanti ishrane (N₁₀₀ P₀ K₀), a najmanja u desetoj (N₁₃₀ P₁₃₀ K₁₃₀). Na kraju, treba istaći da je i najveći pojedinačni prinos korena bio u desetoj varijanti, 84,0 t ha⁻¹, a najmanji u varijanti bez upotrebe NPK mineralnih hraniva (kontrola), 28,13 t ha⁻¹.

Variranja vrednosti prosečnog prinosa korena, standardne devijacije i standardne greške sredine za svaki oba tretmana (sorta i varijante dopunske ishrane biljaka), pored tabelarnog prikazane su i grafički (grafikon 26).

Da bi se primenilo testiranje i parametarski testovi (ANOVA i LSD) Levenovim testom je provereno da li izabrani uzorci imaju homogene varijanse. Testom je utvrđeno da homogenost varijansi nije ispunjena (F=2,5370**, p=0,00) pa je u procesu testiranja korišćen viši (strožiji) nivo značajnosti tj. 1% (tabela 42).

Tabela 42. Statistička značajnost količine NPK i sorte na prosečan prinos korena

T e s t		Količina NPK	Sorta	Interakcija
F-test		67,2280**	281,4712**	6,2463**
LSD-test				
0,05		3.4021	2.4056	7.6073
0,01		4.5030	3.1841	10,0690
Levene´s test	F	2,5370**		
p-level		0,0000		

** - značajnost na nivou 99%, * - značajnost na nivou 95%, nz - nema statističke značajnosti

Varijanta ishrane, kao drugi posmatrani faktor, ispoljio je statistički vrlo značajan uticaj na prosečan prinos korena šećerne repe proučavanih sorti ($F=67,2280^{**}$).

Razlika prosečnih prinosa između proučavanih sorti statistički je vrlo značajna ($F=281,4712^{**}$).

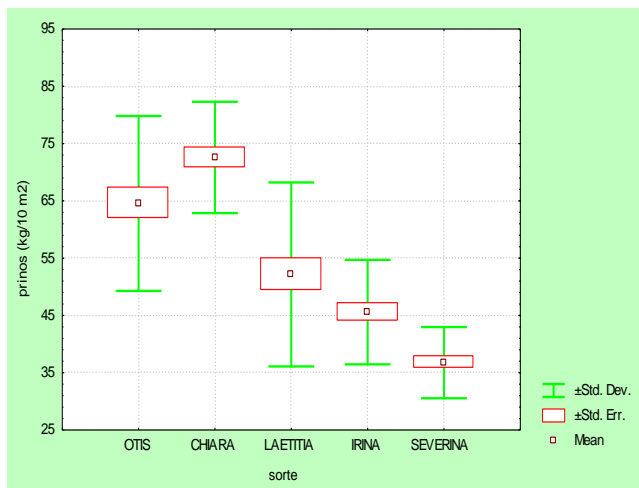
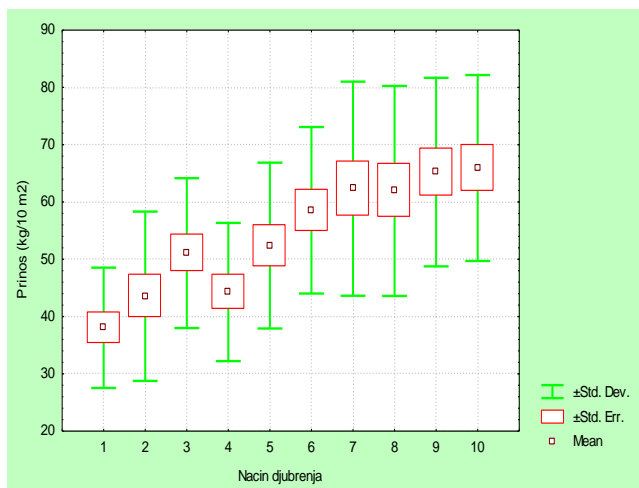
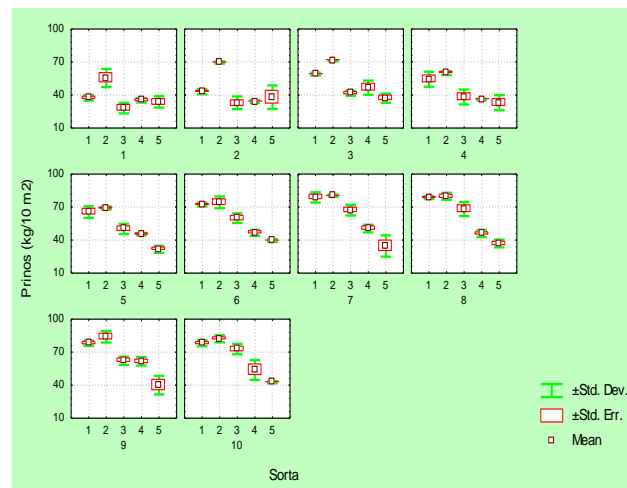
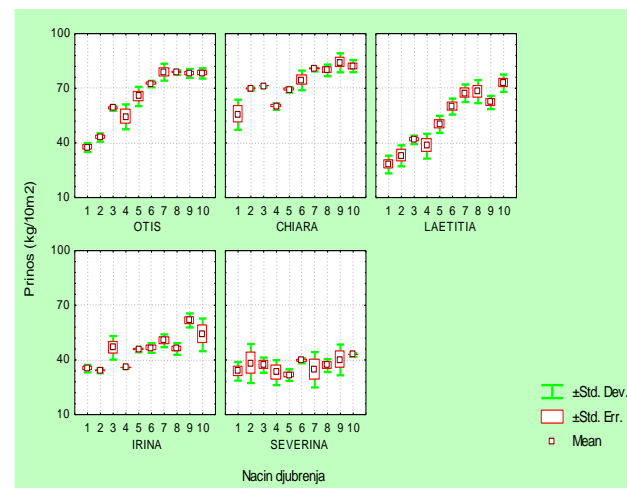
Interakcija proučavanih faktora takođe vrlo značajno doprinosi razlici prosečnih prinosa korena šećerne repe ovih pet sorti ($F=6,2463^{**}$, $p=0.00$).

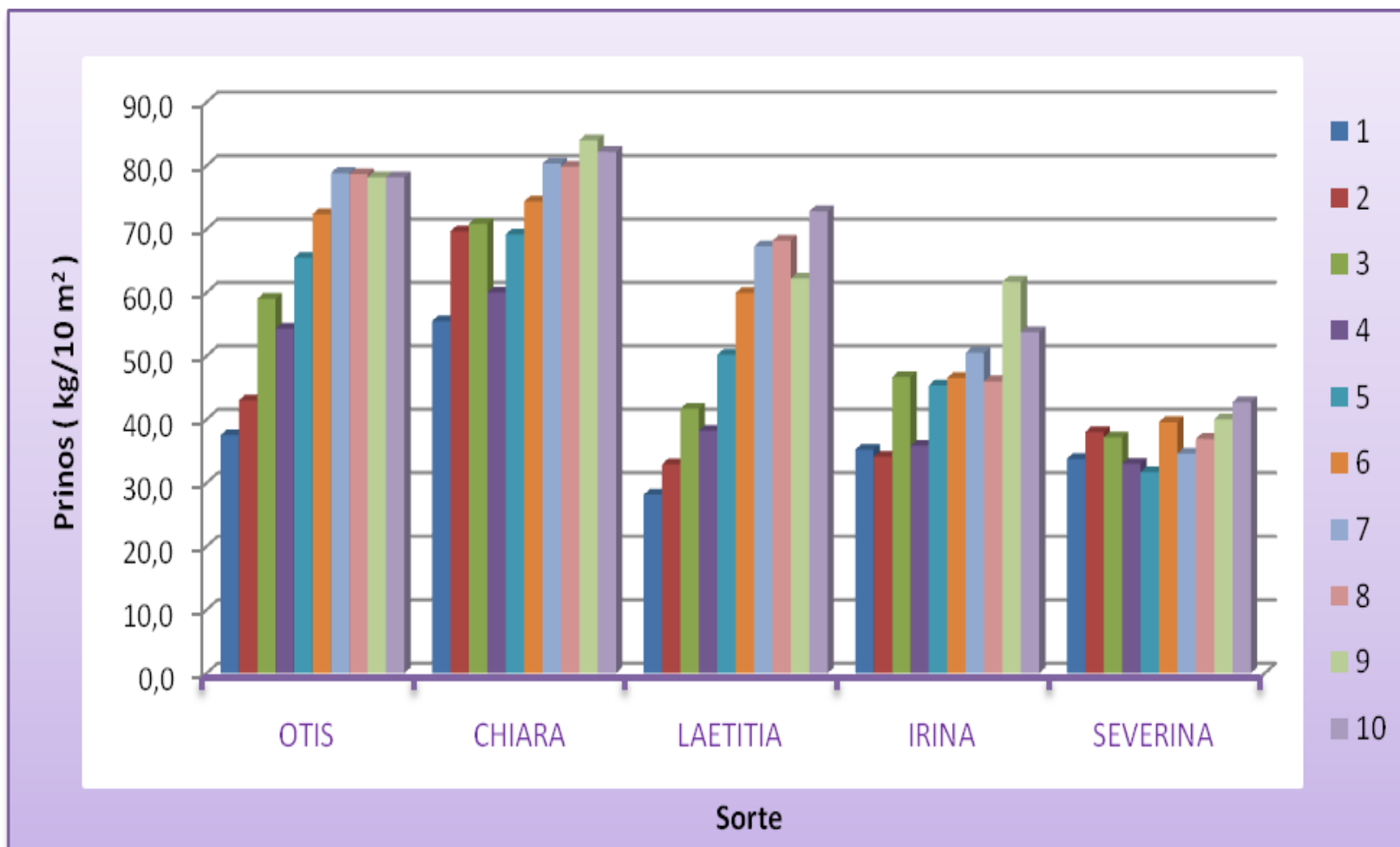
LSD testom je, takođe utvrđeno da se sve sorte među sobom statistički vrlo značajno razlikuju (tabela 43 i grafikon 27).

Sa porastom količine NPK hraniva rastao je i prosečan prinos korena. Tako su pri najvećoj količini hraniva ($N_{130} P_{130} K_{130}$) biljke imale najveći prinos šećerne repe (u proseku $65,93 \text{ t ha}^{-1}$). Međutim, ova vrednost nije bila značajno veća u odnosu na prosečan prinos dobijen u devetoj ($N_{130} P_{100} K_{100}$), osmoj ($N_{130} P_{50} K_{50}$) i sedmoj ($N_{100} P_{100} K_{100}$) varijanti ishrane. Statistički značajna razlika prosečnog prinosa korena šećerne repe ne postoji ($p>0,01$) ni između šeste ($N_{100} P_{50} K_{50}$), sedme ($N_{100} P_{100} K_{100}$) i osme ($N_{130} P_{50} K_{50}$) varijante ishrane. Međusobno se ne razlikuju ni prinosi treće ($N_0 P_{100} K_0$) i pete ($N_{50} P_{50} K_{50}$) varijante, kao i ni druge ($N_{100} P_0 K_0$) i četvrte ($N_0 P_0 K_{100}$). Najmanji prosečan prinos korena šećerne repe ($38,03 \text{ t ha}^{-1}$) bio je u kontroli, odnosno u varijanti bez upotrebe NPK mineralnih hraniva i on se statistički vrlo značajno razlikuje ($p<0,01$) od ostalih devet načina ishrane biljaka.

Tabela 43. Variranje prinosa šećerne repe u zavisnosti od sorte i varijante ishrane, t ha⁻¹

Varijanta ishrane	S o r t e					$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	Otis	Chiara	Laetitia	Irina	Severina	
1	37,50	55,50	28,13	35,23	33,80	38,03±4,63 E
2	43,00	69,67	32,93	34,10	38,03	43,55±6,76 D
3	59,00	70,83	41,70	46,67	37,17	51,07±6,14 C
4	54,33	60,00	38,23	35,83	33,00	44,28±5,40 D
5	65,50	69,17	50,20	45,38	31,70	52,39±6,84 C
6	72,33	74,33	59,94	46,57	39,57	58,55±6,87 B
7	78,83	80,33	67,27	50,52	34,63	62,32±8,74 Ab
8	78,67	79,83	68,17	46,02	36,93	61,92±8,71 Ab
9	78,17	84,00	62,20	61,70	40,03	65,22±7,67 A
10	78,17	82,17	72,80	53,77	42,73	65,93±7,57 a
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	64,55±4,91 b	72,58±3,00 a	52,16±5,08 c	45,58±2,76 d	36,76±1,10 e	

Grafikon 25. Prosečan prinos korena šećerne repe po sortama, t ha⁻¹Grafikon 26. Prosečan prinos korena šećerne repe po varijantama ishrane, t ha⁻¹



Grafikon 27. Prosečan prinos korena kod proučavanih sorti šećerne repe u zavisnosti od količine NPK, t ha⁻¹

6.10. Prinos kristalnog šećera

Prema dobijenim rezultatima istraživanja najveći prosečan prinos šećera posmatranih sorti, pri različitim količinama NPK hraniva imala je sorta Chiara (10,54 t ha⁻¹), a kod ove sorte se beleži i najveći pojedinačni prinos šećera ($X_{\max}=12,12$ t ha⁻¹). Sorta Laetitia ima najslabije rezultate kod ovog pokazatelja ($\bar{X}=6,79$ t i $X_{\min}=3,63$ t ha⁻¹). Variranje prosečnog prinosa proučavanih sorti pod uticajem različitih količina hraniva izražen je koeficijentom varijacije i standardnom devijacijom. Analizom dobijenih podataka uočena je varijabilnost u intervalu $8,95\% < C_v < 27,76\%$ pri čemu je najveće variranje kod sorte Laetitia ($C_v=27,76\%$), a najmanje kod sorte Severina ($C_v=8,95\%$) - tabela 44.

Tabela 44. Deskriptivna statistika za prinos šećera proučavanih sorti, t ha⁻¹

Sorta	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	S	C_v (%)
Otis	4,37	8,92	7,41	0,52	1,64	22,14
Chiara	8,14	12,12	10,54	0,44	1,39	13,16
Laetitia	3,63	8,91	6,79	0,60	1,88	27,76
Irina	5,15	9,75	7,10	0,45	1,42	20,04
Severina	5,44	6,95	6,11	0,17	0,55	8,95

Grafikonom 28 prikazani su prosečan prinos šećera, standardna devijacija i standardna greška sredine za svaku sortu kao i za svaku sortu pri različitim varijantama ishrane.

Analizirani podaci pokazuju da su najveći prosečan prinos šećera (8,95 t ha⁻¹) imali usevi gajeni pri devetoj varijanti ishrane (N₁₃₀ P₁₀₀ K₁₀₀), a najmanji (5,42 t ha⁻¹) pri prvoj varijanti (kontrolna grupa - N₀ P₀ K₀). Koeficijenti varijacije kojima je meren varijabilitet prinosa su u interval od 21,39% - 35,49% što govori da se radi o raznolikosti ispitivanih sorti (tabela 45).

Tabela 45. Deskriptivna statistika za prinos šećera pri različitim varijantama ishrane, t ha⁻¹

Varijante ishrane	X _{min}	X _{max}	\bar{X}	S _{\bar{x}}	S	Cv (%)
1	3,63	8,14	5,42	0,77	1,71	31,57
2	4,52	9,87	6,19	0,98	2,20	35,49
3	6,34	10,67	7,69	0,79	1,76	22,88
4	5,14	8,60	6,36	0,61	1,36	21,39
5	5,44	9,91	7,29	0,75	1,68	22,97
6	6,24	11,24	8,07	0,87	1,94	24,06
7	5,62	12,12	8,64	1,04	2,32	26,87
8	5,97	11,01	8,34	0,88	1,97	23,69
9	6,82	11,90	8,95	0,89	1,98	22,13
10	6,95	11,91	8,94	0,82	1,82	20,40

Najveća disperzija je zabeležena pri drugoj varijanti ishrane (N₁₀₀ P₀ K₀), a najmanja u četvrtoj (N₀ P₀ K₁₀₀). Najveći pojedinačni prinos šećera (12,12 t ha⁻¹) imale su biljke u varijanti N₁₀₀ P₁₀₀ K₁₀₀, a najmanji u N₀ P₀ K₀ (3,63 t ha⁻¹).

Prosečan prinos šećera, standardna devijacija i standardna greška sredine za svaku varijantu ishrane kao i za svaku sortu pri različitim varijantama ishrane prikazani su grafikonom 29.

Homogenost varijansi i kod ovog pokazatelja nije ispunjena (F=2,7283**, p=0,00), što je utvrđeno Levenovim testom.

Statistički vrlo značajan uticaj na prosečan prinos šećera proučavanih sorti je ispoljio način ishrane (F=35,8004**).

Tabela 46. Statistička značajnost količine NPK i sorte na prinos šećera šećerne repe, t ha⁻¹

T e s t		Količina NPK	Sorta	Interakcija
F-test		35,8004**	137,5254**	3,2695**
LSD-test				
0,05		0,5811	0,4109	1,2994
0,01		0,7692	0,5439	1,7199
Levene's test	F	2,7283**		
p-level			0,0000	

** - značajnost na nivou 99%, * - značajnost na nivou 95%, nz - nema statističke značajnosti

F-testom je utvrđeno da su razlike prosečnog prinosa šećera proučavanih sorti statistički vrlo značajne (F=137,5254**).

Interakcija proučavanih faktora takođe vrlo značajno doprinosi razlici prosečnih prinosa šećerne repe proučavanih sorti (F=3,2695**, p=0.00).

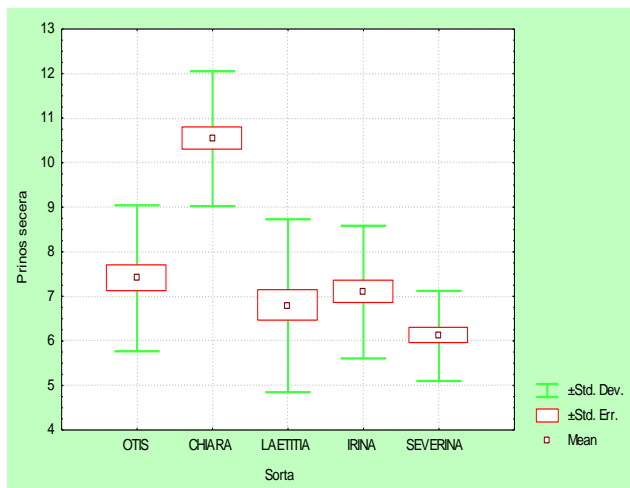
LSD testom je utvrđeno da se prosečan prinos šećera sorte Chiara statistički vrlo značajno razlikuje od ostalih proučavanih sorti (tabela 47).

Prosečni prinosi šećera sorti Otis, Laetitia i Irina se statistički ne razlikuju. Najniži ostvareni prosečan prinos šećera je kod sorte Severina i ona se statistički vrlo značajno razlikuje od ostalih sorti.

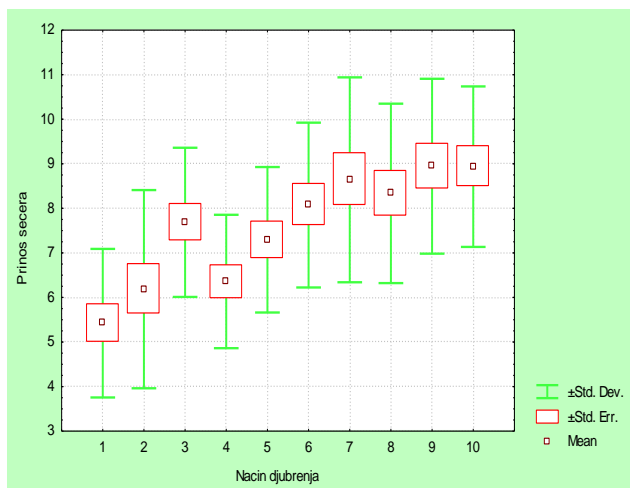
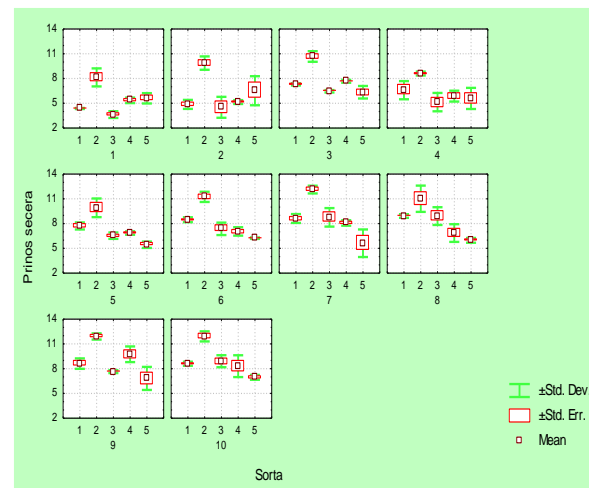
Sa porastom količine hraniva rastao je i prosečan prinos šećera. Tako je pri količini hraniva N₁₃₀ P₁₀₀ K₁₀₀ biljke su imale najveći prinos šećera (u proseku 8,95 t) i on se statistički značajno ne razlikuje se od prosečnog prinosa šećera koji je ostvaren pri desetoj (N₁₃₀ P₁₃₀ K₁₃₀), osmoj (N₁₃₀ P₅₀ K₅₀) i sedmoj (N₁₀₀ P₁₀₀ K₁₀₀) varijanti ishrane. Statistički značajna razlika prosečnog prinosa šećera ne postoji (p>0,01) ni između šeste (N₁₀₀ P₅₀ K₅₀), ni sedme (N₁₀₀ P₁₀₀ K₁₀₀) ni osme (N₁₃₀ P₅₀ K₅₀) varijante ishrane. Međusobno se ne razlikuju i prinosi pri trećem (N₀ P₁₀₀ K₀) i petom (N₅₀ P₅₀ K₅₀) varijante ishrane kao i pri drugoj (N₁₀₀ P₀ K₀) i četvrtoj varijanti (N₀ P₀ K₁₀₀). Najmanji prosečan prinos šećera (5,42 t) dobijen je u proizvodnji bez utroška hraniva (kontrola - N₀ P₀ K₀) i on se statistički vrlo značajno ne razlikuje (p>0,01) od druge varijante (N₁₀₀ P₀ K₀), a u ostalim slučajevima razlika je vrlo značajna.

Tabela 47. Kretanje prinosa šećera u zavisnosti od sorte i varijante ishrane, t ha⁻¹

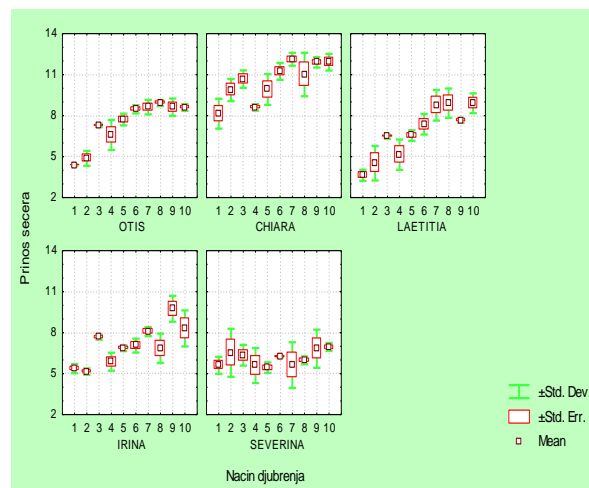
Varijanta ishrane	S o r t e					$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	Otis	Chiara	Laetitia	Irina	Severina	
1	4,37	8,14	3,63	5,36	5,61	5,42±0,77 f
2	4,87	9,87	4,52	5,15	6,52	6,19±0,98 ef
3	7,29	10,67	6,46	7,67	6,34	7,69±0,79 cd
4	6,59	8,60	5,14	5,87	5,59	6,36±0,61 e
5	7,72	9,91	6,54	6,86	5,44	7,29±0,75 d
6	8,47	11,24	7,37	7,05	6,24	8,07±0,87 bc
7	8,62	12,12	8,76	8,08	5,62	8,64±1,04 ab
8	8,92	11,01	8,91	6,86	5,96	8,34±0,88 ab
9	8,61	11,90	7,64	9,75	6,82	8,95±0,89 a
10	8,60	11,91	8,91	8,31	6,95	8,94±0,82 a
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	7,41±0,52 b	10,54±0,44 a	6,79±0,60 b	7,10±0,45 b	6,11±0,17 c	

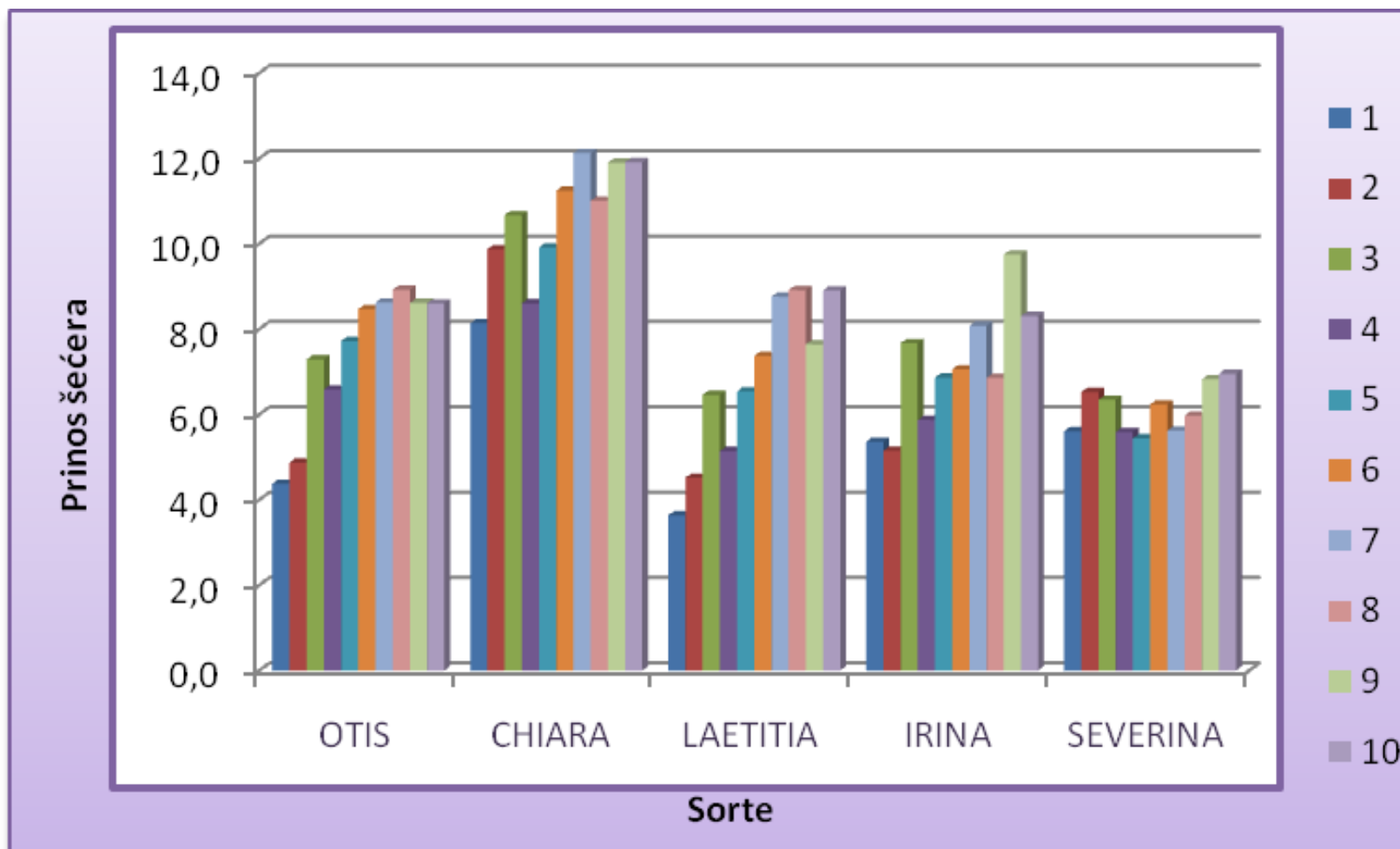


Grafikon 28. Prosečan prinos šećera proučavanih sorti šećerne repe



Grafikon 29. Prosečan prinos šećera u zavisnosti od doze hraniva





Grafikon 30. Prosečan prinos šećera kod proučavanih sorata šećerne repe u zavisnosti od količine NPK, , t ha⁻¹

6.11. Korelaciona povezanost između proučavanih pokazatelja šećerne repe

Korelaciona zavisnost između proučavanih pokazatelja izražena je Pearson-ovim koeficijentom korelacije. Između pokazatelja postoji slaba zavisnost ako je $|0,00| < r < |0,50|$, srednja zavisnost ako je $|0,50| < r < |0,75|$, jaka zavisnost ako je $|0,75| < r < |0,90|$ i veoma jaka zavisnost ako je $|0,90| < r < |0,99|$.

Na osnovu čvrstine veza između proučavanih pokazatelja možemo zaključiti da je postojala korelaciona povezanost skoro svih pokazatelja, ali različitog intenziteta (tab. 52.). Veoma jaka pozitivna zavisnost je bila između prinosa i prinosa šećera ($r=0,988$), prinosa i mase korena ($r=0,993$), digestije i procenta šećera ($r=0,960$) i prinosa šećera i mase korena ($r=0,981$). Jaka pozitivna zavisnost između prinosa šećerne repe i površine listova ($r=0,786$), prinosa šećerne repe i količine Na ($r=0,754$), količine Na i α amino N ($r=0,750$), količine K i površine listova ($r=0,792$), količine Na i površine listova ($r=0,808$), prinosa šećera i broja listova ($r=0,765$), prinosa šećera i površine listova ($r=0,777$) i površine listova i mase korena ($r=0,755$). Između ostalih pokazatelja se takođe uočava povezanost, ali je ona srednjeg ili veoma slabog intenziteta.

Korelacione veze između proučavanih pokazatelja za svaku sortu pojedinačno date su u tabelama 48-53.

Tabela 48. Korelaciona matrica ispitivanih pokazatelja

Pokazatelji	P o k a z a t e l j i									
	Broj listova	Površina listova	Masa korena	Digestija	Količina α -amino N	Količina K	Količina Na	Procenat šećera	Prinos korena	Prinos šećera
Broj listova	1	0,828**	0,726*	-0,153	0,189	-0,635*	0,523	-0,081	0,733*	0,765**
Površina listova		1	0,755	-0,396	0,628	-0,792**	0,808**	-0,358	0,786**	0,777**
Masa korena			1	-0,583	0,248	-0,699*	0,701*	-0,431	0,993**	0,981**
Digestija				1	-0,566	0,123	-0,599	0,960**	-0,586	-0,460
Količina α -amino N					1	-0,365	0,750*	-0,624	0,316	0,231
Količina K						1	-0,596	0,013	-0,699*	-0,741*
Količina Na							1	-0,592	0,754*	0,700*
Procenat šećera								1	-0,441	-0,299
Prinos korena									1	0,988**
Prinos šećera										1

Vrednosti sa statistički značajnom korelacijom - ** - $p < 0,01$ i * - $p < 0,05$

Tabela 49. Korelaciona matrica ispitivanih pokazatelja za sortu Otis

Pokazatelji	P o k a z a t e l j i									
	Broj listova	Površina listova	Masa korena	Digestija	Količina α -amino N	Količina K	Količina Na	Procenat šećera	Prinos korena	Prinos šećera
Broj listova	1	0,801**	0,715*	-0,195	-0,362	-0,089	0,244	-0,147	0,663*	0,701*
Površina listova		1	0,358	-0,298	0,001	-0,048	0,102	-0,280	0,304	0,290
Masa korena			1	-0,505	-0,125	0,148	0,708*	-0,493	0,964**	0,952**
Digestija				1	-0,441	-0,425	-0,607	0,956**	-0,574	-0,435
Količina α -amino N					1	0,459	0,516	-0,577	-0,177	-0,303
Količina K						1	0,202	-0,456	0,117	0,027
Količina Na							1	-0,685*	0,679*	0,606
Procenat šećera								1	-0,511	-0,360
Prinos korena									1	0,986**
Prinos šećera										1

Vrednosti sa statistički značajnom korelacijom - ** - $p < 0,01$ i * - $p < 0,05$

Tabela 50. Korelaciona matrica ispitivanih pokazatelja za sortu Chiara

Pokazatelji	P o k a z a t e l j i									
	Broj listova	Površina listova	Masa korena	Digestija	Količina α -amino N	Količina K	Količina Na	Procenat šećera	Prinos korena	Prinos šećera
Broj listova	1	0,770**	-0,027	-0,731*	0,724*	-0,190	0,837**	-0,435	0,483	0,363
Površina listova		1	0,382	-0,623	0,629	-0,607	0,834**	-0,236	0,813**	0,746*
Masa korena			1	-0,078	0,301	-0,616	0,118	0,112	0,755*	0,788**
Digestija				1	-0,734*	0,486	-0,765**	0,811**	-0,480	-0,278
Količina α -amino N					1	-0,539	0,734*	-0,706*	0,495	0,314
Količina K						1	-0,417	0,325	-0,660*	-0,586
Količina Na							1	-0,602	0,643*	0,481
Procenat šećera								1	-0,120	0,130
Prinos korena									1	0,969**
Prinos šećera										1

Vrednosti sa statistički značajnom korelacijom - ** - $p < 0,01$ i * - $p < 0,05$

Tabela 51. Korelaciona matrica ispitivanih pokazatelja za sortu Laetitia

Pokazatelji	P o k a z a t e l j i									
	Broj listova	Površina listova	Masa korena	Digestija	Količina α -amino N	Količina K	Količina Na	Procenat šećera	Prinos korena	Prinos šećera
Broj listova	1	0,990**	0,950**	-0,555	0,418	-0,517	0,901**	-0,525	0,842**	0,799**
Površina listova		1	0,960**	-0,520	0,405	-0,514	0,863**	-0,492	0,870**	0,838**
Masa korena			1	-0,633*	0,471	-0,508	0,876**	-0,587	0,933**	0,882**
Digestija				1	-0,524	0,199	-0,691*	0,978**	-0,563	-0,390
Količina α -amino N					1	0,130	0,471	-0,636*	0,384	0,261
Količina K						1	-0,549	0,148	-0,454	-0,455
Količina Na							1	-0,670*	0,709*	0,617
Procenat šećera								1	-0,509	-0,327
Prinos korena									1	0,979**
Prinos šećera										1

Vrednosti sa statistički značajnom korelacijom - ** - $p < 0,01$ i * - $p < 0,05$

Tabela 52. Korelaciona matrica ispitivanih pokazatelja za sortu Irina

Pokazatelji	P o k a z a t e l j i									
	Broj listova	Površina listova	Masa korena	Digestija	Količina α -amino N	Količina K	Količina Na	Procenat šećera	Prinos korena	Prinos šećera
Broj listova	1	0,485	-0,098	-0,429	0,197	0,066	0,400	-0,343	-0,069	-0,121
Površina listova		1	0,492	-0,282	0,133	-0,387	-0,140	-0,309	0,433	0,347
Masa korena			1	0,115	-0,133	-0,724*	-0,140	0,156	0,931**	0,895**
Digestija				1	-0,114	-0,019	-0,181	0,846**	0,279	0,409
Količina α -amino N					1	0,588	0,418	-0,329	-0,128	-0,161
Količina K						1	0,438	-0,206	-0,709*	-0,672*
Količina Na							1	-0,158	-0,139	-0,142
Procenat šećera								1	0,291	0,442
Prinos korena									1	0,986**
Prinos šećera										1

Vrednosti sa statistički značajnom korelacijom - ** - $p < 0,01$ i * - $p < 0,05$

Tabela 53. Korelaciona matrica ispitivanih pokazatelja za sortu Severina

Pokazatelji	P o k a z a t e l j i									
	Broj listova	Površina listova	Masa korena	Digestija	Količina α -amino N	Količina K	Količina Na	Procenat šećera	Prinos korena	Prinos šećera
Broj listova	1	0,361	-0,460	0,076	0,057	-0,542	0,187	0,163	-0,451	-0,417
Površina listova		1	-0,235	-0,246	0,219	-0,627	0,611	-0,099	-0,330	-0,368
Masa korena			1	-0,199	0,054	0,190	0,152	-0,261	0,850**	0,811**
Digestija				1	0,184	-0,004	0,121	0,979**	-0,287	0,029
Količina α -amino N					1	-0,698*	0,707*	0,218	0,226	0,336
Količina K						1	-0,687*	-0,158	0,072	0,002
Količina Na							1	0,201	0,118	0,206
Procenat šećera								1	-0,332	-0,010
Prinos korena									1	0,946**
Prinos šećera										1

Vrednosti sa statistički značajnom korelacijom - ** - $p < 0,01$ i * - $p < 0,05$

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu ovim istraživanjima dobijenih rezultata mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Najveći broj listova obrazovala je sorta Otis i pojedinačno i u ukupnom proseku, dok je najmanje listova imala sorta Severina. Variranje u broju obrazovanih listova po varijantama ishrane bilo je najveće je u sorte Laetitia a najmanje u sorte Otis.

- NPK mineralna hraniva značajno su uticala na prosečan broj listova po biljci što je uslovalo značajne razlike u odnosu na kontrolu u svim varijantama dopunske ishrane u odnosu na kontrolu. Upotrebom 130 kg ha^{-1} azota, fosfora i kalijuma biljke su u tehnološkoj zrelosti imale najviše listova, 24,02. Ova vrednost, u odnosu na kontrolu veća je za oko 6%. Interakcija sorte i dopunske ishrane biljaka pokazala je najveća variranja u sorte Otis u promenljivim količinama NPK mineralnih hraniva. S druge strane, u kontroli nije bilo variranja u broju listova po sortama. Broj listova po biljci u tehnološkoj zrelosti vrlo značajno je zavisio od sorte, dok su dopunska ishrana biljaka i interakcija imale značajan uticaj.

- Najveću površinu listova, u ukupnom proseku i pojedinačno imala sorta Otis, a najmanje vrednosti ovog parametra bile su u sorte Severina. Variranje lisne površine bilo je najveće kod sorte Leatitia a najmanje kod sorte Severina. Sa povećanjem količine upotrebljenog NPK lisna površina se povećavala dostigavši najveću vrednost u varijanti $N_{130} P_{100} K_{100}$. Povećanje lisne površine u odnosu na kontrolu bilo je oko 14% ili 1000 cm^2 . Najveće variranje veličine lisne površine pri različitim količinama NPK imala je sorta Otis, a najveće variranje među sortama bilo je pri upotrebi NPK (100, 0, 0).

- Najveću masu korenova, pojedinačno i u ukupnom proseku, imala je sorta Otis, najmanju prosečnu vrednost sorta Severina, a najmanja pojedinačna masa bila je u sorte Irina. Povećane količine NPK pozitivno su uticale na porast mase korena. U varijanti sa najvećim upotrebljenim količinama NPK hraniva prosečna masa korenova od $0,90 \text{ kg}$ bila je za oko 47% veća nego u kontroli. Sorte su različito reagovala na dopunsku

ishranu biljaka, ali su variranja u prosečnoj masi korenova bila najveća u kod Laetitie i Otisa. Interakcija NPK i sorta, takođe je ispoljila značajna variranja kod ovog pokazatelja produktivnosti šećerne repe.

- Sorte su ispoljile značajna variranja u sadržaju ukupnog šećera u korenu. Najveću digestiju u celini i po varijantama imala je Severina a statistički značajno manju sorta Otis. Pojačana ishrana biljaka, kao i različit odnos NPK asimilativa nisu vodili linearnom povećanju digestije tako da su najveće vrednosti bile u trećoj (17,21%), a najmanje u osmoj varijanti (15,78%). Variranja digestije pri različitim količinama NPK bilo je najveće u sorte Laetitia ali su značajne razlike bile samo u devetoj varijanti u odnosu na prosek. Interakcija sorta i količina hraniva nije imala značajan uticaj na sadržaj šećera u korenu.

- Pokazatelj tehnološke vrednosti korena količina α -amino N bila je najveća pojedinačno i u ukupnom proseku u sorte Irina (5,88 mmol/1000S), dok je najmanju pojedinačnu vrednost imala Chiara, a najmanju prosečnu Chiara i Laetitia (2,33 mmol/1000S). Razlika najveće i najmanje prosečne digestije bila je vrlo značajna (čak za 160%). U varijantama ishrane najmanje α -amino N bilo je upotrebom $N_0 P_{100} K_0$, a najviše u varijanti sa $N_{130} P_{50} K_{50}$. Najveće variranje sadržaja α -amino N u soku šećerne repe bilo je po varijantama ishrane u sorte Chiara. Na osnovu izvedenih vrednosti može se zaključiti da sorte različito reaguju na skupljanje azotnih jedinjenja u korenu i da ono značajno zavisi od intenziteta ishrane biljaka azotom, kao i od odnosa sva tri glavna elementa ishrane. Interakcija sorta NPK, takođe je imala značajan uticaj na sadržaj α -amino N u soku.

- Na sadržaj kalijuma u soku značajno su uticale sorte. Ova vrednost u celini, bila je najveća u sorte Irina, a najmanja u sorte Otis. Pojačana ishrana biljaka kalijumom, uz nepromenjene količine azota i fosfora, najviše je uticala na povećanje količine kalijumovih soli u soku.

- Najviše soli natrijuma bilo je u soku sorte Leatitia (33,92 mmol/1000S). Sorte Irina imala je, u celini najmanje natrijuma, Severina u pojedinačnom proseku. Najmanju prosečnu vrednost Na imala je sorta Irina dok je najmanja pojedinačna vrednost bila kod sorte Severina. Na povećanje sadržaja natrijuma u soku najviše je uticala dopunska ishrana biljaka, ali su variranja zavisila od sorte i njihove interkacije. Najmanje natrijuma bilo je u varijanti $N_0 P_{100} K_0$, a najviše u varijanti $N_{130} P_{100} K_{100}$.

- Koeficijent iskorišćenja šećera zavisio je od digestije i sadržaja nešećernih materija (α -amino N, kalijum i natrijum). Sorta Severina je imala najbolju tehnološku vrednost korena (16% šećera) dok je značajno manja vrednost bila u sorte Otis (11,53%). Variranja između ostalih sorti nisu bila značajna. Sa povećanjem količine NPK opadala je tehnološka vrednost korena, tako da je najviše kristalnog šećera bilo u trećoj varijanti (N₀ P₁₀₀ K₀), a najmanje u osmoj (N₁₃₀ P₅₀ K₅₀). Analizom dobijenih rezultata može se izvesti zaključak da su i sorte različito reagovala na pojačanu ishranu biljaka, dok interakcija ova dva tretmana nije značajno uticala na iskorišćenje šećera iz korena repe.

- Prinos korena ispoljio je velika variranja po sortama. Pojedinačno i u ukupnom proseku najprinosnija je bila sorta Chiara (84,00, odnosno 72,58 t ha⁻¹). U poređenju sa tehnološkim kvalitetom korena, gde su variranja pri upotrebi NPK hraniva zavisila i od drugih činilaca, ovaj tretman je ispoljio veliki uticaj na prinos korena. Tako je najmanji prosečni prinos bio u kontroli, a najveći u desetoj varijanti (NPK 130,130,130). Sorte su podjednako reagovala na pojačanu mineralnu ishranu uz manja variranja koja se mogu objasniti specifičnim osobinama genotipa jer su istraživanjima obuhvaćeni N, NE i ZN tipovi šećerne repe. Interakcija sorta NPK, takođe je bila vrlo značajna.

- Prinos kristalnog šećera je ispolji određena variranja po sortama što je rezultat interakcije prinosa korena i njegove tehnološke vrednosti. Najmanja variranja bila su u sorte Severina, a najveća u sorte Letitia koja je imala i najmanji prinos od 3,63 t ha⁻¹. Najveći prosečan prinos kristalnog šećera dala je sorta Chiara, 12,12 t ha⁻¹. Pojačana ishrana biljaka uticala je na povećanje prinosa kristalnog šećera, ali manje nego što je to zabeleženo kod prinosa korena. Osnovni razlog je u činjenici da glavni elementi ishrane, upotrebljeni u većim količinama, umanjuju tehnološku vrednost korena povećavajući sadržaj nešećernih materija koje sprečavaju kristalizaciju šećera. Iako su sorte različito reagovala na dopunsku mineralnu ishranu, ipak je najveći prinos dobijen u varijanti NPK (130 100 100). Na variranja količine NPK najviše je reagovala sorta Laetitia tako da se može zaključiti da na glavni pokazatelj produktivnosti šećerne repe, prinos kristalnog šećera, statistički značajno zavisio od načina ishrane biljaka, sorte i njihove interakcije.

8. LITERATURA

1. Adams, R.M., P.J. Farris and A.D. Halvorson (1982): Sugar Beet N Fertilization and Economic Optima: Recoverable Sucrose vs. Root Yield. *American Society of Agronomy*, Vol. 75 No. 2, pp. 173-176.
2. Barocka, K., Geidel N. und Müller, W. (1972): Einfluss der Bestandesdichte und N – Düngung auf die Leistung von Zuckerrüben. II Die Anteile von K, Na und α -amino N Zuckerind. 22. Nr. 10.3. 556-556.
3. Beek, M.A., Huijbregts, V.D. (1987): Internal quality aspects of sugarbeet. *Fertilizer society. Proceedings*, No 252, pp. 20.
4. Bilbao, M., J.J. Martínez and A. Delgado (2004): Evaluation of Soil Nitrate as a Predictor of Nitrogen Requirement for Sugar Beet Grown in a Mediterranean Climate. *American Society of Agronomy*, Vol. 96, No. 1, p. 18-25.
5. Bojović Radmila, Glamočlija, Đ., Popović Vera, Popović Blaženka, Filipović, V., Ugrenović V., Kuzevski Janja 2015. Parametri rodnosti sorti šećerne repe u uslovima suvog ratarenja. Zbornik radova institute PKB Agroekonomik. XXIX Savetovanje agronoma, veterinara i tehnologa Institut PKB Agroekonomik, Beograd, februar 2015., in press. ISSN: 0354-1320.
6. Bojović Radmila, Glamočlija, Đ., Popović Vera, Popović Blaženka, Filipović, V., Kuzevski Janja (2014): Sugar beet yield parameters on carbonate chernozem soil type. *Agriculture and Forestry*", Vol. 60. ISSUE 3: 41-53, 2014, Podgorica. UDC (UDK) 633.63, Vol. 60, 3, 41-53.
7. Bornscheuer, E. (1970): Uticaj različitih gustina useva na prinos korena i šećera kod gajenja šećerne repe bez proređivanja, prevod Zucker, 23. str. 657-662.
8. Brandeburg, E. (1931): Die Herz und Trockenfäule der Rüben als Bormangelercheinung, *Phytopath.* 2.3, 499-517.
9. Buchner, A. (1951): Zur Stickstoffdüngung der Zuckerrüben. *Landwirtsch. Forsch.* 3, 7-16.
10. Campbell, L.G., Kern, J.J. (1982): Cultivar x environment interactions in sugar beet yield trials. *Crop Science*, 22: 932-935.
11. Campbell, L., Kern J.J. (1983): Relationship among components of yield and quality of sugarbeets. *Journal of the A.S.S.B.T.*, Vol. 22, No 2.
12. Conti, T.R. and D.R. Geiger (1982): Potassium Nutrition and Translocation in Sugar Beet. *Plant Physiology*. Vol. 70, No. 1, pp. 168-172.
13. Čačić, N., Marković Nastasija, Mezek Snežana, Kovačev, L., Sklenar, P., Rajić, M, (2001): Uticaj Azotobacter chroococcum na tehnološke karakteristike šećerne repe. Međunarodni simpozijum Hrana u 21. veku, Zbornik rezimea, str. 14-17 Subotica. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad. (str. 302).

14. Čačić, N., Kovačev, L., Mezei Snežana, Sklenar, P., Nagl Nevena (2000): Proces sazrevanja različitih sorti šećerne repe. Selekcija i semearstvo. Novi Sad. Vol. 7, br. 1-2 (str. 9-13).
15. Čačić, N., Kovačev, L., Mezei Snežana, Sklener, P. (1997): Uticaj interakcije genotip – spoljna sredina na proizvodna svojstva šećerne repe. Selekcija i semearstvo. Novi Sad. Vol. 4, br. 1-2, str. (127-134).
16. Dambroth, M., Bramm, A. (1980): Consequences of physiological yield aspects concerning the leaf formation of sugarbeets for breeding. Proceedings 43rd winter congress, Institute for sugarbeet, Bruxelles, 267-276.
17. Dobrovnaya, O.V., Tishalenko, E.N., Sakalo, V.D., Chungunkova, T.V., Lyalao, I.I. (2009): Use of biotechnical methods for increasing sugar content and tolerance of sugar beet to stress factors of environment collected scientific work of Nikit. Botan. Gard. (p. 202-206).
18. Draycott, A.P. (1972): Sugar-beet nutrition. Applied Science Publishers, London.
19. Draycott, A.P., Durrant, M.J. (1977): Effects of nitrogen fertilizer, plant population and irrigation on sugarbeet. II Nutrient concentration and uptake. Journal Agriculture Science. Vol. 76, pp. 269-275.
20. Draycott, A.P., D.P. Webb and E.M. Wright (1977): The effect of time of sowing and harvesting on growth, yield and nitrogen fertilizer requirement of sugar beet. Journal Agriculture Science. No 81, pp. 267-275.
21. Filipović, V., Glamočlija, Đ., Jaćimović, G. (2007): Uticaj vegetacionog prostora na prinos i kvalitet različitih sorata šećerne repe. III Simpozijum sa međunarodnim učešćem „Agroinovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji”, Beograd, 19-20. 10. 2007, Zbornik izvoda, str. 136-137.
22. Filipović, V. Glamočlija, Đ., Radivojević, S., Jaćimović, G. (2008): Uticaj gustine useva na prinos i kvalitet različitih sorti šećerne repe. Arhiv za poljoprivredne nauke, Beograd. 69(4), 33-48.
23. Filipović, V., Glamočlija, Đ., Radivojević, G. (2009): Uticaj gustine useva i rokova vađenja na prinos i kvalitet različitih sorti šećerne repe. Selekcija i semearstvo. Novi Sad. Vol. 25, br 1. (str. 45-53).
24. Follet, R.F., Schmehl, N.R., Viets, F.G. (1970): Seasonal leaf area dry weight and sucrose accumulation by sugarbeet. J. Amer. Soc. Sugar beet Technol. 16, 235-252.
25. Glamočlija, Đ. (1986): Uticaj azota i gustine setve na produktivnost fotosinteze i prinos šećerne repe. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet Beograd – Zemun (str. 1-24).
26. Glamočlija, Đ., Rekanović, M. (1990): Analiza vremenskih uslova I proizvodnja šećerne repe. Zbornik radova, br. 7, str. 151-158, Vrnjačka Banja.
27. Glamočlija, Đ. (1990): Uticaj jačine đubrenja i gustine useva na prinos i kvalitet šećerne repe. INI „PKB Agroekonomik” „IV Zimski seminar agronoma – ratara Srbije”, Vrnjačka Banja, 5-9.02.1990. Zbornik radova, str. 148-158.
28. Graf, A. und Müller, H.J. (1979): N-Düngung nur so viel wie netwendig, Zuckerribenbau, informacion. Österreich.

29. Halvorson, A.D., G.P. Hartman, D.F. Cole, V.A. Haby and D.E. Baldrige (1978): Effect of N fertilization on sugarbeet crown tissue production and processing quality. *American Society of Agronomy*. Vol. 70, No. 5, pp. 876-880.
30. Hardy, R.W.F., Eagleshaw, A.R.J. (1995): *Ekology and agricultural applications of nitrogen – fixing systems: overview*. Vol. 619-620, Kluwer Academic Publish, Dordrecht, Boston, London.
31. Holmes, M.R., Devine, J.R. (1976): Nitrogen requirement of sugar beet. *Journal of Agric. Sci.* 87 (3).
32. Ivanitska, V.V., Lytvyn, D.I. Yemets, A.I., Blume, Ya.B. (2009): Efficient sugar beet (*Beta Vulgaris* L) regeneration for agrobacterial transformation by synthetic cry 1 gene. *Collected scientific work of Nikit. Botan. Gard* Vol. 131 (p. 206-209).
33. Ivanović, M., Marković Slobodanka, Kuzevski Janja, Krstanović, S. (1999): Efikasnost herbicida pri primeni pre i posle nicanja šećerne repe. *Zbornik naučnih radova* vol. 5, br. 1. Radovi sa XIII savetovanja agronoma, veterinara i tehnologa, Arandelovac, Prosveta – Niš.
34. Jaćimović, G., Marinković, B., Crnobarac, J. (2006): Prinos rafinisanog šećera u zavisnosti od nivoa đubrenja šećerne repe. *Savremena poljoprivreda*, Vol. 54, br. 3-4 (str. 285-289).
35. Jekić, M. i sar. (1974): Uticaj raznih kompleksnih NPK đubriva i način njihovog unošenja na prinos i procenat šećera u šećernoj repi. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 27, sv. 97, 17-28, Beograd.
36. Jelenić, Đ. (1949): Uticaj kalcijum amonitrata na prinos šećerne repe. *Zbornik studentskih naučnih radova*, sv. 1.
37. Jelešev, R.E. (1969): Efekat promjene pojedinih oblika fosfornih gnojiva za šećernu repu. *Poljoprivredne aktuelnosti*. Broj 1/69, separate 14.
38. Kessel, W. Chl, Schladen (1984): *Qualitat und Zuckerertrag – die Weichen Werdw*n bereits im Fruhjaer gestellt. *Die Zuckerrube*. 33 Ig (2) 68-73.
39. Kirchoff, M., Svirshchevskaya Ana, Hoffman Christa, Schechert, A., Jung, C., Copischobuch, F.J. (2012): High degree of genetic variation of winter hardiness in panel of *Beta Vulgaris*. *Crop science Society of America*.
40. Klenter Christine, Hoffman M. Christa, Mailander, B. (2006): Effects of weather varialites on sugar beet yield development (*Beta Vulgaris* L). *European Journal of Agronomy* vol. 24, br. 1 (p. 62-69).
41. Kopcheus, M., Lanchastaid, B. (2001): Istraživanje ekonomične i ekološki održive poljoprivrede. *Međunarodni simpozijum Hrana u 21. veku – zbornik rezimea*, 14-17. novembar 2001, Subotica. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.
42. Kosanović, M. (1952): Dejstvo veštačkih đubriva na povećanje prinosa kod černozema. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, br. 10.
43. Kovačev, L., Čačić, N., Mezei Snežena, Nagl Nevena (2006): Oplemenjivanje šećerne repe – dosadašnji rezultati i dalji pravci. *Zbornik apstrakta III simpozijum selekcije za oplemenjivanje društva genetičara Srbije IV naučnostručni simpozijum iz selekcije i semenarstva društva selekcionara Srbije*. Zlatibor 16-20. maja 2006.

44. Krunić, Đ. (1987): Uticaj različitih količina azota na veličinu lisne površine, prinos i kvalitet šećerne repe gajene na černozeu i gajnjači.
45. Kuzevski Janja, Krstanović, S., Demajo Vesna, Kačarević Anka, Ivanović, M., Krstić Branka (2000): Promena hemijskog sastava korena kao rani indikator rizomanije šećerne repe. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, vol 6, br 1, str. 85-95.
46. Kuzevski Janja, Krstanović, S., Šurlan – Momirović Gordana, Živanović, T, Jeličić Zora (2008): The effect of mineral nutrition on the chemical composition of the sugar beet root. Conventional and molecular breeding of field and vegetable crops. Novi Sad, 24-27, November 2008.
47. Lazović, D. (1984): Uticaj rastućih količina NPK na dinamiku stvaranja prinosa šećerne repe i šećera i iznošenje mineralnih materija prinosom od šećernate i prinosne sorte šećerne repe. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet.
48. Loomis, R.S., Williams, W.A. (1969): Productivity and morphology of crop stands: patterns with leaves, in Eastin, J. D. (editor) Physiological aspects of Crop Yield, ASA, Madison.
49. Lüdecke, N. (1953): Zuckerrübenbau, Berlin 62-68.
50. Ljubomirović, D., Filipović, V., Jovanović, B. (2006): Uticaj različitih količina NPK đubriva na osobine černozeu u periodu 1970.-2004. godine, Savremena poljoprivreda, vol 55, br. 5 (str. 119-124).
51. Madejón, E., R. López, J. M. Murillo and F. Cabrera (2001): Agricultural use of three (sugar-beet) vinasse composts: Effect on crops and chemical properties of a Cambisol soil in the Guadalquivir river valley (SW Spain). Agriculture, Ecosystems & Environment. Vol. 84, Issue 1, pp. 55–65.
52. Malešević, M., Glamočlija, Đ., Pržulj, N., Popović Vera, Stanković, S., Živanović, T., Tapanarova, A. (2010): Production characteristics of different malting barley genotypes in intensive nitrogen fertilization. „Genetika“ Belgrade, Vol. 42, No.2, 323-330. UDC 575:633.16, DOI: 10.2298/GENSR1002323M.
53. Milošević Nada, Govedarica, M., Kuzevski Janja, Jarak Mirjana, Krstanović, S. (1999): Primena mikrobnih inokulanata u proizvodnji šećerne repe. Zbornik naučnih radova vol. 5, br. 1. (str. 141). Radovi sa XIII savetovanja agronoma, veterinara i tehnologa, Arandjelovac, Prosveta – Niš.
54. Marinković, B., Crnoborac, J. (1993): Tehnologija proizvodnje šećerne repe u proizvodnim uslovima 1993. godine. Poslovna zajednica za industrijsko bolje. XXX zbornik radova, str. 44-51. Novi Sad.
55. Marinković, B., Crnoborac, J., Jaćimović, G., Janković Snežana, Milošev, D., Polaček, M. (2001): Značaj organskih i mineralnih đubriva u proizvodnji šećerne repe. Međunarodni simpozijum Hrana u 21. veku – zbornik rezimea, 14-17. novembar 2001, Subotica. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
56. Marić, M. (1987): Semenarstvo. Naučna knjiga, Beograd (str. 266-270).

57. Martinović, Lj., Stevanović, D., Zdravković Mirjana (1999): Uticaj višegodišnje primene đubriva na hemijske promene zemljišta. Zbornik naučnih radova vol. 5, br. 1. (str. 33). Radovi sa XIII savetovanja agronoma, veterinara i tehnologa, Aranđelovac, Prosveta – Niš.
58. Milovanović, M. (1984): Reagovanje šećerne repe na ishranu azotom i vreme vađenja korena. Magistarska teza. Poljoprivredni fakultet. Beograd – Zemun.
59. Ming, M.F. (1989): Uticaj ishrane azotom na prinos i kvalitet korena šećerne repe na različitim tipovima zemljišta. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
60. Molnar, I., Stevanović, M. (1986): Proučavanje organskog i mineralnog đubrenja na prinos ratarskih kultura i hemijske osobine zemljišta. Zbornik radova sa naučnog skupa „čovjek i biljka“, Matica Srpska, Novi Sad.
61. Munćan, P., Živković D. (2006): Menadžment ratarske proizvodnje. Poljoprivredni fakultet Beograd – Zemun, str. 145-163.
62. Nastasović, D. (1954): Veštačka đubriva znatno povećavaju prinos šećerne repe. Naš list, br. 8, Beograd.
63. Nedić, M., Živanović, Lj., Kolarić, Lj., Vuković, Z., Jovanović, B. (2005): Effects of NPK rates and ratio on sugar beet yield and quality. Savremna poljoprivreda, vol. 54, br. 3-4 (str 410-416).
64. Nenadić, N., Zarić, D., Slović, S., Vidojević, S. (1990). Prinos i kvalitet sorata šećerne repe u zavisnosti od đubrenja azotom i gustine useva. Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta, sv. 594, 9-23.
65. Nenadić, N., Škrbić Katica, Živanović, Lj. (1999): Uticaj đubrenja azotom na prinos i kvalitet korena sorata šećerne repe na zemljištu sa i bez rizomanije. Zbornik naučnih radova, vol. 5, br. 1. (str. 123). Radovi sa XIII savetovanja agronoma, veterinara i tehnologa, Aranđelovac, Prosveta – Niš.
66. Nestorović, M. (2009): Korovska flora Pančevačkog rita. Savremena poljoprivreda, vol. 58 iss. 1-2 (str. 1-11).
67. Pejić, B., Maksimović Livija, Milić, S., Rajić, M. (2010): Uticaj navodnjavanja i đubrenja azotom na prinos i produktivnost šećerne repe. Savremena poljoprivreda. Novi Sad. Vol 59, br. 1-2 (str. 45).
68. Petrović, S., Stančić, I., Veselinović, Z., Živić Jelica, Nikolić, Ž. (1997): Uticaj veličine semena na produktivne osobine triploidnih i anizoploidnih hibrida šećerne repe. Selekcija i semenarstvo. Novi Sad, Vol. 4, br. 1-2 (str. 139-146).
69. Popović Vera (2010): Agrotehnički i agroekološki uticaji na proizvodnju semena pšenice, kukuruza i soje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun, 1-145.
70. Popovic Vera, Vidic, M., Jockovic, Dj., Ikanovic Jela, Jaksic, S., Cvijanović, G. (2012): Variability and correlations between yield components of soybean [Glycine Max (L.) Merr.]. Genetika, Belgrade, Vol. 44, No.1, 33-45. ISSN 0534-0012, UDC 575:633.34; DOI: 10:2298/GENSR1201033P; CIP 575.

71. Rosso, F., Candolo, G. (2001): Evaluation of sugar beet main quality features through the analysis of the diffusion juices produced by y pilot plant. 64. IIRB Congress, Bruges, Belgium, 26-27 Jun 2001. v. 64, pp. 437-442.
72. Sarić, B. (1988): Uticaj savremenih agrotehničkih mera na uspešnu proizvodnju šećerne repe. *Agrohemija* br 2, 119-130.
73. Schilling, G., Otto, S. (1984): Mechanismen der Ertragsbildung bei Zuckerrüben. Tag – Ber. Akad. Landwirtsch. – Wiss. DDR, Berlin, 224, 211-219.
74. Schmill, W.R., Funkner, R., Swink, J. (1963): Effects of nitrogen fertilization on yield and quality of sugarbeets. *Journal of the A.S.S.B.T.*, Vol. 12, No 2, pp. 544-560.
75. Smith, G.A., Martin, S.S., Ash, K.A. (1977): Path coefficient analysis of sugarbeet purity components. *Sci.*, Vol. 17. pp. 249-253.
76. Smith, G.A., Hecker, R.Y., Martin, S.S. (1979): Effects of ploidy level on the components of sucrose yield and quality in sugarbeet. *Crop science*. Vol. 19. May – June.
77. Spasić Marija, Filipović V., Lazić Mirjana, Popović Vera, Ugrenović V., Bojović Radmila (2012): Reakcija sorti soje na pojačanu ishranu azotom, ; Selekcija i semenarstvo“, *PLANT BREEDING AND SEED PRODUCTION*, Društvo selekcionera i semenara Republike Srbije, Beograd, Vol. 18, br.2, 19-30.
78. Spasić, P. (1964): Uticaj odnosa i rastućih doza mineralnih đubriva na prinos i kvalitet šećerne repe. *Hemizacija poljoprivrede* 1.
79. Spasić, P. (1989): Planiranje prinosa i kvaliteta šećerne repe pri određenim ekološkim uslovima proizvodnje. *Zbornik radova*, sv. 16. Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
80. Stanaćev, S. (1976): Predlog proizvodnog procesa za šećernu repu u Vojvodini i rezultati najnovijih ispitivanja njegovih osnovnih elemenata. Unapređenje proizvodnje šećerne repe u Vojvodini. *Privredna komora Vojvodine*, Novi Sad, str. 63-78.
81. Станачев, С., Стефанович, Д. (1974): Влияние количества минеральных удобрений и соотношения N : K₂O на урожай и качество сахарной свёкли. *Sbornik vedeckych praci ze sympozii fytothetickeho oboru*, Brno, 399 – 408.
82. Stanaćev, S. (1979): Šećerna repa. *Nolit*.
83. Stewens, N.B., Evans, R.C., Jabro, J.D., Iversen, N.M. (2011): Sugar beet productivity as influenced by fertilizer band depth and nitrogen rate in strip tillage. *Journal of sugar beet research*.
84. Stojšin Duška (2001): Biotehnologija u poljoprivredi: koristi i rizici. *Međunarodni simpozijum Hrana u 21. veku – zbornik rezimea*, 14-17 novembar 2001 Subotica. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad. (str. 11).
85. Stojšin Vera, Bagi, F., Budakov Dragana, Blaž, F., Mičić, N. (2008): Efikasnost fungicida u suzbijanju pegavosti lista šećerne repe (*cercospora beticola*) i uticaj

- na parametre prinosa. Savremena poljoprivreda Novi Sad. Vol. 57, br. 3-4 (str. 222-228)
86. Stout, M. (1963): A new look at some nitrogen relationships affecting the quality of sugarbeets. *Journal of the A.S.S.B.T.*, Vol. 12, No 2, pp. 538-554.
87. Stranstangh, C.A., Enjaye, I.A., Fote, P. (2010): Seed treatments for control of insects and diseases in sugar beet. *Journal of sugar beet research*.
88. Šestakova, V.A. (1969): Uticaj mineralnih đubriva na neke fiziološko – biohemijske procese i na prinos šećerne repe. *Poljoprivredne aktuelnosti*. Broj 4/69, separate 48.
89. Todorčić, B. i sar. (1974): Odnos NPK hraniva i interakcija tih odnosa sa visinom prinosa šećerne repe. *Privreda*, br. 1, 13-20. Osijek.
90. Troncoso, A., Cantos, M. (1990): Influence of nitrogen fertilization on sugar beet (*Beta vulgaris* L) quality in an area of southern Spain. *Plant nutrition – physiol. And appl.* Kluwer Acad. Publ., 581-583.
91. Trzebinski, J. (1974): Wplyw wysokich dawek azotu na sklad chemiczny burakow cukrowych, *Buletyn institutu Hodawli i Aklimatyzacji Rosein*, No. 314.
92. Ustimenko, A.V., Vakomovskij, I. (1979): Vijanije pogodi na urožaj i saharistost svekli, *Sah. Sv.* 8.
93. Vlahović, B., Stevanović, S., Tomašević, D., Zelenjak, M. (2006): Agrarna proizvodnja u republici Srbiji. Novi Sad (str. 34-46).
94. Wiesler, F., M. Bauer, M. Kamh, T. Engels nad S. Reusch (2002): The crop as indicator for sidedress nitrogen demand in sugar beet production - limitations and perspectives. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. Vol. 165, 1, pp. 93-99.
95. Winner, C. (1991): *Zuckerrübenbau*. DLG-Verlag, Frankfurt (Main).
96. Thilo Winzer, Gertrud Lohaus and Hans-Walter Heldt (1996): Influence of phloem transport, N-fertilization and ion accumulation on sucrose storage in the taproots of fodder beet and sugar beet. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 47, Issue 7, pp. 863-870.
97. Wyszynski, Z., Kalinowska-Zdun, M., Rozbicki, J., Madry, W., Laudanski, Z., Roszkowska, B. (1998): Agronomical and environmental factors affecting sugar beet yielding in Central and Eastern Poland.
98. Zocca, A. (1982): Rezultati dobijeni ispitivanjem nekih genetskih jednokličnih sorti šećerne repe. *Prevod, Informator* br. 10.
99. Žeravica, M. (1965): Iskorišćavanje i dinamika usvajanja azota, fosfora i kalijuma kod šećerne repe na černoze. *Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet*. Novi Sad.
100. Živanović, Lj., Ikanović Jela, Popović Vera, Simić Divna, Kolarić, Lj., Maklenović Violeta, Bojović Radmila, Stevanović, P. (2014): Effect of planting density and supplemental nitrogen nutrition on the productivity of miscanthus. *Romanian agricultural research, Romania*. No. 31, 1-8; DII 2067-5720. RAR 2014-428.

BIOGRAFIJA KANDIDATA

Radmila Bojović rođena je 20.03.1968. godine u Beogradu. Osnovnu i srednju školu završila je u Jagodini. Po završetku srednje škole upisala se na Poljoprivredni fakultet u Zemunu, koji je posle duže pauze iz porodičnih razloga, završila 2003. godine. Magistarske studije upisala je na grupi za semenarstvo 2005. godine a magistarsku tezu pod nazivom „*Uticaj hibridne kombinacije i temperature na klijanje semena i nicanje klijanaca šećerne repe*“, odbranila je 2010. godine.

Sarađivala je u naučno-istraživačkim i tehnološko-istraživačkim projektima i radnim zadacima koji su realizovani preko Instituta za ratarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu a izvršavani su na Fakultetu, preduzećima, privrednim organizacijama i institutima u Srbiji. Navedeni projekti izvršavani su u periodu 1998-2009. godine.

Zaposlena je u firmi AL&PVC Master. Udata je i majka dvoje dece.

Prilog 1.

Izjava o autorstvu

Potpisani-a: **Radmila Bojović**

Broj prijave doktorske disertacije: **1314**

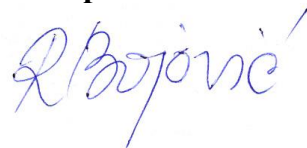
Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom:

MORFOLOŠKE I PROIZVODNE OSOBINE GENOTIPOVA ŠEĆERNE REPE U USLOVIMA INTENZIVNE ISHRANE BILJAKA

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena doktorska disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršio/la autorska prava i koristio/la intelektualnu svojinu drugih lica.

Potpis doktoranda



U Beogradu,

2014.

Prilog 2.

**Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije
doktorske disertacije**

Ime i prezime autora: **Radmila Bojović**

Broj prijave doktorske disertacije: **1314**

Studijski program:

Naslov doktorske disertacije **Morfološke i proizvodne osobine genotipova šećerne
repe u uslovima intenzivne ishrane biljaka**

Mentor: **dr Đorđe Glamočlija**, redovni profesor

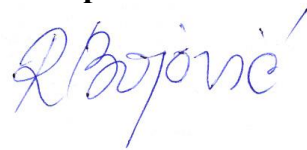
Potpisani/a **Radmila Bojović**

Izjavljujem da je štampana verzija moje doktorske disertacije istovetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu**.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

Potpis doktoranda



U Beogradu,

2014.

Prilog 3.

Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

MORFOLOŠKE I PROIZVODNE OSOBINE GENOTIPOVA ŠEĆERNE REPE U USLOVIMA INTENZIVNE ISHRANE BILJAKA

koja je moje autorsko delo.

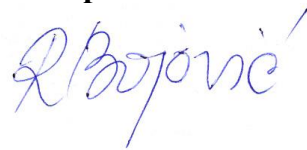
Disertaciju sa svim priložima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo
2. Autorstvo - nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na kraju).

Potpis doktoranda



U Beogradu, 2014.