

UNIVERZITET U BEOGRADU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Mr Ljubiša D. Kolarić

**PRODUKTIVNE OSOBINE SORTI SOJE U  
ZAVISNOSTI OD KOLIČINE AZOTA I TIPA  
ZEMLJIŠTA**

Doktorska disertacija

Beograd, 2016.

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF AGRICULTURE

M.Sc. Ljubiša D. Kolarić

**PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF  
SOYBEANS CULTIVARS DEPENDING ON  
THE AMOUNT OF NITROGEN AND SOIL  
TYPES**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2016.

UNIVERZITET U BEOGRADU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Komisija za ocenu i odbranu doktorske disertacije

**Mentor:**

dr Đorđe Glamočlija, redovni profesor u penziji, Poljoprivredni fakultet u Beogradu

---

**Članovi komisije:**

dr Dušan Kovačević, redovni profesor, Poljoprivredni Fakultet u Beogradu

---

dr Jasna Savić, vanredni profesor, Poljoprivredni Fakultet u Beogradu

---

dr Ljubiša Živanović, docent, Poljoprivredni Fakultet u Beogradu

---

dr Mirjana Srebrić, naučni saradnik, Institut za kukuruz „Zemun Polje“

---

Datum odbrane doktorske disertacije: \_\_\_\_\_

# PRODUKTIVNE OSOBINE SORTI SOJE U ZAVISNOSTI OD KOLIČINE AZOTA I TIPA ZEMLJIŠTA

## Rezime

U trogodišnjem periodu (2009-2011. godine) vršena su istraživanja uticaja tipa zemljišta (černozem i gajnjača), količine azota (kontrola, P60K60 - osnova, N30P60K60, N60P60K60 i N90P60K60) i sorti različitih grupa zrenja (Laura i Galeb – I grupa zrenja i Lana i Vojvođanka - II grupa zrenja) na morfološke osobine, osobine rodnosti, prinos zrna, kvalitet zrna (sadržaj proteina i ulja) kao i prinos proteina i ulja. Osim toga, u periodu pre setve soje, kao i u fazama formiranja mahuna (R3) i u punoj zrelosti (R8) praćeno je kretanje pristupaćnog i ukupnog azota u zemljištu do dubine od 60 cm. Ispitivanja su obavljena putem poljskih mikroogleda u agroekološkim uslovima istoćnog srema (Zemun Polje) i centralne Šumadije (selo Kloka), metodom razdeljenih parcela (split-plot).

U trogodišnjem proseku, najveću visinu biljke i visinu prve etaže, soja je imala na varijanti ishrane sa 60 kg azota po hektaru. Najveći broj etaža mahuna kao i boćnih grana bio je na varijanti ishrane sa 30 kg azota po hektaru. Veće vrednosti svih morfoloških osobina su bile na černozemu, osim boćnih grana (gajnjača).

Sve ispitivane osobine rodnosti (broj mahuna po biljci, masa zrna po biljci, masa 1.000 zrna) imale su najveće vrednosti na varijanti ishrane sa 60 kg azota po hektaru. Veće vrednosti svih osobina rodnosti, slićno morfološkim, bile su na zemljištu tipa černozem.

Prinos zrna soje je najviše zavisio od tipa zemljišta, manje od sorte, a najmanje od ishrane azotom. Na zemljištu tipa černozem ostvaren je veći prinos zrna soje za 49,1% u odnosu na gajnjaću. Najveći prinos dala je kasnostasna sorta Vojvođanka ( $6.173 \text{ kg ha}^{-1}$ ), na černozemu upotrebom  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  azota.

Kvalitet zrna soje, odnosno sadržaj proteina i ulja u zrnu su najviše zavisili od godine, zatim od tipa zemljišta i sorte, a najmanje od kolićine azota. Najveći sadržaj proteina utvrđen je ishranom sa najvećom kolićinom azota ( $90 \text{ kg ha}^{-1}$ ), na oba tipa zemljišta. Veći sadržaj ulja je utvrđen na zemljištu gajnjača.

Prosećan sadržaj proteina je bio 30,6%, a ulja 21,5%. Prinos proteina i ulja imao je isti trend kao i prinos zrna.

U svim godinama istraživanja, u černozeu je utvrđena veća količina pristupačnog azota u zemljištu u odnosu na gajnjaču. Najmanja količina je bila na kontrolnoj varijanti i pod ugarom i pod usevom soje. Sa povećanjem količine azota iz đubriva povećavao se sadržaj pristupačnog azota, kao i usvajanje od strane biljaka.

**Ključne reči:** količina azota, produktivne osobine, soja, sorta, tip zemljišta.

Naučna oblast: BIOTEHNIČKE NAUKE

Uža naučna oblast: POSEBNO RATARSTVO

UDK: 633.34: 631.416.1/.417 (043.3)

# PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF SOYBEANS CULTIVARS DEPENDING ON THE AMOUNT OF NITROGEN AND SOIL TYPES

## ABSTRACT

A three-year trial (2009-2011) was conducted with the objective of studying the influence of soil type (chernozem and brown forest soil), the amount of nitrogen (control no N, P60K60, N30P60K60, N60P60K60 and N90P60K60) and soybean cultivars from different maturity groups (Laura and Galeb cv. - maturity group I; Lana and Vojvodjanka cv.- maturity group II) on morphological and yield components, seed yield, seed quality (protein and oil content) including protein and oil yield. Besides, in the period before sowing soybeans, as well as of the phases of forming pods (R3) and full seed maturity (R8), the movement of accessible and total nitrogen in the soil depth of 60 cm was determined. Field experiments were carried out under the agroecological conditions of eastern Srem (Zemun Polje) and central Šumadija (Kloka village) using split-plot method.

On the three - year average, the highest plant height and the height of the first floor, soybeans had on the the variant of fertilization with 60 kg of nitrogen per hectare. The highest number of pod floors and lateral branches was on the variant of fertilization with 30 kg of nitrogen per hectare. Larger values of morphological traits were on chernozem, except lateral branches (brown forest soil).

All testing traits of fertility (number of pods per plant, seed mass per plant, 1.000 seed mass), had the highest values on the variant with 60 kg of nitrogen per hectare. Larger values of all traits of fertility, similar morphological, were on the chernozem soil type.

Soybean yield the most depended on the soil type, less than on cultivar, at least on nitrogen nutrition. On chernozem soil type, higher soybean yield by 49.1% compared to brown forest soli type was determined. The highest yield was on late cultivar Vojvođanka ( $6.173 \text{ kg ha}^{-1}$ ) on chernozem soil type, using  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  of nitrogen.

The quality of soybean seed (the protein and oil content) mostly depended on the year, less than on soil type and the cultivar, and at least on the nitrogen rate. The highest protein content was determined with the amount of nitrogen ( $90 \text{ kg ha}^{-1}$ ), on both soil types. Higher oil content was found on brown forest soil type. The average protein and oil content were

30.6% and 21.5% respectively. Protein and oil yield per hectare had the same trend as seed yield.

In all three-year trial, the amount of accesible and total nitrogen was found on chernozem soil type in addition to brown forest soil type. The lowest amount was in the no N control variant on both fallow and soybean - sown soil samples. With increasing the amount of nitrogen fertilizer increased the content of available nitrogen and plant uptake.

**Key words:** the amount of nitrogen, productive characteristics, soybean, cultivar, soil type.

Scientific area: BIOTECHNICAL SCIENCE

Specific scientific area: SPECIAL CROP PRODUCTION

UDC: 633.34: 631.416.1/.417 (043.3)

## SADRŽAJ

1.	<b>UVOD</b>	1
2.	<b>CILJ I ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA</b>	3
3.	<b>PREGLED LITERATURE</b>	4
4.	<b>RADNA HIPOTEZA</b>	12
5.	<b>MATERIJAL I METOD RADA</b>	13
6.	<b>AGROEKOLOŠKI USLOVI U TOKU IZVOĐENJA OGLEDA</b>	20
	6.1. METEOROLOŠKI USLOVI	20
	6.1.1. TOPLOTNI USLOVI	20
	6.1.2. PADAVINE	22
	6.2. ZEMLJIŠTE	29
7.	<b>REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA</b>	32
	7.1. VISINA BILJKE	32
	7.2. VISINA PRVE ETAŽE	44
	7.3. BROJ ETAŽA MAHUNA	55
	7.4. BROJ BOČNIH GRANA	67
	7.5. BROJ MAHUNA PO BILJCI	79
	7.6. MASA ZRNA PO BILJCI	91
	7.7. MASA 1.000 ZRNA	103
	7.8. PRINOS ZRNA SOJE	115
	7.9. SADRŽAJ PROTEINA U ZRNU SOJE	131
	7.10. SADRŽAJ ULJA U ZRNU SOJE	143
	7.11. KRETANJE PRISTUPAČNOG I UKUPNOG AZOTA U ZEMLJIŠTU	155
8.	<b>ZAKLJUČAK</b>	164
9.	<b>LITERATURA</b>	167



## 1. UVOD

Na šta se prvo pomisli kada se kaže soja? Verovatno bi prosečni sredovečni Kinez pomislio na razna jela i napitke koji su u njemu i njegovim precima značili egzistenciju; običan poljoprivredni proizvođač bi pomislio na prinos koji može da ostvari i pogodnosti za zemljište koje ostaje iza nje; jednom stočaru bi prva asocijacija bila sojina sačma, neophodna komponenta kvalitetne stočne hrane; nutricionista bi odmah pomislio na 20% ulja i 40% proteina u zrnu; industrijalac bi pomislio na preradu zrna u čitav niz prerađevina; vlasnik prevoznih sredstava bi računao koliko košta prevoz velikih količina zrna i prerađevina, a jedan trgovac na kraju bi bio zadovoljan nalazeći ulogu u kupoprodaji soje i njenih proizvoda. Značaj soje raznovrstan i višestran (cit. Hrustić, Miladinović, 2008).

Soja (*Glycine hispida* Max.) jedna je od najstarijih gajenih biljaka. O poreklu i istoriji ove biljke ima puno podataka, a prvi pisani podaci o gajenju soje potiču iz zapisa kineskog cara Šeng Nunga iz 2.838 godine pre n.e. (Morse i sar., 1949). Prema prastarjoj kineskoj literaturi soja je prvobitno zvana „shu“. Gajena tokom više hiljada godina soja je, pored riže, pšenice, ječma i prosa, predstavljala jedan od svetih useva, bitnih za opstanak kineske civilizacije (Gutschy, 1950; Morse, 1950).

Primarni centar porekla soje je Mandžurija, oblast u Kini. S druge strane, Davidovič, (1935 cit. Mjakuško i Baranova, 1984) ističu da postoje i sekundarni centri porekla soje, od kojih je jedan Indija. Prvi pisani podaci o gajenju soje na našim prostorima, tačnije Vojvodini, nalaze se u knjizi *Šajkaška istorija*, u kojoj se navodi da je u periodu od 1817-1820. godine pokušano sa gajenjem persijske soje koje je bila lošijeg kvaliteta od „domaće“, što ukazuje na to da je pre 1817. godine gajena „domaća soja.“ (Miladinović i sar., 2008).

Soja ima veliku ulogu u ratarskoj proizvodnji. Veliki značaj soji pre svega daje hemijski sastav zrna, u kome se nalazi oko 40% proteina i oko 20 % ulja, dakle više od 60% hranljivih materija upotrebljivih u različite svrhe. Zbog mogućnosti upotrebe celog zrna, kao i njegovih ulja i proteina posebno, soja nalazi veliku primenu, ne samo u prehrambenoj, nego i u drugim granama industrije, kao i u međunarodnoj trgovini. Stoga je soja je najvažnija njivska proteinsko-uljana biljka.

Od zrna soje preradom se mogu dobiti proizvodi kao što su sačma, pogače, sojino brašno, koncentрати, izolati koji se koriste za ishranu ljudi, domaćih životinja i kao sirovine u mnogim prehrambenim industrijama. Sojina sačma, kao jedan od sporednih proizvoda u daljoj preradi je nezamenjiva proteinska komponenta za koncentrovanu stočnu hranu. U

pogačama se nalazi 38-42%, ukupnih proteina, u sačmi, 44-48%, a u brašnu 38-52%. Pored tradicionalnih izvora proteina animalnog porekla, soja se u razvijenom svetu koristi za dijetalnu ishranu određenih kategorija stanovništva.

Sojino zrno se ne može koristiti direktno u ishrani domaćih životinja usled prisustva kompleksa antihranljivih materija. Tripsin inhibitori se mogu definisati kao materije u namirnicama koje ometaju razlaganje proteina kod nepreživara, čije su posledice zaostajanje u rastu i razviću. Iz tih razloga, pre upotrebe zrno soje se mora termički obraditi kako bi se eliminisali antinutritivni faktori. Istovremeno, toplotni tretman utiče negativno na kvalitet proteina soje u smislu destrukcije ili inaktivacije nekih amino kiselina (naročito cisteina).

Soja je takođe jedan od glavnih izvora biljnih ulja. U svetskim razmerama, soja predstavlja jednu od najvažnijih uljanih biljaka. Zasejane površine pod sojom u svetu permanentno se povećavaju, naročito u Brazilu, Argentini i SAD. U Srbiji, kretanje zasejanih površina pod sojom u ranijem periodu bilo je ciklično. Posle svake rodne godine površina je povećavana i do 50% i obrnuto. Od početka ovog veka površine pod sojom su relativno stabilizovane i variraju između 140.000 i 185.000 ha (Nenadić i sar., 2004).

Visok i stabilan prinos soje može se postići samo kada se zasniva na gajenju sorata visokog genetičkog potencijala rodnosti i uz primenu intenzivne agrotehnike. Proizvođačima soje u našoj zemlji stoji na raspolaganju široka paleta domaćih sorata koje su vrlo rodne i genetički nemodifikovane. Spadaju u grupu vrlo kvalitetnih sorata, a osim toga, selekcionisane su u našim klimatskim uslovima, što znači da su prilagođene našem podneblju.

U intenzivnoj proizvodnji soje jedan od uslova za postizanje visokih i stabilnih prinosa je pravilna i izbalansirana ishrana biljaka, naročito azotom, koji je graditelj prinosa i kvaliteta zrna. Kao leguminoza, soja živi u simbiozi sa bakterijama azotofiksatorima (*Bradyrhizobium japonicum*) koje obezbeđuju formiranje kvržica na korenu pomoću kojih soja iz vazduha usvaja značajne količine azota. Na taj način smanjuje se upotreba azotnih đubriva a soja se vrlo dobro uklapa u plodored. S toga je ishrana azotom odnosno đubrenje azotnim đubrivima bilo predmet proučavanja u gotovo svim područjima gajenja soje. Dobijeni rezultati istraživanja bili su različiti i zavisili su od područja gajenja soje.

## 2. CILJ I ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj istraživanja bio je da se prouče produktivne osobine genotipova soje standardnih i specifičnih osobina zrna iz različitih grupa zrenja u zavisnosti od količine azota i tipa zemljišta. Uticaj različitih količina azota i tipa zemljišta na genotipove soje utvrdiće se na osnovu dobijenih rezultata o najvažnijim morfološkim osobinama, zatim osobinama rodnosti kao i prinosu i kvalitetu zrna soje.

Ovim istraživanjima će se odrediti optimalna količina azota za sorte soje obuhvaćene ispitivanjima na zemljištima tipa černoziem (Zemun Polje) i gajnjača (selo Kloka, Topola) i izvršiti njihova pravilnija rejonizacija. U ovoj činjenici se ogleda naučni i praktični cilj istraživanja.

Značaj ovih istraživanja sastoji se u tome što dobijeni rezultati mogu dati odgovor o mogućnosti primene ispitivanih faktora (tip zemljišta, količina azota, sorte) u širokoj proizvodnji soje za konkretna područja i područja sličnih agroekoloških uslova.

Dobijeni rezultati na osnovu sprovedenog trogodišnjeg poljskog ogleda poslužiće kao teorijski prilog usavršavanju tehnološkog procesa i metoda za maksimalno korišćenje potencijala rodnosti genotipova u proizvodnji soje.

### 3. PREGLED LITERATURE

#### Uticaođubrenja na prinos i kvalite zrna soje

Na osnovu rezultata brojnih istraživanja danas postoje različita mišljenja o đubrenju soje. Pojedini autori tvrde da soju treba đubriti velikom količinom đubriva. Drugi autori, kojih je znatno više, smatraju da soja slabo reaguje na đubrenje stoga je treba đubriti malom količinom hraniva ili da se đubrenje ove biljke u potpunosti može izostaviti. Mnogo je veći broj istraživanja u svetu i našoj zemlji koja govore o tome da soja slabo reaguje na đubrenje. Za ovakvo mišljenje ima mnogo razloga, posebno što soja stupa u simbiotski odnos sa bakterijama koje iz vazduha usvajaju značajnu količinu azota što, nema sumnje, utiče na koeficijent iskorišćenja hraniva kao i na efikasnost đubrenja. Ali, ovo iskorišćenje hraniva i efekat đubrenja prvenstveno zavisi od osobina zemljišta. Soja nešto bolje reaguje na đubrenje na siromašnim zemljištima, ali i tad slabije nego druge biljke (Nenadić i Nedić, 1983).

Prema rezultatima Demoiona (1961) soja ima veliku potrebu u hranjivim materijama i usvaja ih iz zemljišta bolje nego neke druge gajene biljne vrste, a posebno azot, fosfor, kalijum, kalcijum, magnezijum i sumpor. Prema literaturnim podacima za formiranje 100 kg zrna i odgovarajuće vegetativne mase potrebno 7,2 – 10,8 kg azota; 1,1 – 4,0 kg fosfora i 3,0 – 6,2 kg kalijuma odnosno 2,6 puta više azota, 1,4 puta više fosfora i 2,8 puta više kalijuma nego za 100 kg semena pšenice (Ohlrogge, 1960; Evans, 1963; Aldrich, 1976). Na osnovu ovih podataka moguće bi bilo očekivati da je soja biljka koja veoma dobro reaguje na đubrenje. Ovo najbolje potvrđuju rezultati Mc Grova (1961) po kojem je pri đubrenju mineralnim đubrivima prinos soje povećan i do 100%.

Za soju, kao tipičnu proteinsku biljku, od svih hraniva koje usvaja najveći značaj ima azot. Za prinos jedne tone zrna i odgovarajuće vegetativne mase biljci je potrebno oko 100 kg azota, 23 do 27 kg fosfora i 50 do 60 kg kalijuma. Od ove količine, prema rezultatima, koje navode Franzen i Gerwing (1997), Johnson (1992) i Cetiom (1988) u zrnu se nalazi oko 60 kg N, 11 do 14 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 20 do 23 kg K<sub>2</sub>O.

Problem đubrenja soje je proučavan ali, i pored toga, mnoga pitanja ishrane ove biljke još uvek nisu razjašnjena pa se ne ostvaruje povećanje prinosa pod uticajem đubrenja kao kod drugih biljnih vrsta. U istraživanjima, akcenat se daje, pre svega, na utvrđivanje optimalnih količina mineralnih hraniva u cilju obezbeđivanja visokog prinosa kao i stabilne proizvodnje soje (Nedić i sar., 1996 i 2001; Glamočlija i Lazarević, 1998; Fabre i Planchon, 2000;

Glamočlija i Vučković, 2001; Nenadić i sar., 2001 i 2002; Živanović i sar., 2000; Nedić i sar., 2004; Vera Raičević i sar., 2005). Međutim, brojna istraživanja ukazuju da efekat đubrenja azotom zavisi od niza faktora kao što su: plodnost zemljišta, uslovi vlažnosti, genotip, inokulacija semena i mnogi drugi (Hrustić i Relić, 1997; Jovanović i sar., 1999; Živanović i sar., 2000; Nenadić, 2002; Nedić i sar., 2004; Osborne i sar., 2006; Mehmet, 2008; Kolarić i sar., 2009; Jaramaz, 2010; Spasić, 2010, Spasić i sar., 2010, Glamočlija, 2010). Prema podacima Starčevića (1993), količine i raspored padavina su ograničavajući faktor za mobilnost i usvajanje mineralnog azota od strane biljaka, a time i prinosa.

Prema ispitivanju Belića (1975), soja je na černozemu slabo reagovala na đubrenje. U četvorogodišnjem proseku đubrenje sa  $1.100 \text{ kg ha}^{-1}$  azotnih hraniva povećalo je prinos semena za  $27 - 98 \text{ kg ha}^{-1}$  dok je sa  $1.600 \text{ kg ha}^{-1}$  zabeleženo smanjenje prinosa u odnosu na neđubrene parcele. Đubrenje sa  $1.100 \text{ kg ha}^{-1}$  mineralnog NPK đubriva na sivo smeđem dolinskom zemljištu u području Lijevča Polja, uticalo je depresivno na prinos soje. Prema podacima Industrije đubriva INA u Kutini, na nekim slabijim zemljištima đubrenje većim količinama NPK hraniva povećalo je prinos semena soje i do  $1.990 \text{ kg ha}^{-1}$  dok je na boljim zemljištima efekat đubrenja bio slabiji,  $230 \text{ kg ha}^{-1}$  (Mulalić, 1978). Isti ayrop je ispitivao uticaj jačine đubrenja azotom na sivosmeđem dolinskom zemljištu na prinos soje i dobio sledeće rezultate: đubrenje sa  $30 \text{ kg ha}^{-1}$  azota povećalo je prinos semena za  $70 \text{ kg ha}^{-1}$ , a đubrenje sa  $60$  i  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  azota smanjilo prinos za  $32 \text{ kg ha}^{-1}$ , odnosno  $68 \text{ kg ha}^{-1}$  u odnosu na kontrolu.

Pri đubrenju soje sa  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  azota Nenadić i Nedić (1978) postigli su veći prinos zrna nego na neđubrenoj varijanti, i to: na černozemu u Pančevu za  $270 \text{ kg ha}^{-1}$  a na pseudogleju u Lajkovcu za  $610-720 \text{ kg ha}^{-1}$ .

U svojim istraživanjima Nenadić i Nedić (1983) zaključuju da je đubrenje soje mineralnim đubrivima pokazalo određeni uticaj na prinos semena. Na tri lokaliteta, varijante đubrenja povećale su prinos semena za  $219-627 \text{ kg ha}^{-1}$  u odnosu na kontrolu, a efekat je bio na različit na različitim tipovima zemljišta, na siromašnom zemljištu do  $1.420 \text{ kg ha}^{-1}$ , a na plodnijem samo  $34-233 \text{ kg ha}^{-1}$ .

Prema rezultatima Molnara i sar. (1983), đubrenje na černozemu sa većim količinama azota ( $95 \text{ kg}$  u odnosu na  $45 \text{ kg ha}^{-1}$ ), nije ispoljilo značajan efekat, jer je u trogodišnjem periodu prinos bio mali ( $2,28-2,48 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Marinković (1984) zaključuje da je đubrenje azotnim đubrivima povećalo visinu biljke za  $4-6 \text{ cm}$ ; dok azot nije bilo uticaja uticao na visinu prve etaže; takođe soja različito reaguje na đubrenje u vidu broja zrna po biljci; na masu  $1.000$  zrna najpovoljnije se pokazala doza od

60 kg ha<sup>-1</sup>. Slično je i sa prinosom zrna; sadržaj ulja i proteina su u negativnoj korelaciji; najveći sadržaj proteina je postignut đubrenjem sa 60 kg ha<sup>-1</sup> azota po hektaru.

Na osnovu rezultata dvogodišnjih ogleda na više lokaliteta u Vojvodini, zapaža se da su razlike u prinosu postignute povećanjem doza azota, pri istim dozama fosfora i kalijuma, bile neznatne, a da inokulacija ima znatno veći uticaj na prinos. (Belić i sar., 1987, Relić, 1988). Do istih zaključaka dolaze Gasho i sar. (1989) i Johnson (1992).

Pri upotrebi 45 i 90 kg ha<sup>-1</sup>, Nenadić i Slović (1994) navode da đubrenje azotom nije ispoljilo jači uticaj na prinos soje, tj. sa 45 kg ha<sup>-1</sup> je dalo nešto veći prinos. Đubrenje takođe nije uticalo na broj bočnih grana, a malo veća masa 1.000 zrna je dobijena pri đubrenju sa 90 kg ha<sup>-1</sup> azota. U kombinacijama đubrenja sa 90 kg ha<sup>-1</sup> dobijeno je više proteina, a manje ulja, u odnosu na đubrenje sa 45 kg ha<sup>-1</sup>. Međutim, prema podacima Živanovića i sar. (2000), sa povećavanjem količine azota (50 i 100 kg ha<sup>-1</sup>) značajno je povećavan i prinos zrna koji je varirao od 4,35 do 5,69 t ha<sup>-1</sup>.

Soja sa dobro razvijenim kvržicama retko reaguje na azotna đubriva, bez obzira na tip zemljišta, vreme, način i količinu unetih azotnih đubriva, stoga je ne treba prihranjivati (Roth i sar., 2003).

U svojim istraživanjima na zemljištu tipa gajnjača, Nedić i sar. (2004), navode da su viši prinosi soje ostvareni primenom veće količine azota. Pozitivan efekat đubrenja na prinos zrna je iznosio i do 36% u odnosu na kontrolu.

Rezultati Nedića i sar. (2004), na černozeu i gajnjači, pokazuju da su najveći prinosi zrna soje ostvareni primenom 100 kg ha<sup>-1</sup> azota u kombinaciji sa 35 i 70 kg ha<sup>-1</sup> fosfora (3,48-4,28 t ha<sup>-1</sup> na černozeu i 2,79-3,21 t ha<sup>-1</sup> na gajnjači.). Ostvaren je nešto veći sadržaj ukupnih proteina na černozeu (32,7%), nego na gajnjači (30,9%). Takođe u istraživanjima Nedića i sar. (2004), navodi se da su sve varijante đubrenja ispoljile mali, ali pozitivan efekat na prinos zrna soje.

Doze azota od 45 i 90 kg ha<sup>-1</sup> nisu značajno uticale na prinos zrna, sadržaj ulja i proteina u zrnu (Barker i Sawyer, 2005).

Taylor i sar. (2005), su u dvogodišnjoj studiji ispitivali uticaj primene azota sa pet tretmana (0,25,50,75 i 100 kg ha<sup>-1</sup>), na prinos zrna dve sorte različite grupe zrenja, na tri lokacije u Alabami. Primenom azota u količini 60 do 70 kg ha<sup>-1</sup> dobijem je maksimalan prinos.

Osborn i Riedell (2006) navode da je u hladnijim uslovima predsetvena primena azota od 16 kg ha<sup>-1</sup> dovela, u trogodišnjem proseku, do povećanja prinosa semena za 6%, što je posledica ubrzanog početnog rasta biljke.

Balešević-Tubić i sar. (2008), na osnovu dvogodišnjeg ogleada sa 15 sorti soje na 9 lokaliteta, u cilju ispitivanja sadržaja ulja u NS sortama soje, iznose zaključak da agroklimatski uslovi u kojima protiče vegetacija soje imaju veći uticaj na prinos zrna i njene kvalitativne osobine od samog genotipa.

U svom radu, Mehmet (2008) je testirao 3 nivoa đubrenja azotom uključujući i kontrolu. Visina biljke se, po varijantama đubrenja kretala od 76,5-93,0 cm, visina prve etaže 11,4-14,1 cm, broj bočnih grana 6-7, a broj zrna po biljci 96,4-136,9. Proučavane osobine rodnosti su imale sledeće vrednosti: masa zrna po biljci 20,5-27,5 g; masa 100 zrna 15,6-16,6g. Prinos zrna se kretao u intervalu od 1.855-2.574kg ha<sup>-1</sup>. Pri upotrebi 90 kg ha<sup>-1</sup> azota, postignut je signifikantno veći prinos zrna soje i to za 719 kg ha<sup>-1</sup> nego na neđubrenoj varijanti.

U radu Morshed-a i sar. (2008), zaključuje se da su proučavane niže doze azota ( 0-31,74 kg ha<sup>-1</sup>) imale pozitivan uticaj na prinos zrna, sadržaj proteina i usvajanje nekih nutrijenata, kao što su azot, fosfor, kalijum i sumpor.

Istraživanja Caliskana i sar. (2008), odnose na uticaj količina azota od 0, 40, 80 i 120kg ha<sup>-1</sup> na visinu biljke, broj bočnih grana, broj etaža mahuna, broja mahuna, mase 1000 semena i prinosa zrna. U dvogodišnjem periodu, ove doze azota nisu imale uticaj samo na visinu biljke, kao i masu 100 zrna u jednoj istraživačkoj godini. Na sve ostale parametre uticale su statistički značajno i vrlo značajno.

Istraživanja Mrkovački i sar. (2008) takođe se odnose na uticaj količine azota (30, 60 i 90 kg ha<sup>-1</sup>) na rasteenje i prinos soje. Proučavane osobine rodnosti kao i prinos nisu povećavale svoje vrednosti sa rastućim dozama azota, a na varijantama ishrane sa 90 kg ha<sup>-1</sup> azota po hektaru uočava se smanjenje vrednosti svih proučavanih parametara u odnosu na kontrolu.

Rastuće doze azota (56, 112, 168, 224 i 280 kg ha<sup>-1</sup>), u radu Dorivar-a i sar. (2009) su povećale prinos zrna, ali ne i masu 100 zrna, visinu biljke, kao i sadržaj ulja i proteina u zrna.

Đukić i sar. (2009), ističu da doze azota od 100 kg ha<sup>-1</sup> primenjene pod predusev, dovode do povećanja prinosa, dok azot primenjen u količini od 200 kg ha<sup>-1</sup> smanjuje prinos semena soje.

U svojim istraživanjima, Kolarić i sar. (2009) zaključuju da su varijante đubrenja povećale prinos za 3,6% (varijanta sa 60 kg/ha fosfora i kalijuma) do 12,2% (varijanta sa 90 kg/ha azota i 60 kg/ha fosfora i kalijuma) u odnosu na varijantu bez đubrenja.

Perić i sar. (2009), su u svom radu došli do zaključka da se sadržaj proteina povećao iznad vrednosti kontrole primenom 60 kg ha<sup>-1</sup>, dok se sadržaj tripsin inhibitora smanjio u

svim tretmanima azotom (30, 60 i 90 kg ha<sup>-1</sup>). Sadržaj ulja se smanjio nakon primene azotnog đubriva.

Proučavajući uticaj rastućih doza azota i sorte na prinos i kvalitet zrna soje u svojim trogodišnjim istraživanjima, Spasić i sar. (2010), ističu prinos zrna soje bio najviši u godini sa najpovoljnijim rasporedom padavina. Sadržaj ukupnih proteina bio je značajan za godine istraživanja, sorte i količine primenjenog azota. Na sintezu i nakupljanje ulja u semenu najviše su uticalivremenski uslovi tokom izvođenja oglada, zatim sorte, dok azot nije imao uticaj na ovaj pokazatelj kvaliteta.

Jaramaz (2010), zaključuje da pravilan izbor odgovarajućih količina azota za proizvodnju soje zavisi od tipa zemljišta i njegove obezbeđenosti azotom, zatim od vremenskih uslova u prethodnoj godini proizvodnje. Soja koristi rezidualni azot iz zemljišta opravdano je gajenje ove biljne vrste koje se obilnije prihranjuju azotom. Međutim, ukoliko u zemljištu ima previše mineralnog azota takve parcele nisu pogodne za gajenje soje jer azotofiksacija izostaje ili je znatno smanjena što dovodi do smanjenja prinosa.

Uticaj đubrenja na prinos 3 sorte soje proučavali su i Đukić i sar. (2009). U svom radu zaključuju da da predsetvena priprema manjih doza azotnih đubriva doprinosi povećanju prinosa, a količine veće od 50 kg ha<sup>-1</sup> dovode do smanjenja prinosa zrna. Godina ima veliki uticaj na prinos soje. Na plodnom tipu zemljišta černoze, predsetvena primena NPK đubriva u količini od 200 kg ha<sup>-1</sup> dovodi do povećanja prinosa. Slični zaključci se navode i u istraživanjima Đukića i sar. (2014).

Glamočlija i sar. (2010), su proučavajući reakciju sorti soje na povećane količine azota u svom radu zaključili da pravilan izbor sorte ima veliki značaj na produktivne osobine soje, a da je na plodnom zemljištu efekat upotrebljenih azotnih hraniva jako mali. Takođe, sorte kraćeg vegetacionog perioda bolje su prilagođene uslovima letnje suše.

U istraživanjima koja se odnose na dve sorte soje sa smanjenim sadržajem KTI (Kunitz Tripsin Inhibitora), Randjelović i sar. (2010), zaključuju da je u obe godine istraživanja sorta Lana imala veći prinos zrna i sadržaj ulja u zrnu nego sorta Laura. Takođe, primena azota u količini od 90 kg ha<sup>-1</sup> povećala je prinos zrna soje i sadržaj ulja u zrnu više nego primena drugih tretmana (0, 30 i 60 kg ha<sup>-1</sup>).

U dvogodišnjim istraživanju (2006-2007), u kom je proučavan uticaj navodnjavanja i đubrenja azotom, Josipović i sar. (2011), zaključuju da je efekat đubrenja na pojedine osobine rodnosti (broj mahuna po biljci, masa zrna po biljci i masa 1.000 zrna) i prinos zrna potvrđen u pojedinim godinama i određenim interakcijama.



U istraživanjima primenjenih količina azota od 0-120 kg ha<sup>-1</sup> (30,60 90 i 120 kg ha<sup>-1</sup>), Chafi i sar. (2012) su utvrdili da prinos raste do količine od 90 kg ha<sup>-1</sup>, uz značajnost razlika na nivou od 95%. Na broj mahuna po biljci i masu 1000 semena soje azot nije statistički značajno uticao.

Sohrabi i sar. (2012), u svojim istraživanjima navode da su doze azota u količini 50 i 100 kg ha<sup>-1</sup> statistički značajno povećale prinos, broj zrna po biljci, sadržaj i prinos proteina soje, osim mase 1.000 zrna. Zaključuju da soja zahteva velike količine azota za produkciju semena.

Ahmed (2013) je proučavo uticaj inokuluma i doza azota (40 i 80 kg ha<sup>-1</sup>) na značajnije osobine rodnosti i prinos soje u dvogodišnjem periodu. Zaključak je da su azot i inokulum, uticali statistički značajno odnosno vrlo značajno, na povećanje prinosa, broj mahuna po biljci i broj zrna po biljci, dok na masu 1000. zrna nisu imali uticaj. U pogledu kvaliteta zrna soje, azot je statistički značajno uticao samo na sadržaj proteina u zrnu, dok na sadržaj ulja nije imao uticaj.

Sličnu tematiku su proučavali Đukić i sar. (2010). Zaključuju da godina ima značajan uticaj na prinos zrna kao i inokulacija. Primena azota pod predusev nije dovela do povećanja prinosa u dve godine istraživanja, a u trećoj samo u dozi od 150 kg ha<sup>-1</sup>. Pravilan izbor odgovarajućih doza azota zavisi od tipa zemljišta, vremenskih uslova i niza drugih faktora. Sadržaj proteina u zrnu bio je najveći u godini sa najvećom količinom padavina.

Valinejad i sar. (2013) su proučavali uticaj azota (0, 16, 32 i 64 kg ha<sup>-1</sup>) primenjenog startno, odnosno pri setvi. Sadržaj ulja i proteina u zrnu nije se statistički značajno menjao pri različitim dozama startne primene azota, a prinos zrna je pri upotrebi 64 kg ha<sup>-1</sup> azota imao manje vrednosti nego na kontroli.

Suryantini i Kuntastuti (2015), zaključuju da soja posle pirinča iziskuje 30 kg ha<sup>-1</sup> za povećanje prinosa od 0,5 t ha<sup>-1</sup>, dok setvom soje posle soje u sistemu pirinač – soja -soja nije potreban azot.

## Kretanje pristupačnog i ukupnog azota u zemljištu

U zemljištu, azot je prisutan u organskom i mineralnom obliku, pri čemu organski oblik čini njegov veći deo. Sadržaj ukupnog azota u većini ekosistema varira između 0,05-0,5%, odnosno od 1.500 do 15.000 kg ha<sup>-1</sup> (Post i sar., 1986), a u većini naših zemljišta između 0,1 i 0,3% (Jelenić i sar., 1968). Ranije se smatralo da samo 2-3% ukupnog azota pripada neorganskim jedinjenjima, a da je sav ostali azot u organskoj formi.

Poznavanjem sadržaja ukupnog azota, organskog ugljenika i odnosa C/N, dobijaju se podaci na osnovu kojih se može utvrditi potencijalna plodnost zemljišta, odnosno oceniti obezbeđenost zemljišta azotom. Međutim, ukupni azot predstavlja samo potencijalnu rezervu za ishranu biljaka i teško se može prognozirati koji njegov deo će se mineralizovati i time doći do određivanja potrebnih količina đubriva. Iz tih razloga se kao merilo za snabdevenost zemljišta pristupačnim azotom, koriste vrednosti sadržaja amonijačnog ili nitratnog azota u zemljišnom profilu ili njihovog zbira (NH<sub>4</sub>+NO<sub>3</sub>).

Jakovljević i Kresović, (2005), pristupačni azot definišu kao onaj deo azota koji se ekstrahuje rastvorom 2M KCl, odnosno, pristupačni azot je onaj njegov deo koji se nalazi u zoni korenovog sistema i hemijskim oblicima koje biljke mogu da usvajaju.

Za ocenu pristupačnosti azota u zemljištu, u svetu i u našoj zemlji najčešće se primenjuje metoda aerobne inkubacije (Keeney i Bremner, 1965). Roswall (1976) procenjuje da se nešto manje od 1% ukupnog azota može smatrati pristupačnim biljkama. Amonijačni i nitratni azot koji su pristupačni biljkama podležu veliki promenama. U tom pogledu, mnogi istraživači se slažu da smanjena aeracija, niska pH vrednost zemljišnog rastvora, kao i visoka vlažnost favorizuju amonifikaciju nad nitrifikacijom (Kresović, 1999).

U gajnjačama sa četiri različita lokaliteta i tri načina iskorišćavanja (njiva, livada, šuma), sadržaj amonijačnog azota se kretao od 0,4-2% od ukupnog, dok je sadržaj nitratnog u odnosu na ukupni bio 0,2-0,8% (Jakovljević i sar., 1977).

Dinamika pristupačnih oblika azota uslovljena i svojstvima zemljišta, a u najvećoj meri i elementima klime (temperature, padavine). Neophodno je, pri tom, poznavati i zahteve biljaka u azotu i dinamiku pristupačnih oblika azota u zavisnosti od vlažnosti i temperature zemljišta (Bogdanović i Manojlović, 1985).

Izbalansirana primena azota u poljoprivrednoj proizvodnji treba da bude prioritet, jer povećane količine đubriva utiču i na zagađenje podzemnih voda nitratima (Kessebalou i sar., 1996; Moreno i sar., 1996).

Sa povećanjem količine azotnog hraniva mineralizuje se veća količina azota i povećava njegov sadržaj u dubljim slojevima zemljišta. Marinković, (1989) ističe da se, u proseku za tri godine, količina mineralnog azota u sloju 90-180 cm povećava sa svakom narednom dozom za oko 19,5% od unete ukupne količine.

Velike količine azota dovode do povećanja nitrata, a povećana koncentracija nitratnog azota u zemljištu posle žetve povećava rizik od njihovog ispiranja u podzemne vode (Roth i Fox, 1990).

#### **4. RADNA HIPOTEZA**

Pri izradi plana i programa ovih istraživanja pošlo se od hipoteze da će primena različitih količina azota uticati na dinamiku i sadržaj pristupačnog i ukupnog azota u zemljištu, zatim produktivne osobine, kao i na kvalitet zrna soje.

Trogodišnjim istraživanjima su obuhvaćena četiri genotipa soje gajena na dva tipa zemljišta u različitim agroekološkim uslovima polazeći od pretpostavke da će uticaj đubrenja azotom ispoljiti različit efekat u okviru navedenih tretmana.

## 5. MATERIJAL I METODE RADA

Program istraživanja, u okviru ove disertacije, realizovan je kroz eksperimentalni deo koji je obuhvatao poljski ogled i laboratorijske analize.

Biljni materijal za istraživanje sastojao se od četiri sorte soje: Laura (Institut za kukuruz „Zemun Polje“, I grupa zrenja), Galeb (Delta Agrar „Selsem“, I grupa zrenja), Lana (Institut za kukuruz „Zemun Polje“, II grupa zrenja) i Vojvođanka (Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, II grupa zrenja).

Laura i Lana su genotipovi soje sa smanjenim sadržajem KTI, Kunitz Tripsin inhibitora (Srebrić i sar., 2008).

Poljski mikroogledi postavljeni su na dva lokaliteta i to, u Institutu za kukuruz u Zemun Polju i u selu Kloka (privatan posed) - Donja Jasenica u periodu od 2009-2011. godine, po dizajnu trofaktorijalnog split-plot eksperimenta (plan podeljenih parcela) u 3 ponavljanja sa sledećim faktorima:

1. Tip zemljišta (A) – glavna parcela (626,4 m<sup>2</sup>)

A1 – Černozem (Zemun Polje)

A2 – Gajnjača (selo Kloka, Topola)

2. Količina azota – nivo đubrenja (B) – podparcela (36 m<sup>2</sup>)

B1 – Kontrola (bez đubrenja)

B2 – P60 K60 kg ha<sup>-1</sup>

B3 – P60 K60 N30 kg ha<sup>-1</sup>

B4 – P60 K60 N60 kg ha<sup>-1</sup>

B5 – P60 K60 N90 kg ha<sup>-1</sup>

3. Sorta (C) – podpodparcela (9 m<sup>2</sup>)

C1 – Laura

C2 – Galeb

C3 – Lana

C4 – Vojvođanka

Površina obračunske parcelice za prinos zrna iznosila je 4,5 m<sup>2</sup>.

Primenjena obrada zemljišta na ogledima bila je standardna, kao za redovnu proizvodnju soje. U sve tri godine istraživanja predusev soji na obe lokacije bila je pšenica. Pred osnovnu obradu zemljišta u zemljište su unete su iste količine fosfornih i kalijumovih đubriva ( $60 \text{ kg ha}^{-1}$ ) i to u obliku superfosfat (18% P) i kalijumove soli (40% K), kao i polovina planiranih količina azota u obliku KAN-a (27% N). Osnovna obrada zemljišta izvedena je tokom jeseni, zavisno od vremenskih uslova, na dubinu oko 25 cm. Tokom proleća, obavljena je dopunska obrada zemljišta i primenjena je uneta preostala količina azota u zavisnosti od varijante i izvedena predsetvena priprema zemljišta.

Setva je obavljena ručno, polovinom aprila meseca na međurednom rastojanju od 45 cm. Neposredno pred setvu, izvršena je inokulacija semena preparatom Azotofiksin. Posle nicanja, izvršeno je proređivanje na planirani broj biljaka. Sorte su gajene u preporučenim gustinama useva u zavisnosti od pripadnosti grupi zrenja, i to: sorte Laura i Galeb u gustini od 450.000 biljaka/ha, a sorte Lana i Vojvođanka u gustini od 400.000 biljaka/ha. U sklopu mera nege, izvršeno je plevljenje i okopavanje u nekoliko navrata.

Na uzorku od 30 biljaka, za svaku sortu i iz svih varijanti ponavljanja analizirane najvažnije morfološke osobine:

- ✓ visina biljke (cm),
- ✓ visina prve etaže (cm),
- ✓ broj etaža mahuna i
- ✓ broj bočnih grana.

Analizirane su i osobine rodnosti:

- ✓ broj mahuna po biljci,
- ✓ masa zrna po biljci (g) i
- ✓ masa 1.000 zrna (g).

Žetva je obavljena ručno u fazi fiziološke zrelosti zrna. Prinos zrna po parcelici je sveden na 13% vlage, utvrđen za svaku parcelicu i preračunat na prinos po hektaru.

Određivanje hemijskog sastava zrna soje izvršeno je pomoću NIR tehnike koja danas predstavlja nezaobilaznu brzu metodu u analizi kvaliteta semena uljarica (Karlović i Andrić, 1996). Pre primene NIR tehnike prethodno su pripremljeni uzorci zrna soje koji su usitnjeni u referentnom mlinu tipa WZ – 1.

Sadržaj proteina i ulja u zrnju soje određen je aparatom NIR analizator INSTALAB 660 serie (proizvođač: Dickey-John) u Laboratoriji za ratarstvo i povrtarstvo Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Od parametara kvaliteta soje određivani su:

- sadržaj ukupnih proteina (%)
- sadržaj ulja u zrnu (%), u odnosu na apsolutno suvo zrno.

Prinos proteina i ulja po jedinici površine ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) dobijeni su preračunavanjem na osnovu prinosa zrna.

Uzorci zemljišta za utvrđivanje sadržaja pristupačnog azota u zemljištu uzimani su po dubinama od 0-30 i 30-60 cm i to:

- pre setve soje,
- zatim u fazi formiranja mahuna (R3 – Fehr i Caviness, 1977) i
- u fazi pune fiziološke zrelosti soje (R8 – Fehr i Caviness, 1977).

U fazi formiranja mahuna i pune fiziološke zrelosti uzeti su uzorci sa svih varijanti đubrenja pod ugarom i usevom soje. Agrohemijske osobine zemljišta određene su u akreditovanoj laboratoriji Instituta Tamiš - Pančevo.

Za realizaciju istraživanja ove doktorske disertacije korišćene su sledeće laboratorijske metode:

1. Laboratorijske analize agrohemijskih osobina zemljišta

1.1. Reakcija zemljišta pH (u  $\text{H}_2\text{O}$  i nKCl), pH-metrom,

1.2. Sadržaj  $\text{CaCO}_3$  po Sheibler-u (%),

1.3. Sadržaj humusa po Kotzman-u (%),

1.4. Sadržaj ukupnog azota (% N) po Kjeldahl-u (%)

1.5. Sadržaj pristupačnog azota po Bremneru i

1.6. Sadržaj fosfora (%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) i kalijuma (%  $\text{K}_2\text{O}$ ) Al-metodom po Egner i Riehm-u.

2. Laboratorijske analize parametara tehnološkog kvaliteta zrna soje

2.1. Metoda sa NIR: Near Infrared Reflectance – refleksija u bliskoj infracrvenoj oblasti spektra; AOCS Am 1-92 procedure: 1993).

Statistička obrada dobijenih podataka obuhvatila je određivanje srednjih vrednosti ispitivanih parametara.

Modelom trofaktorske analize varijanse za plan podeljenih parcela ispitivan je uticaj faktora zemljište, faktora đubrenja i faktora sorta i njihove interakcije na analizirane osobine soje (Hadživuković, 1991).

Za pojedinačno poređenje sredina tretmana korišćen je LSD - test. Svi zaključci su doneti u odnosu na dva standardna nivoa značajnosti 0,05 i 0,01.

## Statistička obrada podataka

Osnovni podaci korišćeni za dalji postupak statističke obrade su prosek (aritmetička sredina) od trideset biljaka po ponavljanju za morfološke osobine, osobine rodnosti i prinos zrna soje.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad i=1.2\dots n$$

## Analiza varijanse

Osnova primenjenog modela se prema Hadživukoviću (1991) može prikazati:

$$X_{ijkl} = \mu + p_i + \alpha_j + \varepsilon_{ij} + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \delta_{ijk} + \gamma_l + (\alpha\gamma)_{jl} + (\beta\gamma)_{kl} + (\alpha\beta\gamma)_{jkl} + \xi_{ijkl}$$

Gde su:

$p_i$  - uticaj bloka (ponavljanja)

$\alpha_j, \beta_k, \gamma_l$  - dejstva tretmana

$(\alpha\beta)_{jk}, (\alpha\gamma)_{jl}, (\beta\gamma)_{kl}, (\alpha\beta\gamma)_{jkl}$  - uticaji interakcija

Ovaj model analize varijanse sastoji se iz tri dela. Korektivni faktor je jedan i izračunava se na sledeći način:

$$C = \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^a \sum_{k=1}^b \sum_{l=1}^c X_{ijkl})^2}{rabc}$$

## Sume kvadrata za prvi deo analize varijanse

Suma kvadrata blokova (ponavljanja):

$$SS_R = \frac{\sum_{i=1}^r R_i^2}{abc} - C$$

Suma kvadrata totala glavnih parcela G (blokovi-ponavljanja i faktor A):

$$SS_G = \frac{\sum_{k=1}^b \sum_{l=1}^c G_{kl}^2}{bc}$$



Suma kvadrata efekta A:

$$SS_A = \frac{\sum_{i=1}^a A_j^2}{bc} - C$$

Suma kvadrata pogreške (a):

$$SS_{P(a)} = SS_G + SS_R + SS_A$$

### **Sume kvadrata za drugi deo analize varijanse**

Suma kvadrata totala potparcela P (faktor B i interakcija AB) :

$$SS_{GP} = \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{l=1}^c GP_{il}^2}{rc} - C$$

Suma kvadrata efekta B:

$$SS_B = \frac{\sum_{k=1}^b B_k^2}{rac} - C$$

Suma kvadrata inerakcije AB+SS<sub>A</sub>+SS<sub>B</sub>:

$$SS_{(AB)} = \frac{\sum_{j=1}^a \sum_{k=1}^b (AB)_{jk}^2}{c} - C$$

Suma kvadrata interakcije AB:

$$SS_{AB} = SS_{GP} - SS_A - SS_B$$

Suma kvadrata pogreške (b):

$$SS_{P(b)} = SS_{(AB)} - SS_G - SS_B - SS_{AB}$$

### **Sume kvadrata za treći deo analize varijanse**

Suma kvadrata efekta C:

$$SS_C = \frac{\sum_{l=1}^c C_l^2}{rab} - C$$

Suma kvadrata interakcije AC+SS<sub>A</sub>+SS<sub>C</sub>:

$$SS_{(AC)} = \frac{\sum_{j=1}^a \sum_{l=1}^c (AC)_{jl}^2}{rb} - C$$

Suma kvadrata interakcije AC:

$$SS_{AC} = SS_{(AC)} - SS_A - SS_B$$

Suma kvadrata interakcije BC+SS<sub>B</sub>+SS<sub>C</sub>:

$$SS_{(BC)} = \frac{\sum_{k=1}^b \sum_{l=1}^c (BC)_{kl}^2}{ra} - C$$

Suma kvadrata intreakcije BC:

$$SS_{BC} = SS_{(BC)} - SS_A - SS_C$$

Suma kvadrata interakcije ABC+SS<sub>AB</sub>+SS<sub>AC</sub>+SS<sub>BC</sub>+SS<sub>A</sub>+SS<sub>B</sub>+SS<sub>C</sub>:

$$SS_{(ABC)} = \frac{\sum_{j=1}^a \sum_{b=1}^k \sum_{l=1}^c (ABC)_{jkl}^2}{r} - C$$

Suma kvadrata interakcije ABC:

$$SS_{ABC} = SS_{(ABC)} - SS_{AB} - SS_{AC} - SS_{BC} - SS_A - SS_B - SS_C$$

Suma kvadrata totala:

$$SS = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^a \sum_{k=1}^b \sum_{l=1}^c X_{ijkl}^2 - C$$

Suma kvadrata pogreške (c):

$$SS_{P(c)} = SS - SS_{(AB)} - SS_C - SS_{AC} - SS_{BC} - SS_{ABC}$$

Očekivane sredine kvadrata za primenjeni model analize varijanse, po Hadživukoviću (1991) prikazane su u tabeli 2.

Tabela 1. Šema analize varijanse

Izvori variranja	Stepeni slobode df	Očekivana MS
Glavne parcele		
Blokovi (ponavljanja)	(r-1)	$\sigma_c^2 + b\sigma_b^2 + a\sigma_a^2 + \frac{abc}{r-1} \sum_{i=1}^r p_i^2$
A (tip zemljišta)	(a-1)	$\sigma_c^2 + b\sigma_b^2 + a\sigma_a^2 + \frac{rbc}{a-1} \sum_{j=1}^a \alpha_j^2$
Pogreška (a)	(r-1)(a-1)	$\sigma_c^2 + b\sigma_b^2 + a\sigma_a^2$
potparcele		
B (doza đubrenja)	(b-1)	$\sigma_c^2 + b\sigma_b^2 + \frac{rac}{b-1} \sum_{k=1}^b \beta_k^2$
AB	(a-1)(b-1)	$\sigma_c^2 + b\sigma_b^2 + \frac{rc}{(a-1)(b-1)} \sum_{j=1}^a \sum_{k=1}^b (\alpha\beta)_{jk}^2$
Pogreška (b)	a(r-1)(b-1)	$\sigma_c^2 + b\sigma_b^2$
Podeljene parcele		
C (sorta)	(c-1)	$\sigma_c^2 + \frac{rab}{c-1} \sum_{l=1}^c \gamma_l^2$
AC	(a-1)(c-1)	$\sigma_c^2 + \frac{rb}{(a-1)(c-1)} \sum_{j=1}^a \sum_{l=1}^c (\alpha\gamma)_{jl}^2$
BC	(b-1)(c-1)	$\sigma_c^2 + \frac{ra}{(a-1)(c-1)} \sum_{k=1}^b \sum_{l=1}^c (\beta\gamma)_{kl}^2$
ABC	(a-1)(b-1)(c-1)	$\sigma_c^2 + \frac{r}{(a-1)(b-1)(c-1)} \sum_{j=1}^a \sum_{k=1}^b \sum_{l=1}^c (\alpha\beta\gamma)_{jkl}^2$
Pogreška (c)	ab(r-1)(c-1)	$\sigma_c^2$

Rezultati istraživanja prikazani su tabelarno i grafički.

## 6. AGROEKOLOŠKI USLOVI U TOKU IZVOĐENJA OGLEDA

### 6.1. METEOROLOŠKI USLOVI

#### 6.1.1. TOPLOTNI USLOVI

Soja pripada grupi termofilnih biljaka. Na ovu činjenicu ukazuju sume aktivnih temperatura koje su potrebne biljkama za nesmetan razvoj. Ove sume zavise od dužine vegetacionog perioda sorte i prema dosadašnjim saznanjima, za naše ekološke uslove kreću se u širokom intervalu od 1.600 do 3.200°C. Toplota, kao i dužina dana, istovremeno utiče na rast i razviće biljaka. Zbog toga te vegetacione činioce Limberg (1961), ubraja u primarne delujuće faktore spoljne sredine. Toplota je jedan od značajnih klimatskih činilaca gajenja soje. Odnos soje prema toploti, kao i kod drugih biljnih vrsta, može se izraziti pomoću toplotne sume. Za sorte različitih grupa zrelosti Enken (1959), navodi sledeće sume srednje dnevne temperature:

- ✓ vrlo rane sorte            1700 do 1900 °C
- ✓ rane sorte                    2000 do 2200 °C
- ✓ srednje stasne sorte    2600 do 2750 °C
- ✓ vrlo kasne sorte         3000 do 3200 °C

Soja, iako pripada grupi toploljubivih biljaka, nije toleratna prema visokim temperaturama. Pri ovakvim toplotnim uslovima seme prestaje da klija a u poniklih biljaka zaustavljaju se fotosintetski procesi. Treba naglasiti da soji ne odgovaraju ni nagle promene temperature tokom ontogeneze. Prosečni toplotni uslovi u našim glavnim proizvodnim područjima potpuno odgovaraju biljkama, kako po rasporedu, tako i po ukupnim toplotnim sumama (Glamočlija, 2004).

Potrebe soje u toploti mogu se izraziti i pomoći kardinalnih tačaka u pojedinim fazama razvoja. Kao i kod drugih biljnih vrsta one rastu od faze klijanja i nicanja, sve do faze cvetanja, obrazovanja mahuna i zrna. Minimalne temperature za klijanje semena su 5-7°C, dok su optimalne 20-25°C. Optimalne temperature u periodu cvetanja i zretanja plodova su 22-25°C.

## Odnos soje prema niskim i visokim temperaturama

Podaci o srednjim dekadnim i mesečnim temperaturama za vreme trajanja eksperimenta, za vegetacioni period soje (april-oktobar) za trogodišnji vegetacioni period 209-2011. Godina i višegodišnji prosek (1981-2010) prikazani su u tabeli 2.

Analizom toplotnih uslova može se uočiti da su se srednje mesečne kao i srednje temperature za vegetacioni period soje u 2010. godini, na obe lokacije, kretale oko višegodišnjeg proseka.

Na lokaciji Surčin, koja predstavlja referentnu meteorološku stanicu najbližu lokalitetu Zemun Polje, srednja temperatura za vegetacioni period soje iznosila je 19,1°C. U Smederevskoj Palanci, referentnoj meteorološkoj stanici najbližoj drugom lokalitetu (selo Kloka) srednja temperatura za vegetacioni period soje iznosila je 18,5°C ([www.hidmet.sr.gov.rs/ciril/meteorologija/klimatologija.php](http://www.hidmet.sr.gov.rs/ciril/meteorologija/klimatologija.php)). Temperature su bile više za samo 0,2 °C odnosno 0,3 °C u odnosu na višegodišnje proseke na ovim lokacijama. Slično je bilo i po mesecima. Nešto veća odstupanja od višegodišnjih proseka zabeležena su samo u julu mesecu (23,6 °C i 22,8 °C). Ove temperature su bile više za oko 1°C ali nisu bitnije uticale na rastenje i razviće soje.

U 2009. i 2011. godini zabeležene su slične vrednosti srednjih temperatura za vegetacioni period soje.

Na lokaciji Smederevska Palanka, ove temperature su imale iste vrednosti (19,4°C) i bile su više 1,2 °C u odnosu na višegodišnji prosek (18,2°C).

Na lokaciji Surčin, ove vrednosti su bile 20,3°C u 2009. godini i 20,1°C u 2011. godini. Bile su više 1,4 °C i 1,9 °C u odnosu na višegodišnji prosek (18,9°C). 2009. godina je bila toplija u početnom delu vegetacionog perioda soje (april i maj mesec) sa temperaturama iznad višegodišnjeg proseka (15,1°C i 19,0°C).

Za razliku od 2009. godine, 2011. godina je bila toplija u drugom delu vegetacionog perioda (avgust i septembar mesec) sa temperaturama za oko 2 °C većim od višegodišnjih proseka i to na obe lokacije izvođenja ovih ogleđa, što je uticalo na skraćenje fenofaza nalivanje zrna i sazrevanje soje, a naročito istraživanih sorti iz I grupe zrenja (tabela 2).

Tabela 2. Srednje dekadne i mesečne temperature za vegetacioni period soje u 2009, 2010 i 2011. godini i višegodišnjem proseku (°C)

Mesec	Dekada	2009.		2010.		2011.		Višegod. pr. (1981-2010)	
		Surčin	S.Palanka	Surčin	S.Palanka	Surčin	S.Palanka	Surčin	S. Palanka
IV	I	16,2	14,4	10,9	10,7	13,2	12,3		
	II	14,8	14,0	12,3	11,8	11,0	9,6		
	III	14,4	13,2	15,2	14,6	16,1	15,5		
	Prosek	15,1	13,9	12,8	12,4	13,4	12,5		
V	I	16,3	15,2	19,1	18,0	12,6	12,3		
	II	21,5	20,8	14,1	13,6	17,1	16,6		
	III	19,2	18,9	19,0	18,5	20,4	19,7		
	Prosek	19,0	18,3	17,4	16,7	16,7	16,2		
VI	I	20,0	20,2	19,2	18,7	22,2	21,4		
	II	22,9	22,2	24,9	24,4	21,0	20,5		
	III	18,5	18,3	18,6	18,2	21,3	21,0		
	Prosek	20,5	20,2	20,9	20,4	21,5	21,0		
VII	I	22,1	21,1	22,1	21,2	23,1	22,3		
	II	23,4	22,3	26,4	25,4	27,3	26,8		
	III	25,2	23,7	22,4	21,9	20,0	20,2		
	Prosek	23,6	22,4	23,6	22,8	23,5	23,1		
VIII	I	23,8	23,1	22,9	22,2	22,5	22,2		
	II	23,3	22,5	24,9	24,2	23,6	22,3		
	III	23,6	22,6	21,4	20,6	26,1	24,8		
	Prosek	23,6	22,7	23,1	22,3	24,1	23,1		
IX	I	20,8	20,0	17,8	17,1	22,9	22,0		
	II	20,4	19,6	17,6	17,0	23,5	22,4		
	III	18,9	16,5	15,9	15,0	18,2	17,1		
	Prosek	20,0	18,7	17,1	16,4	21,5	20,5		
Prosek za vegetacioni period		20,3	19,4	19,1	18,5	20,1	19,4	18,9	18,2

### 6.1.2. PADAVINE

Soja ima velike potrebe za vodom. Nedostatak vlage predstavlja glavni razlog što su niski prinosi i što je nestabilna proizvodnja soje u mnogim područjima u kojima, inače, postoje povoljni drugi uslovi za uspešnu proizvodnju.

Potrebe za vodom nisu jednake po fazama razvića biljaka. U početnim fazama razvića (posle nicanja i za vreme obrazovanja nekoliko listova) soja nema velike potrebe u vodi i ne usvaja je iz zemljišta u velikoj količini, već se voda u ovo vreme prvenstveno troši na evaporaciju. Posle ovog perioda kada počinje da raste stablo i nastupa faza cvetanja, potrebe soje za vodom se povećavaju. Posebno su velike u fazama reproduktivnog razvića i za vreme obrazovanja mahuna i semena u njima. Iako soja ima ksenomorfnu građu i korenov sistem

koji je velike usisne moći ona ima veliki koeficijent transpiracije, i za većinu sorata kreće se u granicama od 600 do 700. Da bi se ostvarili visoki i stabilni prinosi semena i nadzemne biomase potrebno je da u periodu najveće potrošnje vode (jun, jul, avgust) bude 250-300 mm pravilno raspoređenih padavina. U ovakvim uslovima soja formira veliki broj mahuna po biljci i krupnih semena u mahunama sa velikom apsolutnom masom (Glamočlija, 2004).

Analizom dekadnih, mesečnih i suma padavina za vegetacioni period soje i u višegodišnjem proseku, može se konstatovati da su najpovoljniji uslovi vlažnosti bili u 2010. godini, kako po količini tako i po rasporedu na obe analizirane lokacije (tabela 3).

Tabela 3. Srednje dekadne i mesečne sume padavina za vegetacioni period soje u 2009, 2010 i 2011 godini i višegodišnjem proseku (mm)

Mesec	Dekada	2009.		2010.		2011.		Višeg. Suma (1981-2010)	
		Surčin	S.Palanka	Surčin	S.Palanka	Surčin	S.Palanka	Surčin	S. Palanka
IV	I	0	0,8	15,8	27,1	1,2	3,8	53,6	50,1
	II	4,6	2,5	17,1	53,9	12,6	17,3		
	III	1,3	7,5	3,2	2,9	0,3	2,6		
	Suma	5,9	10,8	36,1	83,9	14,1	23,8		
V	I	4,4	6,7	5,1	10,3	28,9	25,7	55,8	54,3
	II	17,1	2,6	45,9	34,7	19,7	6,4		
	III	20,7	11,2	16,2	48,7	46,2	30,8		
	Suma	42,2	20,5	67,2	93,7	94,8	62,9		
VI	I	43,3	48,4	47,8	14,1	13,5	45,4	90,2	78,7
	II	4,2	9,4	36,0	47,6	0	0,2		
	III	43,2	85,3	53,8	72,9	9,5	11,0		
	Suma	90,7	143,1	137,6	134,6	23,0	56,6		
VII	I	49,5	99,6	21,6	12,1	5,0	10,2	60,2	60,5
	II	2,5	4,0	22,8	10,6	1,0	13,4		
	III	0	0	27,9	38,7	35,1	30,7		
	Suma	52,0	103,6	72,3	61,4	41,1	54,3		
VIII	I	35,2	4,4	26,4	43,7	5,3	7,5	54,7	58,9
	II	2,0	2,5	0,2	0	0	0		
	III	28,3	2,0	25,7	9,9	0	0		
	Suma	65,5	8,9	52,3	53,6	5,3	7,5		
IX	I	5,1	0	57,2	20,8	9,3	0,3	55,1	56,4
	II	5,8	13,5	3,5	19,8	2,0	0,4		
	III	0	0	5,7	4,2	17,6	31,4		
	Suma	10,9	13,5	66,4	44,8	28,9	32,1		
Suma za vegetacioni period		267,2	300,4	431,9	472,0	207,2	237,2	369,6	358,9

Naime, sume padavina za vegetacioni period soje bile su 431,9 mm (Surčin) i 472,0 mm (Smederevska Palanka) što je 62,3 mm, odnosno 113,1 mm vodenog taloga više u odnosu na višegodišnje proseke. Povoljan raspored i količina padavina, na obe lokacije, naročito su bili izraženi u period maj-jul mesec. Znatno veće količine vodenog taloga na obe lokacije

zabeležene su u junu mesecu (137,6 i 134,6 mm) kada se usev soje nalazio u fazi cvetanja i formiranja mahuna što je uslovalo nesmetano rastenje i razviće soje, naročito u pogledu male abortivnosti cvetova.

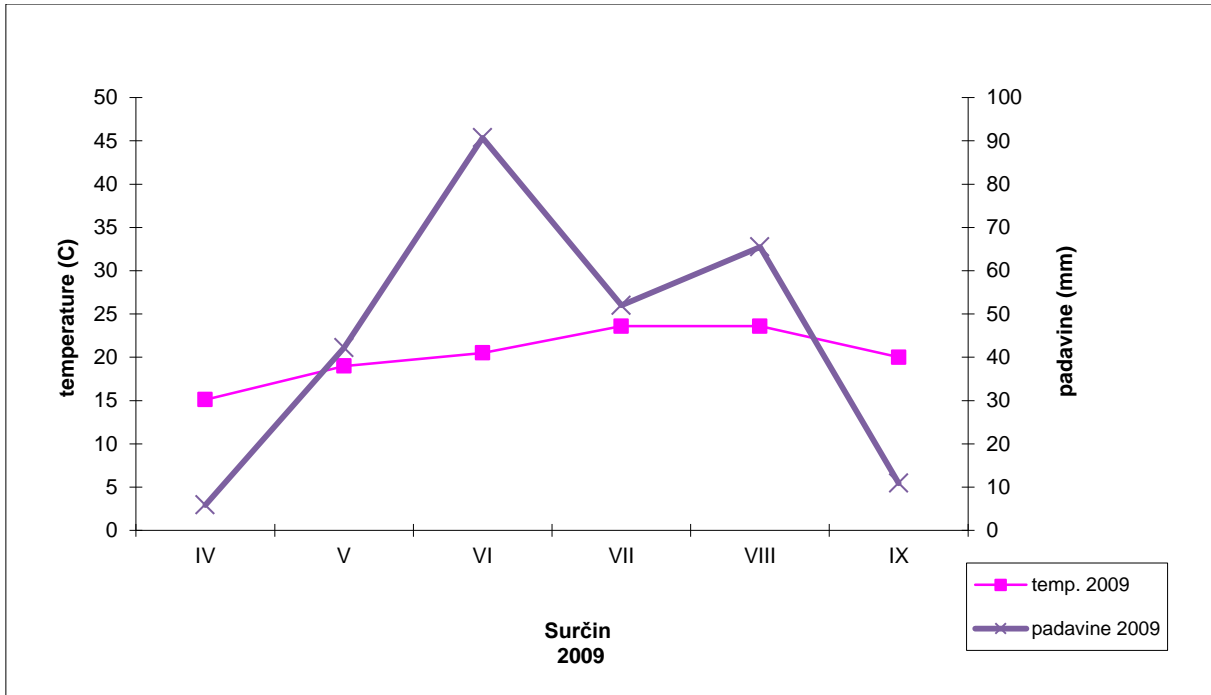
Količine i raspored padavina po godinama su varirale tako da je vodni režim uticao i na proizvodnju soje (tabela 3).

U 2009. godini, suma padavina na lokacijama Surčin i Smederevska Palanka su iznosile 267,2, odnosno i 207,2 mm. Bile su manje u odnosu na višegodišnje proseke za 102,4, odnosno 151,1 mm vodenog taloga. Međutim, većom količinom padavina u letnjem periodu 2009 godine (jun i jul mesec) naročito na lokaciji Smederevska Palanka (143,1 mm i 103,6 mm po redu) takođe je omogućeno nesmetano rastenje i razviće soje u kritičnim periodima za vodu. Slično 2009. godini, na obe lokacije, u početnom periodu 2011. godine (maj mesec) palo je 94,8, odnosno i 62,9 mm padavina čime je delimično kompenzovana manja količina padavina zabeležena u junu i julu kako i deficit padavina u avgustu mesecu (5,3mm na lokaciji Surčin i 7,5 mm na lokaciji Smederevska Palanka).

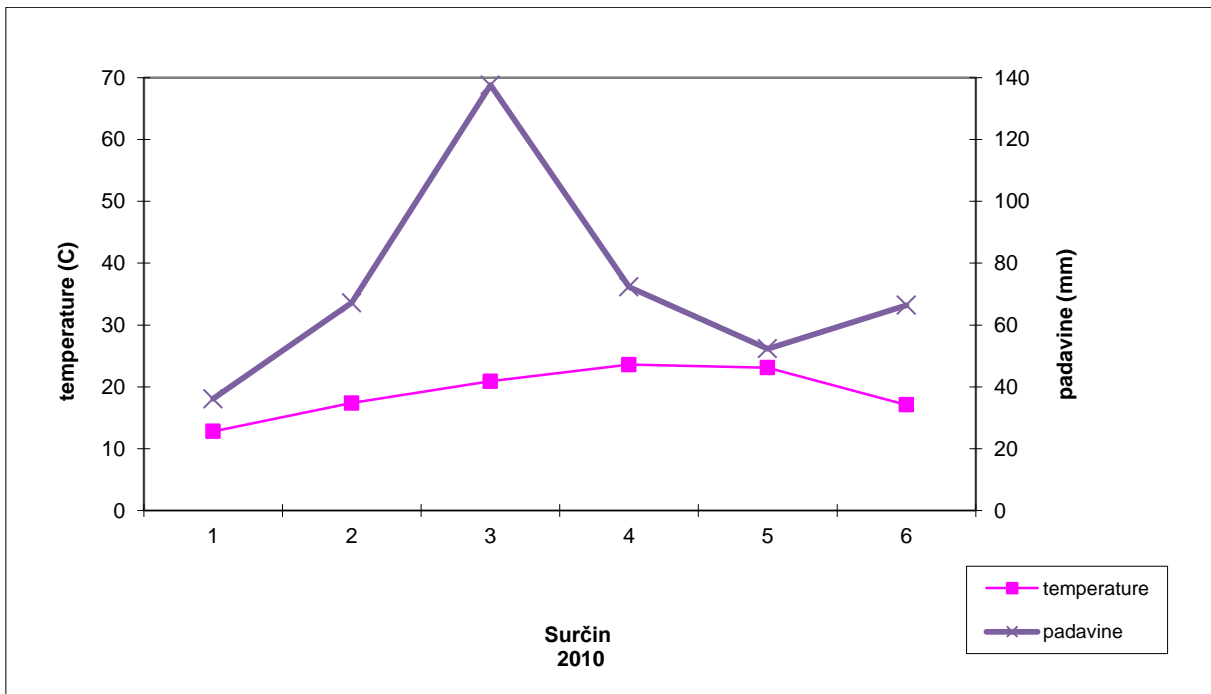
Sumirajući podatke o toplotnom i vodnom režimu, može se konstatovati da je 2010. godina bila povoljnija za gajenje soje u odnosu na 2009. i 2011. godinu (tabela 3). Veća količina padavina, kao i njihov povoljniji raspored, naročito u kritičnim fazama za vodu, u kombinaciji sa povoljnim temperaturama (u granicama višegodišnjeg proseka), povoljnije su uticali na rastenje i razviće soje.



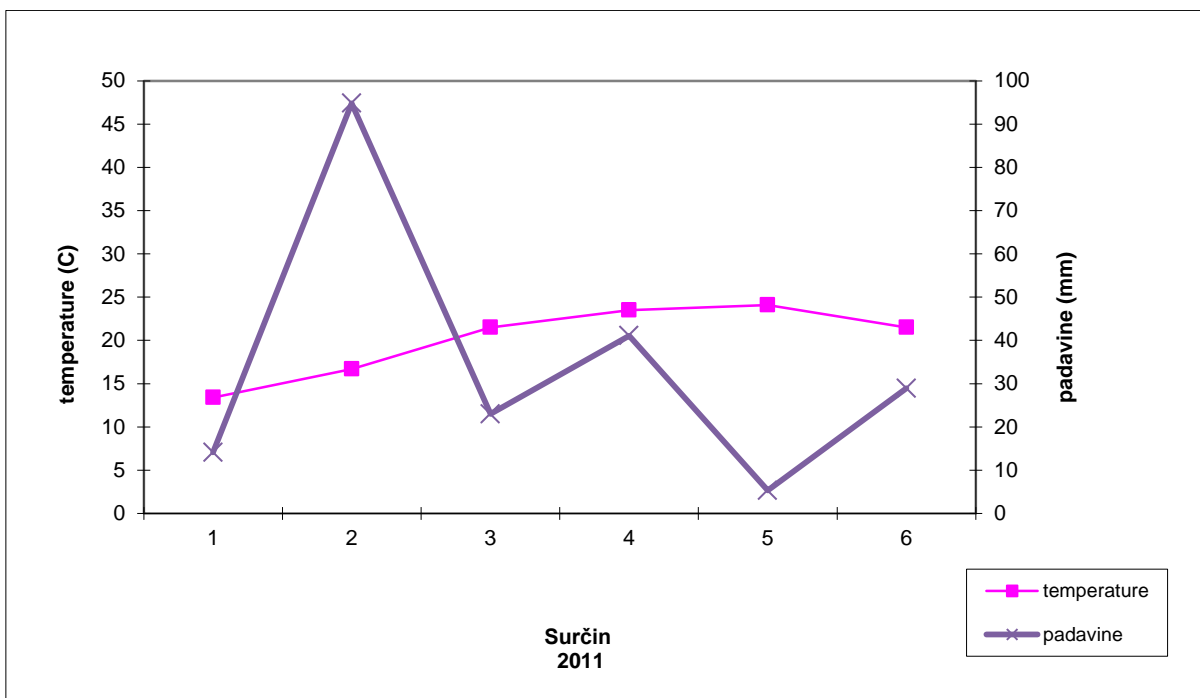
**Prikaz klimadijagrama za istraživački period 2009-2011. godina**



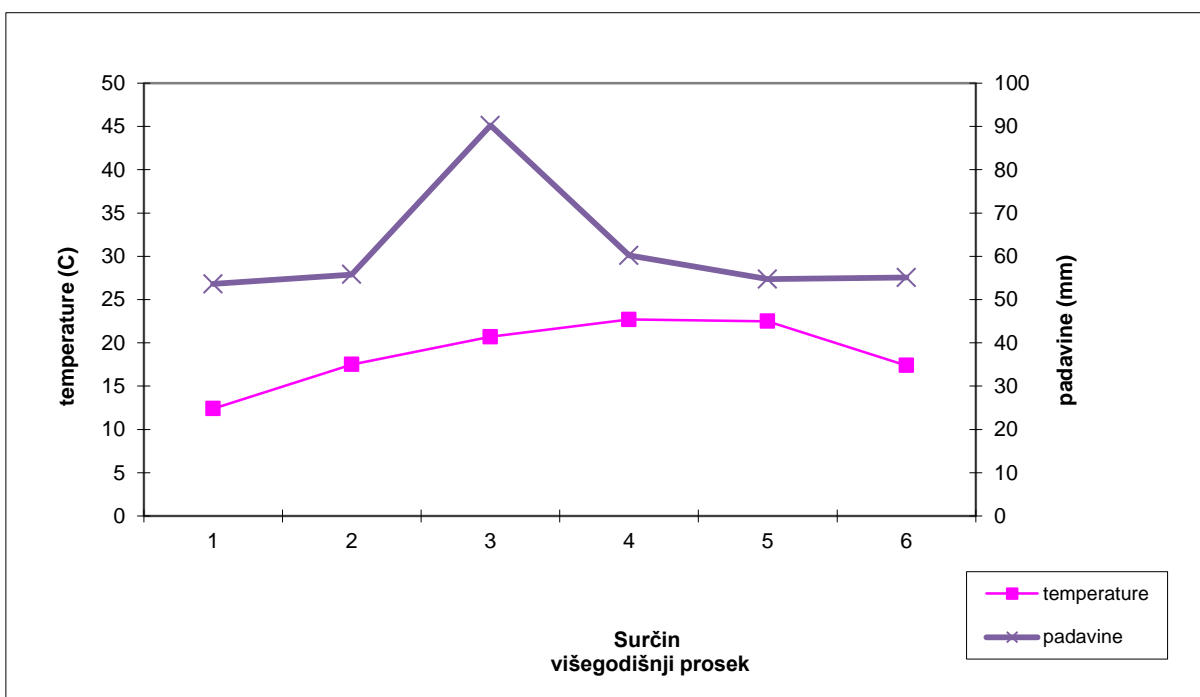
Grafikon 1. Klimadijagram po *Walter*-u za Surčin (2009. godina)



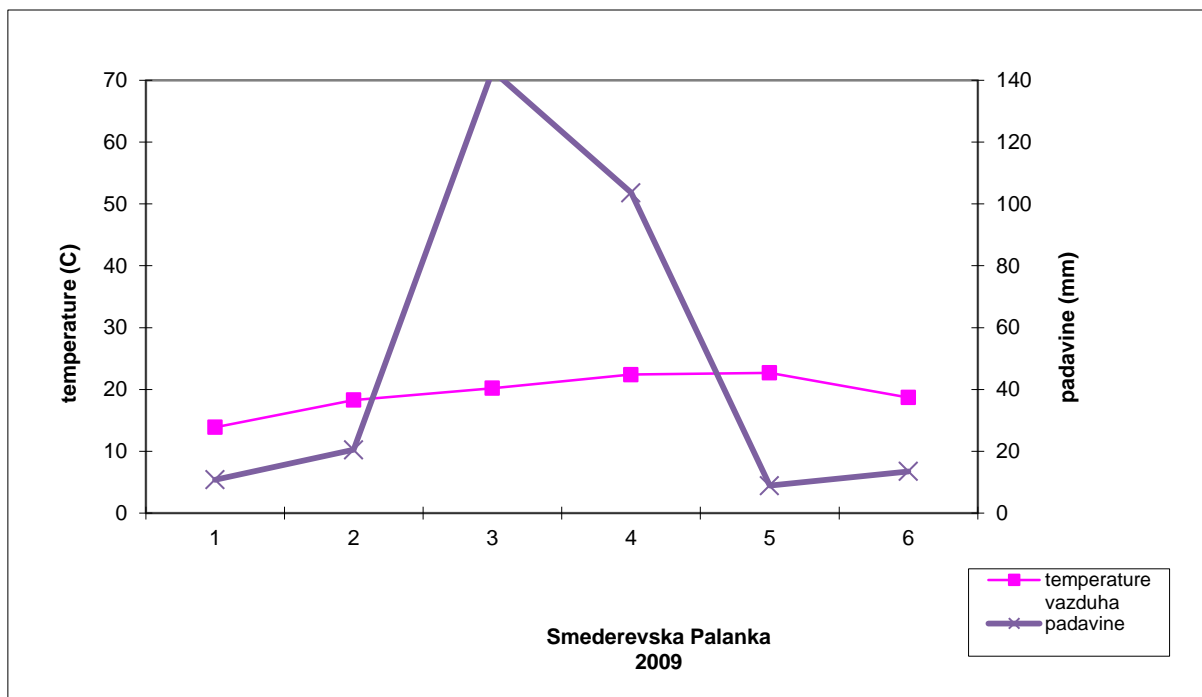
Grafikon 2. Klimadijagram po *Walter*-u za Surčin (2010. godina)



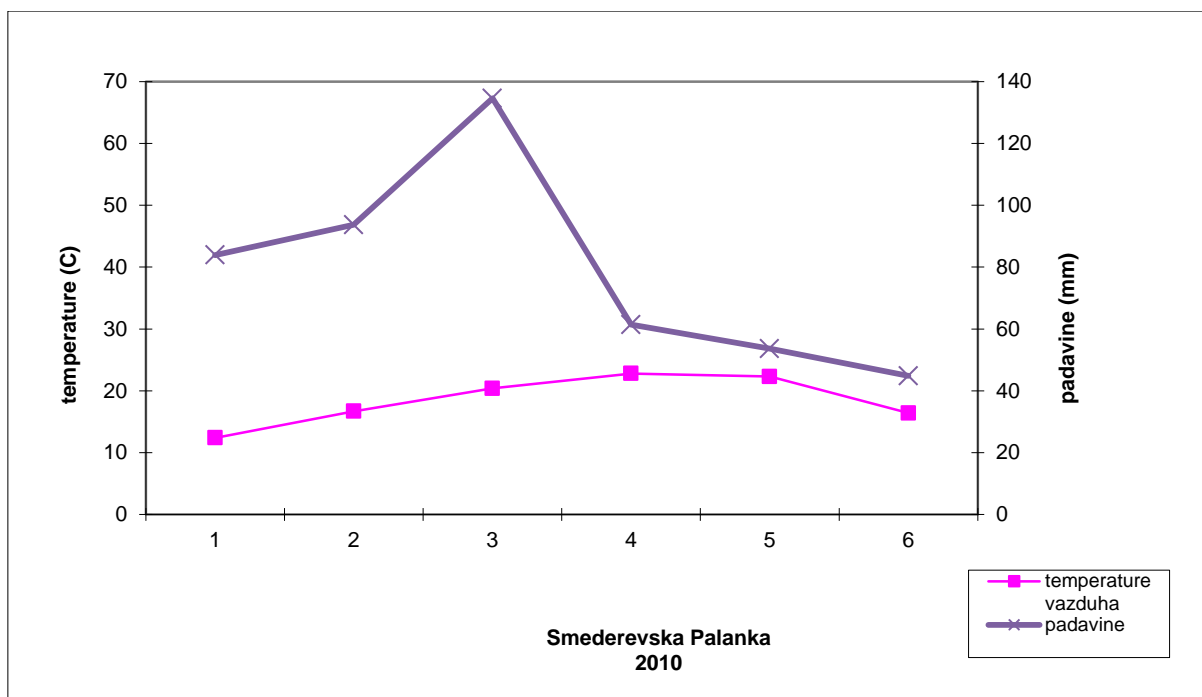
Grafikon 3. Klimadijagram po *Walter-u* za Surčin (2011. godina)



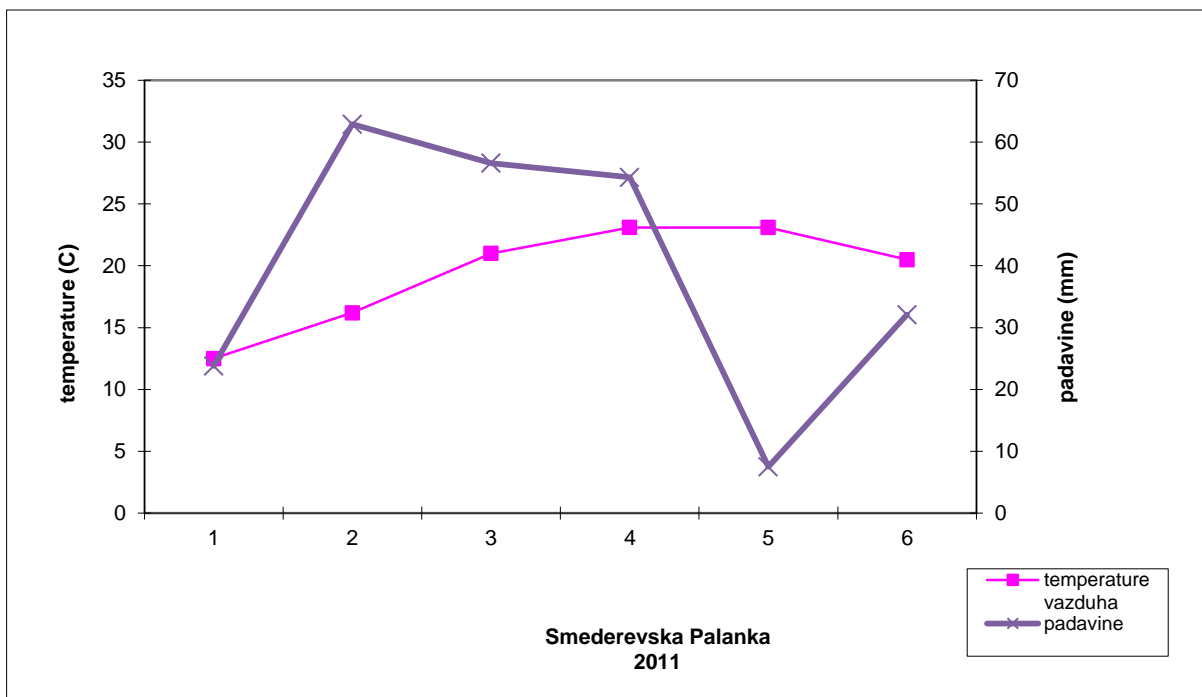
Grafikon 4. Klimadijagram po *Walter-u* za Surčin (višegodišnji prosek)



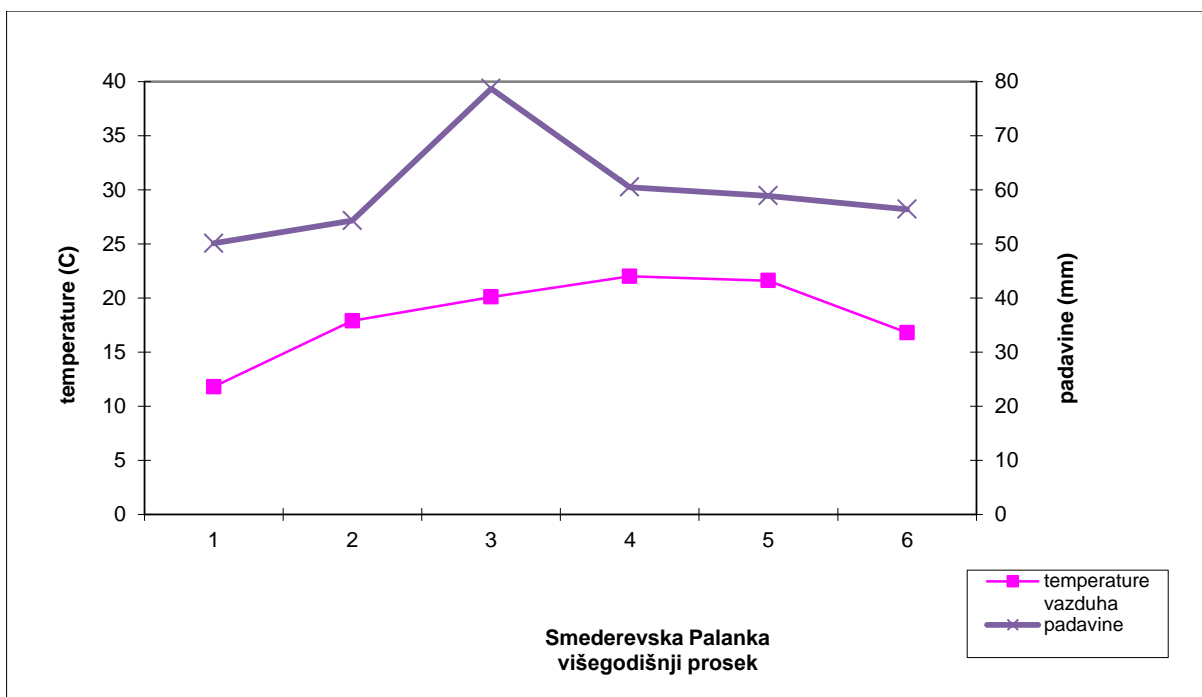
Grafikon 5. Klimadijagram po *Walter*-u za Smederevska Palanku (2009. godina)



Grafikon 6. Klimadijagram po *Walter*-u za Smederevska Palanku (2010. godina)



Grafikon 7. Klimadijagram po *Walter*-u za Smederevsku Palanku (2011. godina)



Grafikon 8. Klimadijagram po *Walter*-u za Smederevsku Palanku (višegodišnji prosek)

Na osnovu prikaza klimadijagrama po *Walter*-u (grafikon 1,2,3,5,6 i 7), konstatuje se da su najpovoljniji toplotni i uslovi vlažnosti bili u 2010. godini. Neravnomeran raspored padavina u 2009. godini kao i nedostatak padavina u 2011. godini sa čestom pojavom visokih temperatura vazduha predstavljali su ograničavajući faktor za postizanje produktivnog potencijala genotipova soje u našim istraživanjima. Sušni periodi su uticali na skraćenje fenofaza naličanje zrna i sazrevanje soje, a naročito istraživanih sorti iz I grupe zrenja .

## **6.2. ZEMLJIŠTE**

Soja se može uspešno gajiti na različitim tipovima zemljišta, pod uslovom da su duboka, strukturna dobrih vazdušno-vodnih i drugih osobina. Slabe rezultate soja pokazuje na teškim, zbijenim zemljištima jer su ona hladna i suviše vlažna, kao i na lakšim, suviše rastresitim jer su ona jako ocedna i u celini nedovoljno vlažna.

Za soju su najbolja zemljišta tipa černozem, livadska i ritska crnica i plodnije gajnjače. Takođe, soja može da se gaji i na kiselim zemljištima na kojima je na devet varijanti đubrenja u proseku dala prinos  $1,22 \text{ t ha}^{-1}$  pri kiselosti pH u KCl 4,2 (Nenadić i sar., 1986). Međutim uz manja dopunska ulaganja soju možemo gajiti i na pseudoglejnim i peskovitim aluvijalnim zemljištima.

Za soju je veoma važna aeracija zemljišta, koja podstiče razviće korena, aktivnost kvržičnih bakterija i uopšte rast i razviće biljaka. Ona zavisi od tipa zemljišta, primenjene agrotehnike i uslova spoljne sredine.

### **Černozem**

Černozemi su vrlo duboka zemljišta sa dovoljno korisnih mikroorganizama, naročito aerobnih bakterija iz čega proizilazi da su plodni. Sva nastojanja čoveka da popravi manje povoljna zemljišta usmerena su u pravcu da ona budu kao černozem. Sa svojim povoljnim hemijskim i fizičkim osobinama predstavlja ideal kojem teži svaki korisnik zemljišta, jer obezbeđuje visoke prinose na najvažnijih poljoprivrednih zemljišta.

Černozem je tip zemljišta koji zauzima veći deo površine Banata, Bačke, Srema, delom Mačve i delova severne Šumadije, oko Beograda i Požarevca.

Na formiranje ovog tipa zemljišta dominantno su delovale stepska travna vegetacija i činioci pedogeneze. Glavni supstrat iz kog se razvio naš černozem jeste praškasti eolski

nevezani sediment – les, koji sadrži 20-30% karbonata. U ovakvim uslovima, tokom proleća se stvarala velika količina organske materije, a suva leta i hladne zime ograničavale su mineralizaciju, pa se humus postepeno nagomilavao u gornjim delovima profila. Pošto je matični supstrat, karbonatni les, u takvim uslovima došlo je do obrazovanja blagog humusa. Organska materija zemljišta je vrlo dobro povezana sa mineralnim delom, tako da je obrazovan dobar organomineralni kompleks.

Tabela 4. Agrohemijske osobine zemljišta oglednog polja - Zemun Polje

Dubina zemljišnog sloja (cm)	pH u H <sub>2</sub> O KCl	CaCO <sub>3</sub> (%)	Humus (%)	Ukupan azot (%)	C/N	mg/100 gr. zemljišta	
						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0-30	7,90 7,30	1,9	2,85	0,190	9,2:1	25,8	23,4
30-60	7,95 7,45	2,5	2,70	0,180	9,0:1	20,8	20,3

Sadržaj humusa je promenljiv i sa dubinom postupno opada (tabela 4). Tako je na dubini od 30 cm bio 2,85 %, a na dubini od 30 do 60 cm je nešto manji 2,70%, što ukazuje na visoku obezbeđenost zemljišta humusom, kao i na znatno učešće azota u njemu. Takođe, obezbeđenost zemljišta fosforom i kalijumom je bila dobra.

Zemljište na oglednom polju Zemun Polje je dobro obezbeđeno ukupnim azotom (tabela 3). Prema vrednosti pH faktora vidi se da je reč o zemljištu neutralne do slabo alkalne reakcije. Sadržaj CaCO<sub>3</sub> na dubini od 30 cm iznosi 1,9 %, dok na dubini od 60 cm iznosi 2,5 % i ukazuje da je zemljište slabo karbonatno.

Hemijske osobine černozeama su takođe vrlo povoljne, sadržaj karbonata raste sa dubinom od 4% u površinskom delu, do 25% u onom delu profila koji prelazi u C horizont. Černozem je slabo bazične reakcije i pH vrednost merena u vodi iznosi od 7,0 do 8,2. Sadržaj humusa je od 4 do 6%. Adsorptivni kompleks uglavnom je zasićen kalcijumovim i magnezijumovim jonima. Količina azota iznosi od 0,2 do 0,3%, fosfora od 0,1 do 0,3%, dok su količine pristupačnog kalijuma dobre.

## Gajnjača

Ovaj tip zemljišta obrazuje se na lesu i lesolikim sedimentima, bazičnim i neutralnim eruptivnim stenama, perioditu i serpentinu, jezerskim sedimentima, aluvijalnim, koluvijalnim i eolskim nanosima, glincu i amfibolskim škriljcima. Gajnjače su pretežno srednje teška zemljišta, sa izraženom teksturnom diferencijacijom unutar profila.

Humusno-akumulativni horizont se karakteriše veoma povoljnim vodno-vazдушnim režimom, kao rezultat povoljnog odnosa krupnih, srednjih i finih pora. Ovo su dobro ocedna i topla zemljišta. Njihove hemijske karakteristike variraju u zavisnosti od intenziteta korišćenja, stepena erodiranosti, hemijskih osobina matčnog supstrata i stepena razvoja. Gajnjača nema karbonata i slabo kisele je reakcije. Humusom je srednje obezbeđena (2-5%). U celini ima malo azota i pristupačnog fosfora, dok je lako pristupačnim kalijumom srednje obezbeđena. Ubraja se u zemljišta visoke ekološko-proizvodne vrednosti. Ograničavajući faktor mogu predstavljati klimatski faktori. Naime, gajnjače su osetljive na visoke temperature vazduha i velike količine padavina.

Ovog tipa zemljišta najviše ima u Šumadiji, slivovima Velike, Južne i Zapadne Morave i Mačvi. U Vojvodini se veće površine nalaze u Sremu, na području Fruške gore. U pogledu pogodnosti i ograničenja za proizvodnju, gajnjače pripadaju drugoj bonitetnoj klasi zemljišta. Gajnjače su pogodne za ratarsku, povrtarsku, voćarsku i vinogradarsku proizvodnju.

Tabela 5. Agrohemijske osobine zemljišta oglednog polja - Kloka

Dubina zemljišnog sloja (cm)	pH u		CaCO <sub>3</sub> (%)	Humus (%)	Ukupan azot (%)	C/N	mg/100 gr. zemljišta	
	H <sub>2</sub> O	KCl					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0-30	6,45	5,60	0,0	2,65	0,13	9,2:1	3,8	19,4
30-60	6,50	5,64	0,0	2,32	0,10	9,0:1	1,8	16,3

Na osnovu agrohemijjskih analiza zemljišta oglednog polja u Kloki (tabela 5), može se zaključiti da je zemljište slabo kisele reakcije. Srednje je obezbeđeno humusom i ukupnim azotom. Obezbeđenost lako pristupačnim fosforom je vrlo niska. Zemljište je srednje obezbeđeno kalijumom, a prisustvo karbonata nije utvrđ

## 7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

### 7.1. VISINA BILJKE

**Visina biljke u 2009. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su na visinu biljke statistički vrlo značajno uticali količina azota (B), sorta (C), interakcija tip zemljišta x količina azota (AB), interakcija (tip zemljišta x sorta (AC), interakcija količina azota x sorta (BC) i interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC). Tip zemljišta (A) je statistički značajno uticao na visinu biljke (tabela 6).

Tabela 6. Analiza varijanse za visinu biljke u 2009. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	28.875000	14.437500	0.149
A (Tip zemljišta)	1	5742.908203	5742.908203	59.086*
Greška (a)	2	194.391602	97.195801	
B (doza đubrenja)	4	470.208344	117.552086	22.362**
AB	4	132.258453	33.064613	6.290**
Greška (b)	16	84.108398	5.256775	
C (sorta)	3	6043.575195	2014.525024	740.598**
AC	3	982.691406	327.563812	120.422**
BC	12	581.507935	48.458996	17.815**
ABC	12	781.142456	65.095207	23.931**
Greška (c)	60	163.208008	2.720134	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Visina biljke je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosila 103,1 cm (tabela 7).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, visina biljke je u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosila 110,2 cm. Na zemljištu tipa gajnjača je bila manja i iznosila je 95,9 cm. Utvrđena je statistički značajna razlika.

*Uticao količine azota (B).* Najveća visina biljke je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja N30P60K60 (104,7 cm), a najmanja na varijanti đubrenja sa najvećom količinom azota (100,3 cm). Količina azota je uticala statistički vrlo značajno na visinu biljke soje.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveća visina biljke je zabeležena u sorte Lana (111,9 cm). Bila je veća za 19,5 cm u odnosu na



visinu stabla u sorte Laura (92,4 cm) Uticaj genotipa na visinu biljke je bio statistički vrlo signifikantan.

Tabela 7. Srednje vrednosti visine biljke proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2009. godini (cm) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvodanka		
Černozem	Kontrola	104,5	102,4	113,3	110,7	107,7	
	P60K60	108,6	103,2	118,2	119,4	112,4	
	<b>N30P60K60</b>	102,7	111,5	120,0	115,0	112,3	
	<b>N60P60K60</b>	103,9	113,5	121,5	113,8	113,2	
	<b>N90P60K60</b>	96,3	96,9	123,5	105,1	105,5	
	Prosek AC	103,2	105,5	119,3	112,8	110,2	
Gajnjača	Kontrola	82,2	101,4	103,2	94,6	95,3	
	P60K60	83,0	100,6	107,1	95,8	96,6	
	<b>N30P60K60</b>	82,6	104,2	103,4	97,8	97,0	
	<b>N60P60K60</b>	80,0	96,0	104,6	101,1	95,4	
	<b>N90P60K60</b>	79,5	96,8	103,5	100,3	95,0	
	Prosek AC	81,5	99,8	104,4	97,9	95,9	
Prosek BC	Kontrola	93,4	101,9	108,3	102,7	101,6	
	P60K60	95,8	101,9	112,7	107,6	104,5	
	<b>N30P60K60</b>	92,7	107,8	111,7	106,4	104,7	
	<b>N60P60K60</b>	92,0	104,8	113,1	107,5	104,4	
	<b>N90P60K60</b>	87,9	96,9	113,5	102,7	100,3	
	Prosek C	92,4	102,7	111,9	105,4	103,1	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	3,53	1,37	0,87	2,04	1,28	2,33
	0,01	4,64	1,85	1,17	2,86	1,77	3,53

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća visina biljke je zabeležena na varijanti

đubrenja **N60P60K60** (113,2 cm), a na zemljištu tipa gajnjača na varijanti đubrenja po hektaru **N30P60K60** i to 97,0 cm (tabela 7). Interakcija je statistički vrlo signifikantna.

*Uticao interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveća visina biljke je konstatovana u sorte Lana i to 119,3 cm na černozeu i 104,4 cm na gajnjači. Najmanju visinu biljke postigla je sorta Laura, takođe na oba ispitivana tipa zemljišta (103,2 cm i 81,5cm). Interakcija je bila statistički vrlo značajna.

*Uticao interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta, najveća visina stabla je u sorte Laura ostvarena na varijanti osnovnog đubrenja P60K60 (95,8 cm), a u sorte Galeb na varijanti đubrenja sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> (107,8 cm).

U kasnostasnih genotipova Lana i Vojvođanka, najveća visina biljke je postignuta primenom 60 kg N ha<sup>-1</sup> (113,1 cm i 107,5 cm). Ovaj tip interakcije takođe je statistički vrlo značajno uticao na visinu biljke soje.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozeu, u sorte Laura najveća visina biljke zabeležena je na varijanti ishrane fon (P60K60) i to 108,6 cm, dok je u kasnostasne sorte Vojvođanka konstatovana na varijanti đubrenja sa 30 kg azota (115,0 cm). U genotipa Galeb varijanta đubrenja **N60P60K60** dala je najveću visina stabla (113,5 cm), dok je u genotipa Lana na varijanti đubrenja sa najvećom količinom azota (**N90P60K60**) ostvarena najveća visina biljke i iznosila je 123,5 cm. Slične tendencije mogu se uočiti i na zemljištu tipa gajnjača.

Najmanja visina biljke, zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u sorte Laura na varijanti đubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> (79,5 cm), a najveća visina biljke uočena je na zemljištu tipa černozeu u kasnostasne sorte Lana na varijanti đubrenja sa najvećom dozom azota (**N90P60K60**) i to 123,5 cm. Razlika u visini biljke je bila statistički vrlo značajna.

**Visina biljke u 2010. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su na visinu biljke statistički vrlo značajno uticali tip zemljišta (A), količina azota (B), sorta (C) i interakcija tip zemljišta x sorta (AC). Interakcija količina azota x sorta (BC) je statistički značajno uticala na visinu biljke. Interakcija tip zemljišta x količina azota (AB) kao i interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC) nisu statistički značajno uticale na visinu biljke soje (tabela 8).

Tabela 8. Analiza varijanse za visinu biljke u 2010. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	169.225006	84.612503	1.021
A (Tip zemljišta)	1	76345.890625	76345.890625	920.905**
Greška (a)	2	165.806244	82.903122	
B (količina azota)	4	1196.37500	299.093750	22.480**
AB	4	96.445313	24.111328	1.812 <sup>nz</sup>
Greška (b)	16	212.882813	13.305176	
C (sorta)	3	5402.158203	1800.719360	193.523**
AC	3	1149.841797	383.280609	41.191**
BC	12	239.841797	19.986816	2.148*
ABC	12	148.736328	12.394694	1.332 <sup>nz</sup>
Greška (c)	60	558.296875	9.304948	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Visina biljke je, u proseku za ispitivane faktore, iznosila 101,5 cm (tabela 9).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na černozeu, visina biljke je u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i genotipove, iznosila 126,0 cm, a na gajnjači 73,6 cm. Razlika je bila statistički vrlo značajna.

*Uticao količine azota (B).* Visina biljke se povećavala do varijante ishrane **N60P60K60** (107,1 cm), dok je najmanja visina stabla izmerena na varijanti đubrenja sa najvećom količinom azota (98,2 cm). Količina azota je uticala statistički vrlo signifikantno na visinu biljke soje.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveća visina biljke je zabeležena u sorte Lana (113,0 cm). U sorti Laura, Galeb i Vojvođanka vrednosti visine stabla su bile dosta ujednačene (97,0, 96,3 i 99,8 cm). Uticaj genotipa na visinu biljke je bio statistički vrlo signifikantan.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća visina biljke je zabeležena na varijanti đubrenja **N60P60K60** i to 131,2 cm na černozeu i 83,0 cm na gajnjači (tabela 9). Interakcija nije bila statistički značajna.

Tabela 9. Srednje vrednosti visine biljke proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2010. godini (cm) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvodanka		
Černozem	Kontrola	113,7	116,9	138,2	124,8	123,4	
	P60K60	116,2	118,3	140,2	126,8	125,4	
	<b>N30P60K60</b>	121,0	118,6	148,8	128,3	129,2	
	<b>N60P60K60</b>	127,0	121,9	148,8	127,1	131,2	
	<b>N90P60K60</b>	116,3	118,8	137,8	123,0	124,0	
	Prosek AC	118,8	118,9	142,8	126,0	126,6	
Gajnjača	Kontrola	75,7	70,7	81,8	70,7	74,7	
	P60K60	73,5	73,4	80,5	71,6	74,8	
	<b>N30P60K60</b>	75,3	72,7	84,1	76,1	77,1	
	<b>N60P60K60</b>	82,6	80,3	91,7	77,5	83,0	
	<b>N90P60K60</b>	68,7	70,7	78,0	72,2	72,4	
	Prosek AC	75,2	73,6	83,2	73,6	76,4	
Prosek BC	Kontrola	94,7	93,8	110,0	97,8	99,1	
	P60K60	94,9	95,9	110,4	99,2	100,1	
	<b>N30P60K60</b>	98,2	95,7	116,5	102,2	103,2	
	<b>N60P60K60</b>	104,8	101,1	120,3	102,3	107,1	
	<b>N90P60K60</b>	92,5	94,5	107,9	97,6	98,2	
	Prosek C	97,0	96,3	113,0	99,8	101,5	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	3,26	2,17	1,61	3,24	2,37	4,31
	0,01	4,29	2,94	2,17	4,54	3,28	6,53

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveća visina stabla je konstatovana u sorte Lana i to 142,8 cm na černozemu i 83,2 cm na gajnjači (tabela 9). Na černozemu, najmanja visina biljke je konstatovana u sorti Laura i Galeb (118,8 i 118,9 cm), a na gajnjači u sorti Galeb i Vojvodanka (73,6 cm). Interakcija je bila statistički značajna na nivou od 99%.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta, visina biljke se, u svih ispitivanih sorti povećavala do varijante đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Najveća vrednost visine biljke zabeležena je u sorte Lana (120,3 cm), a najmanja u sorte Galeb (101,1 cm). Ovaj tip interakcije ispoljio je statističku značajnost na nivou od 95%.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, u istraživanih genotipova Laura i Galeb, najveća visina stabla konstatovana je na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (127,0 i 121,9 cm). U sorte Lana, najveću visinu biljke dale su varijante đubrenja sa 30 i 60 kg N ha<sup>-1</sup>. U kasnostasnog genotipa Vojvođanka najveća visina biljke ostvarena je na varijanti ishrane sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> i to 128,3 cm. Na zemljištu tipa gajnjača, u sve četiri sorte obuhvaćene istraživanjima, najveće vrednosti ove morfološke osobine zabeležene su na varijanti đubrenja N60P60K60. Najveća je bila u sorte Lana (91,7 cm), a najmanja u sorte Vojvođanka (77,5 cm).

Vrednosti visine biljke su se kretale u intervalu od 70,7 cm u sorti Galeb i Vojvođanka na kontrolnoj varijanti (bez đubrenja) do 148,8 cm u sorte Lana (30 i 60 kg N ha<sup>-1</sup>) (tabela 8). Interakcija nije imala statistički značajan uticaj na visinu biljke (tabela 9).

**Visina biljke u 2011. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su na visinu biljke statistički vrlo značajno uticali tip zemljišta (A), količina azota (B), sorta (C) i interakcija tip zemljišta x sorta (AC). Interakcija tip zemljišta x količina azota (AB), interakcija količina azota x sorta (BC) i interakcija interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC) nisu statistički značajno uticale na visinu biljke soje (tabela 10).

Tabela 10. Analiza varijanse za visinu biljke u 2011. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	22.65000	11.325000	0.740
A (Tip zemljišta)	1	15819.700195	15819.700195	1033.967**
Greška (a)	2	30.60000	15.30000	
B (količina azota)	4	541.916687	135.479172	6.529*
AB	4	25.799133	6.449783	0.311 <sup>nz</sup>
Greška (b)	16	332.021484	20.751343	
C (sorta)	3	5022.299805	1674.099976	161.527**
AC	3	1019.300781	339.766937	32.783**
BC	12	157.117004	13.093083	1.263
ABC	12	211.616394	17.634699	1.701
Greška (c)	60	621.853516	10.364225	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Visina biljke je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosila 76,4 cm (tabela 11).

*Uticaj tipa zemljišta (A).* Veća visina biljke soje je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i genotipove, ostvarena na černozeu (87,8 cm). Na zemljištu tipa gajnjača je bila dosta manja i iznosila je 65,1 cm. Utvrđena je statistički vrlo značajna razlika.

*Uticaj količine azota (B).* Najveća visina biljke je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja N30P60K60 (78.9 cm), a najmanja na varijanti bez đubrenja (72,7 cm). Doze azota su statistički vrlo značajno uticale na visinu biljke soje.

*Uticaj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveća visina biljke je zabeležena u sorte Lana (85,2 cm), manja u sorte Laura (79,9 cm), dok su najmanje vrednosti zabeležene u sorti Galeb i Vojvođanka (69,8 i 70,8 cm). Sorta je imala statistički vrlo značajan uticaj na visinu biljke.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane genotipove, najveća visina biljke je zabeležena na varijanti đubrenja

**N30P60K60** i to 90,1 cm na černozeu i 67,7 cm na gajnjači. Interakcija nije bila statistički opravdana.

Tabela 11. Srednje vrednosti visine biljke proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2011. godini (cm) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB
		Laura	Galeb	Lana	Vojvodanka	
Černozem	Kontrola	89,4	72,7	98,2	74,1	83,6
	P60K60	91,4	81,1	104,7	79,2	89,1
	<b>N30P60K60</b>	94,0	78,0	105,7	82,5	90,1
	<b>N60P60K60</b>	91,8	84,0	100,5	80,8	89,3
	<b>N90P60K60</b>	90,3	79,1	97,6	80,3	86,8
	Prosek AC	91,4	79,0	101,3	79,4	87,8
Gajnjača	Kontrola	63,1	59,5	65,3	59,2	61,8
	P60K60	69,6	61,1	67,8	59,6	64,5
	<b>N30P60K60</b>	73,5	62,7	70,0	64,6	67,7
	<b>N60P60K60</b>	68,0	62,0	73,1	64,7	67,0
	<b>N90P60K60</b>	68,0	57,9	69,3	62,5	64,4
	Prosek AC	68,4	60,6	69,1	62,1	65,1
Prosek BC	Kontrola	76,1	66,1	81,8	66,7	72,7
	P60K60	80,5	71,1	86,3	69,4	76,8
	<b>N30P60K60</b>	83,8	70,4	87,9	73,6	78,9
	<b>N60P60K60</b>	79,9	73,0	86,8	72,8	78,1
	<b>N90P60K60</b>	79,2	68,5	83,5	71,4	75,7
	Prosek C	79,9	69,8	85,2	70,8	76,4

Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	1,40	2,71	1,70	4,05	2,51	4,55
	0,01	1,84	3,68	2,29	5,68	3,46	6,89

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom, najveća visina biljke je zabeležena u sorte Lana. Vrednosti su iznosile 101,3 cm na černozeu i 69,1 cm na gajnjači.

Najmanju visinu biljke postigla je sorta Galeb (79,0 cm na černozeu i 60,6 cm na gajnjači). Interakcija je bila statistički vrlo značajna.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta, najveća visina biljke je u sorti Laura, Lana i Vojvođanka ostvarena na varijanti đubrenja **N30P60K60**, a u sorte Galeb primenom  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$ . Veće vrednosti visine biljke su zabeležene u sorti specifičnih svojstava zrna (Laura i Lana) u odnosu na sorte sa standardnim svojstvima zrna (Galeb i Vojvođanka). Ovaj tip interakcije nije statistički značajno utiče na visinu biljke soje.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozeu, u ispitivanih sorti Laura, Lana i Vojvođanka, najveća visina biljke registrovana je na varijanti ishrane sa  $30 \text{ kg N ha}^{-1}$  (tabela 10). Ove vrednosti iznose 94,0 cm u sorte Laura, zatim 105,7 cm u sorte Lana i najzad 82,5 cm u sorte Vojvođanka. U sorte Galeb, najveća vrednost ovog analiziranog parametra utvrđena je na varijanti ishrane sa 60 kg azota po hektaru (**N60P60K60**).

Na zemljištu tipa gajnjača, istraživani genotipovi Laura i Galeb dali su najveću vrednost visine biljke na varijanti ishrane **N30P60K60** (73,5 i 62,7 cm). U proučavanih sorti iz II grupe zrenja (Lana i Vojvođanka), najveća vrednost visine biljke zabeležena je upotrebom  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$ . One su iznosile 73,1 i 64,7 cm.

Najmanja visina biljke, zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u sorte Galeb na varijanti ishrane sa najvećom količinom azota **N90P60K60** (tabela 10). Ova vrednost je iznosila 57,9 cm. Najveća visina biljke soje (105,7 cm) uočena je na zemljištu tipa černozeu u kasnostasne sorte Lana na varijanti đubrenja **N30P60K60**.



**Visina biljke u trogodišnjem proseku (2009-2011).** Visina biljke je, u trogodišnjem proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosila 93,7 cm (tabela 12).

Tabela 12. Srednje vrednosti visine biljke proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku 2009-2011. (cm)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	102,5	97,3	116,6	103,2	104,9	96,2
	P60K60	105,4	100,9	121,0	108,5	109,0	100,0
	<b>N30P60K60</b>	105,9	102,7	124,8	108,6	110,5	101,4
	<b>N60P60K60</b>	107,6	106,5	123,6	107,2	111,2	102,0
	<b>N90P60K60</b>	101,0	98,3	119,6	102,8	105,4	96,7
	Prosek AC	104,5	101,1	121,1	106,1	108,2	-
	Indeks (%)	100,0	96,7	115,9	101,5	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	73,7	77,2	83,4	74,8	77,3	98,2
	P60K60	75,4	78,4	85,1	75,7	78,7	100,0
	<b>N30P60K60</b>	77,1	79,9	85,8	79,5	80,6	102,4
	<b>N60P60K60</b>	76,9	79,4	89,8	81,1	81,1	103,1
	<b>N90P60K60</b>	72,1	75,1	83,6	78,3	77,3	98,2
	Prosek AC	75,0	78,0	85,5	77,9	79,0	-
	Indeks (%)	100,0	104,0	114,0	103,9	-	73,0
Prosek BC	Kontrola	88,1	87,3	100,0	89,0	91,1	97,1
	P60K60	90,4	89,7	103,1	92,1	93,8	100,0
	<b>N30P60K60</b>	91,5	91,3	105,3	94,1	95,6	101,9
	<b>N60P60K60</b>	92,3	93,0	106,7	94,2	96,6	103,0
	<b>N90P60K60</b>	86,6	86,7	101,6	90,6	91,4	97,4
	Prosek C	89,8	89,6	103,3	92,0	93,7	-
Indeks (%)	100,0	99,8	115,0	102,4	-	-	

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, visina biljke je u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosila 108,2 cm i bila je veća za 27% u odnosu na visinu stabla ostvarenu na zemljištu tipa gajnjača (79,0 cm).

*Uticaoj količine azota (B).* Najveća visina biljke je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja sa 60 kg azota po hektaru (**N30P60K60**) i to 96,6 cm.

*Uticaoj sorte (C).* Najveća visina biljke je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i nivoe đubrenja azotom, zabeležena u sorte Lana (115,0 cm), U sorti Laura, Galeb i Vojvođanka izmerene su približno iste vrednosti visine biljke (89,8, 89,6 i 92,0 cm).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća visina biljke je zabeležena na varijanti đubrenja **N60P60K60** (113,2 cm), a na zemljištu tipa gajnjača na varijanti đubrenja sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> i to 97,0 cm.

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveća visina biljke je konstatovana u sorte Lana (121,1 cm na černozemu i 85,5 cm na gajnjači). Ove vrednosti su bile veće za 15,9% odnosno 14,0% u odnosu na sortu Laura.

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta, najveća visina biljke je, u svih ispitivanih genotipova, zabeležena na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Ove vrednosti su se kretale od 92,3 cm u sorte Laura do 106,7 cm u sorte Lana.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozem, sorte Laura i Galeb postigle su najveću visinu biljke na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (107,6 cm i 106,5 cm), dok su u kasnostasnih sorti Lana i Vojvođanka najveće vrednosti visine biljke konstatovane na varijanti đubrenja sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> (124,8 cm i 108,6 cm).

Suprotne tendencije mogu se uočiti na zemljištu tipa gajnjača. Najveće vrednosti visine biljke u ranostasnih sorti Laura i Galeb su zabeležene na varijanti ishrane 30 kg azota po hektaru (77,1 cm i 79,9 cm), a u kasnostasnih sorti Lana i Vojvođanka primenom 60 kg azota po hektaru (89,8 cm i 81,1 cm).

Najmanja visina biljke, zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u sorte Laura na varijanti bez đubrenja (79,9 cm), a najveća visina biljke uočena je na zemljištu tipa černozem u kasnostasne sorte Lana na varijanti đubrenja sa najvećom dozom azota (**N90P60K60**) i to 124,8 cm.

\*

Kroz dvogodišnje rezultate koje navodi Jaramaz (2010) ukazuje se na činjenicu da visina biljke nije pokazivala nikakvu zakonomernost pod uticajem primene različitih količina azota. Po rezultatima Sij-a i sar. (1979) u trogodišnjem periodu, ishrana sa 16,8 do 50,4 kg ha<sup>-1</sup> azota nije ispoljila značajan efekat na visinu biljaka soje. Slično je i u našim istraživanjima, gde su količine od 60 kg ha<sup>-1</sup> ispoljile značajan efekat na visinu biljke.

Taylor i sar. (2005) su u dvogodišnjoj studiji ispitivali uticaj primene azota sa pet tretmana (0,25,50,75 i 100 kg ha<sup>-1</sup>) na visinu biljaka i ustanovili da azot nije uticao na visine biljke. Nasuprot ovim rezultatima, Starling i sar. (1998) ističu da je primenom azota u količini od 50 kg ha<sup>-1</sup> visina biljaka povećana u proseku za 3 cm. Slično ovome, Marinković (1984), u svom radu zaključuje da su biljke soje kod koje su primenjena azotna đubriva bile više 4-6 cm. Glamočlija i sar. (2010) u trogodišnjim istraživanjima ističu da je visina biljke pokazala veliku statističku zavisnost od godine i genotipova, a upotrebljena azotna hraniva nisi uticala na ukupan porast biljaka. U našim istraživanjima uticaj količine azota bio je statistički značajan i vrlo značajan.

Mehmet (2008) u svojim rezultatima ističe da je sa rastom količine azota došlo i do porasta visine biljke. Slične rezultate navode Varon i sar. (1984), Starling i sar. (1998), Manral i Saxena, (2003). Najveća visinu biljke Mehmet (2008) je dobio na varijantama sa 60 i 90 kg ha<sup>-1</sup> i testiranim gustinama, a rezultati su slični našim iz dela istraživanja sprovedenih na manje kvalitetnom zemljištu (gajnjača).

## 7.2. VISINA PRVE ETAŽE

**Visina prve etaže u 2009. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su na visinu prve etaže statistički vrlo značajno uticali količina azota (B), zatim sorta (C), interakcija tip zemljišta x sorta (AC), interakcija količina azota x sorta (BC) i interakcija interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC) (tabela 13).

Tabela 13. Analiza varijanse za visinu prve etaže u 2009. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	2.330469	1.165234	1.051
A (Tip zemljišta)	1	2.198177	2.198177	1.983
Greška (a)	2	2.217448	1.108724	
B (doza đubrenja)	4	136.174484	34.043621	69.482**
AB	4	3.581761	0.895440	1.828
Greška (b)	16	7.839458	0.489966	
C (sorta)	3	133.040878	44.346958	49.104**
AC	3	84.334129	28.111376	31.127**
BC	12	61.114075	5.092840	5.639**
ABC	12	48.818214	4.068184	4.505**
Greška (c)	60	54.186844	0.903114	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Visina prve etaže je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosila 11,7 cm (tabela 14).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na oba tipa zemljišta, visina prve etaže je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, bila približno ista (11,6 cm na černoze i 11,8 cm na gajnjači). Tip zemljišta nije statistički značajno uticao na visinu prve etaže.

*Uticao količine azota (B).* Najveća visina prve etaže je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja (N60P60K60) i to 12,8 cm, a najmanja na kontrolnoj varijanti (9,9 cm). Količina azota je imala statistički vrlo značajan uticaj.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, slične vrednosti ovog parametra konstatovane su u sorti Laura i Galeb (12,6 i 12,8 cm). Manje vrednosti visine prve etaže zabeležene su u sorti Lana i Vojvođanka (10,9 cm i 10,6 cm). Uticaj genotipa je bio statistički vrlo opravdan.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černoze, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća visina prve etaže je zabeležena na varijantama đubrenja sa 30 i 60 kg N ha<sup>-1</sup> (12,4 cm), a na zemljištu tipa gajnjača na varijanti

đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 13,2 cm (tabela 13). Najmanja visina prve etaže bila je na kontrolnoj varijanti na oba tipa zemljišta (10,0 cm na čerenozemu i 9,7 cm na gajnjači). Interakcija AB nije ispoljila statistički značajanj uticaj na visinu prve etaže.

Tabela 14. Srednje vrednosti visine prve etaže proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2009. godini (cm) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka	
Černozem	Kontrola	11,3	9,7	8,7	10,3	10,0
	P60K60	14,7	10,6	11,0	11,0	11,8
	<b>N30P60K60</b>	15,0	11,8	11,4	11,5	12,4
	<b>N60P60K60</b>	14,6	14,2	10,5	10,1	12,4
	<b>N90P60K60</b>	14,6	10,4	10,1	10,5	11,4
	Prosek AC	14,0	11,3	10,3	10,7	11,6
Gajnjača	Kontrola	7,6	11,8	11,3	7,9	9,7
	P60K60	10,7	14,4	10,1	9,6	11,2
	<b>N30P60K60</b>	10,4	14,5	12,1	12,2	12,3
	<b>N60P60K60</b>	12,3	15,9	12,6	11,8	13,2
	<b>N90P60K60</b>	14,4	14,4	11,2	11,2	12,8
	Prosek AC	11,1	14,2	11,5	10,5	11,8
Prosek BC	Kontrola	9,5	10,8	10,0	9,1	9,9
	P60K60	12,7	12,5	10,6	10,3	11,5
	<b>N30P60K60</b>	12,7	13,2	11,8	11,9	12,4
	<b>N60P60K60</b>	13,5	15,1	11,6	11,0	12,8
	<b>N90P60K60</b>	14,5	12,4	10,7	10,9	12,1
	Prosek C	12,6	12,8	10,9	10,6	11,7

Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,38	0,42	0,51	0,62	0,74	1,34
	0,01	0,50	0,57	0,67	0,87	1,02	2,03

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na zemljištu tipa černoziem, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveća visina prve etaže je konstatovana u sorte Laura (14,0 cm). Ostale ispitivane sorte dale su ostvarile su približno iste vrednosti prve etaže. Na gajnjači, najveća visina prve etaže konstatovana je u sorte Galeb (14,2 cm), a najmanja u sorte Vojvođanka (10,5 cm). Interakcija AC statistički je vrlo značajno uticala na visinu prve etaže.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za proučavane tipove zemljišta, najveća visina prve etaže je u sorti Laura i Galeb dobijena na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (13,5 i 15,1 cm), a u kasnostasnih sorti Lana i Vojvođanka đubrenjem sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> (11,8 i 11,9 cm).

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoziem, u proučavanih sorti Laura, Lana i Vojvođanka, najveća visina prve etaže ostvarena je primenom 30 kg N ha<sup>-1</sup> (**N60P60K60**), dok je u sorte Galeb ovaj parametar bio najveći na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (14,2 cm). Na zemljištu tipa gajnjača, najveća vrednosti visine prve etaže su, u ranostasnih genotipova Laura i Galeb, zabeležene na varijanti ishrane sa najvećom količinom azota i bile su identične (14,4 cm). U sorte Lana je utvrđena na varijanti ishrane **N60P60K60** (12,6 cm). Kasnostasna sorta Vojvođanka ostvarila je najveću visinu prve etaže đubrenjem sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> (12,2 cm). Najmanja visina prve etaže zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Laura na kontrolnoj varijanti (7,6 cm), a najveća visina stabla, takođe na gajnjači, uočena je u ranostasne sorte Galeb na varijanti ishrane sa 60 kg azota po hektaru (15,9 cm).

### Visina prve etaže u 2010. godini.

Analiza varijanse pokazuje da su svi proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na visinu prve etaže soje (tabela 15).

Tabela 15. Analiza varijanse za visinu prve etaže u 2010. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	0.076953	0.038477	0.025
A (Tip zemljišta)	1	484.010803	484.010803	314.470**
Greška (a)	2	3.078259	1.539130	
B (doza đubrenja)	4	236.106125	59.026531	62.292**
AB	4	127.924088	31.981022	33.750**
Greška (b)	16	15.161194	0.947575	
C (sorta)	3	70.412888	23.470963	26.336**
AC	3	19.137100	6.379034	7.158**
BC	12	34.964722	2.913727	3.269**
ABC	12	59.344666	4.945389	5.549**
Greška (c)	60	53.472656	0.891211	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Visina prve etaže je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosila 13,5 cm (tabela 16).

*Uticaj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černoze, visina stabla je u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosila 15,5 cm. Bila je veća za 4,1 cm u odnosu na visinu stabla ostvarenu na zemljištu tipa gajnjača (11,4 cm). Tip zemljišta je imao statistički vrlo opravdan uticaj na visinu prve etaže.

*Uticaj količine azota (B).* Najveća visina prve etaže je, u proseku za proučavane tipove zemljišta i genotipove, zabeležena na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (**N60P60K60**) i to 15,2 cm, a najmanja na varijanti bez đubrenja (11,2 cm). Razlika je statistički značajna na nivou od 99%.

*Uticaj sorte (C).* Najveća visina prve etaže je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i varijante ishrane azotom, zabeležena u sorte Laura (14,5 cm), a najmanja u sorte Galeb (12,4 cm). U sorti Lana i Vojvođanka visina prve etaže je bila slična (13,3 i 13,6 cm). Sorta je ispoljila statistički vrlo signifikantan uticaj na visinu prve etaže.

*Uticaj inetrakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černoze, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća visina prve etaže je zabeležena na varijanti đubrenja **N60P60K60** (18,4 cm), a na zemljištu tipa gajnjača đubrenjem sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> i to 13,0 cm. Interakcija AB je uticala statistički vrlo značajno.

Tabela 16. Srednje vrednosti visine prve etaže proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2010. godini (cm) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvodanka		
Černozem	Kontrola	14,4	12,0	8,6	11,6	11,7	
	P60K60	15,7	12,6	14,6	15,6	14,6	
	<b>N30P60K60</b>	17,3	15,2	15,7	16,7	16,2	
	<b>N60P60K60</b>	18,9	18,7	18,6	17,5	18,4	
	<b>N90P60K60</b>	18,5	13,9	15,4	17,2	16,2	
	Prosek AC	17,0	14,5	14,6	15,7	15,5	
Gajnjača	Kontrola	10,0	9,4	11,8	11,5	10,7	
	P60K60	11,7	10,3	11,3	11,9	11,3	
	<b>N30P60K60</b>	15,7	11,7	12,6	12,1	13,0	
	<b>N60P60K60</b>	11,6	10,3	13,6	12,2	11,9	
	<b>N90P60K60</b>	11,2	9,3	10,0	9,9	10,1	
	Prosek AC	12,0	10,2	11,9	11,5	11,4	
Prosek BC	Kontrola	12,2	10,7	10,2	11,6	11,2	
	P60K60	13,7	11,5	13,0	13,8	13,0	
	<b>N30P60K60</b>	16,5	13,5	14,2	14,4	14,7	
	<b>N60P60K60</b>	15,3	14,5	16,1	14,9	15,2	
	<b>N90P60K60</b>	15,9	11,6	12,7	13,6	13,5	
	Prosek C	14,5	12,4	13,3	13,6	13,5	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,44	0,58	0,50	0,87	0,73	1,33
	0,01	0,58	0,79	0,67	1,21	1,02	2,02

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveća visina prve etaže je konstatovana u sorte Laura (17,0 cm na černozemu i 12,0 cm na gajnjači) (tabela 16). Na černozemu, najmanje vrednosti ovog parametra su registrovane u sorti Galeb i Lana i bile su gotovo identične (14,5 cm i 14,6 cm). Na gajnjači, najmanja visina prve mahuna je konstatovana u sorte Galeb (10,2 cm). Ovaj tip interakcije je imao statističku značajnost na nivou od 99%.



*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* Prosečno za tipove zemljišta uključena u istraživanja, najveća visina prve etaže je, u genotipova Galeb, Lana i Vojvođanka utvrđena na varijanti ishrane **N60P60K60**, dok je u sorte Laura ta vrednost bila najveća đubrenjem sa  $30 \text{ kg N ha}^{-1}$  (16,5 cm) (tabela 16). Najmanja vrednost uočena je u sorte Lana na kontrolnoj varijanti (10,2 cm). Razlike su statistički vrlo opravdane.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoziem, u svih proučavanih i analiziranih sorti, najveća visina prve etaže ostvarena je primenom  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$ . Na zemljištu tipa gajnjača, najveća visina prve etaže u ranostasnih genotipova Laura i Galeb utvrđena je na varijanti đubrenja **N30P60K60** (15,7 i 11,7 cm). Kasnostasne sorte Lana i Vojvođanka ostvarile su najveću visinu prve etaže primenom  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$  (**N60P60K60**) i to 13,6 i 12,2 cm. Najmanja visina prve etaže zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Galeb na kontrolnoj varijanti (9,4 cm), a najveća visina stabla uočena je na zemljištu tipa černoziem takođe u ranostasne sorte Laura na varijanti ishrane sa  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$  (18,9 cm). I ovaj tip interakcije je statistički vrlo značajno uticao na visinu prve etaže (tabela 16).

### Visina prve etaže u 2011. godini.

Analiza varijanse pokazuje da su svi ispitivani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na visinu prve etaže soje (tabela 17).

Tabela 17. Analiza varijanse za visinu prve etaže u 2011. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	6.163086	3.081534	3.206
A (Tip zemljišta)	1	241.401108	241.401108	251.154**
Greška (a)	2	1.922333	0.961166	
B (doza đubrenja)	4	125.778969	31.444742	21.312**
AB	4	60.490822	15.122705	10.250**
Greška (b)	16	23.606964	1.475435	
C (sorta)	3	212.927155	70.975716	62.168**
AC	3	332.752014	110.917336	97.153**
BC	12	59.929619	4.994135	4.374**
ABC	12	72.065651	6.005471	5.260**
Greška (c)	60	68.500366	1.141673	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Visina prve etaže je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosila 10,8 cm (tabela 18).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černoze, visina prve etaže je, u proseku za proučavane nivoe đubrenja azotom i genotipove, iznosila 12,3 cm, dok je na gajnjači bila manja i iznosila je 9,3 cm. Razlika je statistički vrlo značajna.

*Uticao količine azota (B).* Najveća visina prve etaže je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, utvrđena na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (12,8 cm), a najmanja na varijanti bez đubrenja (9,3 cm). Razlika iznosi 3,5 cm i statistički je vrlo signifikantna.

*Uticao sorte (C).* Sorta Laura je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i varijante ishrane azotom, dala najveću visinu prve etaže (12,5 cm), nešto manju sorta Lana (12,0 cm), dok su najmanje vrednosti utvrđene u sorti Galeb i Vojvođanka (9,3 i 9,5 cm). Ove razlike su takođe statistički vrlo opravdane.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveće vrednosti visine prve etaže zabeležene su na varijanti ishrane N60P60K60. Na zemljištu tipa černoze iznosila je 14,6 cm, a na gajnjači 11,0 cm. Značajnost ove interakcije utvrđena je na nivou od 99%.

*Uticao interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na černoze, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveća visinu prve etaže uočena je u sorti Vojvođanka (12,9 cm).

Nešto manje vrednosti dale su sorte Lana i Laura i to 12,2 i 12,3 cm, a najmanju sorta Galeb 11,7 cm.

Tabela 18. Srednje vrednosti visine prve etaže proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2011. godini (cm) i LSd test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	9,4	9,1	10,3	11,4	10,1	
	P60K60	11,7	8,7	11,4	11,4	10,8	
	<b>N30P60K60</b>	14,6	10,5	14,0	15,3	13,6	
	<b>N60P60K60</b>	14,4	16,8	13,8	13,2	14,6	
	<b>N90P60K60</b>	11,5	13,4	11,4	13,3	12,4	
	Prosek AC	12,3	11,7	12,2	12,9	12,3	
	Indeks (%)	100,0	95,1	100,0	105,7	-	
Gajnjača	Kontrola	11,6	7,1	9,1	6,2	8,5	
	P60K60	12,0	6,5	8,7	6,3	8,4	
	<b>N30P60K60</b>	13,1	8,6	10,5	6,4	9,7	
	<b>N60P60K60</b>	14,1	6,9	16,8	6,2	11,0	
	<b>N90P60K60</b>	12,4	5,5	13,4	4,9	9,1	
	Prosek AC	12,6	6,9	11,7	6,0	9,3	
Prosek BC	Kontrola	10,5	8,1	9,7	8,8	9,3	
	P60K60	11,9	7,6	10,1	8,9	9,6	
	<b>N30P60K60</b>	13,9	9,6	12,3	10,9	11,7	
	<b>N60P60K60</b>	14,3	11,9	15,3	9,7	12,8	
	<b>N90P60K60</b>	12,0	9,5	12,4	9,1	10,8	
	Prosek C	12,5	9,3	12,0	9,5	10,8	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,35	0,72	0,56	1,08	0,83	1,51
	0,01	0,46	0,98	0,76	1,51	1,15	2,29

Na zemljištu tipa gajnjača, najveća visina prve etaže konstatovana je u genotipa Laura (12,6 cm), zatim u sorte Lana (11,7 cm). Dosta niže vrednosti uočene su u genotipova Galeb i Vojvođanka (6,9 i 6,0 cm). Interakcija AC je statistički vrlo značajna.

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za proučavane tipove zemljišta, sorte Laura, Galeb i Lana su reagovale povećanjem visine prve etaže do nivoa đubrenja azotom od 60 kg N ha<sup>-1</sup> izuzev sorte Vojvođanka u koje je visina prve etaže bila na varijanti đubrenja **N30P60K60** (10,9 cm). Kretala se u intervalu od 8,1 cm na kontroli (bez đubrenja) do 15,3 cm u sorte Lana na varijanti **N60P60K60** (15,3 cm). Interakcija BC je statistički vrlo opravdana.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, najveća visina prve etaže u sorti Laura, Lana i Vojvođanka utvrđena je na varijanti ishrane **N30P60K60**. Ove vrednosti su u sorti Laura i Lana bile dosta ujednačene (14,6 i 14,0 cm). Na zemljištu tipa gajnjača, najveća visina prve etaže, u sorti specifičnih svojstava zrna Laura i Lana, ostvarena je na varijanti ishrane **N60P60K60** (14,1 i 16,8 cm), dok su u standardnih sorti Galeb i Vojvođanka najveće vrednosti registrovane primenom 30 kg N ha<sup>-1</sup> (8,6 i 6,4 cm). Najmanja visina prve etaže, zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u sorte Vojvođanka na varijanti đubrenja sa najvećom količinom azota (4,9 cm), a najveća visina prve etaže konstatovana je na zemljištu tipa černoze sorte Galeb na varijanti ishrane sa 60 kg azota po hektaru i to 16,8 cm (tabela 18). Interakcija ABC je statistički vrlo signifikantna.

**Visina prve etaže u trogodišnjem proseku (2009-2011).** Visina prve etaže je, u trogodišnjem proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosila 12,0 cm (tabela 19).

Tabela 19. Srednje vrednosti visine prve etaže proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku 2009-2011. (cm)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	11,7	10,3	9,2	11,1	10,6	85,5
	P60K60	14,0	10,6	12,3	12,7	12,4	100,0
	<b>N30P60K60</b>	15,6	12,5	13,7	14,5	14,1	113,7
	<b>N60P60K60</b>	16,0	16,6	14,3	13,6	15,1	121,8
	<b>N90P60K60</b>	14,9	12,6	12,3	13,7	13,4	108,1
	Prosek AC	14,4	12,5	12,4	13,1	13,1	-
	Indeks (%)	100,0	86,8	86,1	91,0	100,0	100,0
Gajnjača	Kontrola	9,7	9,4	10,7	8,5	9,6	93,2
	P60K60	11,5	10,4	10,0	9,3	10,3	100,0
	<b>N30P60K60</b>	13,1	11,6	11,7	10,2	11,7	113,6
	<b>N60P60K60</b>	12,7	11,0	14,3	10,1	12,0	116,5
	<b>N90P60K60</b>	12,7	9,7	11,5	8,7	10,7	103,9
	Prosek AC	11,9	10,4	11,6	9,4	10,9	-
	Indeks (%)	100,0	87,4	97,5	79,0	-	83,2
Prosek BC	Kontrola	10,7	9,9	10,0	9,8	10,1	88,6
	P60K60	12,8	10,5	11,2	11,0	11,4	100,0
	<b>N30P60K60</b>	14,4	12,1	12,7	12,4	12,9	113,2
	<b>N60P60K60</b>	14,4	13,8	14,3	11,9	13,6	119,3
	<b>N90P60K60</b>	13,8	11,2	11,9	11,2	12,0	105,3
	Prosek C	13,2	11,5	12,0	11,3	12,0	-
Indeks (%)	100,0	87,1	90,9	85,6	-	-	

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, visina prve etaže je, u proseku za proučavane varijante ishrane azot i genotipove, iznosila 13,1 cm i bila je veća za 16,8% u odnosu na visinu stabla ostvarenu na zemljištu tipa gajnjača (10,9 cm).

*Uticaoj količina azota (B).* Najveća visina stabla je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, utvrđena na varijanti ishrane sa 60 kg azota po hektaru (**N60P60K60**) i to 13,6 cm, a najmanja na varijanti bez đubrenja (10,1 cm). Razlika iznosi 30,7%.

*Uticaoj sorte (C).* Sorta Laura je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i varijante đubrenja azotom, dala najveću visinu prve etaže (14,4 cm) i bila je viša za 9,1% u odnosu na sortu Lana. U sorti Galeb i Vojvođanka uočene su dosta slične vrednosti ovog parametra (11,5 i 11,3 cm).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveće vrednosti visine prve etaže zabeležene su na varijanti ishrane **N60P60K60**. Na zemljištu tipa černozem iznosila je 15,1 cm, a na gajnjači 12,0 cm.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azoto, najveća visina prve etaže uočena je u sorte Laura (14,4 cm i 11,9 cm). Najmanja visinu prve etaže na černozemu dala je sorta Lana (12,4 cm), a razlika u odnosu na sortu Laura je iznosila 13,9%. Na gajnjači, najmanja visina prve etaže zabeležena je u sorte Vojvođanka (9,4 cm). Bila je manja za 21% u odnosu na sortu Laura.

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta, najveće vrednosti visine prve mahuna su zabeležene u sorte Laura na varijantama đubrenja sa 30 i 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 14,4 cm. Nešto manje vrednosti su u sorti Galeb i Lana na varijanti đubrenja **N60P60K60** (13,8 cm i 14,3 cm), a najmanja je bila u sorte Vojvođanka pri đubrenju sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> (12,4 cm).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozem, najveća visina prve etaže u sorti Laura, Galeb i Lana, utvrđena je na varijanti ishrane **N60P60K60**. Ove vrednosti su u sorti Laura i Galeb bile dosta ujednačene, dok je u sorte Lana ona iznosila 14,3 cm. Sorta Vojvođanka dala je najveću visinu prve etaže ostvarila primenom 90 kg N ha<sup>-1</sup> i to 13,7 cm. Na gajnjači, najveća visina prve etaže je, u sorti Laura, Galeb i Vojvođanka, ostvarena na varijanti ishrane **N30P60K60** (13,1, 11,6 i 10,2 cm), dok je u sorte Lana zabeležena na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (14,3 cm). Najmanja visina prve etaže, zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u sorte Vojvođanka na varijanti bez đubrenja (8,5 cm), a najveća visina prve etaže konstatovana je na zemljištu tipa černozem sorte Galeb na varijanti ishrane sa 60 kg azota po hektaru (**N60P60K60**) i to 16,6 cm.

\*

Visina prve mahune odnosno prve etaže je vrlo značajna morfološka osobina. Ukoliko su prve mahune prenisko, ostaju nepožnjevene, što povećava procenat gubitaka u žetvi (Dozet, 2006; Caliskan, 2007). Ovi gubici mogu svesti na podnošljiv nivo agrotehničkim merama (Miladinović i sar., 2008, Cober i sar., 2000).

Visina prvih mahuna soje varira od gustine useva. Smanjenjem međurednog razmaka uočava se povećanje visine biljaka do prve nodije sa mahunom, jer se povećava i gustina biljaka u redu (Dozet, 2006).

Dodavanje različitih količina azota daju pravilnost u promeni ovog ispitivanog svojstva (Jaramaz, 2010). Suprotno, Marinković (1984) navodi da đubrenje azotom nije imalo uticaja na visinu prve etažae mahuna. U svojim istraživanjima Caliskan i sar. (2008), navodi da je visina prve etaže varirala od 15,5-21,6 cm što je u saglasnosti sa našim istraživanjima izvedenim na zemljištu tipa černoze. Mehmet (2008), utvrđuje da je najveća visina prve etaže bila na varijanti sa 90 kg azota po hektaru (14,1 cm), a najmanja 11,4 cm na kontroli. Slične rezultate su dobili Kutlu i sar. (1991), Kolpak (1992) i Yilmaz (2003).

### 7.3. BROJ ETAŽA MAHUNA

**Broj etaža mahuna u 2009. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su na broj etaža mahuna statistički vrlo značajno uticali količina azota (B), zatim sorta (C), interakcije tip zemljišta x količina azota (AB), tip zemljišta x sorta (AC) i interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta interakcija (ABC). Takođe, na broj etaža mahuna statistički značajno je uticao tip zemljišta (A), dok interakcija količina azota x sorta (BC) nije imala statistički značajan uticaj (tabela 20).

Tabela 20. Analiza varijanse za broj etaža mahuna u 2009. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	8.120313	4.060156	2.258
A (Tip zemljišta)	1	110.409897	110.409897	61.401**
Greška (a)	2	3.596354	1.798177	
B (doza đubrenja)	4	31.727865	7.931966	21.647**
AB	4	8.09922	2.024806	5.526**
Greška (b)	16	5.862755	0.366422	
C (sorta)	3	75.151566	25.050522	53.273**
AC	3	7.221344	2.407155	5.119**
BC	12	8.627077	0.718923	1.529
ABC	12	23.481779	1.956815	4.161**
Greška (c)	60	28.213547	0.470226	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Broj etaža mahuna je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 13,1 (tabela 21).

*Uticaj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, broj etaža mahuna je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 14,2. Na zemljištu tipa gajnjača ova vrednost je iznosila 12,1, a razlika je bila statistički značajna.

*Uticaj količine azota (B).* Najveća visina prve etaže je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja sa 30 kg azota po hektaru (**N30P60K60**) i to 13,8, a najmanja na varijanti bez đubrenja (12,3). Razlika je bila statistički vrlo signifikantna.

*Uticaj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, veći broj etaža mahuna je, dosta ujednačen broj etaža mahuna je bio u sorti Galeb, Lana i Vojvođanka (13,8, 13,3 i 13,7). Najmanji broj etaža mahuna po biljci dala je sorta Laura (11,7). Razlike između sorti su bile statistički vrlo opravdane.



Tabela 21. Srednje vrednosti broja etaža mahuna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2009. godini i LSD test

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka	
Černozem	Kontrola	12,0	13,9	14,2	14,1	13,5
	P60K60	13,4	14,2	14,5	15,0	14,3
	<b>N30P60K60</b>	12,9	16,8	15,0	15,5	15,1
	<b>N60P60K60</b>	12,0	16,2	14,8	15,6	14,7
	<b>N90P60K60</b>	11,3	14,2	14,3	13,0	13,2
	Prosek AC	12,3	15,1	14,6	14,6	14,2
Gajnjača	Kontrola	9,3	11,6	11,6	11,6	11,0
	P60K60	10,7	12,5	12,7	12,8	12,2
	<b>N30P60K60</b>	11,7	13,4	11,9	12,8	12,5
	<b>N60P60K60</b>	11,7	12,9	11,8	13,0	12,4
	<b>N90P60K60</b>	11,8	12,3	11,7	13,5	12,3
	Prosek AC	11,4	12,5	11,9	12,7	12,1
Prosek BC	Kontrola	10,7	12,7	12,9	12,9	12,3
	P60K60	12,1	13,4	13,6	13,9	13,3
	<b>N30P60K60</b>	12,3	15,1	13,5	14,2	13,8
	<b>N60P60K60</b>	11,9	14,6	13,3	14,3	13,5
	<b>N90P60K60</b>	11,6	13,3	13,0	13,3	12,8
	Prosek C	11,7	13,8	13,3	13,7	13,1

Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,48	0,36	0,36	0,54	0,53	0,96
	0,01	0,63	0,49	0,49	0,75	0,75	1,47

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći broj etaža mahuna je postignut đubrenjem sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 15,1 (černozem) i 12,5 (gajnjača). Na zemljištu tipa černozem, najmanja vrednost broja etaža mahuna uočena je na varijanti ishrane sa najvećom dozom azota (13,2), a

na gajnjači ova vrednost je bila najmanja na kontrolnoj varijanti (11,0). Interakcija AB je imala uticaj na nivou značajnosti od 99%.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na černozeu, u proseku za ispitivane nivoe ishrane azotom, najveći broj etaža mahuna je konstatovan u sorte Galeb (15,1), a najmanji u sorte Laura (12,3). Genotipovi Lana i Vojvođanka postigle su istovetan broj etaža mahuna (14,6). Na zemljištu tipa gajnjača, sorte su postigle dosta ujednačen broj etaža mahuna i to od 11,4 u sorte Laura do 12,7 u sorte Vojvođanka. Interakcija AC je uticala statistički vrlo značajno.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za tipove zemljišta, sorte Laura, Galeb i Lana su reagovale povećanjem broja etaža mahuna do varijante đubrenja **N30P60K60**, izuzev sorte Vojvođanka čiji se broj etaža mahuna povećavao do varijante sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Vrednosti su se kretale od 10,7 u sorte Laura na kontrolnoj varijanti do 15,1 u sorte Galeb na varijanti **N30P60K60**. Interakcija BC nije imala statistički značajan uticaj.

*Uticaj inetrakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozeu, najveći broj etaža mahuna je, u sorti Laura, Galeb i Lana postignut na varijanti ishrane **N30P60K60**. U kasnostasne sorte Vojvođanka najveći broj etaža mahuna zabeležen je na varijantama đubrenja sa 30 i 60 kg N ha<sup>-1</sup> (15,6). Na zemljištu tipa gajnjača, najveći broj etaža mahunaje, u sorti Laura i Vojvođanka, postignut na varijanti đubrenja **N90P60K60** (11,8 i 13,5), a u sorti Galeb i Lana đubrenjem sa 30 N ha<sup>-1</sup> (13,4 i 11,9). Najmanji broj etaža mahuna zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Laura na kontrolnoj varijanti (9,3), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černozeu u ranostasne sorte Galeb na varijanti ishrane sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> (16,8). Interakcija ABC je uticala statistički vrlo signifikantno.

**Broj etaža mahuna u 2010. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su svi proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na broj etaža mahuna (tabela 22).

Tabela 22. Analiza varijanse za broj etaža mahuna u 2010. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	1.312891	0.656445	0.705
A (Tip zemljišta)	1	1052.573364	1052.573364	1131.155**
Greška (a)	2	1.861060	0.930530	
B (doza đubrenja)	4	80.582680	20.145670	39.838**
AB	4	20.660973	5.165243	10.214**
Greška (b)	16	8.091064	0505692	
C (sorta)	3	54.639973	18.213324	41.279**
AC	3	24.628704	8.209568	18.606**
BC	12	47.072269	3.922689	8.891**
ABC	12	32.672115	2.722115	6.171**
Greška (c)	60	26.473267	0.441221	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Broj etaža mahuna je, u proseku za proučavane faktore, iznosio 13,2. (tabela 23).

*Uticaj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černoziem, broj etaža mahuna je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i genotipove, iznosio 16,1. Na zemljištu tipa gajnjača, broj etaža mahuna je bio za 5,9 manji, a razlika je bila statistički vrlo značajna.

*Uticaj količine azota (B).* Najveća visina prve etaže je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja sa 60 kg azota po hektaru (**N60P60K60**) i to 14,7, a najmanja na kontroli (12,2). Razlika je bila statistički vrlo opravdana.

*Uticaj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći broj etaža mahuna je bio u sorte Lana (17,9). Razlike su statistički vrlo signifikantne.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za genotipove obuhvaćene istraživanjima, najveći broj etaža mahuna je ostvaren đubrenjem sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 18,2 na zemljištu tipa černoziem i 11,1 na zemljištu tipa gajnjača. Takođe, najmanje vrednosti su utvrđene na kontrolnoj varijanti (14,5 i 9,9). Interakcija AB je imala uticaj na nivou značajnosti od 99%.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveći broj etaža mahuna dala je sorta Lana (17,9 i 10,7). Na černoziem, u sorti Laura i Galeb vrednosti ovog parametra su bile slične (15,4 i 15,2). Na

gajnjači je uočen dosta ujednačen broj etaža mahuna u ispitivanih genotipova. Najveća razlika je iznosila 0,8 etaža mahuna. Interakcija AC je bila statistički vrlo značajna.

Tabela 23. Srednje vrednosti broja etaža mahuna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2010. godini i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	14,1	12,6	16,2	15,2	14,5	
	P60K60	14,2	14,6	16,9	15,5	15,3	
	<b>N30P60K60</b>	15,4	15,0	18,4	17,7	16,6	
	<b>N60P60K60</b>	18,6	16,2	21,8	16,0	18,2	
	<b>N90P60K60</b>	14,8	17,7	16,2	15,4	16,0	
	Prosek AC	15,4	15,2	17,9	16,0	16,1	
Gajnjača	Kontrola	10,3	10,0	9,7	9,6	9,9	
	P60K60	9,9	9,9	10,5	9,7	10,0	
	<b>N30P60K60</b>	9,5	10,4	10,3	10,3	10,1	
	<b>N60P60K60</b>	10,9	10,8	11,9	10,9	11,1	
	<b>N90P60K60</b>	9,1	10,5	10,9	9,5	10,0	
	Prosek AC	9,9	10,3	10,7	10,0	10,2	
Prosek BC	Kontrola	12,2	11,3	13,0	12,4	12,2	
	P60K60	12,1	12,3	13,7	12,6	12,7	
	<b>N30P60K60</b>	12,5	12,7	14,4	14,0	13,4	
	<b>N60P60K60</b>	14,8	13,5	16,9	13,5	14,7	
	<b>N90P60K60</b>	12,0	14,1	13,6	12,5	13,1	
	Prosek C	12,7	12,8	14,3	13,0	13,2	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,34	0,42	0,35	0,63	0,52	0,94
	0,01	0,45	0,57	0,47	0,89	0,71	1,42

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* U sorti Laura, Galeb i Lana, u proseku za tipove zemljišta, najveći broj etaža mahuna je utvrđen na varijanti đubrenja **N60P60K60**, a u sorte Vojvođanka đubrenjem sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Broj etaža mahuna je varirao od 11,3 u sorte

Galeb na varijanti bez đubrenja do 16,9 u sorte Lana đubrenjem sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Interakcija BC je bila statistički vrlo opravdana.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozem, u sorti Laura, Galeb i Lana, broj etaža mahuna se povećavao do varijante đubrenja **N60P60K60**. U kasnostasne sorte Vojvođanka, najveći broj etaža mahuna zabeležen je upotrebom 30 kg N ha<sup>-1</sup> (17,7). Na zemljištu tipa gajnjača, najveći broj etaža mahuna je, u svih genotipova obuhvaćenih istraživanjima, utvrđen na varijantami đubrenja sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Ove vrednosti su u sorti Laura, Galeb i Vojvođanka bile skoro identične (10,9, 10,8 i 10,9), dok je sorta Lana dala 11,9 etaža mahuna po biljci. Najmanja broj etaža mahuna zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u kasnostasne sorte Vojvođanka na varijanti ishrane sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> (9,5), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černozem u genotipa Lana na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (21,8).

**Broj etaža mahuna u 2011. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su na broj etaža mahuna statistički vrlo značajno uticali tip zemljišta (A), količina azota (B), sorta (C) i interakcija tip zemljišta x sorta (AC). Takođe, na visinu prve etaže statistički značajno je uticala interakcija tip zemljišta x količina azota (AB), dok interakcija količina azota x sorta (BC) i interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC) nisu statistički značajno uticale na broj etaža mahuna (tabela 24).

Tabela 24. Analiza varijanse za broj etaža mahuna u 2011. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	0.733398	0.366699	0.287
A (Tip zemljišta)	1	476.006317	476.006317	372.209**
Greška (a)	2	2.557739	1.278870	
B (doza đubrenja)	4	34.781574	8.695394	17.018**
AB	4	9.380383	2.345096	4.590*
Greška (b)	16	8.175354	0.510960	
C (sorta)	3	24.450066	8.150022	17.143**
AC	3	18.435341	6.145113	12.926**
BC	12	5.331188	0.444266	0.934
ABC	12	6.611530	0.550961	1.159
Greška (c)	60	28.524414	0.475407	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Broj etaža mahuna je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 10,5 (tabela 25).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, broj etaža mahuna je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 12,6, a na zemljištu tipa gajnjača 8,3 (tabela 25). Utvrđena je statistički vrlo značajna razlika između broja etaža mahuna.

*Uticao količine azota (B).* Najveća visina prve etaže je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja sa 60 i 90 kg N ha<sup>-1</sup> (11,1), a najmanja na kontroli (9,5). Razlika je statistički vrlo signifikantna.

*Uticao sorte (C).* U kasnostasnog genotipa Lana, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, zabeležen je najveći broj etaža mahuna (10,8), a najmanji je dala sorta Vojvođanka (9,9). U ranostasnih sorti Laura i Galeb uočen je identičan broj etaža mahuna (10,6). Uticao genotipa je bio statistički vrlo opravdan.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na černozemu, u proseku za genotipove obuhvaćene istraživanjima, najveći broj etaža mahuna je ostvaren đubrenjem sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> (13,6), dok je na gajnjači ova vrednost bila najveća na varijanti đubrenja

**N60P60K60** (9,4). Najmanje vrednosti su utvrđene na kontrolnim varijantama (11,5 i 7,5). Interakcija AB je imala uticaj na nivou značajnosti od 95% (tabela 25).

Tabela 25. Srednje vrednosti broja etaža mahuna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2011. godini i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvodanka		
Černozem	Kontrola	11,2	11,1	12,5	11,0	11,5	
	P60K60	12,2	12,0	14,0	11,1	12,8	
	<b>N30P60K60</b>	12,8	12,7	14,4	11,6	12,9	
	<b>N60P60K60</b>	12,5	13,0	13,6	11,9	12,8	
	<b>N90P60K60</b>	12,5	11,7	12,6	11,6	13,6	
	Prosek AC	12,2	13,3	13,4	11,4	12,6	
	Indeks (%)	100,0	109,0	100,0	85,1	-	
Gajnjača	Kontrola	8,5	7,4	7,2	7,0	7,5	
	P60K60	8,7	7,4	7,5	7,2	7,7	
	<b>N30P60K60</b>	8,8	7,7	8,1	8,5	8,3	
	<b>N60P60K60</b>	9,9	9,3	9,3	9,1	9,4	
	<b>N90P60K60</b>	9,0	7,7	8,8	8,4	8,5	
	Prosek AC	9,0	7,9	8,2	8,0	8,3	
Prosek BC	Kontrola	9,9	9,3	9,9	9,0	9,5	
	P60K60	10,5	9,7	10,8	9,2	10,1	
	<b>N30P60K60</b>	10,8	10,2	11,3	10,1	10,6	
	<b>N60P60K60</b>	11,2	11,2	11,5	10,5	11,1	
	<b>N90P60K60</b>	10,8	12,7	10,7	10,0	11,1	
Prosek C	10,6	10,6	10,8	9,9	10,5		
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,40	0,43	0,36	0,64	0,53	0,97
	0,01	0,53	0,58	0,49	0,89	0,74	1,48

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom, u proučavanih sorti Galeb i Lana zabeležen je sličan

broj etaža mahuna (13,3 i 13,4). Najmanji broj etaža mahuna dala je sorta Vojvođanka (11,4). Najveći broj etaža mahuna na gajnjači postignut je u sorte Laura (9,0), a najmanji u sorte Galeb (7,9). Interakcija AC je bila statistički vrlo značajna.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U svih gentipova obuhvaćenih istraživanjima, broj etaža mahuna je bio najveći na varijanti đubrenja sa **N60P60K60** (tabela 25). Pri tom, ove vrednosti su bile dosta ujednačene. Variranja su se kretala u intervalu od 9,0 u sorte Vojvođanka na kontroli do 11,5 u sorte Galeb na varijanti đubrenja **N60P60K60**. Interakcija BC nije imala statistički značajan uticaj.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, najveći broj etaža mahuna je, u ispitivanih sorti Laura i Lana, postignut na varijanti ishrane **N30P60K60**. Sorte Galeb i Vojvođanka su reagovala povećanjem broja etaža mahuna do varijante đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Na zemljištu tipa gajnjača, najveći broj etaža mahuna, u ranostasnih genotipova Laura i Galeb, utvrđen je primenom 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 9,9 i 9,3. Iste tendencije su uočene i u kasnostasnih sorti, a vrednosti iznose 9,3 (Lana) i 9,1 (Vojvođanka).

Najmanji broj etaža mahuna zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u kasnostasne sorte Vojvođanka na kontrolnoj varijanti (7,0), a najveća vrednost je utvrđena na zemljištu tipa černoze u kasnostasne sorte Lana na varijanti ishrane sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> (14,4). Interakcija ABC nije uticala statistički signifikantno.



**Broj etaža mahuna u trogodišnjem proseku (2009-2011).** Broj etaža mahuna je, u trogodišnjem proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 12,3 (tabela 26).

Tabela 26. Srednje vrednosti broja etaža mahuna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku 2009-2011.

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	12,4	12,5	14,3	13,4	13,2	94,3
	P60K60	13,3	13,6	15,1	13,9	14,0	100,0
	<b>N30P60K60</b>	13,7	14,8	15,9	14,9	14,8	105,7
	<b>N60P60K60</b>	14,4	15,1	16,7	14,5	15,2	108,6
	<b>N90P60K60</b>	12,9	16,5	14,4	13,3	14,3	102,1
	Prosek AC	13,3	14,5	15,3	14,0	14,3	-
	Indeks (%)	100,0	109,0	115,0	105,3	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	9,4	9,7	9,5	9,4	9,5	95,0
	P60K60	9,8	9,9	10,2	9,9	10,0	100,0
	<b>N30P60K60</b>	10,0	10,5	10,1	10,5	10,3	103,0
	<b>N60P60K60</b>	10,8	11,0	11,0	11,0	11,0	110,0
	<b>N90P60K60</b>	10,0	10,2	10,5	10,5	10,3	103,0
	Prosek AC	10,0	10,3	10,3	10,3	10,2	-
	Indeks (%)	100,0	103,0	103,0	103,0	-	71,3
Prosek BC	Kontrola	10,9	11,1	11,9	11,4	11,3	94,2
	P60K60	11,6	11,8	12,7	11,9	12,0	100,0
	<b>N30P60K60</b>	11,9	12,7	13,0	12,7	12,6	105,0
	<b>N60P60K60</b>	12,6	13,1	13,9	12,8	13,1	109,2
	<b>N90P60K60</b>	11,5	13,4	12,5	11,9	12,3	102,5
	Prosek C	11,7	12,4	12,8	12,1	12,3	-
Indeks (%)	100,0	106,0	109,4	103,4	-	-	

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, broj etaža mahuna je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 14,3 i bio je veći za 28,7% u odnosu na visinu prve etaže dobijenu na zemljištu tipa gajnjača (10,2).

*Uticaj količine azota (B).* Najveća visina prve etaže je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (13,1), što je za 15% više u odnosu na kontrolu.

*Uticaj sorte (C).* Najveći broj etaža mahuna je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, zabeležen u sorte Lana (12,8). Bio je veći za 9,4% u odnosu na sortu Laura u koje je zabeležen najmanji broj etaža mahuna (11,7).

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za genotipove obuhvaćene istraživanjima, najveći broj etaža mahuna je ostvaren đubrenjem sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 15,2 na zemljištu tipa černozem i 11,0 na zemljištu tipa gajnjača.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveći broj etaža mahuna dala je sorta Lana (15,3), a najmanji sorta Laura (13,3). Razlika je iznosila 15,0%. Na gajnjači je uočen dosta ujednačen broj etaža mahuna u svih genoripova obuhvaćenih istraživanjima. Najveća razlika je iznosila 3%.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za tipove zemljišta, u svih ispitivanih sorti broj etaža mahuna se povećavao do varijante đubrenja **N60P60K60**. Vrednosti su se kretale u intervalu od 11,1 u sorte Galeb na varijanti bez đubrenja do 13,9 u sorte Lana na varijanti **N60P60K60**.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozem, sorte Laura, Galeb i Lana su reagovala povećanjem broja etaža mahuna po biljci do nivoa đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>, a sorta Vojvođanka do varijante **N30P60K60** hektaru (14,9). Na zemljištu tipa gajnjača, u svih ispitivanih genotipova, broja etaža mahuna se povećavao do varijante đubrenja **N60P60K60**. Vrednosti su bile dosta slične. Najmanji broj etaža mahuna zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u kasnostasne sorte Vojvođanka na kontrolnoj varijanti (9,4), a najveća vrednost je utvrđena na zemljištu tipa černozem u kasnostasne sorte Lana na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (16,7).

## 7.4. BROJ BOČNIH GRANA

**Broj bočnih grana u 2009. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su svi proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na broj bočnih grana (tabela 27).

Tabela 27. Analiza varijanse za broj bočnih grana u 2009. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	0.355157	0.177579	4.269
A (Tip zemljišta)	1	13.534097	13.534097	325.384**
Greška (a)	2	0.083188	0.041594	
B (doza đubrenja)	4	5.87187	1.46297	20.503**
AB	4	3.742168	0.935542	13.055**
Greška (b)	16	1.146575	0.071661	
C (sorta)	3	17.698256	5.899418	61.936**
AC	3	4.500897	1.500299	15.751**
BC	12	3.608792	0.300733	3.157**
ABC	12	3.734538	0.311211	3.267**
Greška (c)	60	5.715025	0.095250	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Broj bočnih grana je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 1,5 (tabela 28).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, broj bočnih grana je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 1,9, a na zemljištu tipa gajnjača 1,2. Razlika je bila statistički značajna na nivou od 95%.

*Uticao količina azota (B).* Najveći broj bočnih grana je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 1,9, a najmanji na kontrolnoj varijanti (1,3). Količina azota je uticala statistički vrlo značajno.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći broj bočnih grana je zabeležen u sorte Galeb (2,0), a najmanji u sorte Vojvođanka (1,0). U sorti Galeb i Lana broj bočnih grana je bio približno isti (1,7 i 1,6). Uticao sorte je bio statistički vrlo signifikantan.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći broj bočnih grana je postignut ishranom sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> i to 2,4, a na gajnjači primenom 60 kg N ha<sup>-1</sup> (1,4). Najmanje vrednosti, na

oba tipa zemljišta, utvrđene su na kontroli i varijantama osnovne i ishrane sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> (1,4 i 1,1). Interakcija AB je bila statistički vrlo opravdana.

Tabela 28. Srednje vrednosti broja bočnih grana proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2009. godini i LSD test

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka	
Černozem	Kontrola	1,7	0,9	1,9	0,9	1,4
	P60K60	2,0	2,1	1,5	1,0	1,7
	<b>N30P60K60</b>	1,7	1,7	2,2	1,2	1,7
	<b>N60P60K60</b>	2,2	2,7	2,4	1,7	2,3
	<b>N90P60K60</b>	2,7	2,5	2,8	1,6	2,4
	Prosek AC	2,1	2,0	2,2	1,3	1,9
Gajnjača	Kontrola	1,5	0,8	1,0	1,0	1,1
	P60K60	1,7	0,8	1,2	0,8	1,1
	<b>N30P60K60</b>	2,2	1,3	1,3	0,5	1,3
	<b>N60P60K60</b>	2,5	1,6	1,1	0,5	1,4
	<b>N90P60K60</b>	1,9	0,8	1,0	0,5	1,1
	Prosek AC	2,0	1,1	1,1	0,7	1,2
Prosek BC	Kontrola	1,6	0,9	1,5	1,0	1,3
	P60K60	1,9	1,5	1,4	0,9	1,4
	<b>N30P60K60</b>	2,0	1,5	1,8	0,9	1,6
	<b>N60P60K60</b>	2,4	2,2	1,8	1,1	1,9
	<b>N90P60K60</b>	2,3	1,7	1,9	1,1	1,4
	Prosek C	2,0	1,6	1,7	1,0	1,5

Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,48	0,36	0,36	0,54	0,53	0,96
	0,01	0,63	0,49	0,49	0,75	0,75	1,47

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC). Prosečno za tipove zemljišta, ranostasne Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC). Na černozemu, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveći broj bočnih grana je konstatovan u sorte Lana (2,2), a na gajnjači u*

sorte Laura (2,0). Na oba ispitivana tipa zemljišta, najmanji broj bočnih grana bio je u sorte Vojvođanka (1,3 i 0,7). Interakcija AC je ispoljila statistički vrlo značajan uticaj.

Sorte Laura i Galeb dale su najveći broj bočnih grana na varijanti đubrenja **N60P60K60**, dok su kasnostasne sorte Lana i Vojvođanka reagovala povećanjem broja bočnih grana do varijante sa najvećom količinom azota. Vrednosti su se kretale u intervalu od 0,9 u sorte Galeb na kontroli do 2,4 u sorte Laura na varijanti đubrenja **N60P60K60**. Interakcija BC nije imala statistički opravdan uticaj.

*Uticaj interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, najveći broj bočnih grana je, u sorti Laura i Lana bio na varijanti đubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup>, dok su se u sorti Galeb i Vojvođanka vrednosti broja bočnih grana povećavale do varijante đubrenja **N60P60K60**.

Na zemljištu tipa gajnjača, može se uočiti, da su genotipovi Laura i Galeb najveće vrednosti broja bočnih grana imali na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (2,5 i 1,6), a kasne sorte Lana i Vojvođanka na varijanti **N30P60K60** i kontroli (1,3 i 1,1).

Najmanji broj bočnih grana je zabeležen na zemljištu tipa gajnjača u sorte Vojvođanka na varijantama sa rastućim dozama azota (0,5), a najveće vrednosti su uočene na zemljištu tipa černoze u genotipova Galeb i Laura na varijanti ishrane sa 60 i 90 kg N ha<sup>-1</sup> (2,7). Interakcija ABC je uticala na nivou značajnosti od 99%.

**Broj bočnih grana u 2010. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su statistički vrlo značajan uticaj na broj bočnih grana imali količina azota (B), sorta (C), zatim interakcije tip zemljišta x količina azota (AB), tip zemljišta x sorta (AC) i količina azota x sorta (BC). Tip zemljišta (A) ispoljio je značajan uticaj, a interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC) nije značajno uticala na broj bočnih grana (tabela 29).

Tabela 29. Analiza varijanse za broj bočnih grana u 2010. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	0.135211	0.067606	1.202
A (Tip zemljišta)	1	1.260781	1.260781	22.422*
Greška (a)	2	0.112461	0.056231	
B (doza đubrenja)	4	4.960886	1.240222	41.861**
AB	4	1.512128	0.378032	12.760**
Greška (b)	16	0.474038	0.029627	
C (sorta)	3	12.566298	4.188766	70.629**
AC	3	1.572878	0.524293	8.840**
BC	12	2.762396	0.230200	3.882**
ABC	12	1.292540	0.107712	1.816
Greška (c)	60	3.558405	0.059307	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Broj bočnih grana je, u proseku za proučavane faktore, iznosio 1,4 (tabela 30).

*Uticaj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa gajnjača, broj bočnih grana je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i genotipove, a na zemljištu tipa černoze (1,2). Tip zemljišta je uticao na nivou značajnosti od 95%.

*Uticaj količine azota (B).* Najveći broj bočnih grana je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa 60 kg azota po hektaru (**N60P60K60**) i to 1,8, dok je najmanja vrednost uočena na kontroli (1,1). Količina azota je uticala statistički vrlo značajno.

*Uticaj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći broj bočnih grana zabeležen je u sorte Lana (1,9), a najmanji u sorte Vojvođanka (1,0). U ranostasnih genotipova Laura i Galeb ove vrednosti su bile slične (1,3 i 1,2). Uticaj genotipa je bio statistički vrlo signifikantan.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za genotipove obuhvaćene istraživanjima, najveći broj bočnih grana je ostvaren đubrenjem sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 1,5 na zemljištu tipa černoze i 1,6 na zemljištu tipa gajnjača. Takođe,

najmanje vrednosti su utvrđene na kontrolnim varijantama (0,8 i 1,3). Interakcija AB je imala statistički vrlo opravdan uticaj (tabela 30).

Tabela 30. Srednje vrednosti broja bočnih grana proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2010. godini i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka	AB	
Černozem	Kontrola	0,5	0,5	1,5	0,8	0,8	
	P60K60	1,1	0,6	1,7	0,7	1,0	
	<b>N30P60K60</b>	1,1	1,2	2,0	0,7	1,3	
	<b>N60P60K60</b>	2,2	1,0	2,6	1,7	1,5	
	<b>N90P60K60</b>	1,4	1,1	1,4	1,1	1,0	
	Prosek AC	1,1	0,9	1,8	1,0	1,2	
Gajnjača	Kontrola	1,3	1,2	1,8	0,9	1,3	
	P60K60	1,5	1,4	1,8	0,9	1,4	
	<b>N30P60K60</b>	1,3	1,6	1,9	1,1	1,5	
	<b>N60P60K60</b>	1,5	1,5	2,2	1,2	1,6	
	<b>N90P60K60</b>	1,5	1,6	1,6	1,0	1,4	
	Prosek AC	1,4	1,5	1,9	1,0	1,5	
Prosek BC	Kontrola	0,9	0,9	1,7	0,9	1,1	
	P60K60	1,3	1,0	1,8	0,8	1,2	
	<b>N30P60K60</b>	1,2	1,4	2,0	0,9	1,4	
	<b>N60P60K60</b>	1,9	1,3	2,4	1,5	1,8	
	<b>N90P60K60</b>	1,5	1,4	1,5	1,1	1,4	
	Prosek C	1,3	1,2	1,9	1,0	1,4	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,39	0,34
	0,01	0,11	0,13	0,17	0,21	0,26	1,52

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba proučavana tipa zemljišta, u proseku za varijante đubrenja azotom, najveći broj bočnih grana je konstatovan u sorte Lana(1,8 na černozemu i 1,9 na gajnjači). Najmanji broj bočnih grana na černozemu bio je u

sorte Galeb (0,9), a na gajnjači u sorte Vojvođanka (1,0). Uticaj interakcije AC je bio statistički vrlo značajan.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* Genotipovi Laura, Lana i Vojvođanka su, u proseku za tipove zemljišta, postigle najveći broj bočnih grana na varijanti đubrenja **N60P60K60** (1,9, 2,4 i 1,5), a sorta Galeb dozom azota od 30 kg N ha<sup>-1</sup> (1,4). Interakcija BC je uticala statistički vrlo značajno.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, najveći broj bočnih grana je, u sorti Laura, Lana i Vojvođanka ostvaren pri đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>, dok se broj bočnih grana u sorte Galeb povećavao do samo do varijante **N30P60K60**. Na zemljištu tipa gajnjača, može se uočiti, da je ranostasna sorta Laura ostvarila najveći broj bočnih grana na varijantama đubrenja sa 60 i 90 kg N ha<sup>-1</sup> (1,5), dok je u sorte Galeb ova vrednost zabeležena na varijati ishrane **N30P60K60**. U kasnostasnih genotipova, najveće vrednosti broja bočnih grana utvrđene su na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 2,2 u sorte Lana i 1,2 u sorte Vojvođanka. Najmanji broj bočnih grana je zabeležen na zemljištu tipa černoze u kasnostasnih sorti Lana i Vojvođanka na kontroli (0,5), a najveća vrednost je uočena takođe na zemljištu tipa černoze u genotipa Lana na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (2,6). Interakcija ABC nije uticala statistički značajno.



**Broj bočnih grana u 2011. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su statistički vrlo značajan uticaj na broj bočnih grana imali tip zemljišta (A), količina azota (B), sorta (C) i interakcija tip zemljišta x sorta (AC). Interakcija tip zemljišta x količina azota (AB) ispoljila je značajan uticaj, a interakcije količina azota x sorta (BC) i interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC) nisu značajno uticale na broj bočnih grana (tabela 31).

Tabela 31. Analiza varijanse za broj bočnih grana u 2011. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	0.208710	0.104355	24.667*
A (Tip zemljišta)	1	25.300327	25.300328	5980.459**
Greška (a)	2	0.008461	0.004230	
B (doza đubrenja)	4	5.847219	1.461805	23.055**
AB	4	1.159266	0.289816	4.571*
Greška (b)	16	1.014469	0.063404	
C (sorta)	3	5.772951	1.924317	18.302**
AC	3	20.584047	6.861349	65.259**
BC	12	1.930825	0.160902	1.530
ABC	12	1.501403	0.125117	1.190
Greška (c)	60	6.308399	0.105140	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Broj bočnih grana je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 2,0. (tabela 32).

*Uticaj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa gajnjača, broj bočnih grana je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i genotipove, iznosio 2,5. Na černozeu, broj bočnih grana je bio manji i iznosio je 1,5. Razlika je statistički vrlo značajna.

*Uticaj količine azota (B).* Najveći broj bočnih grana je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa 60 kg azota po hektaru (**N60P60K60**) i to 2,3, a najmanji na varijanti ishrane sa najvećom količinom azota (1,7). Količina azota je uticala statistički vrlo signifikantno.

*Uticaj sorte (C).* Najveći broj bočnih grana je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, utvrđen u sorte Lana (2,3), a najmanji u sorte Laura (1,7). U genotipova Galeb i Vojvođanka je bio identičan (2,0). Uticaj sorte je bio statistički vrlo opravdan.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černozeu, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći broj bočnih grana je postignut đubrenjem sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> i to 1,9, a na gajnjači primenom 60 kg N ha<sup>-1</sup>(2,9). Najmanje vrednosti, na oba

tipa zemljišta, utvrđene su na varijantama đubrenja sa najvećom količinom azota (1,2 i 2,1). Interakcija AB je uticala na nivou značajnosti od 95%.

Tabela 32. Srednje vrednosti broja bočnih grana proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2011. godini LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	1,4	1,9	1,3	0,8	1,4	
	P60K60	1,6	1,9	1,9	0,9	1,6	
	<b>N30P60K60</b>	1,7	2,0	2,2	1,6	1,9	
	<b>N60P60K60</b>	2,0	2,0	1,7	0,9	1,7	
	<b>N90P60K60</b>	1,3	1,5	1,6	0,5	1,2	
	Prosek AC	1,6	1,9	1,7	0,9	1,5	
Gajnjača	Kontrola	1,7	1,8	2,9	2,7	2,3	
	P60K60	2,0	2,3	2,9	2,9	2,5	
	<b>N30P60K60</b>	1,8	2,0	2,6	3,5	2,5	
	<b>N60P60K60</b>	2,1	2,5	3,4	3,5	2,9	
	<b>N90P60K60</b>	1,5	1,4	2,7	2,8	2,1	
	Prosek AC	1,8	2,0	2,9	3,1	2,5	
Prosek BC	Kontrola	1,6	1,9	2,1	1,8	1,9	
	P60K60	1,8	2,1	2,4	1,9	2,1	
	<b>N30P60K60</b>	1,8	2,0	2,4	2,6	2,2	
	<b>N60P60K60</b>	2,1	2,3	2,6	2,2	2,3	
	<b>N90P60K60</b>	1,4	1,5	2,2	1,7	1,7	
	Prosek C	1,7	2,0	2,3	2,0	2,0	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,40	0,43	0,36	0,64	0,53	0,97
	0,01	0,53	0,58	0,49	0,89	0,74	1,48

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na černozemu, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveći broj bočnih grana je konstatovan u sorte Galeb (1,9), nešto manji u sorti Laura i Lana (1,6 i 1,7), a najmanji u sorte Vojvođanka (0,9). Na gajnjači,

najviše se granala sorta Vojvođanka (3,1), a najmanje sorta Laura (1,8). Interakcija AC je imala uticaj na nivou značajnosti od 99%.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* Sorte Laura, Galeb i Lana su, u proseku za tipove zemljišta, su reagovala povećanjem broja bočnih grana do varijante đubrenja **N60P60K60**, dok je sorta Vojvođanka je reagovala do varijante đubrenja sa 30 kg n ha<sup>-1</sup>. Interakcija BC je uticala statistički vrlo značajno.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, najveći broj bočnih grana je, u ispitivanih sorti Laura i Galeb, postignut na varijanti ishrane **N60P60K60** i bio je isti u obe sorte (2,0). U kasnostasnih genotipova Lana i Vojvođanka, najveći broj bočnih grana zabeležen je upotrebom 30 kg N ha<sup>-1</sup> (2,2 i 1,6). Na zemljištu tipa gajnjača, najveći broj bočnih grana je, u proučavanih genotipova Laura, Galeb i Lana, utvrđen đubrenjem azotom od 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Kasnostasna sorta Vojvođanka je postigla najveći broj bočnih grana na varijantama ishrane sa 30 i 60 kg N ha<sup>-1</sup> (3,5). Interakcija ABC nije bila statistički signifikantna (tabela 32).

**Broj bočnih grana u trogodišnjem proseku (2009-2011)** Broj bočnih grana je, u trogodišnjem proseku, za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 1,7 (tabela 33).

Tabela 33. Srednje vrednosti broja bočnih grana proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku 2009-2011.

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	1,2	1,1	1,6	0,8	1,2	85,7
	P60K60	1,6	1,5	1,7	0,9	1,4	100,0
	<b>N30P60K60</b>	1,5	1,6	2,1	1,2	1,6	114,3
	<b>N60P60K60</b>	2,1	1,9	2,2	1,4	1,9	135,7
	<b>N90P60K60</b>	1,8	1,7	1,9	1,1	1,6	114,3
	Prosek AC	1,6	1,6	1,9	1,1	1,5	-
	Indeks (%)	100,0	100,0	118,8	68,7	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	1,5	1,3	1,9	1,5	1,6	94,1
	P60K60	1,7	1,5	2,0	1,5	1,7	100,0
	<b>N30P60K60</b>	1,8	1,6	1,9	1,7	1,8	105,9
	<b>N60P60K60</b>	2,0	1,9	2,2	1,7	2,0	117,6
	<b>N90P60K60</b>	1,6	1,3	1,8	1,4	1,5	88,2
	Prosek AC	1,7	1,5	2,0	1,6	1,7	-
	Indeks (%)	100,0	88,2	117,6	94,1	-	113,3
Prosek BC	Kontrola	1,4	1,2	1,8	1,2	1,4	87,5
	P60K60	1,7	1,5	1,9	1,2	1,6	100,0
	<b>N30P60K60</b>	1,7	1,6	2,0	1,5	1,7	106,3
	<b>N60P60K60</b>	2,1	1,9	2,2	1,6	2,0	125,0
	<b>N90P60K60</b>	1,7	1,5	1,9	1,3	1,6	100,0
	Prosek C	1,7	1,5	2,0	1,4	1,7	-
Indeks (%)	100,0	88,2	117,6	82,4	-	-	

*Uticaoj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa gajnjača, broj bočnih grana je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i sorte, iznosio 1,7. Bio je veći za 13,3% u odnosu na broj bočnih grana ostvaren na zemljištu tipa černoze (1,5).

*Uticaoj količine azota (B).* Najveći broj bočnih grana je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (2,0). Najmanje vrednost je bila na kontroli (1,4). Razlika je iznosila 37,5%.

*Uticaoj sorte (C).* Najveći broj bočnih grana je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, utvrđen u sorte Lana (2,0). Bio je veći za 35,2% u odnosu na sortu Vojvođanka u koje je utvrđen najmanji broj bočnih grana (1,4).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za genotipove obuhvaćene istraživanjima, najveći broj bočnih grana je ostvaren đubrenjem sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 1,9 na zemljištu tipa černoze i 2,0 na gajnjači.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveći broj bočnih grana konstatovan je u sorte Lana (1,9 na černoze i 2,0 na gajnjači). Najmanji broj bočnih grana, takođe na oba ispitivana tipa zemljišta dala je sorta Vojvođanka (1,1 i 1,6).

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* Sve ispitivane sorte u našim istraživanjima su, u proseku za tipove zemljišta, dale najveći broj bočnih grana na varijanti đubrenja N60P60K60. Ove vrednosti su u sorti Laura i Lana bile skoro identične (2,1 i 2,2).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, najveći broj bočnih grana je, u svih ispitivanih sorti, postignut na varijanti ishrane N60P60K60. Slično je i na zemljištu tipa gajnjača, a vrednosti broja bočnih grana su bile ujednačenije i imale su manja variranja. Najmanji broj bočnih grana je zabeležen na zemljištu tipa černoze u kasnostasne sorte Vojvođanka na varijanti bez ishrane (0,8), a najveća na zemljištu tipa gajnjača u sorte Lana na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (2,2).

\*

Broj grana i oblik grananja je sortna osobina, ali se menja u zavisnosti od plodnosti zemljišta, vremenskih prilika, kao i veličine vegetacionog prostora i predstavlja korisno svojstvo kod kompenzacije nedovoljnog broja biljaka, koje može nastati zbog niza nepovoljnih faktora (Dozet, 2009).

Jaramaz (2010) navodi da su biljke u godini sa nepovoljnijim vremenskim uslovima više ispoljile svojstvo grananja. Slične rezultate iznosi i Dozet (2006). Mehmet (2008) navodi da je broj bočnih grana ishranom sa 90 kg azota po hektaru bio 7,0, a na kontroli 6,0. Povećanje broja bočnih grana sa rastućim dozama azota su utvrdili i Orellana i sar. (1990) i Christmas (2002). Slično ovome, u našim trogodišnjim istraživanjima količina azota je uticala statistički vrlo značajno na broj bočnih grana. Suprotno ovome, Nenadić i Slović (1994), zaključuju u svojim istraživanjima da đubrenje azotom nije ispoljilo uticaj na broj bočnih grana.

## 7.5. BROJ MAHUNA PO BILJCI

**Broj mahuna po biljci u 2009. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su svi proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na broj mahuna po biljci (tabela 34).

Tabela 34. Analiza varijanse za broj mahuna po biljci u 2009. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	5.053125	2.526562	1.311
A (Tip zemljišta)	1	4541.132324	4541.132324	2355.922**
Greška (a)	2	3.855078	1.927539	
B (količina azota)	4	343.015625	85.753906	16.374**
AB	4	287.867676	71.966919	13.742**
Greška (ab)	16	83.794922	5.237183	
C (sorta)	3	2248.065674	749.355225	197.145**
AC	3	164.384521	54.794842	14.416**
BC	12	155.330078	12.944173	3.405**
ABC	12	232.657227	19.388102	5.101**
Greška (c)	60	228.062500	3.801042	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Broj mahuna po biljci je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 38,2 (tabela 35).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černoze, broj mahuna po biljci je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 45,2. Na zemljištu tipa gajnjača je bio manji i iznosio je 31,9. Uticao tipa zemljišta je bio statistički vrlo značajna.

*Uticao količine azota (B).* Najveći broj mahuna po biljci je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja **N60P60K60** i to 40,1, a najmanja na varijanti ishrane sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> (30,5). Količina azota je uticala statistički vrlo signifikantno.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći broj mahuna po biljci je zabeležen u kasnostasne sorte Vojvođanka. (45,6). U sorti Laura i Galeb uočene su gotovo identične vrednosti broja mahuna po biljci (34,9 i 34,8). Uticao sorte je konstatovan na nivou značajnosti od 99%.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černoze, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći broj mahuna po biljci je postignut ishranom sa 60 kg azota po hektaru i to 48,6, a na zemljištu tipa gajnjača ova vrednost je

utvrđena ishranom sa najvećom količinom azota (33,2). Na zemljištu tipa černoze, najmanja vrednost broja etaža mahuna uočena je na varijanti ishrane sa najvećom dozom azota (40,1), a na gajnjači ova vrednost je bila najmanja na kontrolnoj varijanti (29,6). Interakcija AB je uticala statistički vrlo opravdano.

Tabela 35. Srednje vrednosti broja mahuna po biljci proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2009. godini i LSD test

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černoze	Kontrola	36,8	36,8	45,6	52,0	42,8	
	P60K60	39,8	41,9	38,1	53,7	43,4	
	<b>N30P60K60</b>	42,4	44,7	47,0	55,1	47,3	
	<b>N60P60K60</b>	46,7	44,1	46,2	57,2	48,6	
	<b>N90P60K60</b>	33,3	34,3	45,8	47,0	40,1	
	Prosek AC	39,8	40,4	44,5	53,0	45,2	
Gajnjača	Kontrola	26,0	25,8	30,5	36,1	29,6	
	P60K60	28,9	29,1	31,6	37,2	31,7	
	<b>N30P60K60</b>	30,7	30,1	29,3	38,5	32,2	
	<b>N60P60K60</b>	31,6	31,3	30,7	38,5	33,0	
	<b>N90P60K60</b>	32,8	30,0	29,9	40,2	33,2	
	Prosek AC	30,0	29,3	30,4	38,1	31,9	
Prosek BC	Kontrola	32,9	31,3	38,1	44,1	36,6	
	P60K60	36,3	35,5	34,9	45,5	38,1	
	<b>N30P60K60</b>	36,6	37,4	38,2	46,8	39,8	
	<b>N60P60K60</b>	36,4	37,7	38,5	47,9	40,1	
	<b>N90P60K60</b>	32,5	32,2	37,6	43,6	36,5	
	Prosek C	34,9	34,8	37,5	45,6	38,2	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,50	1,36	1,03	2,04	1,52	2,75
	0,01	0,65	1,85	1,38	2,85	2,10	4,17



*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveći broj mahuna po biljci je postignut u sorte Vojvođanka (53,0 i 38,1). Najmanji broj mahuna po biljci na černozeu je bio u sorte Laura (39,8), a na gajnjači u sorte Galeb (29,3). Najmanje razlike u broju mahuna po biljci su uočene između genotipova Laura i Galeb na oba tipa zemljišta. Uticaj interakcije je bio statistički vrlo značajan.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U sorti Galeb, Lana i Vojvođanka, broj mahuna po biljci se, u proseku za tipove zemljišta, povećavao da nivoa đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>, a u sorte Laura do varijante **N30P60K60**. Vrednosti su se kretale od 31,3 u sorte Galeb na kontroli do 47,9 u sorte Vojvođanka na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozeu, najveći broj mahuna po biljci je, u sorti Laura i Lana postignut đubrenjem sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>, a u sorti Galeb i Vojvođanka na varijanti đubrenja **N30P60K60**. Na zemljištu tipa gajnjača, najveći broj mahuna po biljci je, u proučavanih ranostasnih genotipova Laura i Galeb, konstatovan na varijanti ishrane **N60P60K60** i bio je dosta ujednačen (31,6 i 31,3). Sortom Galeb ostvaren je najveći broj mahuna po biljci na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (30,7), dok je u sorte Vojvođanka registrovan upotrebom 30 i 60 kg N ha<sup>-1</sup> (38,5). Najmanji broj mahuna po biljci zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Galeb na kontrolnoj varijanti (25,8), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černozeu u kasnostasne sorte Vojvođanka na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (57,2).

**Broj mahuna po biljci u 2010. godini.** Analiza varijanse pokazuje da je interakcija količina azota x sorta (BC) statistički značajno uticala na broj mahuna po biljci. Svi ostali proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno su uticali na broj mahuna po biljci (tabela 36).

Tabela 36. Analiza varijanse za broj mahuna po biljci u 2010. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	7.775000	3.887500	0.616
A (Tip zemljišta)	1	22380.492188	22380.492188	3546.961**
Greška (a)	2	12.619532	6.309766	
B (količina azota)	4	491.364594	122.841148	36.205**
AB	4	96.039703	24.009926	7.076**
Greška (ab)	16	54.287109	3.392944	
C (sorta)	3	1741.958374	580.652771	140.838**
AC	3	1304.057251	434.685760	105.433**
BC	12	105.437531	8.786461	2.131**
ABC	12	223.503876	18.625322	4.518**
Greška (c)	60	247.371094	4.122851	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Broj mahuna po biljci je, u proseku za proučavane faktore, iznosio 36,3 (tabela 37).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, broj mahuna po biljci je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 50,0. Na zemljištu tipa gajnjača dobijen je znatno manji broj mahuna po biljci (22,6), a razlika je bila statistički vrlo značajna.

*Uticao količine azota (B).* Najveći broj mahuna po biljci je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 40,0, a najmanja na varijanti bez đubrenja (30,5). Uticao doza azota je bio statistički vrlo signifikantan.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći broj mahuna po biljci je utvrđen u sorte Vojvođanka (40,4), a nešto manji u sorte Lana (39,8). Najmanje vrednosti ove osobine rodosti su uočene u sorti Laura i Galeb (32,6 i 32,5). Uticao sorte je bio na nivou značajnosti od 99%.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći broj mahuna po biljci je postignut ishranom sa 60 kg azota po hektaru i to 54,1 (černozem) i 25,7 (gajnjača). Na zemljištu tipa gajnjača, najmanja vrednost broja mahuna po biljci uočena je na varijanti ishrane sa najvećom dozom

azota (21,4), a na černozemu ova vrednost je bila najmanja na kontrolnoj varijanti (46,0). Interakcija AB je bila statistički vrlo opravdana.

Tabela 37. Srednje vrednosti broja mahuna po biljci proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2010. godini i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka	
Černozem	Kontrola	39,1	37,1	55,6	52,2	46,0
	P60K60	41,0	37,3	56,8	58,3	48,4
	<b>N30P60K60</b>	42,0	45,3	57,4	58,1	50,7
	<b>N60P60K60</b>	48,1	50,5	57,0	60,8	54,1
	<b>N90P60K60</b>	47,6	41,2	55,0	59,2	50,8
	Prosek AC	43,6	42,3	56,4	57,7	50,0
Gajnjača	Kontrola	20,4	20,7	22,8	22,8	21,7
	P60K60	21,3	23,2	21,4	22,0	22,0
	<b>N30P60K60</b>	21,1	22,4	22,1	24,2	22,5
	<b>N60P60K60</b>	24,8	24,6	28,0	25,4	25,7
	<b>N90P60K60</b>	19,8	22,7	21,9	21,3	21,4
	Prosek AC	21,5	22,7	23,2	23,1	22,6
Prosek BC	Kontrola	29,8	28,9	39,2	37,5	33,9
	P60K60	31,2	30,3	39,1	40,2	35,2
	<b>N30P60K60</b>	31,6	33,9	39,8	41,2	36,6
	<b>N60P60K60</b>	36,5	37,8	42,5	43,1	40,0
	<b>N90P60K60</b>	33,7	32,0	38,5	40,3	36,1
	Prosek C	32,6	32,5	39,8	40,4	36,3
Indeks (%)		100,0	99,7	100,0	101,5	-

Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,50	1,36	1,03	2,04	1,52	2,75
	0,01	0,65	1,85	1,38	2,85	2,10	4,17

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za ispitivane nivoe ishrane azotom, najveći broj mahuna je bio u sorte Vojvođanka (57,7), a na gajnjači u sorte Lana (23,2). Na černozemu, najmanji broj mahuna po biljci dala je sorta Galeb (42,3), dok je na gajnjači bio dosta ujednačen u svih ispitivanih genotipova. Interakcija AC je bila statistički vrlo značajna.

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za tipove zemljišta, svi analizirani genotipovi su postigli najveći broj mahuna po biljci na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Vrednosti su varirale od 28,9 u sorte Galeb na kontrolnoj varijanti do 42,5 u sorte Lana na varijanti đubrenja **N60P60K60**. Interakcija BC je uticala na nivou značajnosti od 95%.

*Uticaoj interakcije tipzemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na černozemu, u sorti Laura, Galeb i Vojvođanka, broj mahuna po biljci se povećavao do varijante đubrenja **N60P60K60**, dok je kasnostasne sorte Lana najveći broj mahuna po biljci je zabeležen đubrenjem sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Na zemljištu tipa gajnjača, najveći broj mahuna po biljci je, u svih proučavanih genotipova, konstatovan na varijanti đubrenja **N60P60K60**. U sorti Laura i Galeb je bio skoro isti (24,8 i 24,6). U sorte Lana je bio najveći (28,0), dok je u sorte Vojvođanka iznosio 25,4. Najmanji broj mahuna po biljci zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Laura na kontrolnoj varijanti (20,4), a najveća vrednost je zabeležena na zemljištu tipa černozem u kasnostasne sorte Vojvođanka na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (60,8).

### **Broj mahuna po biljci u 2011. godini.**

Analiza varijanse pokazuje da su faktori tip zemljišta (A), količina azota (B), sorta (C) kao i interakcija tip zemljišta x sorta (AC) statistički vrlo značajno uticali na broj mahuna po biljci. Interakcije tip zemljišta x količina azota (AB), zatim količina azota x sorta (BC) kao i interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC) nisu statistički značajno uticale na broj mahuna po biljci (tabela 38).

Tabela 38. Analiza varijanse za broj mahuna po biljci u 2011. godini

<b>Izvori variranja</b>	<b>df</b>	<b>MS</b>	<b>SS</b>	<b>F</b>
Blokovi	2	25.351563	12.675781	14.621
A (Tip zemljišta)	1	5574.690918	5574.690918	6430.283**
Greška (a)	2	1.733887	0.866943	
B (količina azota)	4	229.835938	57.458984	14.990**
AB	4	19.621582	4.905396	1.280
Greška (ab)	16	61.328613	3.833038	
C (sorta)	3	247.732819	82.577606	29.189**
AC	3	336.133881	112.044624	39.605**
BC	12	50.485931	4.207161	1.487
ABC	12	29.772369	2.481031	0.877
Greška (c)	60	169.742188	2.829036	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Broj mahuna po biljci je, u proseku za ispitivane faktore, iznosio 25,1 (tabela 39).

*Uticaj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černoze, broj mahuna po biljci je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i genotipove, iznosio 31,9. Na zemljištu tipa gajnjača ostvareni broj mahuna po biljci je bio 18,2. Uticaj tipa zemljišta je bio statistički vrlo značajan.

*Uticaj količine azota (B).* Najveći broj mahuna po biljci je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>(27,0), a najmanji na varijanti bez đubrenja (23,1). Razlika je bila statistički vrlo signifikantna.

*Uticaj sorte (C).* Najveći broj mahuna po biljci je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, ostvaren u sorte Lana (27,4), a najmanji u sorte Galeb (23,5). Sorte Laura i Vojvođanka su imale približno isti broj mahuna po biljci (24,8 i 24,5). Uticaj sorte je bio statistički vrlo opravdan.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći broj mahuna po biljci je postignut đubrenjem sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 33,7 (na černoze) i 20,2 (na gajnjači). Najmanje vrednosti ovog parametra

su, na oba tipa zemljišta, konstatovane na kontrolnim varijantama (bez đubrenja) i to 29,6 i 16,5. Interakcija AB nije imala statističku značajnost.

Tabela 39. Srednje vrednosti broja mahuna po biljci proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2011. godini i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	26,2	26,6	34,8	30,8	29,6	
	P60K60	28,3	29,4	34,7	30,6	30,8	
	<b>N30P60K60</b>	29,9	30,2	38,3	32,7	32,8	
	<b>N60P60K60</b>	30,5	34,1	36,7	33,6	33,7	
	<b>N90P60K60</b>	30,0	31,9	36,6	31,1	32,4	
	Prosek AC	29,0	30,4	36,2	31,8	31,9	
Gajnjača	Kontrola	18,5	15,8	16,0	15,6	16,5	
	P60K60	20,2	15,6	18,4	17,1	17,8	
	<b>N30P60K60</b>	22,0	16,3	19,4	19,0	19,2	
	<b>N60P60K60</b>	22,1	19,8	19,8	19,1	20,2	
	<b>N90P60K60</b>	19,5	15,3	18,9	15,2	17,2	
	Prosek AC	20,5	16,6	18,5	17,2	18,2	
Prosek BC	Kontrola	22,4	21,2	25,4	23,2	23,1	
	P60K60	24,3	22,5	26,6	23,9	24,3	
	<b>N30P60K60</b>	26,0	23,3	28,9	25,9	26,0	
	<b>N60P60K60</b>	26,3	27,0	28,2	26,4	27,0	
	<b>N90P60K60</b>	24,8	23,6	27,8	23,2	24,9	
	Prosek C	24,8	23,5	27,4	24,5	25,1	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,50	1,36	1,03	2,04	1,52	2,75
	0,01	0,65	1,85	1,38	2,85	2,10	4,17

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za proučavane varijante đubrenja azotom, najveći broj mahuna po biljci je bio u sorte Lana

(36,2), a na gajnjači u sorte Laura (20,5) (tabela 39). Veće razlike u broju mahuna po biljci između sorti utvrđene su na černozeu. Interakcija AC je imala statistički vrlo značajan uticaj.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* Prosečno za tipove zemljišta, genotipova Laura, Galeb i Vojvođanka su reagovala povećanjem broja mahuna po biljci do varijante đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>, izuzev sorte Lana koja je postigla najveći broj mahuna po biljci na varijanti **N30P60K60**. Ove vrednosti su se kretale u intervalu od 21,2 u sorte Galeb na kontroli do 28,9 u sorte Lana na varijanti đubrenja sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Interakcija BC nije uticala statistički signifikantno.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozeu, najveći broj mahuna po biljci je, u sorti Laura, Galeb i Vojvođanka postignut na varijanti ishrane **N60P60K60**. U kasnostasne sorte Lana, najveći broj mahuna po biljci je zabeležen upotrebom 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Na zemljištu tipa gajnjača, najveći broj mahuna po biljci je, u svih proučavanih genotipova, utvrđen na varijanti ishrane **N60P60K60**. U sorti Galeb i Lana bio je identičan (19,8). U sorte Laura je bio najveći (22,1), dok je u sorte Vojvođanka iznosio 19,1. Najmanji broj mahuna po biljci zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u kasnostasne sorte vojvođanka na varijanti ishrane sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> (15,2), a najveća vrednost je zabeležena na zemljištu tipa černozeu u kasnostasnog genotipa Lana na varijanti ishrane sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> (38,3). Interakcija ABC nije imala statistički opravdan uticaj.

**Broj mahuna po biljci u trogodišnjem proseku (2009-2011)** Broj mahuna po biljci je, u trogodišnjem proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 33,2 (tabela 40).

Tabela 40. Srednje vrednosti broja mahuna po biljci proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku 2009-2011.

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvodanka		
Černozem	Kontrola	34,0	33,5	45,3	45,0	39,5	96,8
	P60K60	36,4	36,2	43,2	47,5	40,8	100,0
	<b>N30P60K60</b>	38,1	40,1	47,6	48,6	43,6	106,9
	<b>N60P60K60</b>	41,8	42,9	46,6	50,5	45,5	111,5
	<b>N90P60K60</b>	37,0	35,8	45,8	45,8	41,1	100,7
	Prosek AC	37,5	37,7	45,7	47,5	42,1	-
	Indeks (%)	100,0	100,5	121,9	126,7	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	21,6	20,8	23,1	24,8	22,6	95,0
	P60K60	23,5	22,6	23,8	25,4	23,8	100,0
	<b>N30P60K60</b>	24,6	22,9	23,6	27,2	24,6	103,4
	<b>N60P60K60</b>	26,2	25,2	26,2	27,7	26,3	110,5
	<b>N90P60K60</b>	24,0	22,7	23,6	25,6	24,0	100,8
	Prosek AC	24,0	22,8	24,1	26,1	24,3	-
	Indeks (%)	100,0	95,0	100,4	108,8	-	57,7
Prosek BC	Kontrola	27,8	27,2	34,2	34,9	31,0	95,7
	P60K60	30,0	29,4	33,5	36,5	32,4	100,0
	<b>N30P60K60</b>	31,4	31,5	35,6	37,9	34,1	105,2
	<b>N60P60K60</b>	34,0	34,1	36,4	39,1	35,9	110,8
	<b>N90P60K60</b>	30,5	29,3	34,7	35,7	32,6	100,6
	Prosek C	30,7	30,3	34,9	36,8	33,2	-
Indeks (%)	100,0	98,7	113,9	119,9	-	-	



*Uticaoj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černoze, broj mahuna po biljci je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 42,1. Bio je veći za 42,3% u odnosu na broj mahuna po biljci dobijen na zemljištu tipa gajnjača (24,3).

*Uticaoj količine azota (B).* Najveći broj mahuna po biljci je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, konstatovan na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (35,9), a najmanja na varijanti bez ishrane (31,0). Razlika iznosi 15,1%.

*Uticaoj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, veći broj mahuna po biljci dale su kasnostasne sorte Lana i Vojvođanka (34,9 i 36,8). U sorti Laura i Galeb vrednosti ovog parametra su bile niže i pri tom dosta ujednačene (30,7 i 30,3).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći broj mahuna po biljci je postignut ishranom sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 45,5 na černoze i 26,3 na gajnjači. Najmanje vrednosti ovog parametra su, na oba tipa zemljišta, konstatovane na kontrolnim varijantama (bez đubrenja) i to 39,5 i 22,6.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveći broj mahuna po biljci je ostvaren u kasnostasne sorte Vojvođanka (47,5 i 26,1). Na zemljištu tipa gajnjača su uočene manje razlike u broju mahuna po biljci u odnosu na černoze. Ove razlike na gajnjači iznose najviše 13,8%, a na černoze 26,7%.

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* U svih istraživanih genotipova, u proseku za tipove zemljišta, broj mahuna po biljci se povećavao do nivoa đubrenja azotom sa 60 kg ha<sup>-1</sup>. Variranja su bila u intervalu od 27,2 u sorte Galeb na kontrolnoj varijanti do 39,1 u sorte Vojvođanka na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, najveći broj mahuna po biljci je, u sorti Laura, Galeb i Vojvođanka postignut na varijanti ishrane **N60P60K60**, a u kasnostasne sorte Lana na varijanti đubrenja **N30P60K60**.

Na zemljištu tipa gajnjača, najveći broj mahuna po biljci je, u svih proučavanih genotipova, utvrđen na varijanti ishrane **N60P60K60**. U sorti Laura i Lana bio je identičan (26,2). U sorte Vojvođanka je bio najveći (27,7), dok je u sorte Galeb bio najmanji i iznosio je 25,2 (tabela 38). Najmanji broj mahuna po biljci zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte galeb na kontrolnoj varijanti (20,8), a najveća vrednost je zabeležena na zemljištu tipa černoze u kasnostasnog genotipa Vojvođanka na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (50,5).

\*

Broj mahuna po biljci je u direktnoj vezi produkcije broja cvetova. Nepovoljni uslovi u vreme cvetanja i formiranja mahuna odbacuju veliki broj cvetova i tek formiranih mahuna na nižim etažama tako da su zauvek izgubljene. Broj mahuna koji bi osigurao zadovoljavajući prinos trebao bi da bude oko dvadeset po biljci (Dozet, 2006). Prosečan broj mahuna po biljci u našim istraživanjima bio je 33,2.

Marinković (1984), ističe da uticaj đubrenja azotom na broj mahuna postoji ali u kombinaciji sa ostalim faktorima i da je za formiranje potrebnog broja mahuna dovoljno obezbediti biljci hraniva potrebna za normalan rast i razvoj.

Jayapul i Ganeraja (1990) i Mehmet (2008) navode da je sa povećanjem doza azota od 0 do 90 kg ha<sup>-1</sup> povećavao i broj mahuna po biljci. Glamočlija i sar. (2010) su dobili značajno povećanje broja mahuna po biljci samo pri velikim dozama azota (150 kg ha<sup>-1</sup>). Ovaj uticaj je zabeležen samo na pojedinačnim tretmanima, a najviše je zavisio od sorte odn. genotipa.

U svojim istraživanjima Mrkovački i sar. (2008), nisu dobili povećanje broja mahuna po biljci sa rastućim dozama azota (0 do 90 kg ha<sup>-1</sup>) na černozeu, a na varijanti od 60 kg azota zabeleženo je smanjenje u odnosu na kontrolu. Slične rezultate navode i Nenadić and Slović (1994). Suprotno ovome, u našim trogodišnjim istraživanjima broj mahuna po biljci se povećavao sa povećanjem doza azota od 0 do 60 kg ha<sup>-1</sup>. Statistički vrlo značajan uticaj tipa zemljišta, količine azota i sorte bio je prisutan u sve tri godine.

## 7.6. MASA ZRNA PO BILJCI

**Masa zrna po biljci u 2009. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su svi proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na broj masu zrna po biljci (tabela 41).

Tabela 41. Analiza varijanse za masu zrna po biljci u 2009. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	0.271484	0.135742	0.058
A (Tip zemljišta)	1	1436.591797	1436.591797	616.381**
Greška (a)	2	4.661377	2.330688	
B (količina azota)	4	43.455078	10.863770	45.654**
AB	4	54.720703	13.680176	57.489**
Greška (ab)	16	3.807373	0.237961	
C (sorta)	3	234.134506	78.044838	281.556**
AC	3	59.756119	19.918707	71.859**
BC	12	14.026962	1.168913	4.217**
ABC	12	25.197037	2.099753	7.575**
Greška (c)	60	16.631470	0.277191	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Masa zrna po biljci je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosila 11,2 g (tabela 42).

*Uticaj tipa zemljišta (A).* Na černozeu, masa zrna po biljci je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i sorte, iznosila 14,7 g. Na zemljištu tipa gajnjača, ostvarena je znatno manja masa zrna po biljci (7,7 g). Razlika je bila statistički vrlo značajna.

*Uticaj količine azota (B).* Najveća masa zrna po biljci je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 12,0 g, a najmanja na kontrolnoj varijanti (10,5 g). Uticaj količine azota je bio statistički vrlo signifikantan.

*Uticaj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveću masu zrna po biljci postigla je sorta Vojvođanka (13,1 g), a najmanju sorta Laura (9,3 g). Uticaj sorte je bio na nivou značajnosti od 99%.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černozeu, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća masa zrna po biljci je postignuta ishranom sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (16,0 g), a na zemljištu tipa gajnjača ova vrednost je utvrđena ishranom sa najvećom količinom azota (8,7 g). Na oba tipa zemljišta, najmanje vrednosti

mase zrna po biljci uočene su na kontrolnim varijantama (14,0 g i 6,9 g). Uticaj interakcija AB je bio statistički vrlo opravdan

Tabela 42. Srednje vrednosti mase zrna po biljci proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2009. godini (g) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černoziem	Kontrola	11,4	13,9	14,7	15,9	14,0	
	P60K60	13,0	14,2	15,9	16,7	15,0	
	<b>N30P60K60</b>	12,7	15,2	17,0	17,5	15,6	
	<b>N60P60K60</b>	13,1	15,7	16,6	18,4	16,0	
	<b>N90P60K60</b>	8,4	11,1	16,4	15,0	12,7	
	Prosek AC	11,7	14,0	16,1	16,7	14,7	
Gajnjača	Kontrola	5,5	6,6	6,5	9,1	6,9	
	P60K60	6,2	6,8	7,1	9,3	7,4	
	<b>N30P60K60</b>	7,0	7,6	7,3	9,4	7,8	
	<b>N60P60K60</b>	7,4	7,7	7,3	9,7	8,0	
	<b>N90P60K60</b>	7,6	8,6	7,6	9,8	8,4	
	Prosek AC	6,7	7,5	7,2	9,5	7,7	
Prosek BC	Kontrola	8,5	10,3	10,6	12,5	10,5	
	P60K60	9,6	10,5	11,5	13,0	11,2	
	<b>N30P60K60</b>	9,9	11,4	12,2	13,5	11,8	
	<b>N60P60K60</b>	10,3	11,7	12,0	14,1	12,0	
	<b>N90P60K60</b>	8,0	9,9	12,0	12,4	10,6	
	Prosek C	9,3	10,8	11,7	13,1	11,2	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,55	0,29	0,28	0,43	0,41	0,74
	0,01	0,72	0,39	0,37	0,61	0,57	1,13

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveću masu zrna po biljci ostvarila je sorta Vojvođanka (16,7 g i 9,5 g), a najmanju sorta Laura (11,7 i 6,7 g). Najveće razlike u masi zrna između

sorti na černozeu su iznosile 5,0 g, na gajnjači 2,8 g. Interakcija AC je imala statistički značajan uticaj.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta, sorte Laura, Galeb i Vojvođanka su povećavale masu zrna po biljci do varijante đubrenja **N60P60K60**, a sorta Galeb do nivoa đubrenja sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Vrednosti su se kretale od 8,0 g u sorte Laura na varijanti **N90P60K60** do 14,1 g u sorte Vojvođanka na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha. Uticaj interakcije BC je bio statistički vrlo signifikantan.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozeu, najveća masa zrna po biljci je, u sorti Laura, Galeb i Vojvođanka, postignuta na varijanti đubrenja **N60P60K60**, a kasnostasne sorte Lana zabeležena đubrenjem sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Na zemljištu tipa gajnjača, najveća masa zrna po biljci je, u svih proučavanih genotipova, konstatovana na varijanti ishrane **N90P60K60**. U sorti Laura i Lana je bila identična (7,6 g). U sorte Vojvođanka je bila najveća (9,8 g). Najmanja masa zrna po biljci zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Laura na kontrolnoj varijanti (5,5 g), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černozeu u kasnostasne sorte Vojvođanka, na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (18,4 g).

**Masa zrna po biljci u 2010. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su svi proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na broj masu zrna po biljci (tabela 43).

Tabela 43. Analiza varijanse za masu zrna po biljci u 2010. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	0.294727	0.147363	0.082
A (Tip zemljišta)	1	1617.730103	1617.730103	904.338**
Greška (a)	2	3.577710	1.788855	
B (količina azota)	4	55.573895	13.893474	62.194**
AB	4	29.375324	7.343831	32.875**
Greška (ab)	16	3.574219	0.223389	
C (sorta)	3	457.813477	152.604492	625.209**
AC	3	123.124146	41.041382	168.143**
BC	12	33.540668	2.795056	11.451**
ABC	12	53.952740	4.496062	18.420**
Greška (c)	60	14.645142	0.244086	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Masa zrna po biljci je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosila 11,3 g (tabela 44).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, masa zrna po biljci je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i genotipove, iznosila 15,04g i bila je veća za 7,3 g u odnosu na masu zrna ostvarenu na zemljištu tipa gajnjača. Tip zemljišta je uticao statistički vrlo značajno.

*Uticao količine azota (B).* Najveća masa zrna po biljci je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 12,2 g, a najmanja na kontrolnoj varijanti (10,4 g). Tip zemljišta je uticao statistički vrlo signifikantno.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveću masu zrna po biljci postigla je sorta Vojvodanka (14,1 g), a najmanju sorta Laura (8,9 g). Uticao sorte je bio statistički vrlo opravdan.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća masa zrna po biljci je postignuta ishranom sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 16,4 g na zemljištu tipa černozem i 8,1 g na zemljištu tipa gajnjača. Na zemljištu tipa černozem, najmanja masa zrna po biljci je bila na varijanti ishrane sa najvećom količinom azota (13,5 g), a na gajnjači najmanja vrednost je zabeležena na kontroli (6,9 g). Uticao interakcije AB je bio na nivou značajnosti od 99%.

Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC). Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom, najveće vrednosti mase zrna po biljci zabeležene su u sorte Vojvođanka (18,6 g na černozemu i 9,8 g na gajnjači), a najmanje u sorte Laura (11,1 g i 6,6 g). Uticaoj interakcije AC je bio statistički vrlo značajan.

Tabela 44. Srednje vrednosti mase zrna po biljci proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2010. godini (g) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	11,0	13,2	14,3	17,3	14,0	
	P60K60	12,6	14,1	15,9	17,8	15,1	
	<b>N30P60K60</b>	12,7	15,4	17,5	18,4	16,0	
	<b>N60P60K60</b>	10,4	15,6	17,6	21,8	16,4	
	<b>N90P60K60</b>	8,6	10,4	17,5	17,6	13,5	
	Prosek AC	11,1	13,7	16,6	18,6	15,0	
Gajnjača	Kontrola	5,1	6,6	6,1	9,6	6,9	
	P60K60	6,0	7,3	6,8	9,8	7,5	
	<b>N30P60K60</b>	6,9	7,3	7,1	9,8	7,8	
	<b>N60P60K60</b>	7,4	7,5	7,5	10,1	8,1	
	<b>N90P60K60</b>	7,7	7,4	7,1	9,7	8,0	
	Prosek AC	6,6	7,2	6,9	9,8	7,7	
Prosek BC	Kontrola	8,1	9,9	10,2	13,5	10,4	
	P60K60	9,3	10,7	11,4	13,8	11,3	
	<b>N30P60K60</b>	9,8	11,4	12,3	14,1	11,9	
	<b>N60P60K60</b>	8,9	11,6	12,6	16,0	12,2	
	<b>N90P60K60</b>	8,2	8,9	12,3	13,7	10,8	
	Prosek C	8,9	10,5	11,8	14,2	11,4	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,48	0,28	0,26	0,42	0,38	0,70
	0,01	0,63	0,38	0,35	0,59	0,53	1,06

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U sorte Laura, prosečno za tipove zemljišta, vrednosti mase zrna su se povećavale do nivoa đubrenja sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>, dok su ostali genotipovi reagovali povećanjem mase zrna po biljci do varijante đubrenja **N60P60K60** (tabela 44). Variranja su bila u intervalu od 8,1 g u sorte Laura na kontroli do 16,0 g u sorte Vojvođanka na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Interakcija je uticela statistički vrlo signifikantno.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, najveća masa zrna po biljci je, u sorti Galeb, Lana i Vojvođanka, postignuta na varijanti ishrane **N60P60K60**, a u ranostasne sorte Laura je uočena na varijanti đubrenja sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Na zemljištu tipa gajnjača, najveća masa zrna po biljci je, u sorte Laura konstatovana na varijanti ishrane **N90P60K60**. U ostalih istraživanih sorti, najveće vrednosti su zabeležene sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Najmanja masa zrna po biljci zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Laura na kontrolnoj varijanti (5,1 g), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černoze u kasnostasne sorte Vojvođanka, na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (21,8 g). Interakcija ABC je ispoljila uticaj na nivou značajnosti od 99%.



**Masa zrna po biljci u 2011. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su svi proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na broj masu zrna po biljci (tabela 45).

Tabela 45. Analiza varijanse za masu zrna po biljci u 2011. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	3.244531	1.622266	123.165**
A (Tip zemljišta)	1	1516.560425	1516.560425	115140.109**
Greška (a)	2	0.026343	0.013171	
B (količina azota)	4	51.657551	12.914388	61.177**
AB	4	28.746868	7.186717	34.045**
Greška (ab)	16	3.377563	0.211098	
C (sorta)	3	524.912476	174.970825	599.106**
AC	3	160.148926	53.382977	182.785**
BC	12	12.700787	1.058399	3.624**
ABC	12	25.008564	2.084047	7.136**
Greška (c)	60	17.523193	0.292053	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Masa zrna po biljci je, u proseku za ispitivane faktore, iznosila 10,5 g (tabela 46).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, masa zrna po biljci je, u proseku za ispitivane varijante ishrane azotom i sorte, iznosila 14,5 g. Dosta manja masa zrna po biljci dobijena je na zemljištu tipa gajnjača (6,9 g). Razlika je bila statistički vrlo značajna.

*Uticao količine azota (B).* Najveća masa zrna po biljci je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja N60P60K60 i to 11,5 g, a najmanja na kontrolnoj varijanti (9,7 g). Količina azota je ispoljila vrlo visoku statističku signifikantnost.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, posmatrajući sorte iz I grupe zrenja, najveću masu zrna po biljci postigla je sorta Vojvođanka (13,3g), a najmanju sorta Laura (7,6 g). Uticao sorte je bio na nivou značajnosti od 99%.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća masa zrna po biljci je postignuta ishranom sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 15,6 g na zemljištu tipa černozem i 7,3 g na zemljištu tipa gajnjača. Na zemljištu tipa černozem, najmanja masa zrna po biljci je bila na varijanti ishrane sa najvećom količinom azota (12,6 g), a na gajnjači najmanja vrednost je zabeležena na kontroli (6,2 g). Interakcija AB je uticala statistički vrlo opravdano.

Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC). Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveće vrednosti mase zrna po biljci dala je sorta Vojvođanka (17,6 g i 8,9 g), a najmanje su bile u sorte Laura (9,4 i 5,6 g). Interakcija AC je imala statistički vrlo značajan uticaj.

Tabela 46. Srednje vrednosti mase zrna po biljci proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2011. godini (g) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	9,2	12,7	14,2	16,2	13,1	
	P60K60	9,9	12,8	15,8	17,1	13,9	
	<b>N30P60K60</b>	10,2	14,1	16,9	17,9	14,8	
	<b>N60P60K60</b>	10,6	14,2	17,1	20,3	15,6	
	<b>N90P60K60</b>	7,2	10,1	16,6	16,5	12,6	
	Prosek AC	9,4	12,8	16,1	17,6	14,0	
Gajnjača	Kontrola	4,5	6,0	5,6	8,7	6,2	
	P60K60	5,2	6,3	6,1	8,9	6,6	
	<b>N30P60K60</b>	5,9	6,8	6,6	9,0	7,1	
	<b>N60P60K60</b>	6,1	7,0	7,0	9,1	7,3	
	<b>N90P60K60</b>	6,3	7,3	6,7	8,7	7,3	
	Prosek AC	5,6	6,7	6,4	8,9	6,9	
Prosek BC	Kontrola	6,9	9,4	9,9	12,5	9,7	
	P60K60	7,6	9,6	11,0	13,0	10,3	
	<b>N30P60K60</b>	8,1	10,5	11,8	13,5	11,0	
	<b>N60P60K60</b>	8,4	10,6	12,1	14,7	11,5	
	<b>N90P60K60</b>	6,8	8,7	11,7	12,6	10,0	
	Prosek C	7,6	9,8	11,3	13,3	10,5	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	0,41	0,27	0,28	0,41	0,42	0,76
	0,01	0,54	0,37	0,38	0,57	0,58	1,16

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za tipove zemljišta, sve sorte obuhvaćene istraživanjima su regovale povećanjem mase zrna po biljci do varijante đubrenja azotom od 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Vrednosti su se kretale od 6,9 g u sorte Laura na kontrolnoj varijanti do 14,7 g u kasnostasne sorte Vojvođanka na varijanti đubrenja **N60P60K60**. Interakcija BC je bila statistički vrlo signifikantna.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, najveća masa zrna po biljci je, u svih istraživanih sorti, postignuta na varijanti ishrane **N60P60K60**. Na zemljištu tipa gajnjača, najveća masa zrna po biljci je, u ranostasnih sorti Laura i Galeb, konstatovana na varijanti ishrane **N90P60K60** (6,3 i 7,3 g). U kasnostasnih sorti Lana i Vojvođanka, najveće vrednosti mase zrna po biljci utvrđene su na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 7,0 i 9,1 g. Najmanja masa zrna po biljci zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Laura na kontrolnoj varijanti (4,5 g), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černoze u kasnostasne sorte Vojvođanka, na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (20,3 g).

**Masa zrna po biljci u trogodišnjem proseku (2009-2011)** Masa zrna po biljci je, u trogodišnjem proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosila 11,0 g (tabela 47).

Tabela 47. Srednje vrednosti mase zrna po biljci proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku 2009-2011. (g)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	10,5	13,3	14,4	16,5	13,7	93,2
	P60K60	11,8	13,7	15,9	17,2	14,7	100,0
	<b>N30</b> P60K60	11,9	14,9	17,1	17,7	15,4	104,8
	<b>N60</b> P60K60	11,4	15,2	17,1	20,2	16,0	108,8
	<b>N90</b> P60K60	8,1	10,5	16,8	16,4	13,0	88,4
	Prosek AC	10,7	13,5	16,3	17,6	14,6	-
	Indeks (%)	100,0	126,2	152,3	164,4	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	5,0	6,4	6,1	9,1	6,7	93,1
	P60K60	5,8	6,8	6,7	9,3	7,2	100,0
	<b>N30</b> P60K60	6,6	7,2	7,0	9,4	7,6	105,6
	<b>N60</b> P60K60	7,0	7,4	7,3	9,6	7,8	108,3
	<b>N90</b> P60K60	7,2	7,8	7,1	9,4	7,9	109,7
	Prosek AC	6,3	7,1	6,8	9,4	7,4	-
	Indeks (%)	100,0	112,7	107,9	149,2	-	50,7
Prosek BC	Kontrola	7,8	9,9	10,3	12,8	10,2	93,6
	P60K60	8,8	10,3	11,3	13,3	10,9	100,0
	<b>N30</b> P60K60	9,3	11,1	12,1	13,6	11,5	105,5
	<b>N60</b> P60K60	9,2	11,3	12,2	14,9	11,9	109,2
	<b>N90</b> P60K60	7,7	9,2	12,0	12,9	10,5	96,3
	Prosek C	8,6	10,4	11,6	13,5	11,0	-
Indeks (%)	100,0	120,9	134,9	157,0	-	-	

*Uticaoj tip zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, masa zrna po biljci je, u proseku za ispitivane varijante ishrane azotom i sorte, iznosila 14,6 g i bila je veća za čak 49,3% u odnosu na masu zrna po biljci dobijenu na zemljištu tipa gajnjača (7,4 g).

*Uticaoj količine azota (B).* Najveća masa zrna po biljci je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležena na varijanti đubrenja sa 60 kg azota po hektaru (**N60P60K60**) i to 11,9 g, a najmanja na kontrolnoj varijanti (10,2 g). Razlika je iznosila 15,6%.

*Uticaoj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveću masu zrna po biljci postigla je sorta Vojvođanka (13,5 g) i bila je veća za 57,0% u odnosu na masu zrna po biljci u sorte Laura (8,6 g).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černoze, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća masa zrna po biljci je postignuta ishranom sa 60 kgN ha<sup>-1</sup> i to 16,0 g, a na zemljištu tipa gajnjača ova vrednost je utvrđena ishranom sa najvećom količinom azota (7,9 g). Na zemljištu tipa černoze, najmanja masa zrna po biljci je bila na varijanti ishrane sa najvećom količinom azota (13,0 g), a na gajnjači najmanja vrednost je zabeležena na kontroli (6,7 g).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe ishrane azotom, najveće vrednosti mase zrna po biljci dala je sorta Vojvođanka (17,6 g i 9,4 g), a najmanje u sorte Laura (10,7 g i 6,3 g). Manja variranja mase zrna po biljci između ispitivanih sorti uočena su na gajnjači.

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* Sorte Galeb, Lana i Vojvođanka su, u proseku za tipove zemljišta, povećavale masu zrna po biljci do varijante đubrenja **N60P60K60**, a genotip Laura do količine azota od 30 kg ha<sup>-1</sup>. Vrednosti su se kretale u intervalu od 7,7 g u sorte Laura na varijanti đubrenja sa najvećom količinom azota do 14,9 g u sorte Vojvođanka na varijanti đubrenja **N60P60K60**.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količine azota (ABC).* Na černoze, najveća masa zrna po biljci je, u sorti Galeb, Lana i Vojvođanka, postignuta na varijanti ishrane **N60P60K60** dok je sorta Laura reagovala povećanjem mase zrna po biljci do nivoa đubrenja azotom sa 30 kg ha<sup>-1</sup>. Na zemljištu tipa gajnjača, najveća masa zrna po biljci je, u proučavanih ranostasnih genotipova Laura i Galeb, konstatovana na varijanti ishrane **N90P60K60**. Vrednosti su bile slične i iznosile 7,2 g i 7,8 g. U kasnostasnih sorti Lana i Vojvođanka, najveće vrednosti mase zrna po biljci zabeležene su na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Najmanja masa zrna po biljci zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Laura na kontrolnoj varijanti (5,0 g), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černoze u kasnostasne sorte Vojvođanka, na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (20,2 g).

\*

Masa zrna po biljci je, pored mase 1.000 zrna i broja zrna po biljci, jedan od najbitnijih pokazatelja produktivnosti soje.

Da ishrana azotom povećava masu zrna po biljci u svojim istraživanjima ustanovila je Kalaudzieva (1975). Sa druge strane, Mehmet (2008), Mrkovački i sar. (2008), navode da količine azota nisu imale uticaj na kretanje mase zrna po biljci. Takođe, Glamočlija i sar. (2010) ističu da su azotna hraniva uticala na masu zrna po biljci samo u sušnoj godini i to u količini od 150 kg ha<sup>-1</sup>. Slične zaključke iznose i Josipović i sar. (2011). Suprotno ovome, u našim istraživanjima količine azota su imale vrlo značajan uticaj na vrednosti mase zrna po biljci.

## 7.7. MASA 1.000 ZRNA

### Masa 1.000 zrna u 2009. godini.

Analiza varijanse pokazuje da su svi proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na masu 1.000 zrna soje (tabela 48).

Tabela 48. Analiza varijanse za masu 1.000 zrna u 2009. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	42.799999	21.400000	1.522
A (Tip zemljišta)	1	77445.468750	77445.468750	5506.315**
Greška (a)	2	28.129688	14.064844	
B (količina azota)	4	1433.000000	358.250000	37.264**
AB	4	800.531250	200.132813	20.817**
Greška (ab)	16	153.820313	9.613770	
C (sorta)	3	74730.531250	24910.177734	2501.113**
AC	3	4232.140625	1410.713501	141.643**
BC	12	725.132813	60.427734	6.067**
ABC	12	354.867188	29.572266	2.969**
Greška (c)	60	597.578125	9.959636	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Masa 1.000 zrna je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosila 170,9 g (tabela 49).

*Uticao tip zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, masa 1.000 zrna je, u proseku za varijante đubrenja azotom i sorte, iznosila 196,2 g. Na gajnjači, masa 1.000 zrna je bila dosta niža (145,5 g). Uticaj tipa zemljišta bio je statistički vrlo značajan.

*Uticao količine azota (B).* Masa 1.000 zrna se, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, povećavala do varijante đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (175,7 g). Količina azota je uticala statistički vrlo signifikantno.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, znatno veću masu 1.000 zrna u odnosu na ostale ispitivane sorte postigla je sorta Laura (211,4 g). Najmanja masa 1.000 zrna je bila u sorte Vojvođanka (143,2 g), dok su u sorti Galeb i Lana vrednosti ovog paramtera bile približne (166,3 g i 162,7 g). Uticaj genotipa je bio statistički vrlo opravdan.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća masa 1.000 zrna je postignuta đubrenjem sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 202,7 g, a na zemljištu tipa gajnjača ova vrednost je utvrđena đubrenjem sa najvećom količinom azota (152,8 g). Na oba tipa zemljišta, najmanje vrednosti mase 1.000

zrna uočene su na kontrolnim varijantama (191,4 g i 139,9 g). Interakcija AB je bila statistički značajna na nivou od 99%.

Tabela 49. Srednje vrednosti mase 1.000 zrna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2009. godini (g) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka	
Černozem	Kontrola	238,5	188,9	183,0	155,3	191,4
	P60K60	246,0	194,5	183,3	163,5	196,8
	<b>N30P60K60</b>	247,1	194,6	184,0	165,3	197,8
	<b>N60P60K60</b>	258,5	202,5	187,8	161,9	202,7
	<b>N90P60K60</b>	230,3	198,4	180,5	160,6	192,5
	Prosek AC	244,1	195,8	183,7	161,3	196,2
Gajnjača	Kontrola	172,3	130,4	137,5	119,2	139,9
	P60K60	173,9	133,2	139,4	120,5	141,8
	<b>N30P60K60</b>	177,1	137,1	140,4	122,8	144,4
	<b>N60P60K60</b>	182,8	137,3	143,9	130,7	148,7
	<b>N90P60K60</b>	186,9	145,4	146,6	132,1	152,8
	Prosek AC	178,6	136,7	141,6	125,1	145,5
Prosek BC	Kontrola	205,4	159,7	160,3	137,3	165,7
	P60K60	210,0	163,9	161,4	142,0	169,3
	<b>N30P60K60</b>	212,1	165,9	162,2	144,1	171,1
	<b>N60P60K60</b>	220,7	169,9	165,9	146,3	175,7
	<b>N90P60K60</b>	208,6	171,9	163,6	146,4	172,6
	Prosek C	211,4	166,3	162,7	143,2	170,9

Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	1,34	1,85	1,66	2,76	2,46	4,46
	0,01	1,77	2,50	2,24	3,87	3,40	6,75

*Uticao interakcije tip zemljišta x sorta (AC). Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom, najveće vrednosti mase 1.000 zrna je sorta Laura (244,1*



g i 178,6 g), a najmanje vrednosti u sorte Vojvođanka (161,3 i 125,1 g). Interakcija AC je bila statistički vrlo opravdana.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U svih analiziranih genotipova, u proseku za tipove zemljišta, vrednosti mase 1.000 zrna su se povećavale do varijante đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (tabela 49). Variranja su bila u intervalu od 137,3 g u sorte Vojvođanka na varijanti bez đubrenja do 220,7 g u sorte Laura na varijanti **N60P60K60**. Interakcija BC je bila statistički vrlo značajna.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoziem, najveća masa 1.000 zrna je, u sorti Laura, Galeb i Lana, postignut na varijanti ishrane **N60P60K60**, dok je u kasnostasne sorte Vojvođanka zabeležena upotrebom 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Na zemljištu tipa gajnjača, najveća masa 1.000 zrna je, u svih proučavanih genotipova, konstatovana na varijanti ishrane **N90P60K60**. U sorti Galeb i Lana je bila skoro identična (145,4 g i 146,6 g). Najmanja masa 1.000 zrna zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u kasnostasne sorte Vojvođanka na kontrolnoj varijanti (119,2 g), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černoziem u ranostasne sorte Laura, na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (258,5 g) (tabela 49).

### Masa 1.000 zrna u 2010. godini.

Analiza varijanse pokazuje da interakcija količina azota x sorta (BC) nije imala statistički značajan uticaj na masu 1.000 zrna. Sve ostale interakcije kao i proučavani faktori ispoljili su statistički vrlo značajan uticaj na masu 1.000 zrna (tabela 50).

Tabela 50. Analiza varijanse za masu 1.000 zrna u 2010. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	3.050000	1.525000	0.143
A (Tip zemljišta)	1	138816.921875	138816.921875	13047.853**
Greška (a)	2	21.278126	10.639063	
B (količina azota)	4	3045.916748	761.479187	48.556**
AB	4	430.411377	107.602844	6.861**
Greška (ab)	16	250.921875	15.682617	
C (sorta)	3	44674.250000	14891.416992	1405.576**
AC	3	6897.218750	2299.072998	217.006**
BC	12	311.083252	25.923605	2.447*
ABC	12	459.776123	38.314678	3.616**
Greška (c)	60	635.671875	10.594531	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Masa 1.000 zrna je, u proseku za ispitivane faktore, iznosila 162,6 g (tabela 51).

*Uticaj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černoziem, masa 1.000 zrna je, u proseku za ispitivane varijante ishrane azotom i genotipove, iznosila 196,6 g. Masa 1.000 zrna postignuta na zemljištu tipa gajnjača je bila znatno manja i iznosila je 128,6 g. Tip zemljišta je uticao statistički vrlo značajno.

*Uticaj količine azota (B).* Najveća masa 1.000 zrna je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, konstatovana na varijanti ishrane sa 60 kg azota po hektaru (**N60P60K60**) i to 170,7 g, a najmanja na varijanti bez đubrenja (154,9 g). Razlika je statistički vrlo signifikantna.

*Uticaj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, znatno veću masu 1.000 zrna postigla je sorta Laura (194,7 g). Najmanja masa 1.000 zrna je bila u sorte Vojvođanka (143,7 g). Sorta je imala statistički vrlo opravdan uticaj.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća masa 1.000 zrna je postignuta ishranom sa 60 kg azota po hektaru i to 206,8 g na zemljištu tipa černoziem i 134,6 g na zemljištu tipa gajnjača. Takođe, na oba tipa zemljišta, najmanje vrednosti mase 1.000 zrna zabeležene su na

varijantama bez ishrane (186,6 g i 123,2 g). Uticaj interakcije AB je bio na nivou značajnosti od 99%.

Tabela 51. Srednje vrednosti mase 1.000 zrna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2010. godini (g) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvodanka		
Černozem	Kontrola	229,1	179,8	176,7	160,7	186,6	
	P60K60	239,8	194,0	182,0	167,8	195,9	
	<b>N30P60K60</b>	245,7	196,8	186,0	169,0	199,4	
	<b>N60P60K60</b>	255,3	201,8	191,5	178,6	206,8	
	<b>N90P60K60</b>	234,5	186,2	182,2	173,7	194,2	
	Prosek AC	240,9	191,7	183,7	170,0	196,6	
Gajnjača	Kontrola	141,5	118,9	118,2	114,3	123,2	
	P60K60	146,8	122,9	119,9	116,1	126,4	
	<b>N30P60K60</b>	148,9	123,1	126,5	116,3	128,7	
	<b>N60P60K60</b>	153,3	124,8	138,0	122,2	134,6	
	<b>N90P60K60</b>	152,1	123,9	126,9	117,4	130,1	
	Prosek AC	148,5	122,7	125,9	117,3	128,6	
Prosek BC	Kontrola	185,3	149,4	147,5	137,5	154,9	
	P60K60	193,3	158,5	151,0	142,0	161,2	
	<b>N30P60K60</b>	197,3	160,0	156,3	142,7	164,1	
	<b>N60P60K60</b>	204,3	163,3	164,8	150,4	170,7	
	<b>N90P60K60</b>	193,3	155,1	154,6	145,6	162,2	
	Prosek C	194,7	157,2	154,8	143,7	162,6	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	1,34	1,85	1,66	2,76	2,46	4,46
	0,01	1,77	2,50	2,24	3,87	3,40	6,75

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe ishrane azotom, najveće vrednosti mase 1.000 zrna dala je sorta Laura (240,9

g i 148,5 g), a najmanje u sorte Vojvođanka (170,0 g i 117,3 g). Interakcija AC je uticala statistički vrlo značajno.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* Sve sorte obuhvaćene istraživanjima su, u proseku za tipove zemljišta, reagovala povećanjem mase 1.000 zrna do varijante đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Vrednosti su se kretale od 137,5 g u sorte Vojvođanka na varijanti bez đubrenja do 204,3 g u sorte Laura na varijanti đubrenja **N60P60K60**. Interakcija BC nije statistički značajno uticala na ovu osobinu rodosti soje.

*Uticaj interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoziem, najveća masa 1.000 zrna je, u svih proučavanih sorti, postignuta na varijanti ishrane **N60P60K60**. Slične tendencije su uočene i na zemljištu tipa gajnjača. U sorti Galeb i Vojvođanka, vrednosti mase 1.000 zrna bile su dosta slične (124,8 g i 122,2 g). Najmanja masa 1.000 zrna zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u kasnostasne sorte Vojvođanka na kontrolnoj varijanti (114,3 g), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černoziem u ranostasne sorte Laura, na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (255,3 g).

**Masa 1.000 zrna u 2011. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su na masu 1.000 statistički vrlo značajno uticali tip zemljišta (A), količina azota (B), sorta (C) i interakcije tip zemljišta x sorta (AC) i količina azota x sorta (BC). Interakcija tip zemljišta x količina azota (AB) kao i interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC) nisu statistički značajno uticale na masu 1.000 zrna (tabela 52).

Tabela 52. Analiza varijanse za masu 1.000 zrna u 2011. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	7.000000	3.500000	0.449
A (Tip zemljišta)	1	76648.398438	76648.398438	9825.733**
Greška (a)	2	15.601563	7.800781	
B (količina azota)	4	3143.666748	785.916687	114.161**
AB	4	82.934814	20.733704	3.012*
Greška (ab)	16	110.148438	6.884277	
C (sorta)	3	2546.000000	848.666687	83.498**
AC	3	1397.468750	465.822906	45.831**
BC	12	339.999756	28.333313	2.788**
ABC	12	223.195557	18.599630	1.830
Greška (c)	60	609.835938	10.163932	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Masa 1.000 zrna je, u proseku za ispitivane faktore, iznosila 160,6 g (tabela 53).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na černozeu, masa 1.000 zrna je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i genotipove, iznosila 185,9 g. Masa 1.000 zrna na zemljištu tipa gajnjača je bila 135,2 g. Razlika je bilastatistički vrlo značajna.

*Uticao količine azota (B).* Najveća masa 1.000 zrna je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, utvrđena na varijanti ishrane sa 60 kg azota po hektaru (**N60P60K60**) i to 169,0 g, a najmanja na varijanti bez đubrenja (154,4 g). Uticaj količine azota je bio statistički vrlo signifikantan.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveću masu 1.000 zrna postigla je sorta Laura (166,4 g), a najmanju sorta Vojvođanka (154,6 g). U ovoj godini istraživanja uočene su znatno manje razlike u masi 1.000 zrna između ispitivanih sorti. Uticaj sorte je bio statistički vrlo opravdan.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća masa 1.000 zrna je postignuta đubrenjem sa 60 kg azota po hektaru i to 195,6 g na zemljištu tipa černozeu i 142,3 g na zemljištu tipa gajnjača. Takođe, na oba tipa zemljišta, najmanje vrednosti mase 1.000 zrna zabeležene su na

varijantama bez ishrane (179,1 g i 129,6 g). Interakcije AB je mala statistički značajan uticaj na nivou od 95%.

Tabela 53. Srednje vrednosti mase 1.000 zrna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2011. godini (g) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	192,4	173,7	178,4	171,8	179,1	
	P60K60	193,1	174,5	183,3	174,1	181,3	
	<b>N30P60K60</b>	193,2	180,8	190,4	174,2	184,7	
	<b>N60P60K60</b>	208,2	183,7	199,0	191,6	195,6	
	<b>N90P60K60</b>	197,1	181,1	192,4	185,4	189,0	
	Prosek AC	196,8	178,8	188,7	179,4	185,9	
Gajnjača	Kontrola	128,5	135,3	128,6	126,1	129,6	
	P60K60	134,0	136,5	133,6	127,0	132,8	
	<b>N30P60K60</b>	137,0	137,3	135,6	127,6	134,4	
	<b>N60P60K60</b>	143,5	140,9	148,3	136,6	142,3	
	<b>N90P60K60</b>	136,9	140,4	137,9	131,3	136,6	
	Prosek AC	136,0	138,1	136,8	129,7	135,2	
Prosek BC	Kontrola	160,5	154,5	153,5	149,0	154,4	
	P60K60	163,6	155,5	158,5	150,6	157,1	
	<b>N30P60K60</b>	165,1	159,1	163,0	150,9	159,5	
	<b>N60P60K60</b>	175,9	162,3	173,7	164,1	169,0	
	<b>N90P60K60</b>	167,0	160,8	165,2	158,4	162,9	
	Prosek C	166,4	158,5	162,8	154,6	160,6	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	1,34	1,85	1,66	2,76	2,46	4,46
	0,01	1,77	2,50	2,24	3,87	3,40	6,75

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na zemljišta tipa černozem, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveću masu 1.000 zrna dala je sorta Laura (196,8 g), dok je na gajnjači najveću masu 1.000 zrna dala sorta Galeb (138,1 g). Na oba tipa zemljišta,

najmnja masa 1.000 zrna je konstatovana u kasnostasog genotipa Vojvođanka (179,4 g i 129,7 g). I u okviru ove interakcije su uočene manje razlike u masi 1.000 zrna i to na oba tipa zemljišta. Uticaj interakcije je bio statistički vrlo značajan.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* Prosečno za tipove zemljišta, svi genotipovi su povećavali masu 1.000 zrna do varijante đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Vrednosti su varirale od 149,0 g u sorte Vojvođanka na kontroli do 175,9 g u sorte Laura na varijanti đubrenja **N60P60K60**. Interakcija BC je uticala statistički vrlo signifikantno.

*Uticaj interakcija tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, najveća masa 1.000 zrna je, u svih proučavanih sorti, ostvarena na varijanti ishrane **N60P60K60**. Slična kretanja mase 1.000 zrna su konstatovana i na zemljištu tipa gajnjača. U sorti Laura i Galeb je bila dosta slična (143,5 g i 140,9 g). Najmanja masa 1.000 zrna zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u kasnostasne sorte Vojvođanka na kontroli (126,1 g), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černoze u sorte Laura, na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (208,2 g). Interakcija ABC nije uticala statistički značajno na masu 1.000 zrna.

**Masa 1.000 zrna u trogodišnjem proseku (2009-2011)** Masa 1.000 zrna je, u trogodišnjem proseku za ispitivane faktore, iznosila 164,7 g (tabela 54).

Tabela 54. Srednje vrednosti mase 1.000 zrna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku 2009-2011. (g)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	220,0	180,8	179,4	162,6	185,7	97,0
	P60K60	226,3	187,7	182,9	168,5	191,4	100,0
	<b>N30</b> P60K60	228,7	190,7	186,8	169,5	193,9	101,3
	<b>N60</b> P60K60	240,7	196,0	192,8	177,4	201,7	105,4
	<b>N90</b> P60K60	220,6	188,6	185,0	173,2	191,9	100,3
	Prosek AC	227,3	188,8	185,4	170,2	192,9	-
	Indeks (%)	100,0	83,1	81,6	74,9	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	147,4	128,2	128,1	119,9	130,9	97,9
	P60K60	151,6	130,9	131,0	121,2	133,7	100,0
	<b>N30</b> P60K60	154,3	132,5	134,2	122,2	135,8	101,6
	<b>N60</b> P60K60	159,9	134,3	143,4	129,8	141,9	106,1
	<b>N90</b> P60K60	158,6	136,6	137,1	126,9	139,8	104,6
	Prosek AC	154,4	132,5	134,8	124,0	136,4	-
	Indeks (%)	100,0	85,8	87,3	80,3	-	70,7
Prosek BC	Kontrola	183,7	154,5	153,8	141,3	158,3	97,4
	P60K60	189,0	159,3	157,0	144,9	162,6	100,0
	<b>N30</b> P60K60	191,5	161,6	160,5	145,9	164,9	101,4
	<b>N60</b> P60K60	200,3	165,2	168,1	153,6	171,8	105,7
	<b>N90</b> P60K60	189,6	162,6	161,1	150,1	165,9	102,0
	Prosek C	190,8	160,6	160,1	147,2	164,7	-
Indeks (%)	100,0	84,2	83,9	77,1	-	-	



*Uticaoj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černoze, masa 1.000 zrna je, u proseku za ispitivane varijante ishrane azotom i genotipove, iznosila 192,9 g. Bila je veća za 29,3% u odnosu na masu 1.000 zrna dobijenu na zemljištu tipa gajnjača (136,4 g).

*Uticaoj količine azota (B).* Najveća masa 1.000 zrna je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, utvrđena na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 171,8 g, a najmanja na varijanti bez đubrenja (158,3 g). Razlika je iznosila 8,3%.

*Uticaoj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, analizirajući sorte iz I grupe zrenja, najveću masu 1.000 zrna postigla je sorta Laura (190,8 g), a najmanju sorta Vojvođanka (147,2 g). Razlika je iznosila 22,9%. U sorti Galeb i Lana masa 1.000 zrna je bila skoro identična (160,6 g i 160,1 g).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveća masa 1.000 zrna je postignuta ishranom sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 201,7 g na zemljištu tipa černoze i 141,9 g na zemljištu tipa gajnjača. Takođe, na oba tipa zemljišta, najmanje vrednosti mase 1.000 zrna zabeležene su na varijantama bez ishrane (185,7 g i 130,9 g).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveće masa 1.000 zrna je bila u sorte Laura (227,3 g i 154,4 g), a na gajnjači u sorte Vojvođanka (170,2 g i 124,0 g). Razlike na černoze su iznosile 25,1%, a na gajnjači nešto manje i to 19,7%.

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* Sve sorte su, u proseku za ispitivane tipove zemljišta, ostvarile najveću masu 1.000 zrna na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Vrednosti su se kretale u intervalu od 141,3 g u sorte Vojvođanka na kontroli do 200,3 g u sorte Laura na varijanti đubrenja N60P60K60.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černoze, najveća masa 1.000 zrna je, u svih sorti obuhvaćenih istraživanjima, ostvarena na varijanti đubrenja N60P60K60. Slično je bilo i na zemljištu tipa gajnjača. Između genotipova Galeb i Lana je najmanje varirala (134,3 g i 143,4 g). U sorte Laura je bila najveća (159,9 g), dok je u sorte Vojvođanka bila najmanja 129,8 g. Najmanja masa 1.000 zrna zabeležena je na zemljištu tipa gajnjača u kasnostasne sorte Vojvođanka na kontroli (119,9 g), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černoze u ranostasne sorte Laura, na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (240,7 g).

Masa 1.000 zrna je element strukture prinosa i određuje se po pravilu, pri kondicionoj vlažnosti zrna. Uporedo sa brojem zrna po biljci određuje produktivnost biljke i na taj način utiče na prinos (Jevtić, 1992). Masa 1.000 zrna je svojstvo koje najvećim delom zavisi od genetske osnove sorte ali i spoljašnjih faktora. Najbolji pokazatelj povoljnosti jedne godine ili reona za proizvodnju soje je masa 1.000 zrna (Dozet, 2006, Dozet i sar., 2009).

Komercijalne sorte soje najčešće imaju srednje krupno zrno, mase 1.000 zrna od 150 do 190 g. (Hrustić, 1984; Relić, 1996; Miladinović, 1997). Mehmet (2008), ističe da su generalno sve doze azota (30,60 i 90 kg ha<sup>-1</sup>) povećale masu 1.000 zrna u odnosu na kontrolnu varijantu (bez đubrenja). Slično ovome, u svojim radovima Jajapul i Ganesaraja (1990); Taylor i sar. (2005), Ebelhar i Anderson (2007), navode pozitivan efekat na masu 1.000 zrna. Glamočlija i sar. (1998) su upotrebom 90 kg ha<sup>-1</sup> na gajnjači dobili najkrupnija semena što je u saglasnosti sa našim rezultatima. Isto tako, na zemljištu tipa černoze, Glamočlija i sar. (2010), su utvrdili vrlo visoku statističku zavisnost mase 1.000 zrna u zavisnosti od intenziteta ishrane azotom (0 do 150 kg ha<sup>-1</sup>), dok Marinković (1984) smatra da se količina azota od 60 kg ha<sup>-1</sup> pokazala najpovoljnijom. Slični zaključci su i u našim istraživanjima.

Sa druge strane, Jaramaz (2010) zaključuje u svom radu da u ishrani soje različitim količinama azota nema pravilnosti u delovanju na posmatranu osobinu rodosti. U nepovoljnijim godinama, količine azota preko 100 kg ha<sup>-1</sup> su neznatno smanjile masu 1.000 zrna, a u povoljnijim ona se nije značajnije menjala. Slično ovome, Nenadić i Slović (1994), zaključuju da je ishrana azotom sa 90 kg ha<sup>-1</sup> dobijena neznatno veća masa 1.000 zrna na zemljištu tipa černoze. Suprotno ovome, u našim istraživanjima, na varijanti đubrenja sa 90 kg ha<sup>-1</sup> smanjene su vrednosti mase 1.000 zrna u odnosu na ishranu sa 60 kg ha<sup>-1</sup>. Takođe postoje rezultati u kojima se ističe da primena azota nema uticaj na masu 1.000 zrna (Barker i Sawyer, 2005).

## 7.8. PRINOS ZRNA SOJE

**Prinos zrna u 2009. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su svi proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na prinos zrna soje (tabela 55).

Tabela 55. Analiza varijanse za prinos zrna u 2009. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	77798.398438	38899.199219	0.234
A (Tip zemljišta)	1	165022288	165022288	991.025**
Greška (a)	2	333033.59375	166516.375	
B (količina azota)	4	5183189.5	1295797.375	54.604**
AB	4	7117914.5	1779478.625	74.985**
Greška (ab)	16	379696.0	23731.0	
C (sorta)	3	12152192.0	4050730.75	256.246**
AC	3	4241504.0	1413834.625	89.438**
BC	12	1799296.5	149941.375	9.485**
ABC	12	3165087.5	263757.281250	7.575**
Greška (c)	60	948484.0	15808.0	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Prinos zrna je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 3.776 kg ha<sup>-1</sup> (tabela 56).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, prinos zrna je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i sorte, bio 4.941 kg ha<sup>-1</sup>. Prinos zrna soje ostvaren na zemljištu tipa gajnjača je iznosio 2.610 kg ha<sup>-1</sup>. Tip zemljišta je ispoljio statistički vrlo visoku značajnost.

*Uticao količine azota (B).* Najveći prinos zrna je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 4.054 kg ha<sup>-1</sup>, a najmanji na kontrolnoj varijanti (3.534 kg ha<sup>-1</sup>). Količina azota je imala statistički vrlo signifikantan uticaj.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, Najveći prinos zrna bio je u sorte Vojvodanka (4.178 kg ha<sup>-1</sup>), a najmanji u sorte Laura (3.321 kg ha<sup>-1</sup>). Najmanje razlike u prinosu zrna su bile između sorti Galeb i Lana (3.868 kg ha<sup>-1</sup> i 3.727 kg ha<sup>-1</sup>). Sorta je uticala statistički vrlo opravdano.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći prinos zrna je postignut na varijanti đubrenja sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> (5.389 kg ha<sup>-1</sup>). Na gajnjači ova vrednost je ostvarena ishranom sa 90

kg N ha<sup>-1</sup> (2.852 kg ha<sup>-1</sup>). Na zemljištu tipa černoze, najmanji prinos zrna je bio na varijanti đubrenja sa najvećom količinom azota (4.262 kg ha<sup>-1</sup>), a na gajnjači najmanja vrednost je zabeležena na kontroli (2.337 kg ha<sup>-1</sup>). Interakcija AB je imala uticaj na nivou značajnosti od 99%.

Tabela 56. Srednje vrednosti prinosa zrna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2009. godini (kg ha<sup>-1</sup>) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černoze	Kontrola	4.104	5.014	4.704	5.099	4.730	
	P60K60	4.682	5.112	5.088	5.344	5.057	
	<b>N30P60K60</b>	4.558	5.482	5.440	5.594	5.269	
	<b>N60P60K60</b>	4.704	5.650	5.312	5.888	5.389	
	<b>N90P60K60</b>	3.013	3.996	5.248	4.789	4.262	
	Prosek AC	4.212	5.051	5.168	5.343	4.941	
Gajnjača	Kontrola	1.973	2.376	2.088	2.912	2.337	
	P60K60	2.244	2.457	2.272	2.976	2.487	
	<b>N30P60K60</b>	2.655	2.736	2.336	3.017	2.654	
	<b>N60P60K60</b>	2.525	2.772	2.345	3.104	2.719	
	<b>N90P60K60</b>	2.753	3.087	2.432	3.136	2.852	
	Prosek AC	2.430	2.686	2.295	3.029	2.610	
Prosek BC	Kontrola	3.039	3.695	3.396	4.006	3.534	
	P60K60	3.463	3.785	3.680	4.160	3.772	
	<b>N30P60K60</b>	3.542	4.109	3.888	4.306	3.961	
	<b>N60P60K60</b>	3.680	4.211	3.829	4.496	4.054	
	<b>N90P60K60</b>	2.883	3.542	3.840	3.963	3.557	
Prosek C	3.321	3.868	3.727	4.178	3.776		
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	146,0	91,8	66,3	137,0	97,8	177,6
	0,01	192,2	124,4	89,3	192,1	135,3	269,1

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom, najveći prinos zrna dala je kasnostasna sorta Vojvođanka i to 5.343 kg ha<sup>-1</sup> na černozeu i 3.029 kg ha<sup>-1</sup> na gajnjači. Na černozeu, najmanji prinos zrna soje ostvaren je u ranostasnog genotipa Laura (4.212 kg ha<sup>-1</sup>), a na gajnjači u sorte Lana 2.295 kg ha<sup>-1</sup>. Interakcija AC je uticala statistički vrlo značajno.

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U sorti Laura, Galeb i Vojvođanka, u proseku za tipove zemljišta, prinos zrna se povećavao do varijante đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>, a u sorte Lana do varijante đubrenja **N30P60K60**. Vrednosti su se kretale od 2.883 kg ha<sup>-1</sup> u sorte Laura na varijanti đubrenja sa najvećom dozom azota do 4.496 kg ha<sup>-1</sup> u sorte Vojvođanka na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Interakcija BC je uticala statistički vrlo signifikantno.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na černozeu, najveći prinos zrna je, u sorti Laura, Galeb i Vojvođanka, postignut na varijanti đubrenja **N60P60K60**, dok je kasnostasne sorte Lana najveći prinos zrna konstatovan đubrenjem sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Na zemljištu tipa gajnjača, najveći prinos zrna je, u svih proučavanih genotipova, zabeležen na varijanti ishrane **N90P60K60**. Najmanji prinos zrna zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u sorte Laura na kontrolnoj varijanti (1.973 kg ha<sup>-1</sup>), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černozeu u kasnostasne sorte Vojvođanka, na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (5.888 kg ha<sup>-1</sup>). Interakcija ABC je statistički vrlo značajno uticala na prinos zrna.

**Prinos zrna u 2010. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su svi proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na prinos zrna soje (tabela 57).

Tabela 57. Analiza varijanse za prinos zrna u 2010. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	22630.400391	11315.200195	0.307
A (Tip zemljišta)	1	211858608.0	211858608.0	5745.038**
Greška (a)	2	73753.601563	36876.800781	
B (količina azota)	4	5909504.0	1477376.0	197.089**
AB	4	3970384.0	992596.0	132.417**
Greška (ab)	16	119936.0	7496.0	
C (sorta)	3	26746436.0	8915479.0	672.616**
AC	3	9842300.0	3280766.75	247.513**
BC	12	3948476.0	329039.65625	24.824**
ABC	12	6521572.0	543464.3125	41.001**
Greška (c)	60	795296.0	13254.933594	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Prinos zrna je, u proseku za ispitivane faktore, iznosio  $4.226 \text{ kg ha}^{-1}$  (tabela 58).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, prinos zrna je, u proseku za varijante đubrenja azotom i genotipove, iznosio  $5.614 \text{ kg ha}^{-1}$ . Na zemljištu tipa gajnjača ostvaren je prinos zrna od  $2.837 \text{ kg ha}^{-1}$ . Razlika je bila statistički vrlo značajna.

*Uticao količine azota (B).* Najveći prinos zrna je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$  i to  $4.470 \text{ kg ha}^{-1}$ , a najmanji na kontrolnoj varijanti ( $3.850 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Količina azota je imala uticaj na nivou značajnosti od 99%.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količina azota, najveći prinos zrna postigla je sorta Vojvođanka ( $4.861 \text{ kg ha}^{-1}$ ), dok je najmanji bio u sorte Laura ( $3.763 \text{ kg ha}^{-1}$ ). U sorti Galeb i Lana je bio ujednačen ( $4.169 \text{ kg ha}^{-1}$  i  $4.110 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Sorta je uticala statistički vrlo signifikantno.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći prinos zrna je postignut ishranom sa  $30 \text{ kg N ha}^{-1}$  ( $5.941 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Na zemljištu tipa gajnjača najveći prinos zrna soje je ostvaren đubrenjem sa  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$  ( $3.027 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Na oba tipa zemljišta, najmanji prinos zrna uočen je na kontrolnim varijantama ( $5.214 \text{ kg ha}^{-1}$  i  $2.486 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Interakcija AB je uticala statistički vrlo opravdano.

Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC). Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom, najveći prinos zrna dala je kasnostasna sorta Vojvođanka i to 6.287 kg ha<sup>-1</sup> na černozeu i 3.434 kg ha<sup>-1</sup> na gajnjači. Na černozeu, najmanji prinos zrna soje ostvaren je u ranostasnog genotipa Laura (4.877 kg ha<sup>-1</sup>), a na gajnjači u sorte Lana 2.424 kg ha<sup>-1</sup>. Interakcija AC je uticala statistički vrlo značajno.

Tabela 58. Srednje vrednosti prinosa zrna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2010. godini (kg ha<sup>-1</sup>) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	4.400	5.280	5.005	6.170	5.214	
	P60K60	5.080	5.640	5.565	6.230	5.629	
	<b>N30P60K60</b>	5.040	6.160	6.125	6.440	5.941	
	<b>N60P60K60</b>	4.704	6.240	6.160	6.540	5.911	
	<b>N90P60K60</b>	5.160	4.160	6.125	6.055	5.375	
	Prosek AC	4.877	5.496	5.796	6.287	5.614	
Gajnjača	Kontrola	2.040	2.410	2.135	3.360	2.486	
	P60K60	2.400	2.920	2.380	3.430	2.783	
	<b>N30P60K60</b>	2.760	2.930	2.485	3.450	2.906	
	<b>N60P60K60</b>	2.960	2.990	2.625	3.535	3.027	
	<b>N90P60K60</b>	3.080	2.960	2.495	3.395	2.983	
	Prosek AC	2.648	2.842	2.424	3.434	2.837	
Prosek BC	Kontrola	3.220	3.845	3.570	4.765	3.850	
	P60K60	3.740	4.280	3.973	4.830	4.206	
	<b>N30P60K60</b>	3.900	4.545	4.305	4.945	4.424	
	<b>N60P60K60</b>	3.832	4.615	4.393	5.038	4.470	
	<b>N90P60K60</b>	4.120	3.560	4.310	4.725	4.179	
	Prosek C	3.763	4.169	4.110	4.861	4.226	
Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	68,7	51,6	60,7	77,0	89,6	126,7
	0,01	90,5	69,9	81,7	108,0	123,9	246,4

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U ranostasnog genotipa Laura prinos zrna se, u proseku za tipove zemljišta, povećavao do varijante đubrenja sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>, dok se u ostalih povećavao do varijante đubrenja N60P60K60. Varirao je od 3.330 kg ha<sup>-1</sup> u sorte Laura na kontrolnoj varijanti do 5.038 kg ha<sup>-1</sup> u kasnostasnog genotipa Vojvođanka na varijanti đubrenja sa 60 kg ha<sup>-1</sup>. Interakcija BC je imala statistički vrlo signifikantan uticaj.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na černozeu, najveći prinos zrna je, u sorti Galeb, Lana i Vojvođanka, postignut na varijanti ishrane **N60P60K60**, izuzev sorte Laura (najveći prinos zrna na varijanti sa 90 kg N ha<sup>-1</sup>). Na zemljištu tipa gajnjača, najveći prinos zrna je, u ranostasne sorte Laura ostvaren đubrenjem sa najvećom količinom azota (3.080 kg ha<sup>-1</sup>). U svih ostalih proučavanih genotipova, najveći prinos je utvrđen na varijanti ishrane **N60P60K60**.

Najmanji prinos zrna zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Laura na kontrolnoj varijanti (2.040 kg ha<sup>-1</sup>), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černozeu u kasnostasne sorte Vojvođanka, na varijanti ishrane sa 60 kg azota po hektaru (6.540 kg ha<sup>-1</sup>). Uticaj interakcije ABC je bio statistički vrlo opravdan.



**Prinos zrna u 2011. godini.** Analiza varijanse pokazuje da su svi proučavani faktori kao i sve njihove interakcije statistički vrlo značajno uticale na prinos zrna soje (tabela 59).

Tabela 59. Analiza varijanse za prinos zrna u 2011. godini

Izvori variranja	df	MS	SS	F
Blokovi	2	1777945.593750	88972.796875	23.593*
A (Tip zemljišta)	1	166126320.0	166126320.0	44051.277**
Greška (a)	2	7542.406250	3771.203125	
B (količina azota)	4	5091541.5	1272885.375	217.513**
AB	4	3115114.5	778778.625	133.079**
Greška (ab)	16	93632.0	5852.0	
C (sorta)	3	33916596.0	11305532.0	1188.821**
AC	3	12611100.0	4203700.0	442.036**
BC	12	1287670.5	107305.875	11.284**
ABC	12	2631641.5	219303.453125	23.061**
Greška (c)	60	570592.0	9509.866211	

\* statistički značajno na nivou 5%

\*\* statistički značajno na nivou 1%

Prinos zrna je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 3.502 kg ha<sup>-1</sup> (tabela 60).

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, prinos zrna je, u proseku za ispitivane varijante ishrane azotom i sorte, iznosio 4.675 kg ha<sup>-1</sup>, a na zemljištu tipa gajnjača 2.329 kg ha<sup>-1</sup>. Tip zemljišta je uticao statistički vrlo značajno.

*Uticao količine azota (B).* Najveći prinos zrna je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (3.795 kg ha<sup>-1</sup>), a najmanji na kontrolnoj varijanti (3.246 kg ha<sup>-1</sup>). Uticao količine azota je bio na nivou značajnosti od 99%.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količina azota, najveći prinos zrna postigla je sorta Vojvođanka (4.861 kg ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji bio u sorte Laura (3.763 kg ha<sup>-1</sup>). U sorti Galeb i Lana je uočena razlika u prinosu zrna od 101 kg ha<sup>-1</sup>. Sorta je uticala statistički vrlo signifikantno.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći prinos zrna je postignut ishranom sa 60 kg azota po hektaru i to 5.122 kg ha<sup>-1</sup> na zemljištu tipa černozem i 2.467 kg ha<sup>-1</sup> na zemljištu tipa gajnjača. Na zemljištu tipa černozem, najmanji prinos zrna je bio na varijanti ishrane sa najvećom količinom azota (4.205 kg ha<sup>-1</sup>), a na gajnjači najmanja vrednost je zabeležena na kontroli (2.089 kg ha<sup>-1</sup>). Uticao interakcije AB je bio statistički vrlo opravdan.

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (AC).* Na oba proučavana tipa zemljišta, u proseku za varijante đubrenja azotom, najveći prinos zrna dala je kasnostasna sorta Vojvođanka (5.551 kg ha<sup>-1</sup> i 2.844 kg ha<sup>-1</sup>), a najmanji u ranostasnog genotipa Laura (3.391 kg ha<sup>-1</sup> i 2.016 kg ha<sup>-1</sup>). Interakcija AC je uticala statistički vrlo značajno.

Tabela 60. Srednje vrednosti prinosa zrna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2011. godini (kg ha<sup>-1</sup>) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Količina azota (B)	Sorta (C)				Prosek AB
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka	
Černozem	Kontrola	3.312	4.572	4.544	5.184	4.403
	P60K60	3.564	4.608	5.056	5.472	4.675
	<b>N30P60K60</b>	3.672	5.076	5.408	5.728	4.971
	<b>N60P60K60</b>	3.816	5.112	5.472	6.090	5.122
	<b>N90P60K60</b>	2.592	3.636	5.312	5.280	4.205
	Prosek AC	3.391	4.601	5.158	5.551	4.675
	Indeks (%)	100,0	135,7	100,0	107,6	-
Gajnjača	Kontrola	1.620	2.160	1.792	2.784	2.089
	P60K60	1.872	2.268	1.952	2.848	2.235
	<b>N30P60K60</b>	2.124	2.448	2.112	2.880	2.391
	<b>N60P60K60</b>	2.196	2.520	2.240	2.912	2.467
	<b>N90P60K60</b>	2.268	2.628	2.150	2.795	2.460
	Prosek AC	2.016	2.405	2.049	2.844	2.329
Prosek BC	Kontrola	2.466	3.366	3.168	3.984	3.246
	P60K60	2.718	3.438	3.504	4.160	3.455
	<b>N30P60K60</b>	2.898	3.762	3.760	4.304	3.681
	<b>N60P60K60</b>	3.006	3.816	3.856	4.501	3.795
	<b>N90P60K60</b>	2.430	3.132	3.731	4.038	3.333
Prosek C	2.704	3.503	3.604	4.198	3.502	

Test	Nivo	A	B	C	AB	AC	BC
LSD	0,05	22,0	45,6	51,4	68,1	75,9	137,8
	0,01	28,9	61,8	69,2	95,4	104,9	208,7

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* Svi ispitivani genotipovi su, prosečno za tipove zemljišta, reagovali povećanjem prinosa do varijante đubrenja azotom sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Prinos zrna se kretao od 2.430 kg ha<sup>-1</sup> na varijanti đubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> do 4.501 kg ha<sup>-1</sup> u sorte Vojvođanka na varijanti đubrenja **N60P60K60**. Uticaoj interakcije BC je bio statistički vrlo signifikantan.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na černozeu, najveći prinos zrna je, u svih istraživanih genotipova, postignut na varijanti ishrane **N60P60K60**. Na zemljištu tipa gajnjača, najveći prinos zrna je, u ranostasnih genotipova (Laura i Galeb), konstatovan na varijanti ishrane **N90P60K60** (2.268 i 2.628 kg ha<sup>-1</sup>). U kasnostasnih genotipova Galeb i Vojvođanka prinos zrna je bio najveći na varijanti ishrane **N60P60K60** (2.240 i 2.912 kg ha<sup>-1</sup>). Najmanji prinos zrna zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u sorte Laura na kontrolnoj varijanti (1.620 kg ha<sup>-1</sup>), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černozeu u kasnostasne sorte Vojvođanka, na varijanti ishrane sa 60 N ha<sup>-1</sup> (6.090 kg ha<sup>-1</sup>). Interakcija ABC je uticala na nivou značajnosti od 99%.

**Prinos zrna u trogodišnjem proseku (2009-2011).** Prinos zrna je, u trogodišnjem proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 3.830 kg ha<sup>-1</sup> (tabela 61).

Tabela 61. Srednje vrednosti prinosa zrna proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku (2009-2011., kg ha<sup>-1</sup>) i LSD test

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	3.939	4.955	4.751	5.484	4.782	93,4
	P60K60	4.442	5.120	5.236	5.682	5.120	100,0
	<b>N30P60K60</b>	4.423	5.573	5.658	5.921	5.394	105,3
	<b>N60P60K60</b>	4.408	5.667	5.648	6.173	5.474	106,9
	<b>N90P60K60</b>	3.588	3.930	5.562	5.374	4.614	90,1
	Prosek AC	4.160	5.049	5.371	5.727	5.077	-
	Indeks (%)	100,0	121,4	100,0	106,6	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	1.878	2.315	2.005	3.019	2.304	92,1
	P60K60	2.172	2.548	2.201	3.085	2.502	100,0
	<b>N30P60K60</b>	2.513	2.705	2.311	3.116	2.661	106,4
	<b>N60P60K60</b>	2.376	2.761	2.403	3.184	2.681	107,2
	<b>N90P60K60</b>	2.700	2.892	2.359	3.108	2.765	110,5
	Prosek AC	2.328	2.644	2.256	3.103	2.583	-
	Indeks (%)	100,0	113,6	100,0	137,5	-	50,9
Prosek BC	Kontrola	2.908	3.635	3.378	4.252	3.543	93,0
	P60K60	3.307	3.834	3.719	4.383	3.811	100,0
	<b>N30P60K60</b>	3.468	4.138	3.984	4.518	4.027	105,7
	<b>N60P60K60</b>	3.392	4.214	4.026	4.672	4.078	107,0
	<b>N90P60K60</b>	3.144	3.411	3.960	4.241	3.689	96,8
	Prosek C	3.244	3.847	3.814	4.415	3.830	-
Indeks (%)	100,0	118,6	100,0	115,8	-	-	

*Uticaoj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, prinos zrna je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i genotipove, iznosio 5.077 kg ha<sup>-1</sup> i bio je veći za 49,1% u odnosu na prinos zrna ostvaren na zemljištu tipa gajnjača (2.583 kg ha<sup>-1</sup>).

*Utica j količine azota (B).* Najveći prinos zrna je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, postignut na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (4.078 kg ha<sup>-1</sup>), dok je najmanji bio na kontrolnoj varijanti (3.543 kg ha<sup>-1</sup>). Razlika je iznosila 14,0%.

*Utica j sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći prinos zrna postigla je kasnostasna sorta Vojvođanka (4.415 kg ha<sup>-1</sup>), što je za 36,2% više u odnosu na prinos zrna ostvaren u ranostasnog genotipa Laura (3.244 kg ha<sup>-1</sup>). Najmanje razlike u prinosu zrna konstatovane su između sorti Galeb i Lana (svega 1%).

*Utica j interakcije tip zemljišta x sorta (AB).* Na zemljištu tipa černo zem, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći prinos zrna je postignut ishranom sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (5.474 kg ha<sup>-1</sup>), dok je na zemljištu tipa gajnjača najveća vrednost prinosa zrna ostvarena đubrenjem sa 90 kg azota po hektaru (2.765 kg ha<sup>-1</sup>). Na zemljištu tipa černo zem, najmanji prinos zrna je bio na varijanti ishrane sa najvećom količinom azota (4.614 kg ha<sup>-1</sup>), a na gajnjači najmanja vrednost je zabeležena na kontroli (2.304 kg ha<sup>-1</sup>).

*Utica j tip zemljišta x sorta (AC).* Na kvalitetnijem tipu zemljišta černo zem, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom, najveći prinos zrna dala je kasnostasna sorta Vojvođanka (5.727 kg ha<sup>-1</sup>), a najmanji sorta Laura (4.160 kg ha<sup>-1</sup>). Ova razlika u prinosu zrna je iznosila 37,7%. Na zemljištu tipa gajnjača, najveće vrednosti prinosa zrna su takođe zabeležene u kasnostasnog genotipa Vojvođanka (3.103 kg ha<sup>-1</sup>). Najmanje razlike u prinosu zrna uočene su između sorti Laura i Lana (72 kg ha<sup>-1</sup> ili 3,1%).

*Utica j interakcije količina azota x sorta (BC).* U genotipova Galeb, Lana i Vojvođanka, prinos zrna se povećavao do varijante đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Sorta Laura je reagovala povećanjem prinosa zrna do varijante đubrenja **N60P0K60**. Variranja u prinosu zrna su bila od 2.908 kg ha<sup>-1</sup> u sorte Laura na varijanti bez đubrenja do 4.678 kg ha<sup>-1</sup> u sorte Vojvođanka na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>.

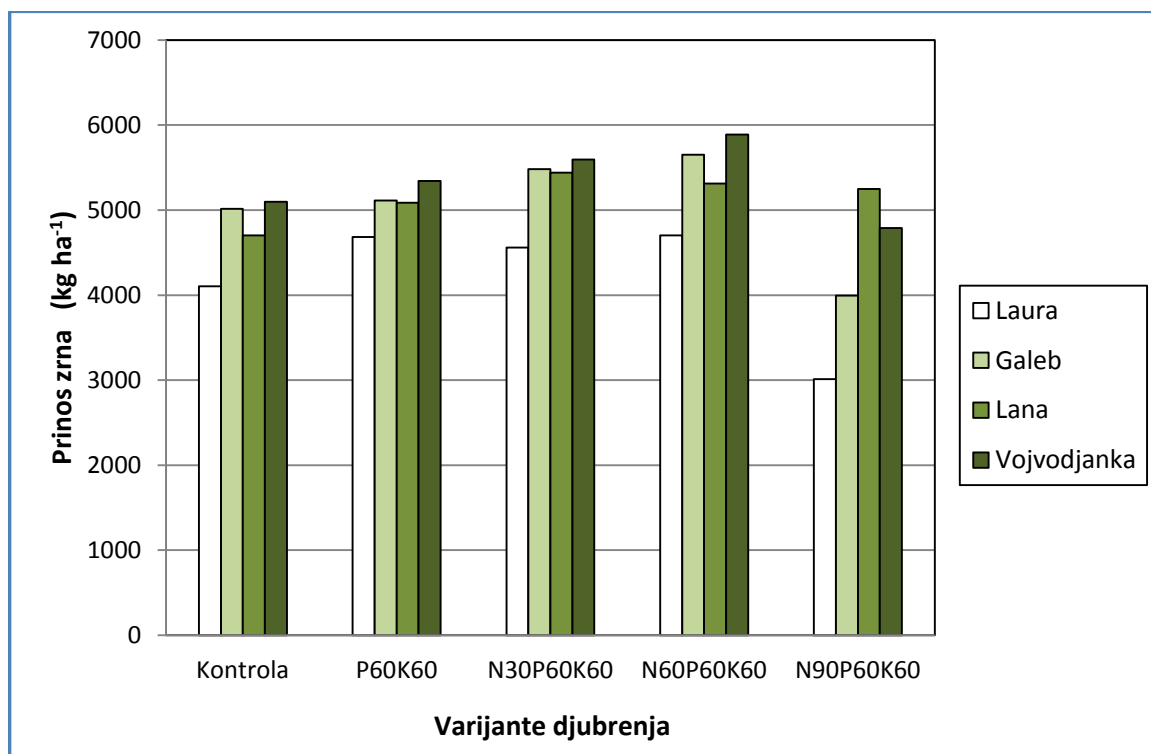
*Utica j interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černo zem, najveći prinos zrna je, u sorti Galeb i Vojvođanka, postignut na varijanti ishrane **N60P60K60**. U ranostasne sorte Laura, najveći prinos zrna je zabeležen osnovnim đubrenjem, a u kasnostasne sorte Lana đubrenjem sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>. Na zemljištu tipa gajnjača, najveći prinos zrna je, u ranostasnih genotipova (Laura i Galeb), konstatovan na varijanti ishrane **N90P60K60** (2.268 i 2.628 kg ha<sup>-1</sup>). U genotipova Galeb i Vojvođanka prinos zrna je bio najveći na varijanti ishrane **N60P60K60** (2.700 i 2.892 kg ha<sup>-1</sup>). Najmanji prinos zrna zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Laura na kontrolnoj varijanti (1.878 kg ha<sup>-1</sup>), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černo zem u kasnostasne sorte Vojvođanka, na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (6.173 kg ha<sup>-1</sup>).

\*

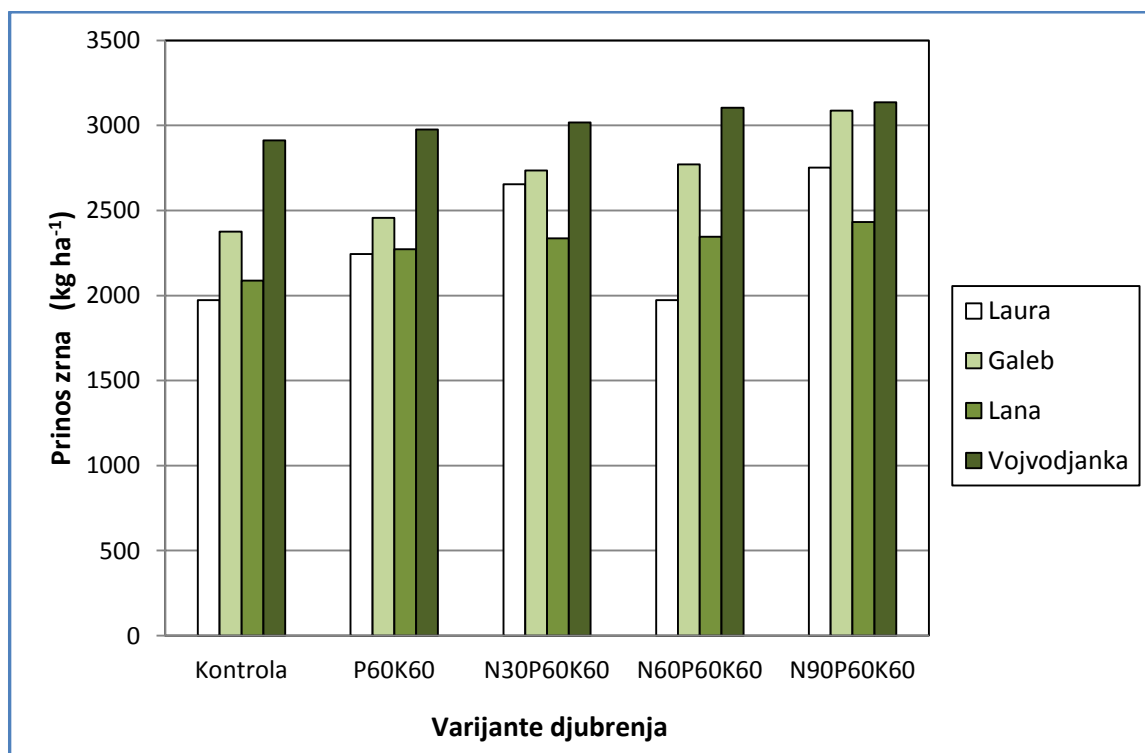
Najvažnije svojstvo svake sorte je njen proizvodni potencijal. U cilju postizanja što većih prinosa i u stresnim uslovima, selekcioneri primenjuju sve savršenije metode u oplemenjivanju soje (Djordjević i sar., 2008). Variranja u visini prinosa u pojedinim godinama posledica su velike zavisnosti od vremenskih uslova u toku vegetacije (Dozet, 2006). Taylor i sar. (2005), su primenom azota u količini od 60 do 70 kg ha<sup>-1</sup> dobili maksimalan prinos, što se poklapa sa našim rezultatima izvedenim na zemljištu tipa černoziem. Mehmet (2008) je uočio da su sve doze azota (30,60 i 90 kg ha<sup>-1</sup>) povećale prinos u odnosu na kontrolu, a slični rezultati su dobijeni i u našim istraživanjima sprovedenim na zemljištu tipa gajnjača, zatim Glamočlije i sar. (2010).

Pozitivan uticaj azota na prinos zrna je utvrđen u mnogim istraživanjima (Takahashi, 1991; Starling i sar., 1998; Wesley i sar., 1998; Osborne i Riedell, 2006; Raggio i Raggio, 2007; Caliskan, 2008; Randjelovic i sar., 2010; Ali Arezomand Chafi i sar., 2012; Sohrabi i sar., 2012; Faisal Elgasim, A., 2013). Suprotne zaključke iznose Herridge i Brockwell, (1988); Ying i sar., (1992); Nenadic i Slovic, (1994), Barker i Sawyer, (2005), Mrkovački i sar., (2008), Dorivar i sar., (2009), Suryantini i Kuntastuti (2015).

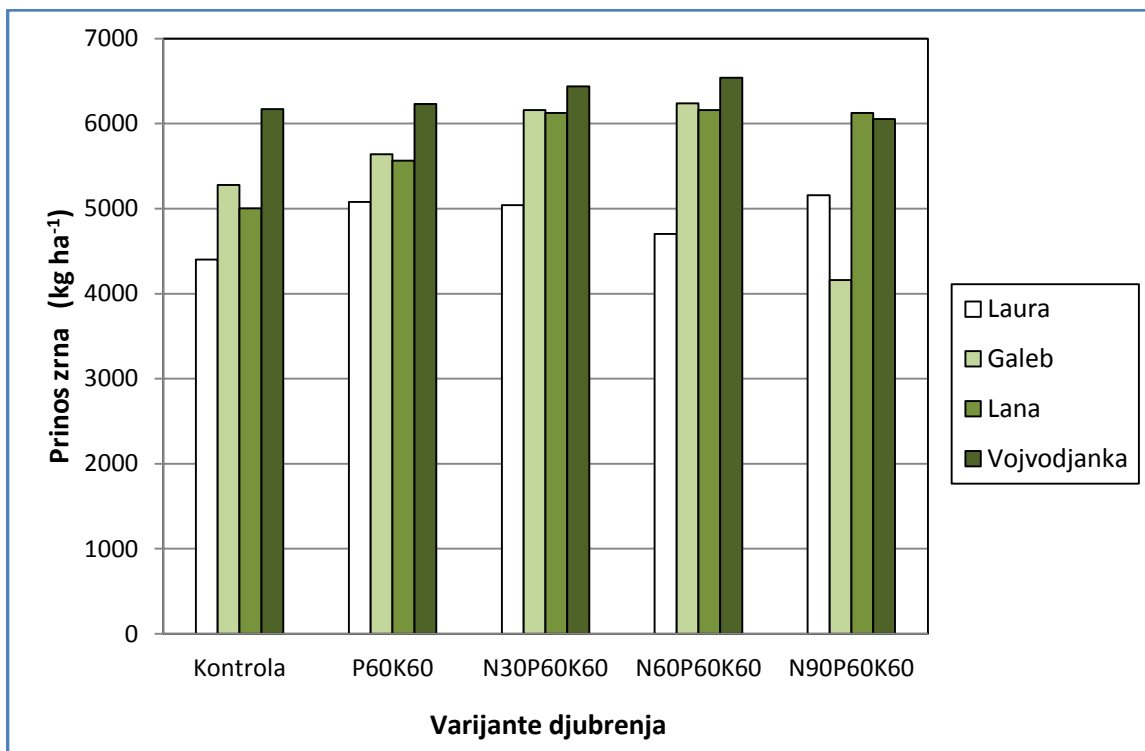
**Grafički prikaz uticaja količine azota i sorte na prinos zrna soje za istraživački period  
2009-2011. godina**



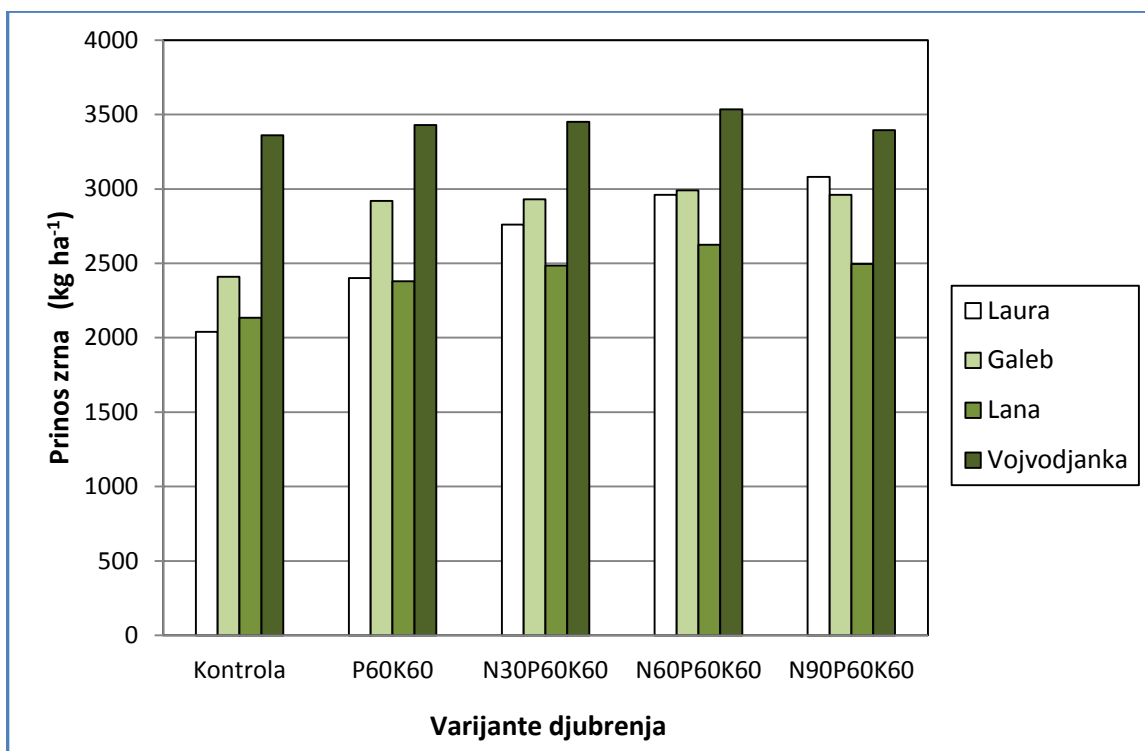
Grafikon 9. Uticaj količine azota i sorte na prinos zrna soje na černozeu u 2009. godini (kg ha<sup>-1</sup>)



Grafikon 10. Uticaj količine azota i sorte na prinos zrna soje na gajnjači u 2009. godini (kg ha<sup>-1</sup>)

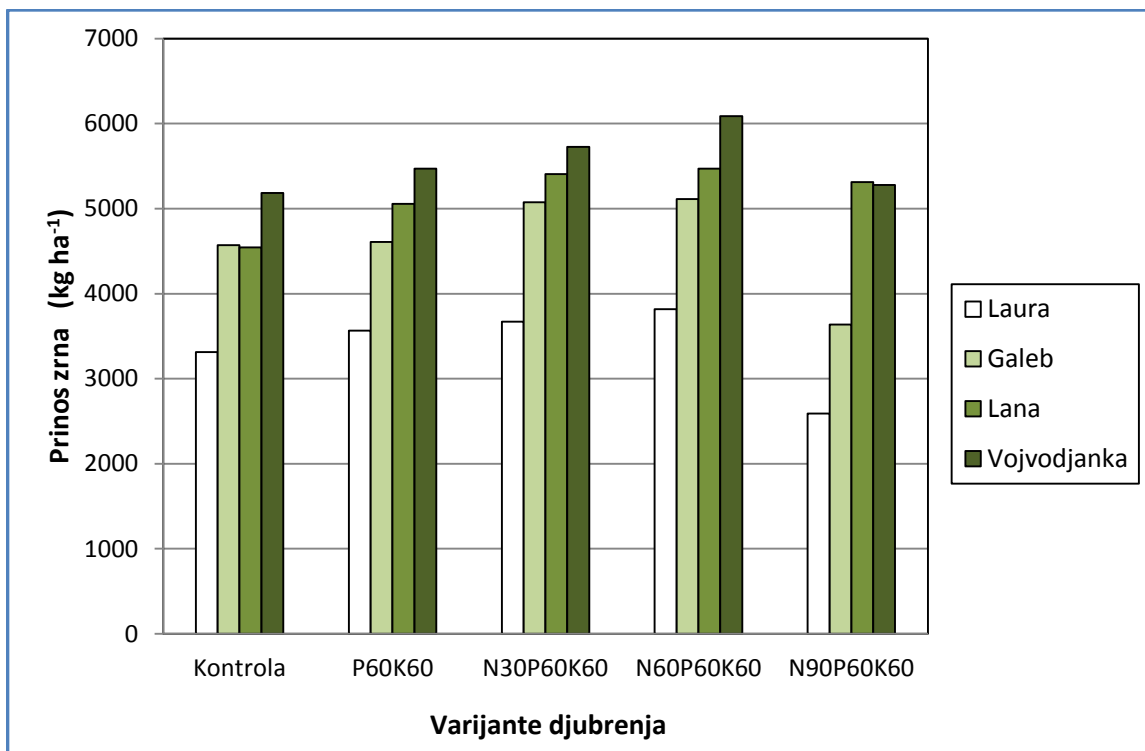


Grafikon 11. Uticaj količine azota i sorte na prinos zrna soje na černozeu u 2010. godini (kg ha<sup>-1</sup>)

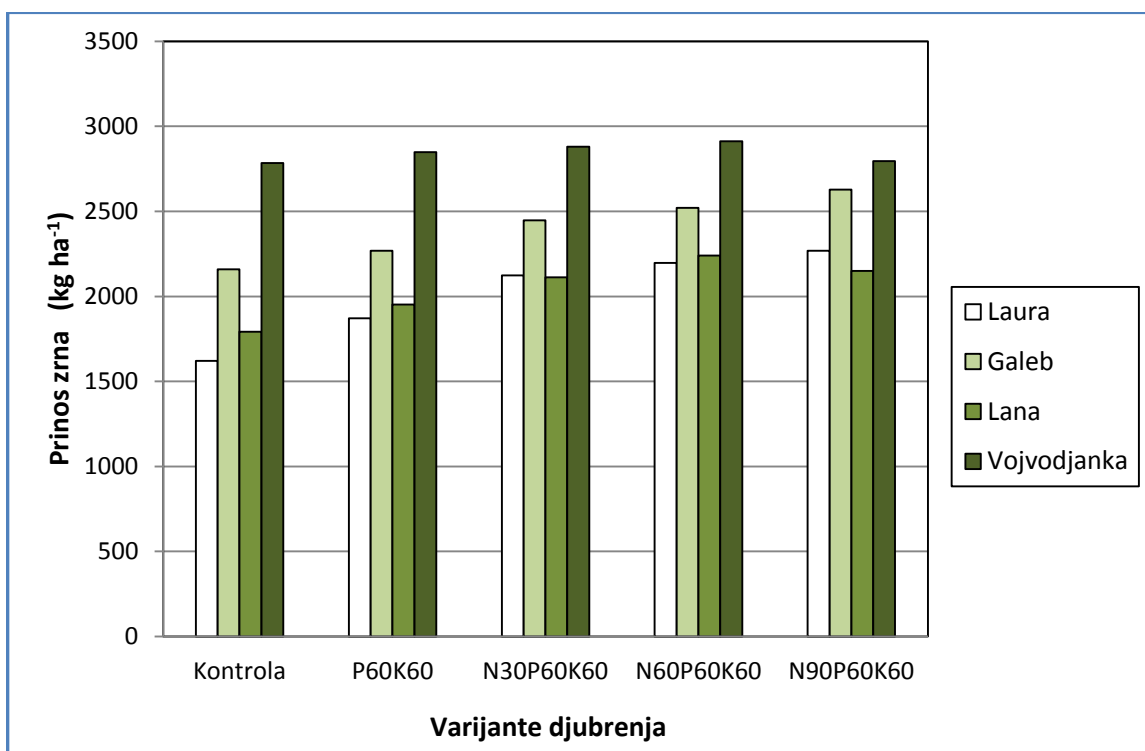


Grafikon 12. Uticaj količine azota i sorte na prinos zrna soje na gajnjači u 2010. godini (kg ha<sup>-1</sup>)

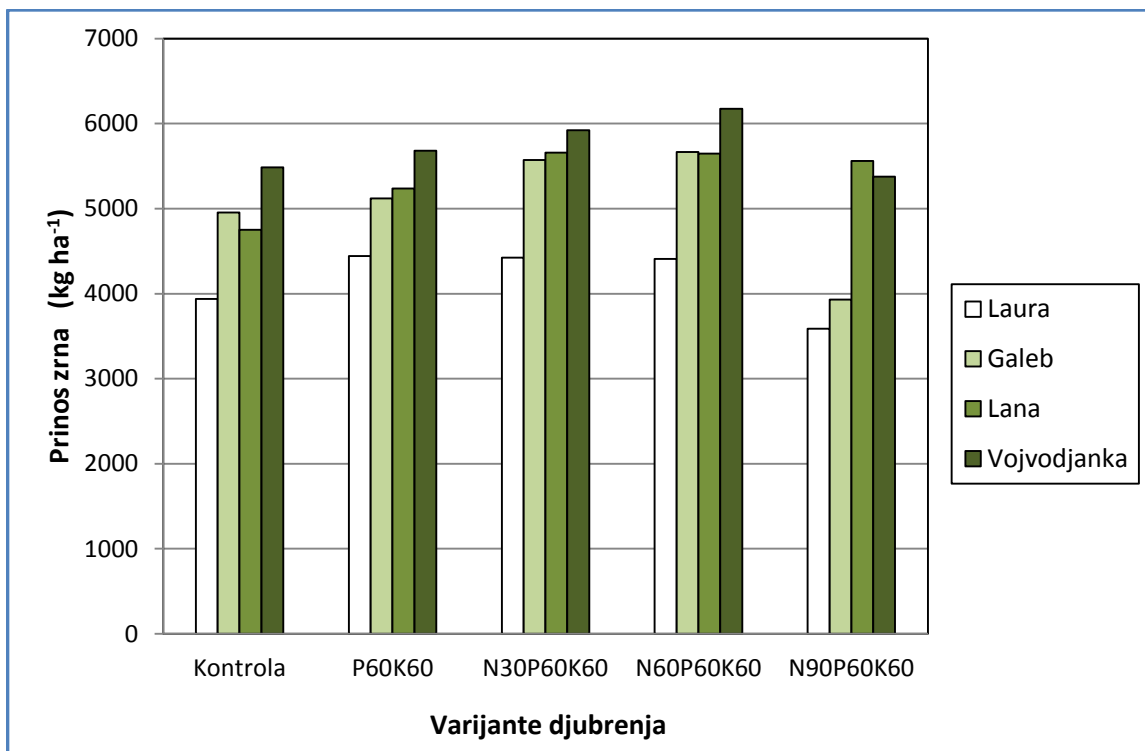




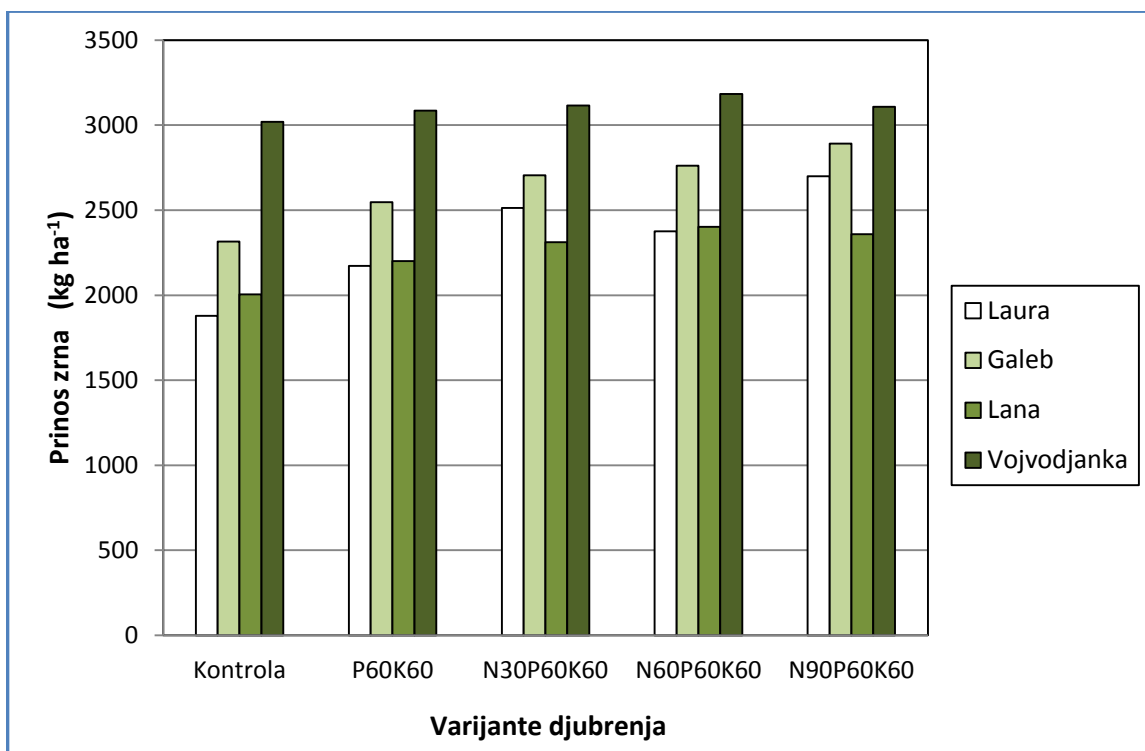
Grafikon 13. Uticaj količine azota i sorte na prinos zrna soje na černozeu u 2011. godini (kg ha<sup>-1</sup>)



Grafikon 14. Uticaj količine azota i sorte na prinos zrna soje na gajnjači u 2011. godini (kg ha<sup>-1</sup>)



Grafikon 15. Uticaj količine azota i sorte na prinos zrna soje na černozeu u trogodišnjem proseku (2009-2011., kg ha<sup>-1</sup>)



Grafikon 16. Uticaj količine azota i sorte na prinos zrna soje na gajnjači u trogodišnjem proseku (2009-2011., kg ha<sup>-1</sup>)

## 7.9. SADRŽAJ PROTEINA U ZRNU SOJE

**Sadržaj proteina u zrnu soje u 2009. godini.** Sadržaj proteina u zrnu je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, bio 30,3% (tabela 60).

Tabela 62. Srednje vrednosti sadržaja proteina u zrnu proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2009. godini (%)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeksni poeni
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	33,2	32,1	31,4	31,6	32,1	99,1
	P60K60	33,2	32,2	32,0	32,2	32,4	100,0
	N30P60K60	33,3	32,6	31,9	32,2	32,5	100,3
	N60P60K60	33,2	32,8	32,1	32,4	32,6	99,4
	N90P60K60	33,8	32,8	32,7	32,8	33,0	101,9
	Prosek AC	33,3	32,5	32,0	32,2	32,5	-
	Ind. poeni	100,0	98,0	96,1	96,7	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	29,3	26,6	26,9	25,7	27,1	97,5
	P60K60	30,7	27,3	27,4	25,8	27,8	100,0
	N30P60K60	30,7	27,6	27,6	26,0	28,0	100,7
	N60P60K60	30,7	27,7	27,8	26,4	28,1	101,0
	N90P60K60	31,3	28,5	27,8	27,3	28,7	103,2
	Prosek AC	30,5	27,5	27,5	26,2	28,0	-
	Ind. poeni	100,0	90,2	90,2	85,9	-	86,2
Prosek BC	Kontrola	31,2	29,4	29,2	28,7	29,6	98,3
	P60K60	32,0	29,8	29,7	29,0	30,1	100,0
	N30P60K60	32,0	30,1	29,8	29,1	30,3	100,7
	N60P60K60	32,0	30,3	30,0	29,4	30,4	101,0
	N90P60K60	32,6	30,7	31,5	30,1	31,2	103,7
	Prosek C	32,0	30,0	29,8	29,3	30,3	-
Indeksni poeni	100,0	93,8	93,1	91,6	-	-	

*Uticaoj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, sadržaj proteina u zrnu je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 32,5% i bio je veći za 13,8 indeksnih poena veći u odnosu na sadržaj proteina dobijen na zemljištu tipa gajnjača (28,0%).

*Uticaoj količine azota (B).* Najveći sadržaj proteina u zrnu je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, utvrđen na varijanti đubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> i to 31,2%, a najmanji na varijanti na kontroli bez ishrane (29,6%). Razlika je iznosila 5,4 indeksna poena.

*Uticaoj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i nivoe đubrenja azotom, najveći sadržaj proteina u zrnu dala je ranostasna sorta Laura (32,0%). Najmanji sadržaj proteina u zrnu bio je u kasnostasne sorte Vojvođanka (29,3%), a razlika je iznosila 8,4 indeksnih poena. Najmanje razlike u sadržaju proteina u zrnu uočene su između sorti Galeb i Lana.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći sadržaj proteina u zrnu postignut je đubrenjem sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> i to 33,0% na černozeu i 28,7% na gajnjači. Najmanje vrednosti ovog parametra su takođe konstatovane na kontrolnim varijantama (bez đubrenja) i to 32,1% i 27,1%.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na zemljištu tipa černozeu, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveći sadržaj proteina u zrnu bio je u sorte Laura (33,3%), a najmanji u sorte Lana (32,0%). Razlika je bila 3,9 indeksnih poena. Na zemljištu tipa gajnjača utvrđene su veće razlike u sadržaju proteina između ispitivanih genotipova i iznosio je 14,1 indeksnih poena. Najveći sadržaj proteina u zrnu imala je sorta Laura (30,5%), a najmanji sorta Vojvođanka (26,2%).

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* U svih ispitivanih sorti, u proseku za tipove zemljišta, sadržaj proteina u zrnu se povećavao do varijante đubrenja sa najvećom količinom azota (N90P60K60). Vrednosti su se kretale u intervalu od 28,7% u sorte Vojvođanka na kontrolnoj varijanti do 32,6% u sorte Laura na varijanti đubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup>.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozeu, najveći sadržaj proteina u zrnu je, u svih sorti obuhvaćenih istraživanjima, postignut na varijanti ishrane N90P60K60. Slični rezultati su dobijeni i na zemljištu tipa gajnjača. Najveći sadržaj proteina u zrnu je, u svih proučavanih genotipova, konstatovan na varijanti đubrenja N90P60K60. U sorti Lana i Vojvođanka je bio skoro isti (27,8% i 27,3%). U sorte Laura je bio najveći (31,3%), dok je u sorte Galeb iznosio 28,5%. Najmanji sadržaj proteina u zrnu zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u kasnostasne sorte Vojvođanka na kontrolnoj varijanti (25,7%), a najveća vrednost je zabeležena na zemljištu tipa černozeu u ranostasne sorte Laura na varijanti ishrane sa najvećom količinom azota (N90P60K60) i to 33,8%.

**Sadržaj proteina u zrnu soje u 2010. godini.** Sadržaj proteina u zrnu soje je, u proseku za ispitivane faktore, bio 29,4% (tabela 63).

Tabela 63. Srednje vrednosti sadržaja proteina u zrnu proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2010. godini (%)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeksni poeni
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	32,6	31,8	30,3	30,4	31,3	98,7
	P60K60	33,0	32,1	30,4	31,2	31,7	100,0
	<b>N30P60K60</b>	33,3	32,1	30,5	31,5	31,9	100,6
	<b>N60P60K60</b>	33,4	32,3	30,6	31,9	32,1	101,3
	<b>N90P60K60</b>	33,5	32,6	30,8	32,0	32,2	101,6
	Prosek AC	33,2	32,3	30,5	31,4	31,9	-
	Ind. poeni	100,0	97,3	91,9	94,6	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	26,0	26,3	25,0	25,1	25,6	98,1
	P60K60	26,8	26,4	25,2	25,9	26,1	100,0
	<b>N30P60K60</b>	27,3	27,2	26,5	26,0	26,8	102,7
	<b>N60P60K60</b>	28,1	28,4	26,7	27,2	27,6	105,7
	<b>N90P60K60</b>	28,3	28,7	26,9	27,8	27,9	106,9
	Prosek AC	27,3	27,4	26,1	26,4	26,8	-
	Ind. poeni	100,0	100,4	95,6	96,7	-	84,0
Prosek BC	Kontrola	29,3	29,1	27,7	27,8	28,5	98,6
	P60K60	29,9	29,3	27,8	28,6	28,9	100,0
	<b>N30P60K60</b>	30,3	29,7	28,5	28,8	29,0	100,3
	<b>N60P60K60</b>	30,8	30,4	28,7	29,6	29,9	103,5
	<b>N90P60K60</b>	30,9	30,7	28,9	29,9	30,1	104,2
	Prosek C	30,3	29,9	28,3	28,9	29,4	-
Indeksni poeni		100,0	98,7	93,4	95,4	-	-

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, sadržaj proteina u zrnu je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 31,9%. Ovaj sadržaj bio je veći

za 16,0 indeksnih poena veći u odnosu na sadržaj proteina u zrnu soje ostvaren na zemljištu tipa gajnjača (26,8%).

*Uticao količine azota (B).* Najveći sadržaj proteina u zrnu je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> (30,1%), dok je najmanji bio na varijanti bez đubrenja (28,5%). Razlika je iznosila 5,6 indeksnih poena.

*Uticao sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći sadržaj proteina u zrnu je bio u sorte Laura (30,3%). Najmanji sadržaj proteina u zrnu bio je u sorte Lana (28,3%), a razlika je bila 6,6 indeksnih poena.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći sadržaj proteina u zrnu je postignut đubrenjem sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> i to 32,2% (černozem) i 27,9% (gajnjača), a najmanji na kontrolnim varijantama (bez đubrenja) 31,3% i 25,6%.

*Uticao interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom, najveći sadržaj proteina u zrnu izmeren je u sorte Laura (33,2%), a na gajnjači u sorte Galeb (27,4%). Na gajnjači su uočene manje razlike u sadržaju proteina u zrnu. Najveće razlike iznose 4,4 indeksna poena, a na černozemu 8,1 indeksnih poena.

*Uticao interakcije količina azota x sorta (BC).* Najveće vrednosti sadržaja proteina u zrnu soje u svih proučavanih genotipova su, u proseku za tipove zemljišta, bile na varijanti đubrenja sa najvećom količinom azota (**N90P60K60**). Varirale su od 29,1% u sorte Galeb na kontrolnoj varijanti do 30,9% u sorte Laura na varijanti đubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup>.

*Uticao interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozem, najveći sadržaj proteina u zrnu je, u svih sorti obuhvaćenih istraživanjima, postignut na varijanti đubrenja **N90P60K60**. Ove vrednosti su u sorti Galeb i Vojvođanka bile približno iste (32,6% i 32,0%). Slično je bilo i na zemljištu tipa gajnjača. Najveći sadržaj proteina u zrnu je, u svih proučavanih genotipova, konstatovan na varijanti ishrane **N90P60K60**. U sorti Laura i Galeb je bio dosta ujednačen (28,3% i 28,7%). U sorte Lana je bio 26,9%, a u sorte Galeb 27,8%. Najmanji sadržaj proteina u zrnu zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u kasnostasne sorte Lana na kontrolnoj varijanti (25,0%), a najveća vrednost je zabeležena na zemljištu tipa černozem u ranostasne sorte Laura na varijanti đubrenja sa najvećom količinom azota (**N90P60K60**) i to 33,5%.

**Sadržaj proteina u zrnu soje u 2011. godini.** Sadržaj proteina u zrnu je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, bio 32,0% (tabela 64).

Tabela 64. Srednje vrednosti sadržaja proteina u zrnu proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2011. godini (%)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeksni poeni
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	32,6	33,1	33,0	32,5	32,8	99,4
	P60K60	32,7	33,1	33,2	32,7	32,9	100,0
	<b>N30P60K60</b>	32,9	33,2	33,3	32,9	33,1	100,6
	<b>N60P60K60</b>	33,2	33,5	33,6	32,9	33,3	101,2
	<b>N90P60K60</b>	33,5	33,5	33,6	33,0	33,4	101,5
	Prosek AC	33,0	33,3	33,3	32,8	33,1	-
	Ind. poeni	100,0	100,9	100,9	99,4	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	29,5	30,1	30,1	30,8	30,1	99,3
	P60K60	29,8	30,2	30,3	31,0	30,3	100,0
	<b>N30P60K60</b>	30,1	31,2	30,4	31,0	30,7	101,3
	<b>N60P60K60</b>	30,5	31,4	31,2	31,0	31,0	102,3
	<b>N90P60K60</b>	30,5	31,6	32,1	31,6	31,5	104,0
	Prosek AC	30,1	30,9	30,8	31,1	30,7	-
	Ind. poeni	100,0	102,7	102,3	103,3	-	92,7
Prosek BC	Kontrola	31,1	31,6	31,6	31,7	31,5	99,0
	P60K60	31,3	31,7	31,8	31,9	31,7	100,0
	<b>N30P60K60</b>	31,5	32,2	31,9	32,0	31,9	100,6
	<b>N60P60K60</b>	31,9	32,5	32,4	32,0	32,2	101,6
	<b>N90P60K60</b>	32,0	32,6	32,9	32,3	32,5	102,5
	Prosek C	31,6	32,1	32,2	32,0	32,0	-
Indeksni poeni	100,0	101,6	101,9	101,3	-	-	

*Uticaoj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, sadržaj proteina u zrnu je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 33,1% i bio je za 7,3 indeksnih poena veći u odnosu na sadržaj proteina dobijen na zemljištu tipa gajnjača (30,7%).

*Uticaoj količine azota (B).* Najveći sadržaj proteina u zrnu je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i genotipove, zabeležen na varijanti đubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> (32,5%). Najmanji je zabeležen na varijanti bez ishrane (31,5%), a razlika je iznosila samo 3,9 indeksnih poena.

*Uticaoj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i varijante đubrenja azotom, uočena su male razlike u sadržaju proteina u zrnu soje (najviše razlike bile su samo 1,9 indeksnih poena). Najveći sadržaj proteina u zrnu bio je u sorte Lana (32,2%).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći sadržaj proteina u zrnu je postignut ishranom sa 90 kg azota po hektaru i to 33,4% na černozeu i 31,5% na gajnjači. Najmanje vrednosti ovog parametra su takođe konstatovane na kontrolnoj varijanti (32,8% i 30,1%).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na zemljištu tipa černozeu, u proseku za varijante đubrenja azotom, u sorti Galeb i Lana uočen je identičan sadržaj proteina u zrnu (33,3%). Razlike u sadržaju proteina u zrnu između sorti iznose samo 1,5 indeksnih poena. Na gajnjači, najveća razlika u sadržaju proteina između ispitivanih genotipova iznosila je 3,3 indeksna poena. Najveći sadržaj proteina u zrnu bio je u sorte Vojvođanka (31,1%), a najmanji u sorte Laura (30,1%).

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* Svi proučavani genotipovi, u proseku za tipove zemljišta, postigli su najveće vrednosti sadržaja proteina u zrnu đubrenjem sa najvećom količinom azota. Ove vrednosti su bile dosta ujednačne u svih sorti (najveća razlika bila je 0,9%). Kretale su se od 31,1% u sorte Laura na kontroli do 32,9% u sorte Lana na varijanti đubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup>.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozeu, najveći sadržaj proteina u zrnu je, u svih sorti obuhvaćenih istraživanjima, postignut na varijanti đubrenja **N90P60K60**. Ove vrednosti su u sorti Laura i Galeb bile identične (33,5%). Sličan sadržaj proteina u zrnu utvrđen je i na zemljištu tipa gajnjača. Najveći sadržaj proteina u zrnu je, u svih proučavanih genotipova, konstatovan na varijanti ishrane **N90P60K60**. U sorti Galeb i Vojvođanka je bio identičan (31,6%). U sorte Laura je bio najveći (32,1%), a najmanji u sorte Laura (30,5%). Najmanji sadržaj proteina u zrnu zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u sorti Galeb i Lana na varijanti bez đubrenja (30,1%), a najveća vrednost je zabeležena na zemljištu tipa černozeu u genotipa Lana na varijantama ishrane sa 60 i 90 kg N ha<sup>-1</sup> (33,6%).



**Sadržaj proteina u zrnu soje u trogodišnjem proseku (2009-2011).** Sadržaj proteina u zrnu je, u trogodišnjem proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 30,6% (tabela 65).

Tabela 66. Srednje vrednosti sadržaja proteina u zrnu proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku 2009-2011. (%)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeksni poeni
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	32,8	32,3	31,6	31,5	32,1	99,1
	P60K60	33,0	32,5	31,9	32,0	32,4	100,0
	<b>N30P60K60</b>	33,2	32,6	31,9	32,2	32,5	100,3
	<b>N60P60K60</b>	33,3	32,9	32,1	32,4	32,7	100,9
	<b>N90P60K60</b>	33,8	33,0	32,4	32,6	33,0	101,9
	Prosek AC	33,2	32,7	32,0	32,1	32,5	-
	Ind. poeni	100,0	98,5	96,4	96,7	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	28,3	27,7	27,3	27,2	27,6	98,2
	P60K60	29,1	28,0	27,6	27,6	28,1	100,0
	<b>N30P60K60</b>	29,4	28,7	28,2	27,7	28,5	101,4
	<b>N60P60K60</b>	29,8	29,2	28,6	28,2	29,0	103,2
	<b>N90P60K60</b>	30,0	29,6	28,9	28,9	29,4	104,6
	Prosek AC	29,3	28,6	28,1	27,9	28,5	-
	Ind. poeni	100,0	97,6	95,9	95,2	-	87,7
Prosek BC	Kontrola	30,6	30,0	29,5	29,4	29,9	98,7
	P60K60	31,1	30,3	29,8	29,8	30,3	100,0
	<b>N30P60K60</b>	31,3	30,7	30,1	30,0	30,5	100,7
	<b>N60P60K60</b>	31,6	31,1	30,4	30,3	30,9	102,0
	<b>N90P60K60</b>	31,9	31,3	30,7	30,8	31,2	103,0
	Prosek C	31,3	30,7	30,1	30,1	30,6	-
Indeksni poeni	100,0	98,1	96,2	96,2	-	-	

*Uticaj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černoze, sadržaj proteina u zrnu je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 32,5. Bio je za 12,3 indeksnih poena veći u odnosu na sadržaj proteina dobijen na zemljištu tipa gajnjača (28,5%).

*Uticaj količine azota (B).* Najveći sadržaj proteina u zrnu je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> (31,2%). Najmanji sadržaj proteina u zrnu bio je na varijanti bez ishrane (29,9%), a razlika iznosi samo 4,3 indeksnih poena.

*Uticaj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, sadržaj proteina u zrnu bio je najveći u sorte Laura (31,3%), a najmanji u sorti Lana i Vojvodanka (30,3%). Razlike u sadržaju proteina u zrnu između sorti iznose 3,8 indeksnih poena.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći sadržaj proteina u zrnu je postignut đubrenjem sa najvećom količinom azota (33,0% černoze i 29,4% gajnjača). Najmanje vrednosti ovog parametra su takođe konstatovane na varijanti bez đubrenja (32,1% i 27,6%).

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom, najveće vrednosti sadržaja proteina u zrnu zabeležene su u u genotipa Laura (33,2% i 29,3%). Razlike u sadržaju proteina u zrnu između ispitivanih sorti su bile slične (3,6 indeksnih poena na černoze i 4,2 indeksna poena na gajnjači).

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* Najveće vrednosti sadržaja proteina u zrnu, prosečno za tipove zemljišta, u svih sorti obuhvaćenih istraživanjima, konstatovane su na varijanti đubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup>. Bile su dosta ujednačene, a najveća razlika bila je 1,2% i to između sorti Lana i Laura.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na oba tipa zemljišta, najveći sadržaj proteina u zrnu je, u svih sorti obuhvaćenih istraživanjima, postignut na varijanti ishrane N90P60K60. Nešto manje razlike u sadržaju proteina u zrnu ispitivanih sorti bile su na gajnjači. One su iznosile 1,1%, a na černoze 1,4%.

Najmanji sadržaj proteina u zrnu zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u sorte Vojvodanka na varijanti bez đubrenja (27,2%), a najveća vrednost je zabeležena na zemljištu tipa černoze u genotipa Laura na varijantiubrenja sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> (33,8%) (tabela 65).

\*

Komponente prinosa soje predstavljaju problem u industriji stočne hrane zato što sadržaj proteina i ulja dosta varira. Interakcije godine i lokacije često su zbunjujuće za proizvođače stoče hrane. (Westgate i sar., 2000). Taški-Ajduković i sar. (2008), navode da pored ukupnog sadržaja proteina, godina ima uticaj i na kvalitet proteina. U svojim istraživanjima, Nedić i sar. (2004) navode da je na svim varijantama đubrenja azotom, na černoze i gajnjači, zabeležen veći sadržaj proteina u zrnu, u odnosu na đubrenje fosforom i varijantu bez đubrenja. Slično je i u našim istraživanjima. Schmitt i sar. (2001), ističe u svojim istraživanjima postojanje statistički značajnih razlika između tretmana u pogledu sadržaja proteina u zrnu soje. Slične rezultate navode (Kumawat i sar., 2000; Eman, 2002; Morshed, 2008; Randjelovic i sar., 2010; Đukić i sar., 2010; Sohrabi, 2012). Sa druge strane, postoje istraživanja koja ukazuju da azot nije uticao na sadržaj proteina u zrnu soje (Taylor i sar., 2005; Barker i Sawyer, 2005, Dorivar i sar., 2009, Valinejad i sar., 2013).

**Prinos proteina u trogodišnjem proseku (2009-2011).** Prinos proteina je, u trogodišnjem proseku, za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 1.192 kg ha<sup>-1</sup> (tabela 66).

Tabela 66. Srednje vrednosti prinosa proteina u zrnju proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku u trogodišnjem proseku 2009-2011. (kg ha<sup>-1</sup>)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	1.292	1.601	1.501	1.728	1.530	92,5
	P60K60	1.466	1.664	1.670	1.818	1.655	100,0
	<b>N30</b> P60K60	1.468	1.817	1.805	1.907	1.749	105,7
	<b>N60</b> P60K60	1.468	1.864	1.813	2.000	1.786	108,0
	<b>N90</b> P60K60	1.213	1.297	1.802	1.752	1.516	91,6
	Prosek AC	1.381	1.649	1.718	1.841	1.647	-
	Indeks (%)	100,0	119,3	124,4	133,3	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	532	641	547	821	635	90,6
	P60K60	632	713	608	852	701	100,0
	<b>N30</b> P60K60	739	776	652	863	758	108,0
	<b>N60</b> P60K60	708	806	687	898	775	110,5
	<b>N90</b> P60K60	810	856	682	899	812	115,8
	Prosek AC	684	759	635	866	736	-
	Indeks (%)	100,0	111,0	92,8	126,6	-	44,7
Prosek BC	Kontrola	912	1.121	1.024	1.274	1.083	91,9
	P60K60	1.049	1.189	1.139	1.335	1.178	100,0
	<b>N30</b> P60K60	1.104	1.297	1.228	1.385	1.253	106,4
	<b>N60</b> P60K60	1.088	1.335	1.250	1.449	1.281	108,7
	<b>N90</b> P60K60	1.011	1.077	1.242	1.325	1.164	98,8
	Prosek C	1.033	1.204	1.177	1.354	1.192	-
Indeks (%)	100,0	116,5	113,9	131,1	-	-	

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, prinos proteina je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i sorte, iznosio 1.647 kg ha<sup>-1</sup>, dok je na zemljištu tipa gajnjača bio 736 kg ha<sup>-1</sup>. Razlika je iznosila čak 55,2%.

*Uticaoj količine azota (B).* Najveći prinos proteina je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> i to 1.281 kg ha<sup>-1</sup>, a najmanji na kontrolnoj varijanti (1.083 kg ha<sup>-1</sup>). Razlika je bila manja i iznosila je 16,8%.

*Uticaoj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći prinos proteina postigla je sorta Galeb (1.354 kg ha<sup>-1</sup>), a najmanji sorta Laura (1.033 kg ha<sup>-1</sup>). Razlika je bila 31,1%.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černozem, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći prinos proteina je postignut đubrenjem sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (1.786 kg ha<sup>-1</sup>), dok je na zemljištu tipa gajnjača najveća vrednost prinosa proteina ostvarena đubrenjem sa 90 kg N ha<sup>-1</sup> (812 kg ha<sup>-1</sup>). Na zemljištu tipa černozem, najmanji prinos proteina je bio na varijanti đubrenja sa najvećom količinom azota (1.516 kg ha<sup>-1</sup>), a na gajnjači najmanja vrednost je zabeležena na kontroli (635 kg ha<sup>-1</sup>).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveći prinos proteina dala je sorta Vojvođanka. Na černozemu, najmanji prinos proteina dala je sorta Laura (1.381 kg ha<sup>-1</sup>), a na gajnjači sorta Lana (635 kg ha<sup>-1</sup>). Razlike između sorti u prinosu proteina takođe na oba tipa zemljišta su bile slične (33,3% na černozemu i 33,8% na gajnjači).

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* Sorta Laura je, u proseku za tipove zemljišta, postigla najveći prinos proteina na varijanti đubrenja sa 30 kg N ha<sup>-1</sup>, dok je u svih ostalih genotipova najveći prinos proteina uočen na varijanti đubrenja **N60P60K60**. Prinos proteina se kretao u intervalu od 912 kg ha<sup>-1</sup> u sorte Laura na varijanti bez đubrenja do 1.449 kg ha<sup>-1</sup> na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup>.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozem, najveći prinos proteina je, u svih ispitivanih sorti, postignut na varijanti ishrane **N60P60K60**. U genotipova Galeb i Lana je bio približno isti (1.864 kg ha<sup>-1</sup> i 1.813 kg ha<sup>-1</sup>). Na zemljištu tipa gajnjača, najveći prinos proteina je, u ranostasnih genotipova Laura i Galeb, kao i sorte Vojvođanka, konstatovan na varijanti đubrenja sa najvećom količinom azota (684, 759 i 899 kg ha<sup>-1</sup>). U kasnostasnog genotipa Lana prinos proteina je bio najveći na varijanti đubrenja **N60P60K60** (687 kg ha<sup>-1</sup>). Najmanji prinos proteina zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Laura na kontrolnoj varijanti (532 kg ha<sup>-1</sup>), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černozem u kasnostasne sorte Vojvođanka, na varijanti ishrane sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (2.000 kg ha<sup>-1</sup>).

\*

Naši rezultati su pokazali da je prinos ukupnih proteina po hektaru ispoljio isti trend kretanja kao prinos zrna, imajući u vidu činjenicu da predstavlja parametar izveden od sadržaja proteina u zrnu i prinosa zrna po hektaru. Slično, u svojim istraživanjima, Sohrabi i sar. (2012) navode da je prinos proteina bio pod uticajem azota na nivou značajnosti od 95%.

## 7.10. SADRŽAJ ULJA U ZRNU SOJE

**Sadržaj ulja u zrnu soje u 2009. godini.** Sadržaj ulja u zrnu je, u proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 21,2% (tabela 67).

Tabela 67. Srednje vrednosti sadržaja ulja u zrnu proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2009. godini (%)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	19,6	20,1	21,3	20,3	20,3	99,0
	P60K60	19,7	20,3	21,4	20,4	20,5	100,0
	<b>N30</b> P60K60	19,7	20,1	21,3	20,4	20,4	99,5
	<b>N60</b> P60K60	19,6	20,1	21,1	20,1	20,2	98,5
	<b>N90</b> P60K60	19,6	20,0	20,5	19,9	20,0	97,6
	Prosek AC	19,7	20,1	21,1	20,2	20,3	-
	Indeks (%)	100,0	102,0	107,1	102,5	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	20,8	22,6	22,6	22,5	22,1	98,2
	P60K60	21,2	23,0	23,0	22,6	22,5	100,0
	<b>N30</b> P60K60	21,0	22,7	22,9	22,7	22,3	99,1
	<b>N60</b> P60K60	20,7	22,4	22,6	22,1	22,0	97,8
	<b>N90</b> P60K60	20,4	22,3	22,5	22,0	21,8	96,9
	Prosek AC	20,8	22,6	22,7	22,4	22,1	-
	Indeks (%)	100,0	108,7	109,1	107,7	-	108,9
Prosek BC	Kontrola	20,2	21,4	22,0	21,4	21,2	99,1
	P60K60	20,5	21,7	22,0	21,5	21,4	100,0
	<b>N30</b> P60K60	20,4	21,4	22,1	21,6	21,4	100,0
	<b>N60</b> P60K60	20,2	21,3	21,9	21,1	21,1	98,6
	<b>N90</b> P60K60	20,0	21,2	21,5	21,0	20,9	97,7
	Prosek C	20,3	21,4	21,9	21,3	21,2	-
Indeks (%)	100,0	105,4	107,9	104,9	-	-	

*Uticaoj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, sadržaj ulja u zrnu je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 20,3%. Bio je manji za 8,9 indeksnih poena u odnosu na sadržaj ulja dobijen na zemljištu tipa gajnjača (22,1%).

*Uticaoj količina azota (B).* Najveći sadržaj ulja u zrnu je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijantama đubrenja (P60K60) i sa 30 kg N ha<sup>-1</sup> (21,4%), a najmanji na varijanti bez đubrenja (21,2%).

*Uticaoj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći sadržaj ulja u zrnu je bio u sorte Lana (21,9%), a najmanji u sorte Laura (20,3%). Razlika je iznosila 7,9 indeksnih poena.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći sadržaj ulja u zrnu je postignut na varijanti đubrenja (20,5% na černozemu i 22,5% na gajnjači), a najmanji na kontrolnim varijantama (20,3% i 22,1%).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveći sadržaj ulja je postignut u sorte Lana (21,1% i 22,7%), a najmanji u sorte Laura (19,7% i 20,8%). Razlike u pogledu sadržaja ulja između ispitivanih sorti na černozemu su iznosile 7,1 indeksnih poena, a na gajnjači su bile nešto veće (9,1 indeksni poen).

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* Najveće vrednosti sadržaja ulja u zrnu, u proseku za tipove zemljišta, u svih ispitivanih genotipova Laura, Galeb i Vojvođanka bile su na varijanti osnovnog đubrenja, a u sorte Lana na kontroli i varijanti osnovnog đubrenja (22,0%). Najmanji sadržaj ulja u zrnu zabeležen je u sorte Laura na varijanti **N90P60K60** (20,0%).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozem, najveći sadržaj ulja u zrnu je, u svih sorti obuhvaćenih istraživanjima, postignut na varijanti ishrane P60K60 (osnova-fon). Ove vrednosti su u sorti Galeb i Vojvođanka bile skoro iste (20,3% i 20,4%). Slični rezultati su zabeleženi i na zemljištu tipa gajnjača. Najveći sadržaj ulja u zrnu je, u svih proučavanih genotipova, utvrđen na varijanti ishrane P60K60. U sorti Galeb i Lana je bio identičan (23,0%). U sorte Vojvođanka je iznosio 22,6%, a u sorte Laura 21,2%. Najmanje vrednosti sadržaja ulja u zrnu soje konstatovane su na zemljištu tipa černozem u kasnostasne sorte Vojvođanka (19,6%), dok su najveći sadržaj ulja u zrnu na zemljištu tipa gajnjača dale sorte Laura i Lana na varijanti osnovne ishrane (P60K60) i to 23,0%.



**Sadržaj ulja u zrnu soje u 2010. godini.** Sadržaj ulja u zrnu je, u proseku za proučavane faktore, iznosio 22,3% (tabela 68).

Tabela 68. Srednje vrednosti sadržaja ulja u zrnu proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2010. godini (%)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	19,9	20,2	21,1	20,2	20,4	100,0
	P60K60	20,4	20,6	21,6	20,7	20,8	100,0
	<b>N30</b> P60K60	20,4	20,3	21,5	20,5	20,7	99,5
	<b>N60</b> P60K60	20,4	20,3	21,5	20,5	20,7	99,5
	<b>N90</b> P60K60	20,0	20,2	21,3	20,3	20,5	98,6
	Prosek AC	20,2	20,3	21,4	20,4	20,6	-
	Indeks (%)	100,0	100,5	105,9	101,0	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	22,7	22,7	24,4	22,7	23,1	93,9
	P60K60	25,3	23,6	25,2	24,3	24,6	100,0
	<b>N30</b> P60K60	24,3	23,7	25,1	23,7	24,2	98,4
	<b>N60</b> P60K60	23,4	23,0	25,1	23,7	23,8	96,7
	<b>N90</b> P60K60	23,0	22,9	24,9	23,5	23,6	95,9
	Prosek AC	23,7	23,2	24,9	23,6	23,9	-
	Indeks (%)	100,0	97,9	105,1	99,6	-	116,0
Prosek BC	Kontrola	21,3	21,5	22,3	21,5	21,7	95,6
	P60K60	22,9	22,1	23,4	22,5	22,7	100,0
	<b>N30</b> P60K60	22,4	22,0	23,3	22,1	22,5	99,1
	<b>N60</b> P60K60	21,7	21,7	23,3	22,1	22,2	97,8
	<b>N90</b> P60K60	21,5	21,6	23,1	21,9	22,0	96,9
	Prosek C	22,0	21,8	23,2	22,0	22,3	-
Indeks (%)	100,0	99,1	105,5	100,0	-	-	

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, sadržaj ulja u zrnu je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i genotipove, iznosio 20,6% i bio je manji za 16,0

indeksnih poena u odnosu na sadržaj ulja ostvaren na zemljištu tipa gajnjača (23,9%) (tabela 68).

*Uticaj količine azota (B).* Najveći sadržaj ulja u zrnu je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja P60K60 i to 22,7%, a najmanji na varijanti bez đubrenja (21,7%). Razlika je iznosila 4,4 indeksna poena.

*Uticaj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći sadržaj ulja u zrnu je bio u sorte Lana (23,2%), a najmanji u sorte Galeb (21,8%). U genotipova Laura i Lana sadržaj ulja u zrnu je bio identičan (22,0%). Najveće razlike u sadržaju ulja u zrnu između sorti iznosile su 6,4 indeksnih poena.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći sadržaj ulja u zrnu je postignut na varijanti osnovne ishrane i to 20,8% na černozeu i 24,6% na gajnjači. Najmanje vrednosti ovog parametra konstatovane su na kontrolnoj varijanti 20,4% i 23,1%.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom, najveći sadržaj ulja u zrnu utvrđen je u sorte Lana (21,4% i 24,9%). Najmanji sadržaj ulja u zrnu na černozeu je bio u sorte Laura (20,2%), a na gajnjači u sorte Galeb (23,2%). Razlike u sadržaju ulja između ispitivanih genotipova na černozeu bile su 5,9 indeksnih poena, a na gajnjači nešto više (7,2 indeksna poena).

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U svih ispitivanih genotipova, prosečno za tipove zemljišta, najveći sadržaj ulja u zrnu bio je na varijanti osnovnog đubrenja-fon. Vrednosti su se kretale u intervalu od 21,3% u sorte Laura na kontrolnoj varijanti do 23,4% u sorte Lana na varijanti osnovnog đubrenja-fon.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černozeu, najveći sadržaj ulja u zrnu je, u svih sorti obuhvaćenih istraživanjima, postignut na varijanti ishrane P60K60 (osnova-fon). Ove vrednosti su u sorti Laura, Galeb i Vojvođanka bile dosta slične (20,4%, 20,6% i 20,7%). Sličan trend je bio i na zemljištu tipa gajnjača. U sorti Laura i Lana je bio skoro identičan (25,3% i 25,2). U sorte Vojvođanka je iznosio 24,3%, a u sorte Galeb 23,6%. Najmanje vrednosti sadržaja ulja u zrnu soje konstatovane su na zemljištu tipa černozeu u sorte Laura na kontroli (19,9%), dok je najveći sadržaj ulja u zrnu zabeležen na zemljištu tipa gajnjača u sorte Lana na varijanti osnovne ishrane (P60K60) i to 25,2%.

**Sadržaj ulja u zrnju soje u 2011. godini.** Sadržaj ulja u zrnju je, u proseku faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 21,1% (tabela 69).

Tabela 69. Srednje vrednosti sadržaja ulja u zrnju proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u 2011. godini (%)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	20,0	20,1	20,6	20,0	20,2	97,6
	P60K60	20,6	20,7	21,1	20,4	20,7	100,0
	<b>N30P60K60</b>	20,4	20,4	21,1	20,3	20,6	99,5
	<b>N60P60K60</b>	20,2	20,3	20,8	20,2	20,4	98,6
	<b>N90P60K60</b>	20,1	20,3	20,6	20,2	20,3	98,1
	Prosek AC	20,3	20,4	20,9	20,2	20,5	-
	Indeks (%)	100,0	100,5	103,0	99,5	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	23,3	20,3	21,0	20,1	21,2	94,2
	P60K60	23,9	23,3	21,9	20,7	22,5	100,0
	<b>N30P60K60</b>	23,7	21,3	21,7	20,7	21,9	97,3
	<b>N60P60K60</b>	23,6	21,1	21,3	20,6	21,7	96,4
	<b>N90P60K60</b>	23,6	20,6	21,4	20,5	21,5	95,6
	Prosek AC	23,6	21,3	21,5	20,5	21,6	-
	Indeks (%)	100,0	90,3	91,1	86,9	-	105,4
Prosek BC	Kontrola	21,7	20,2	20,8	20,1	20,7	95,8
	P60K60	22,3	22,0	21,5	20,6	21,6	100,0
	<b>N30P60K60</b>	22,1	20,9	21,4	20,5	21,2	97,8
	<b>N60P60K60</b>	21,9	20,7	21,1	20,4	21,0	97,2
	<b>N90P60K60</b>	21,9	20,5	21,0	20,4	21,0	97,2
	Prosek C	22,0	20,9	21,2	20,4	21,1	-
Indeks (%)	100,0	95,0	96,4	92,7	-	-	

*Uticao tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa gajnjača, sadržaj ulja u zrnju je, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom i sorte, iznosio 20,5% , a na zemljištu tipa gajnjača (21,6%). Razlika je iznosila 5,4 indeksna poena.

*Uticaj količine azota (B).* Najveći sadržaj ulja u zrnu je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti osnovne ishrane (21,6%). Najmanji sadržaj ulja u zrnu utvrđen je na varijanti bez đubrenja (20,7%), a razlika je bila 4,2 indeksna poena.

*Uticaj sorte (C).* Najveći sadržaj ulja u zrnu je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, ostvaren u sorte Laura (22,0%) i bio je za 7,3 indeksnih poena veći u odnosu na sortu Vojvođanka (20,4%).

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći sadržaj ulja u zrnu je postignut na varijanti osnovne ishrane (20,7% na černozeu i 22,5% gajnjači). Najmanje vrednosti ovog parametra kvaliteta zrna konstatovane su na varijanti bez đubrenja (20,2% i 21,2%).

*Uticaj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na zemljištu tipa černozeu, u proseku za ispitivane nivoe ishrane azotom, uočen je dosta ujednačen sadržaj ulja u zrnu ispitivanih sorti. Najveće razlike iznose 3,5 indeksna poena. Najveći sadržaj ulja u zrnu bio je u sorte Lana (20,9%).

*Uticaj interakcije količina azota x sorta (BC).* U proseku za tipove zemljišta, najveći sadržaj ulja u svih sorti bio je na varijanti osnovnog đubrenja-fon, a najmanji na kontrolnoj varijanti. Vrednosti su se kretale od 20,1 u sorte Vojvođanka na kontroli do 22,3% u sorte Laura na varijanti osnovne ishrane-fon.

*Uticaj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na oba ispitivana tipa zemljišta, najveći sadržaj ulja u zrnu je, u svih sorti obuhvaćenih istraživanjima, postignut na varijanti ishrane P60K60 (osnova-fon). Razlike u sadržaju ulja u zrnu između ispitivanih sorti na černozeu najviše su iznosile 0,7%, a na gajnjači 3,2%. Najmanje vrednosti sadržaja ulja u zrnu soje konstatovane su na zemljištu tipa černozeu u ranostasne sorte Laura i Vojvođanka na kontrolnoj varijanti (20,0%), dok je najveći sadržaj ulja u zrnu zabeležen na zemljištu tipa gajnjača u sorte Laura na varijanti osnovne ishrane (P60K60) i to 23,9%.

**Sadržaj ulja u zrnu u trogodišnjem proseku (2009-2011).** Sadržaj ulja u zrnu je, u trogodišnjem proseku za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 21,5% (tabela 70).

Tabela 70. Srednje vrednosti sadržaja ulja u zrnu proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku 2009-2011. ( % )

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeksni poeni
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	19,8	20,1	21,0	20,2	20,3	98,1
	P60K60	20,2	20,5	21,4	20,5	20,7	100,0
	<b>N30P60K60</b>	20,2	20,3	21,3	20,4	20,6	99,5
	<b>N60P60K60</b>	20,1	20,2	21,1	20,3	20,4	98,6
	<b>N90P60K60</b>	19,9	20,2	20,8	20,1	20,3	98,1
	Prosek AC	20,0	20,3	21,1	20,3	20,5	-
	Ind.poeni	100,0	101,5	105,5	101,5	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	22,3	21,9	22,7	21,8	22,2	95,7
	P60K60	23,5	23,3	23,4	22,5	23,2	100,0
	<b>N30P60K60</b>	23,0	22,6	23,2	22,4	22,8	98,3
	<b>N60P60K60</b>	22,6	22,2	23,0	22,1	22,5	97,0
	<b>N90P60K60</b>	22,3	21,9	22,9	22,0	22,3	96,1
	Prosek AC	22,7	22,4	23,0	22,2	22,6	-
	Ind. poeni	100,0	98,7	101,3	97,8	-	110,2
Prosek BC	Kontrola	21,1	21,0	21,9	21,0	21,3	97,3
	P60K60	21,9	21,9	22,4	21,5	21,9	100,0
	<b>N30P60K60</b>	21,6	21,5	22,3	21,4	21,7	99,1
	<b>N60P60K60</b>	21,4	21,2	22,1	21,2	21,5	98,2
	<b>N90P60K60</b>	21,1	21,1	21,9	21,1	21,3	97,3
	Prosek C	21,4	21,3	22,1	21,2	21,5	-
Indeksni poeni	100,0	99,5	103,3	99,1	-	-	

*Uticaoj tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černozem, sadržaj ulja u zrnu je, u proseku za varijante đubrenja azotom i genotipove, iznosio 20,5% i bio je manji za 10,2 indeksnih poena u odnosu na sadržaj ulja postignut na zemljištu tipa gajnjača (22,6%).

*Uticaoj količine azota (B).* Najveći sadržaj ulja u zrnu je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i genotipove, zabeležen na varijanti osnovne ishrane-fon (21,9%). Najmanji sadržaj ulja u zrnu bio je na varijanti bez đubrenja i sa najvećom količinom azota (21,3%).

*Uticaoj sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći sadržaj ulja u zrnu je bio u sorte Lana (22,1%). Između ostalih genotipova utvrđene su veoma male razlike u sadržaju ulja u zrnu (najveća razlika je iznosila samo 0,9 indeksnih poena).

*Uticaoj interakcije tipa zemljišta x količina azota (AB).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći sadržaj ulja u zrnu je postignut na varijanti osnovne ishrane (20,7% na černozemu i 23,5% na gajnjači). Najmanje vrednosti ovog parametra konstatovane su na kontrolnoj varijanti (20,3% i 22,2%).

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe đubrenja azotom, najveći sadržaj ulja je bio u sorte Lana (21,1% i 23,0%). Takođe, uočene su manje razlike u sadržaju ulja u zrnu između ispitivanih genotipova. Ove razlike na černozemu su iznosile 5,5 indeksnih poena, a na gajnjači 3,5 indeksnih poena.

*Uticaoj interakcije količina azota x sorta (BC).* Najveće vrednosti sadržaja ulja u zrnu su, prosečno za tipove zemljišta, u svih ispitivanih sorti, konstatovane na varijanti osnovnog đubrenja-fon. Vrednosti su se kretale u intervalu od 21,0% u sorti Galeb i Vojvođanka na kontroli do 22,4% u sorte Lana na varijanti osnovnog đubrenja.

*Uticaoj interakcije tip zemljišta x količina azota x sorta (ABC).* Na oba tipa zemljišta, najveći sadržaj ulja u zrnu je, u svih sorti obuhvaćenih istraživanjima, postignut na varijanti đubrenja P60K60 (osnova-fon). Ove vrednosti su u sorti Galeb i Vojvođanka na černozemu bile identične (20,5%). Najmanja vrednost sadržaja ulja u zrnu soje konstatovana je na zemljištu tipa černozem u sorte Laura (19,8%), dok je najveći sadržaj ulja u zrnu zabeležen na zemljištu tipa gajnjača takođe u sorte Laura na varijanti osnovne ishrane (P60K60) i to 23,5%.

\*

Sadržaj ulja u zrnu soje je obično u negativnoj korelaciji sa sadržajem proteina kao što pokazuju rezultati naših istraživanja. Sadržaj proteina pokazuje veću varijabilnost od sadržaja ulja. Dozet (2006), da je u godini sa manje vodenog taloga bio niži sadržaj ulja.

Primenom velikih količina azota u ishrani soje može se uticati na povećanje sadržaja proteina u zrnu, uz istovremeno opadanje sadržaja ulja, što je u saglasnosti sa našim istraživanjima. U istraživanjima Varge i sar. (1988) primenom rastućih količina azota sadržaj ulja je opao za 4,75%. Đukić i sar. (2008), ustanovili su da se sadržaj ulja smanjuje predsetvenom primenom veće količine azota. Slično navode i Perić i sar. (2009), Kolarić i sar. (2009), Randjelovic i sar. (2010). Postoje i rezultati istraživanja o kojima se ističe da različiti tretmani azotom ne utiču na veću promenu sadržaj ulja u zrnu soje (Nedić i sar., 2004; Taylor i sar., 2005; Barker i Sawyer, 2005; Dorivar i sar., 2009; Valinejad i sar., 2013).

**Prinos ulja u trogodišnjem proseku (2009-2011).** Prinos ulja je, u trogodišnjem proseku, za faktore obuhvaćene istraživanjima, iznosio 810 kg ha<sup>-1</sup> (tabela 71).

Tabela 71. Srednje vrednosti prinosa ulja proučavanih sorti pri različitim dozama azota i tipovima zemljišta u trogodišnjem proseku 2009-2011. (%)

Tip zemljišta (A)	Nivo đubrenja (B)	Sorta (C)				Prosek AB	Indeks (%)
		Laura	Galeb	Lana	Vojvođanka		
Černozem	Kontrola	780	996	998	1108	970	91,7
	P60K60	897	1050	1121	1165	1058	100,0
	<b>N30</b> P60K60	894	1131	1205	1208	1110	104,9
	<b>N60</b> P60K60	886	1145	1192	1253	1119	105,7
	<b>N90</b> P60K60	714	794	1157	1080	936	88,5
	Prosek AC	834	1023	1134	1163	1039	-
	Indeks (%)	100,0	122,7	136,0	133,8	-	100,0
Gajnjača	Kontrola	419	507	455	658	510	88,2
	P60K60	510	594	515	694	578	100,0
	<b>N30</b> P60K60	578	611	536	698	606	104,8
	<b>N60</b> P60K60	537	613	553	704	602	104,0
	<b>N90</b> P60K60	602	633	540	684	615	106,3
	Prosek AC	529	592	520	688	582	-
	Indeks (%)	100,0	111,8	98,3	130,1	-	56,1
Prosek BC	Kontrola	599	752	726	883	740	90,5
	P60K60	704	822	818	930	818	100,0
	<b>N30</b> P60K60	736	871	871	953	858	104,8
	<b>N60</b> P60K60	712	879	872	978	860	105,2
	<b>N90</b> P60K60	658	714	849	882	776	94,8
	Prosek C	682	807	827	925	810	-
Indeks (%)	100,0	118,4	121,3	135,6	-	-	



*Utica j tipa zemljišta (A).* Na zemljištu tipa černo zem, prinos ulja je, u proseku za ispitivane varijante đubrenja azotom i sorte, iznosio  $1.039 \text{ kg ha}^{-1}$ , dok je prinos proteina ostvaren na zemljištu tipa gajnjača bio znatno manji ( $582 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Razlika je iznosila 43,9 indeksnih poena.

*Utica j količine azota (B).* Najveći prinos ulja je, u proseku za ispitivane tipove zemljišta i sorte, zabeležen na varijanti đubrenja sa  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$  ( $860 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Najmanji je bio na kontrolnoj varijanti ( $740 \text{ kg ha}^{-1}$ ), a razlika je bila 14,7 indeksnih poena.

*Utica j sorte (C).* U proseku za ispitivane tipove zemljišta i količine azota, najveći prinos ulja postigla je kasnostasna sorta Vojvođanka ( $925 \text{ kg ha}^{-1}$ ), a najmanji sorta Laura ( $682 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Najmanje razlike u prinosu ulja uočene su između genotipova Galeb i Lana (samo  $20 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

*Utica j interakcije tip zemljišta x količina azota (AB).* Na zemljištu tipa černo zem, u proseku za sorte obuhvaćene istraživanjima, najveći prinos ulja je postignut đubrenjem sa  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$  i to  $1.119 \text{ kg ha}^{-1}$ , a na zemljištu tipa gajnjača najveća vrednost prinosa ulja je ostvarena đubrenjem sa  $90 \text{ kg N ha}^{-1}$  ( $615 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Najmanji prinos ulja na černo zemu je bio na varijanti ishrane sa najvećom količinom azota ( $936 \text{ kg ha}^{-1}$ ), a na gajnjači najmanja vrednost je zabeležena na kontroli ( $510 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

*Utica j interakcije tip zemljišta x sorta (AC).* Na oba tipa zemljišta, u proseku za ispitivane nivoe ishrane azotom, najveći prinos ulja dala je kasnostasna sorta Vojvođanka ( $1.163 \text{ kg ha}^{-1}$  i  $688 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Takođe, utvrđene su slične razlike u prinosu ulja između istraživanih genotipova ( $33,8$  indeksnih poena na černo zemu i  $30,1$  indeksni poen na gajnjači).

*Utica j interakcije količina azota x sorta (BC).* U sorte Laura, prosečno za tipove zemljišta, najveći prinos ulja je utvrđen na varijanti đubrenja sa  $30 \text{ kg N ha}^{-1}$ , dok su svi ostali analizirani genotipovi reagovali povećanjem prinosa ulja do varijante đubrenja **N60P60K60**. Varirao je od  $599 \text{ kg ha}^{-1}$  u sorte Laura na kontrolnoj varijanti do  $978 \text{ kg ha}^{-1}$  u sorte Vojvođanka na varinatu đubrenja sa  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$ .

*Utica j interakcije tip zemljišta, količina azota x sorta (ABC).* Na zemljištu tipa černo zem, najveći prinos ulja je, u sorte Laura, zabeležen na varijanti osnovne ishrane ( $897 \text{ kg ha}^{-1}$ ). U genotipova Galeb i Vojvođanka, najveća vrednost je utvrđena na varijantama ishrane sa  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$ . U sorte Lana, najveći prinos ulja soje konstatovan na varijanti ishrane sa  $30 \text{ kg N ha}^{-1}$  i to  $1.205 \text{ kg ha}^{-1}$ . Na zemljištu tipa gajnjača, najveći prinos ulja je, u ranostasnih genotipova Laura i Galeb, konstatovan na varijanti ishrane **N90P60K60** i to  $602$  i  $633 \text{ kg ha}^{-1}$

(tabela 68). U kasnostasnih genotipova Lana i Vojvođanka, najveći prinosi ulja su ostvareni na varijanti đubrenja **N60P60K60** (533 i 704 kg ha<sup>-1</sup>).

Najmanji prinos zrna zabeležen je na zemljištu tipa gajnjača u ranostasne sorte Laura na kontrolnoj varijanti (419 kg ha<sup>-1</sup>), a najveća vrednost je uočena na zemljištu tipa černozem u kasnostasne sorte Vojvođanka, na varijanti đubrenja sa 60 kg N ha<sup>-1</sup> (1.253 kg ha<sup>-1</sup>).

## 7.11. KRETANJE PRISTUPAČNOG I UKUPNOG AZOTA U ZEMLJIŠTU

U okviru tematike kretanja pristupačnog i ukupnog azota u zemljištu ispitivan je uticaj tipa zemljišta, u periodu pre setve soje, a zatim i uticaj količine azota i načina korišćenja zemljišta u fenofazama formiranja mahuna (R3) i fiziološke zrelosti zrna na sadržaj pristupačnog azota u zemljištu do dubine od 60 cm i u svim godinama istraživanja.

### Pristupačni i ukupni azot u zemljištu pre setve soje

Određivanje sadržaja mineralnog azota u zemljištu pruža najsigurnije informacije o raspoloživim količinama pristupačnog azota za biljke (Manojlović, 1988). Bogdanović i sar. (1987), navode da što je veća količina padavina u toku zimskom periodu (oktobar-februar) veći je efekat primene azota u proleće. Raspored azota po dubini profila varira u zavisnosti i od godine (Marinković, 1989).

U svim godinama istraživanja, u proleće, pre setve soje i u oba tipa zemljišta merena je količina pristupačnog azota u zemljištu do dubine od 60 cm (profili 0-30 cm i 30-60 cm). Rezultati su prikazani u tabeli 72.

Tabela 72. Sadržaj pristupačnog i ukupnog azota pre setve soje (mg kg<sup>-1</sup>)

Godina	Dubina (cm)	Černozem		Gajnjača		Prosek	Indeks (%)
		NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N		
2009	0-30	21,1	0,21	13,0	0,13	17,1	59,4
	30-60	15,1	0,15	8,3	0,08	11,7	40,6
	0-60	36,2	-	21,3	-	28,8	100,0
	%	100,0	-	58,8	-	-	100,0
2010	0-30	25,3	0,25	17,1	0,17	21,2	56,4
	30-60	20,3	0,20	12,5	0,13	16,4	43,6
	0-60	45,6	-	29,6	-	37,6	100,0
	%	100,0	-	64,9	-	-	130,6
2011	0-30	19,2	0,19	14,2	0,14	16,7	59,9
	30-60	14,5	0,15	7,8	0,08	11,2	40,1
	0-60	33,7	-	22,0	-	27,9	100,0
	%	100,0	-	65,3	-	-	96,9
Prosek za godine		38,5	-	24,3	-	31,4	-
Indeks (%)		100,0	-	63,1	-	-	-

Rezultati naših istraživanja pokazuju da je, u proseku za godine i tipove zemljišta, sadržaj pristupačnog azota ( $\text{NH}_4+\text{NO}_3$ ) pre setve soje, do dubine od 60 cm, iznosio  $31,4 \text{ mg kg}^{-1}$ . Na černozeu, sadržaj pristupačnog azota je iznosio  $38,5 \text{ mg kg}^{-1}$ . Na zemljištu tipa gajnjača, sadržaj pristupačnog azota ( $24,3 \text{ mg kg}^{-1}$ ) je bio manji za 36,9% u odnosu na černozeu (tabela 72).

Posmatrano po godinama pojedinačno, najmanji sadržaj pristupačnog azota izmeren je u proleće 2011. godine ( $27,9 \text{ mg kg}^{-1}$ ), nešto veći u proleće 2009. godine ( $28,8 \text{ mg kg}^{-1}$ ), a najveći u proleće 2010. godine ( $37,6 \text{ mg kg}^{-1}$ ). Hojka (2004), u svojim istraživanjima na kukuruzu navodi da je u godinama sa više padavina u predvegetacionom periodu i nižim temperaturama vazduha, sadržaj pristupačnog azota u je u proleće manji u odnosu na godine sa nižom količinom padavina i većom temperaturom.

### **Pristupačni azot u zemljištu u fazi formiranja mahuna (R3)**

Specifičnost soje u pogledu azota u odnosu na druge ratarske useve, je u njenoj sposobnosti da putem simbioze sa kvržičnim bakterijama obezbeđuje znatan deo potreba u ovom hranivu. Učešće iz azotofiksacije u ukupnim potrebama soje za azotom u zavisnosti od uslova kreće se od 25 do 75%, a ostatak soja usvaja iz zemljišta u obliku neorganskog azota, zatim azota koji nastaje mineralizacijom organske materije i ostataka azota od preduseva (Varco, 1999). Biljka koristi azot samo iz zemljišta u periodu od prelaska sa ishrane iz kotiledona do formiranja kvržica, što je prema većini autora u prve dve do tri nedelje. Ova forma azota (pretežno  $\text{NO}_3$ ) je preovlađujući izvor azota sve do početka faze formiranja mahuna, nakon čega opada njegov udeo u ishrani (Pedersen, 2004).

Snabdevanje biljke azotofiksacijom preovladava od početka cvetanja i traje do faze nalivanja semena (Heoft i sar., 2000a), iz čega proizilazi značaj inokulacije odnosno unošenja kvržičnih bakterija u zemljišta gde nikada nije bila gajena, što je u našim istraživanjima slučaj sa tipom zemljišta gajnjača.

U fenofazi formiranja mahuna (R3), u svim godinama istraživanja, u oba tipa zemljišta i na svim varijantama bez i sa upotrebom azotnih hraniva, odnosno različitih količina azota, merena je količina pristupačnog azota u zemljištu do dubine od 60 cm (po profilima 0-30 cm i 30-60 cm) na polju pod ugarom i pod usevom soje, gde je uzet prosek za 4 ispitivane sorte soje.

U 2009. godini, u proseku za tipove zemljišta i varijante đubrenja, pod ugarom je izmerena količina pristupačnog azota od 33,2 mg kg<sup>-1</sup>. Pod usevom soje količina pristupačnog azota je iznosila 30,2 mg kg<sup>-1</sup> (tabela 73).

Tabela 73. Sadržaj pristupačnog i ukupnog azota u fenofazi formiranja mahuna (mg kg<sup>-1</sup>) u 2009. godini

Količina azota	Dubina (cm)	Černozem				Gajnjača			
		Pod ugarom		Pod usevom		Pod ugarom		Pod usevom	
		NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N
Kontrola	0-30	22,1	0,22	20,1	0,20	13,2	0,13	12,6	0,13
	30-60	16,5	0,17	13,7	0,14	8,7	0,09	7,7	0,08
	0-60	38,6	-	33,8	-	21,9	-	20,3	-
P60K60	0-30	22,6	0,23	20,6	0,21	14,1	0,14	13,8	0,14
	30-60	17,9	0,18	14,3	0,14	8,9	0,09	8,4	0,08
	0-60	40,5	-	34,9	-	23,0	-	22,2	-
N30 P60K60	0-30	22,3	0,22	21,8	0,22	15,1	0,15	13,5	0,15
	30-60	18,5	0,19	14,2	0,14	10,8	0,11	9,2	0,11
	0-60	40,8	-	36,0	-	25,9	-	22,7	-
N60 P60K60	0-30	22,0	0,22	20,7	0,21	18,6	0,19	18,5	0,19
	30-60	19,0	0,19	16,0	0,16	10,0	0,10	9,0	0,09
	0-60	41,0	-	36,7	-	28,6	-	27,5	-
N90 P60K60	0-30	22,5	0,23	21,0	0,21	19,4	0,19	19,6	0,20
	30-60	19,3	0,19	18,2	0,18	10,3	0,10	9,2	0,09
	0-60	41,8	-	39,2	-	29,7	-	28,8	-

U zemljištu tipa černozem, u proseku za varijante đubrenja azotom, pod ugarom je utvrđeno je 41,2 mg kg<sup>-1</sup>, a pod usevom soje 37,3 mg kg<sup>-1</sup>. U gajnjači, pod ugarom je izmereno 28,1 mg kg<sup>-1</sup>, a pod usevom soje 26,3 mg kg<sup>-1</sup> (tabela 73).

U oba tipa zemljišta, najmanja količina pristupačnog azota i pod ugarom i pod usevom soje, utvrđena je na varijanti bez đubrenja ( u černozemu 38,6 i 33,8 mg kg<sup>-1</sup> odnosno gajnjači 21,9 i 20,3 mg kg<sup>-1</sup>).

U varijanti osnovnog đubrenja (P60K60) i varijantama sa 30, 60 i 90 kg azota po hektaru, na černozemu, pod ugarom količina pristupačnog azota je varirala od 40,5-41,8 mg kg<sup>-1</sup>. Na gajnjači, pod ugarom ove vrednosti su se kretale u intervalu 21,9-29,7 mg kg<sup>-1</sup>.

Isto tako, pod usevom soje, u oba tipa zemljišta, sa povećanjem količine azota povećavao se i sadržaj pristupačnog azota (34,9-39,2 mg kg<sup>-1</sup> na černozeu i na gajnjači 22,2-28,8 mg kg<sup>-1</sup>).

U 2010. godini, u proseku za tipove zemljišta i varijante đubrenja, pod ugarom je izmerena količina pristupačnog azota od 34,5 mg kg<sup>-1</sup>. Pod usevom soje količina pristupačnog azota je iznosila 30,9 mg kg<sup>-1</sup> (tabela 74).

Tabela 74. Sadržaj pristupačnog i ukupnog azota u fenofazi formiranja mahuna (mg kg<sup>-1</sup>) u 2010. godini.

Količina azota	Dubina (cm)	Černozem				Gajnjača			
		Pod ugarom		Pod usevom		Pod ugarom		Pod usevom	
		NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N
Kontrola	0-30	23,1	0,23	21,5	0,22	11,7	0,12	10,9	0,11
	30-60	17,1	0,17	14,3	0,14	8,0	0,08	7,0	0,07
	0-60	40,2	-	35,8	-	19,7	-	17,9	-
P60K60	0-30	23,3	0,23	20,8	0,21	13,2	0,13	12,7	0,13
	30-60	19,9	0,20	15,4	0,15	7,4	0,07	7,8	0,08
	0-60	43,2	-	36,2	-	20,6	-	20,5	-
N30 P60K60	0-30	23,1	0,23	21,9	0,22	16,2	0,16	12,5	0,13
	30-60	20,8	0,21	15,3	0,14	9,4	0,09	8,4	0,08
	0-60	43,9	-	37,2	-	25,6	-	20,9	-
N60 P60K60	0-30	23,1	0,23	21,2	0,21	22,5	0,23	22,5	0,23
	30-60	20,9	0,21	16,1	0,16	8,1	0,08	8,0	0,08
	0-60	44,0	-	37,3	-	30,6	-	30,5	-
N90 P60K60	0-30	24,3	0,24	22,6	0,23	22,4	0,22	22,4	0,22
	30-60	20,5	0,21	18,1	0,18	9,8	0,10	9,6	0,10
	0-60	44,8	-	40,7	-	32,2	-	32,0	-

U zemljištu tipa černozem, u proseku za varijante đubrenja azotom, pod ugarom je utvrđeno je 44,2 mg kg<sup>-1</sup>, a pod usevom soje 38,4 mg kg<sup>-1</sup>. U gajnjači, pod ugarom je izmereno 29,5 mg kg<sup>-1</sup>, a pod usevom soje 27,8 mg kg<sup>-1</sup> (tabela 71).

U oba tipa zemljišta, najmanja količina pristupačnog azota i pod ugarom i pod usevom soje, utvrđena je na varijanti bez đubrenja (u černozeu 40,2 i 35,8 mg kg<sup>-1</sup> odnosno gajnjači 19,7 i 17,9 mg kg<sup>-1</sup> (tabela 74).

U varijanti osnovnog đubrenja (P60K60) i varijantama sa 30, 60 i 90 kg azota po hektaru, na černozeu, pod ugarom količina pristupačnog azota je varirala od 43,2-44,8 mg kg<sup>-1</sup>. Na gajnjači, pod ugarom ove vrednosti su se kretale u intervalu 20,6-32,2 mg kg<sup>-1</sup>.

Isto tako, pod usevom soje, u oba tipa zemljišta, sa povećanjem količine azota povećavao se i sadržaj pristupačnog azota (36,2-40,7 mg kg<sup>-1</sup> na černozeu i na gajnjači 20,5-32,0 mg kg<sup>-1</sup>).

Ukoliko su letnje padavine obilnije, utoliko je mineralizacija organskog azota iz zemljišnih rezervi veća, azot u zemljištu je pristupačniji biljkama, te se time smanjuje potreba za unošenjem azota iz mineralnih đubriva (Bogdanović, 1987).

U 2011. godini, u proseku za tipove zemljišta i varijante đubrenja, pod ugarom je izmerena količina pristupačnog azota od 31,8 mg kg<sup>-1</sup> (tabela 75). Pod usevom soje količina pristupačnog azota je iznosila 29,5 mg kg<sup>-1</sup>.

Tabela 75. Sadržaj pristupačnog i ukupnog azota u fenofazi formiranja mahuna (mg kg<sup>-1</sup>) u 2011. godini

Količina azota	Dubina (cm)	Černozem				Gajnjača			
		Pod ugarom		Pod usevom		Pod ugarom		Pod usevom	
		NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N	NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub>	%N
Kontrola	0-30	21,1	0,21	18,6	0,19	14,6	0,15	14,2	0,11
	30-60	15,9	0,16	13,1	0,13	9,4	0,09	8,4	0,07
	0-60	37,0	-	31,7	-	24,0	-	22,6	-
P60K60	0-30	21,8	0,22	20,4	0,20	15,0	0,15	14,9	0,13
	30-60	16,9	0,17	13,1	0,13	10,3	0,10	8,9	0,08
	0-60	37,7	-	33,5	-	25,3	-	23,8	-
N30 P60K60	0-30	21,4	0,21	21,6	0,22	14,0	0,14	14,5	0,13
	30-60	16,3	0,16	13,2	0,13	12,1	0,12	10,0	0,08
	0-60	37,7	-	34,8	-	26,1	-	24,5	-
N60 P60K60	0-30	20,8	0,21	20,2	0,20	14,6	0,15	15,0	0,23
	30-60	17,1	0,17	15,8	0,16	12,0	0,12	10,0	0,08
	0-60	37,9	-	36,0	-	26,6	-	25,0	-
N90 P60K60	0-30	20,7	0,21	19,5	0,20	16,3	0,20	16,7	0,22
	30-60	18,0	0,18	18,3	0,18	10,9	0,18	8,7	0,10
	0-60	38,7	-	37,8	-	27,2	-	25,6	-

U zemljištu tipa černoze, u proseku za varijante đubrenja azotom, pod ugarom je utvrđeno je 38,1 mg kg<sup>-1</sup>, a pod usevom soje 36,2 mg kg<sup>-1</sup>. U gajnjači, pod ugarom je izmereno 26,6 mg kg<sup>-1</sup>, a pod usevom soje 25,0 mg kg<sup>-1</sup> (tabela 75).

U oba tipa zemljišta, najmanja količina pristupačnog azota i pod ugarom i pod usevom soje, utvrđena je na varijanti bez đubrenja ( u černoze 37,0 i 31,7 mg kg<sup>-1</sup> odnosno gajnjači 24,0 i 22,6 mg kg<sup>-1</sup>).

U varijanti osnovnog đubrenja (P60K60) i varijantama sa 30, 60 i 90 kg azota po hektaru, na černoze, pod ugarom, količina pristupačnog azota je varirala samo od 37,7-38,7 mg kg<sup>-1</sup>. Na gajnjači, pod ugarom ove vrednosti su se kretale u intervalu 25,3-27,2 mg kg<sup>-1</sup>.

Isto tako, pod usevom soje, u oba tipa zemljišta, sa povećanjem količine azota povećavao se i sadržaj pristupačnog azota (33,5-37,8 mg kg<sup>-1</sup> na černoze i na gajnjači 23,8-25,6 mg kg<sup>-1</sup>).

### **Pristupačni i ukupni azot u zemljištu u fazi pune zrelosti soje (R8)**

Kada 95% mahuna dostigne boju zrelosti, biljka se nalazi u stadijumu punog zrenja (R8). Zrno sadrži 15% vlage i potrebno je još par dana suvog vremena za postizanje zrelosti pogodne za kombajniranje (Miladinović i sar., 2008).

U fazi pune zrelosti zrna, u svim godinama istraživanja, posmatrani su isti parametri kao i u fenološkoj fazi formiranja mahuna (R3).

U 2009. godini, u proseku za tipove zemljišta i varijante đubrenja, pod ugarom je izmerena količina pristupačnog azota od 45,6 mg kg<sup>-1</sup>. Pod usevom soje količina pristupačnog azota je iznosila 39,5 mg kg<sup>-1</sup> (tabela 76).

U zemljištu tipa černoze, u proseku za varijante đubrenja azotom, pod ugarom je utvrđeno je 54,4 mg kg<sup>-1</sup>, a pod usevom soje 47,3 mg kg<sup>-1</sup>. U gajnjači, pod ugarom je izmereno 40,9 mg kg<sup>-1</sup>, a pod usevom soje 35,1 mg kg<sup>-1</sup>.

U oba tipa zemljišta, najmanja količina pristupačnog azota i pod ugarom i pod usevom soje, utvrđena je na varijanti bez đubrenja u černoze 46,2 i 41,4 mg kg<sup>-1</sup> odnosno gajnjači 35,6 i 28,9 mg kg<sup>-1</sup>.



Tabela 76. Sadržaj pristupačnog i ukupnog azota u fenofazi pune zrelosti ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) u 2009. godini

Količina azota	Dubina (cm)	Černozem				Gajnjača			
		Pod ugarom		Pod usevom		Pod ugarom		Pod usevom	
		$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N	$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N	$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N	$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N
Kontrola	0-30	26,9	0,27	22,4	0,22	21,1	0,21	17,4	0,17
	30-60	21,3	0,21	19,0	0,19	14,5	0,15	11,5	0,12
	0-60	46,2	-	41,4	-	35,6	-	28,9	-
P60K60	0-30	28,6	0,29	23,7	0,24	21,9	0,22	17,4	0,17
	30-60	23,9	0,24	21,6	0,21	15,4	0,15	15,2	0,15
	0-60	51,3	-	45,3	-	37,3	-	32,5	-
N30 P60K60	0-30	28,3	0,28	24,1	0,25	22,2	0,22	17,8	0,18
	30-60	24,5	0,25	21,7	0,22	15,8	0,16	15,2	0,16
	0-60	52,8	-	45,8	-	38,0	-	33,0	-
N60 P60K60	0-30	29,0	0,29	25,1	0,24	22,9	0,23	17,8	0,18
	30-60	25,3	0,25	22,2	0,22	18,9	0,19	16,5	0,09
	0-60	54,3	-	47,3	-	41,8	-	34,3	-
N90 P60K60	0-30	30,8	0,31	25,5	0,26	23,2	0,23	22,3	0,20
	30-60	27,6	0,28	23,2	0,23	19,6	0,20	15,8	0,09
	0-60	56,0	-	48,8	-	42,8	-	38,1	-

U varijanti osnovnog đubrenja (P60K60) i varijantama sa 30, 60 i 90 kg azota po hektaru, na černozemu, pod ugarom količina pristupačnog azota je varirala od 51,3-56,0  $\text{mg kg}^{-1}$  (tabela 76). Na gajnjači, pod ugarom ove vrednosti su se kretale u intervalu 37,3-42,8  $\text{mg kg}^{-1}$ .

Isto tako, pod usevom soje, u oba tipa zemljišta, sa povećanjem količine azota povećavao se i sadržaj pristupačnog azota (45,3-48,8  $\text{mg kg}^{-1}$  na černozemu i na gajnjači 32,5-38,1  $\text{mg kg}^{-1}$ ).

Na kraju druge istraživačke godine, u proseku za tipove zemljišta i varijante đubrenja, pod ugarom je izmerena količina pristupačnog azota od 26,3  $\text{mg kg}^{-1}$  (tabela 74). Pod usevom soje količina pristupačnog azota je iznosila 23,0  $\text{mg kg}^{-1}$ .

U zemljištu tipa černozem, u proseku za varijante đubrenja azotom, pod ugarom je utvrđeno je 34,6  $\text{mg kg}^{-1}$ , a pod usevom soje 28,6  $\text{mg kg}^{-1}$ . U gajnjači, pod ugarom je izmereno 19,8  $\text{mg kg}^{-1}$ , a pod usevom soje 19,4  $\text{mg kg}^{-1}$ .

Tabela 77. Sadržaj pristupačnog i ukupnog azota u fenofazi pune zrelosti ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) u 2010. godini

Količina azota	Dubina (cm)	Černozem				Gajnjača			
		Pod ugarom		Pod usevom		Pod ugarom		Pod usevom	
		$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N	$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N	$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N	$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N
Kontrola	0-30	18,1	0,18	16,2	0,16	10,4	0,21	10,7	0,17
	30-60	12,1	0,12	9,3	0,09	7,7	0,15	6,4	0,12
	0-60	30,2	-	25,5	-	18,1	-	17,1	-
P60K60	0-30	18,1	0,18	16,5	0,17	12,1	0,22	10,9	0,17
	30-60	14,9	0,15	9,4	0,09	6,2	0,15	6,5	0,15
	0-60	33,0	-	25,9	-	18,3	-	17,4	-
N30 P60K60	0-30	18,3	0,18	16,8	0,17	12,0	0,22	11,7	0,18
	30-60	15,7	0,16	10,3	0,10	7,0	0,16	6,8	0,16
	0-60	34,0	-	27,1	-	19,0	-	18,5	-
N60 P60K60	0-30	18,3	0,18	16,9	0,17	12,5	0,23	12,2	0,18
	30-60	15,9	0,16	11,4	0,11	7,2	0,19	6,9	0,09
	0-60	34,2	-	28,3	-	19,7	-	19,1	-
N90 P60K60	0-30	19,3	0,19	17,3	0,17	14,1	0,23	13,8	0,20
	30-60	16,4	0,16	13,1	0,13	6,5	0,20	6,7	0,09
	0-60	35,7	-	30,4	-	20,6	-	20,5	-

U oba tipa zemljišta, najmanja količina pristupačnog azota i pod ugarom i pod usevom soje, utvrđena je na varijanti bez đubrenja u černozemu 30,2 i 25,5  $\text{mg kg}^{-1}$  odnosno gajnjači 18,1 i 17,1  $\text{mg kg}^{-1}$  (tabela 77).

U varijanti osnovnog đubrenja (P60K60) i varijantama sa 30, 60 i 90 kg azota po hektaru, na černozemu, pod ugarom količina pristupačnog azota je varirala od 33,0-35,7  $\text{mg kg}^{-1}$ . Na gajnjači, pod ugarom ove vrednosti su se kretale u intervalu 18,3-20,6  $\text{mg kg}^{-1}$ .

Isto tako, pod usevom soje, u oba tipa zemljišta, sa povećanjem količine azota povećavao se i sadržaj pristupačnog azota (25,9-30,4  $\text{mg kg}^{-1}$  na černozemu i na gajnjači 17,4-20,5  $\text{mg kg}^{-1}$ ).

Na kraju 2011. godine, u proseku za tipove zemljišta i varijante đubrenja, pod ugarom je izmerena količina pristupačnog azota od 33,9  $\text{mg kg}^{-1}$  (tabela 78). Pod usevom soje količina pristupačnog azota je iznosila 29,6  $\text{mg kg}^{-1}$ .

U zemljištu tipa černozem, u proseku za varijante đubrenja azotom, pod ugarom je utvrđeno je 41,6  $\text{mg kg}^{-1}$ , a pod usevom soje 39,2  $\text{mg kg}^{-1}$ . U gajnjači, pod ugarom je izmereno 29,2  $\text{mg kg}^{-1}$ , a pod usevom soje 22,6  $\text{mg kg}^{-1}$ .

Tabela 78. Sadržaj pristupačnog i ukupnog azota u fenofazi pune zrelosti ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) u 2011. godini

Količina azota	Dubina (cm)	Černozem				Gajnjača			
		Pod ugarom		Pod usevom		Pod ugarom		Pod usevom	
		$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N	$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N	$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N	$\text{NH}_4+\text{NO}_3$	%N
Kontrola	0-30	21,6	0,22	20,1	0,20	15,1	0,15	15,2	0,15
	30-60	16,4	0,16	14,6	0,15	8,5	0,09	12,2	0,12
	0-60	38,0	-	34,7	-	23,6	-	17,4	-
P60K60	0-30	22,5	0,23	23,4	0,23	13,6	0,14	13,1	0,13
	30-60	16,5	0,17	13,1	0,13	12,7	0,13	8,4	0,08
	0-60	39,0	-	36,5	-	26,3	-	21,5	-
N30 P60K60	0-30	23,0	0,23	23,1	0,23	14,7	0,15	13,0	0,13
	30-60	17,7	0,18	14,7	0,15	12,1	0,12	9,4	0,09
	0-60	40,7	-	37,8	-	26,8	-	22,4	-
N60 P60K60	0-30	23,6	0,24	21,7	0,22	15,4	0,15	14,0	0,14
	30-60	17,9	0,18	17,3	0,17	14,6	0,15	8,5	0,09
	0-60	41,3	-	39,0	-	30,0	-	22,5	-
N90 P60K60	0-30	23,7	0,24	22,0	0,22	15,7	0,16	14,9	0,15
	30-60	19,0	0,19	18,8	0,19	15,2	0,15	8,2	0,08
	0-60	42,7	-	40,8	-	30,9	-	23,1	-

U oba tipa zemljišta, najmanja količina pristupačnog azota i pod ugarom i pod usevom soje, utvrđena je na varijanti bez đubrenja ( u černozemu 38,0 i 34,7  $\text{mg kg}^{-1}$  odnosno gajnjači 23,6 i 17,4  $\text{mg kg}^{-1}$  (tabela 78).

U varijanti osnovnog đubrenja (P60K60) i varijantama sa rastućim količinama azota sa 30, 60 i 90 kg azota po hektaru, na černozemu, pod ugarom količina pristupačnog azota je varirala od 39,0-42,7  $\text{mg kg}^{-1}$ . Na gajnjači, pod ugarom ove vrednosti su se kretale u intervalu 26,3-30,9  $\text{mg kg}^{-1}$ .

Isto tako, pod usevom soje, u oba tipa zemljišta, sa povećanjem količine azota povećavao se i sadržaj pristupačnog azota (36,5-40,8  $\text{mg kg}^{-1}$  na černozemu i na gajnjači 21,5-23,1  $\text{mg kg}^{-1}$ ).

## 8. ZAKLJUČAK

Na osnovu trogodišnjih istraživanja o uticaju tipa zemljišta, količine azota i sorte na morfološke i produktivne osobine, kao parametre kvaliteta soje, mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Produktivnost soje bila je najveća u 2010. godini čemu su doprineli najpogodniji uslovi temperature i vlažnosti.
- Najveće vrednosti svih analiziranih morfoloških osobina kao i osobina rodnosti ostvarene su na varijanti đubrenja sa  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$ .
- Broj bočnih grana je bio veći na zemljištu tipa gajnjača, a vrednosti ostalih morfoloških osobina na bile su veće na černozeu.
- Na zemljištu tipa černozeu utvrđene su veće vrednosti svih analiziranih osobina rodnosti kao i prinosa zrna.
- Visina biljke je najviše zavisila od tipa zemljišta, manje od sorte, a najmanje od količine azota. Najveća visina biljke ostvarena je u sorte Lana.
- Na visinu prve etaže najviše je uticala količina azota, zatim tip zemljišta i najzad sorta. Najveća visina prve etaže bila je u sorte Laura.
- Broj etaža najviše je zavisio od tipa zemljišta, manje od količine azota i najmanje od sorte.
- Na broj bočnih grana najviše je uticala količina azota, zatim sorta i najzad tip zemljišta.
- Najveći broj etaža mahuna kao i bočnih grana bio je u sorte Lana.
- Broj mahuna po biljci i masa 1.000 zrna najviše su zavisili od tipa zemljišta, manje od sorte a najmanje od količine azota.
- Na masu zrna po biljci najveći uticaj je ispoljio genotip, zatim tip zemljišta i najzad količina azota.

- Najveći broj mahuna po biljci, masa zrna po biljci kao i prinos zrna bili su u sorte Vojvođanka.
- Kvalitet zrna soje, odnosno sadržaj proteina i ulja u zrnu su najviše zavisili od godine, zatim od tipa zemljišta i sorte, a najmanje od količine azota.
- Na zemljištu tipa černozeu sadržaj proteina u zrnu je bio veći nego na gajnjači. Najveći sadržaj proteina u zrnu postignut je đubrenjem sa  $90 \text{ kg N ha}^{-1}$ . U ranostasne sorte Laura utvrđen je najveći sadržaj proteina u zrnu.
- Na zemljištu tipa gajnjača sadržaj ulja u zrnu je bio veći u odnosu na černozeu. Najveći sadržaj ulja u zrnu postignut je osnovnom ishranom (P60K60). U kasnostasne sorte Lana postignut je najveći sadržaj ulja u zrnu.
- Prosečni prinos proteina i ulja bio je veći na černozeu.
- Prinos proteina i ulja imali su ista kretanja kao i prinos zrna.
- Najveći prinos zrna soje, prinos proteina i prinos ulja ostvareni su đubrenjem sa  $60 \text{ kg N ha}^{-1}$ . Najviše su zavisili od tipa zemljišta, manje od sorte, a najmanje od količine azota.
- U kasnostasne sorte Vojvođanka utvrđen je najveći prinos zrna, najveći prinos proteina kao i prinos ulja.
- Kretanje pristupačnog azota u zemljištu zavisilo je od vremenskih uslova, tipa zemljišta, količine azota i načina korišćenja zemljišta.
- Najveći sadržaj pristupačnog azota izmeren je u proleće 2010. odine , a najmanji u proleće 2011. godine. U oba tipa zemljišta, najveći sadržaj je utvrđen u sloju zemljišta 0-30 cm.
- Najveća količina pristupačnog azota u fazi formiranja mahuna (R3) je izmerena u 2010. godini. Najveći sadržaj pristupačnog azota u fazi pune zrelosti soje (R8) izmeren je u 2009. godini.

- U svim godinama istraživanja, u oba tipa zemljišta i u obe fenofaze rastenja i razvića, najmanja količina pristupačnog azota utvrđena je na varijanti bez đubrenja kao pod ugarom, tako i pod usevom soje.

\*

- Iz ovih istraživanja može se izvući opšti zaključak da, u uslovima umereno kontinentalnog klimata kome pripada veći deo naše zemlje, prednost u setvenoj strukturi površina pod sojom, uz poštovanje optimalnog roka setve (do 10. aprila) trebalo bi dati genotipovima kod kojih bi do izražaja došli veći genetički potencijal rodnosti, kao i duži period korišćenja hraniva iz zemljišta, a sve u cilju povećanja produktivnosti kao i kvaliteta finalnog proizvoda zrna. Na kvalitetnijim tipovima zemljišta kao što je černoziem, gde se inače soja intenzivnije i duže gaji i gde je rad kvržičnih bakterija azotofiksatora intenzivan, kao preporuka za ishranu azotom mogle bi se navesti količine do  $60 \text{ kg ha}^{-1}$ . Na manje kvalitetnim tipovima zemljišta, kao i na onim gde soja nikad nije gajena i u kojima nema azotofiksatora količine azota za ishranu biljaka mogle bi se povećati i do  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  azota.

## 9. LITERATURA

AOCS Am 1-92 Procedure (1993): Determination of oil, Moisture and Volatile Matter, and protein by Infrared Reflectance.

Chafi, A. A., E. Amiri, D. A. Nodehi (2012): Effects of irrigation and nitrogen fertilizer on soybean (*Glycine max.*) agronomic traits. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, IJACS/2012/4-16/1188-1192.

Barker, D. W., J. E. Sawyer (2005): Nitrogen application to soybean at early reproductive development. *Agron. J.* 97: 615-619.

Balešević-Tubić, S., V. Đorđević, M. Tatić, M. Kostić, M. Ninkov (2008): Sadržaj ulja u NS-sortama soje. *Zbornik radova 49. Savetovanja industrije ulja*. Herceg Novi, 15-20. 6. 2008., 83-88.

Belić, B. i sar., (1987): Analiza proizvodnje soje i rezultati makrosortnih i agrotehničkih ogleda u Vojvodini u 1986. godini. *Zbornik referata Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, Novi sad, 441.

Bogdanović, D., S. Manojlović (1985): Utvrđivanje i korišćenje parametara za racionalnu upotrebu azota u ratarskoj proizvodnji. *Agrohemija*, 11-12, 445-460.

Bogdanović, D., D. Dozet, S. Manojlović (1987): Distribution and accumulation of nitrates in the pannonian chernozem depending on harvest residues and rainfall. 5<sup>th</sup> International Symposium of CIEC, 28-35, Balatofured, Hungaria.

Caliskan, S., M. Arslan, I. Uremis, , M. E. Caliskan (2007): The effect of row spacing on yield and yield components of full season and double-cropped soybean. *Turk. J. Agric. For.* 31:147-154.

Caliskan, S., I. Ozkaya, M. E. Caliskan, M. Arslan (2008): The effects of nitrogen and iron fertilization on growth, yield and fertilizer use efficiency of soybean in a Mediterranean-type soil. *Field Crops reserach*, 108, 126-132.

Cetiom (1988): *La culture du soya*, Pariz.

Christmas, E. P. (2002): *Plant populations and seeding rates for soybeans AY-217*. Purdue University Cooperative Extention Service, West Lafayette, indiana.

Cober, E. R., J. Madill, H. D. Voldeng (2000): Early tall determinate soybean genotype E1E1e3e3e4e4dt1dt1 sets high bottom pods. *Can. J. Plant Sci.* 80(3): 527-531.

Djordjevic, V., J. Miladinovic, S. Balesevic-Tubic, V. Djukic (2009): Future perspective in soybean breeding, Second GL-TTP Workshop, Novi Sad, Serbia: 27-28, November, 2008, Book of Abstracts, pp 18.

Diaz, D. A. R., P. Penderesen, J. E. Sawyer (2009): Soybean Response to Inoculation and Nitrogen Application Following Long-Term Grass pasture. *Crop Science*, Vol. 49: 1058-1062.

Dozet, G., Lj. Kostadinović, V. Đukić, V. Zečević, S. Belešević-Tubić, Z. Hojka, V. Popović (2009): Uticaj gustine setve na broj bočnih grana kod soje u ekološkoj i organskoj proizvodnji. XIV Savetovanje o biotehnologiji, Čačak, 27-28. Mart, vol.14.(15), 383-388.

Dozet, G., J. Boskovic, Lj. Kostadinovic, G. Cvijanovic, V. Djukic, V. Zecevic, V. Djordjevic (2009): Influence of growing space on 1.000-kernel weight of soybean in irrigation conditions. *Review on Agriculture and countryside in our changing world. Scientific Journal of Szeged, faculty of Agriculture*. Vol. 3, (1), CD Issue, p.1-5.

Đukić, V., V. Đorđević, S. Balešević-Tubić, M. Tatić, A. Ilić (2009): Uticaj azota na prinos i masu hiljadu zrna soje. *Selekcija i semenarstvo*, vol.15, br.4, str. 73-80.

Đukić, V., V. Đorđević, M. Popović, M. Kostić, A. Ilić, G. Dozet (2009): Uticaj đubrenja na prinos soje. *Ratarstvo i povrtarstvo/Field and Vegetable Crops Research*, 46, 17-22.

Đukić, V., V. Đorđević, V. Popović, S. Balešević-Tubić, K. Petrović, S. Jakšić, G. Dozet (2010): Efekat azota i nitragina na prinos soje i sadržaj proteina. *Rtarastvo i povrtarstvo*, 2010:47 (1), 187-192.

Đukić, V., S. Balešević-Tubić, Z. Miladinov, G. Dozet, G. Cvijanović, V. Đorđević, M. Cvijanović (2014): Soybean Production and a Possibility to Economize the Use of Mineral Fertilizers. *Ratarstvo i povrtarstvo*, 51:3, 161-165.

Ebelhar, A., A. H. Anderson, (2007): Late-season nitrogen fertilizer application effects on irrigated soybean yields. *University of Illinois*.[http:// www.cropsci.uiuc.edu](http://www.cropsci.uiuc.edu).

Emerson, B. N., H. C. Minor (1979): Response of soybeans to high temperature during germinations. *Crop Sci*. 19:553.

Eman, S. S. (2002): Response of growth, yield and attributes of soybean plants (*Glycine max L. Merr.*) to late soil nitrogen fertilization. *Arab Universities Journal of Agricultural Sciences.*, 10,1, 165-172.

Енкен В. Б. (1959): *Соя*. Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, Москва.1959.

Fabre, F. C. Planchon (2000): Nitrogen nutrition, yield and protein content in soybean. *Plant Science* 152, 51–58.



Faisal, E. A. (2013): Interactive effect of nitrogen fertilization and rhizobium inoculation on nodulation and yield of soybean (*Glycine max* L. Merrill). *Global Journal of Biology, Agriculture and Helath Sciences*. Vol. 2 (4):169-173.

Fehr, W. R., C. E. Caviness (1977): Stages of soybean development. *Iowa Agric. And Home Econ. Exp. Stn. Spec. Rep.* 80.

Franzen, D., J. Gerwing (1997): Effectiveness of Using Low Rates of Plant Nutrients. *North Central Regional Research Publication*. 341: 1-11

Gascho, G. J., A.G. Andrade, J. M. Woodrugg (1989): Timing of supplemental nitrogen of soybean. *Agron. Abstr.* 1989:316.

Glamočlija, Đ. (2004): Posebno ratarstvo. Draganić, Beograd. 2004.

Glamočlija, Đ., M. Spasić, G. Cvijanović (2010): Reakcija sorti soje na povećane količine azota. *Zbornik naučnih radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, str. 58-66

Glamočlija, Đ., J. Lazarević (1998): Effects of micro and macroelements on soybean yield and protein content. *II Balkan Symposium on Field Crops, Ecology, Physiology, and Cultural Practices*, Vol. 2, pp 393-396.

Glamočlija, Đ., S. Vučković (2001): Uticaj mineralne ishrane na produktivnost soje i sadržaj proteina u semenu. *Arhiv za poljoprivredne nauke*. Vol. 62, N<sup>o</sup> 220. str. 36-41.

Gutschy, Lj. (1950): Soja i njezino značenje u narodnom gospodarstvu, poljoprivredi i prehrani, Tehnička knjiga, Zagreb. 1950.

Hadživuković, S. (1991): Statistički metodi s primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima, izd. Institut za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Novi Sad, 1991. Str. 343-362.

Herridge, D. F., J. Brockwell (1988): Contributions of fixed nitrogen and soil nitrate to the nitrogen economy of irrigated soybean. *Soil Biol. Biochem.* 20: 711-717.

Hoelt, R. G., E. D. Nafziger, R. R. Johnson, S. R. Aldrich (2000): Nutrient management for Top Profit. In *Modern Corn and Soybean production*, MCSP Publications, Printed by Donneley and Sons, Champaign, Il, SAD, pp. 107-171.

Hojka, Z. (2004): Uticaj vremena primene i oblika azota na prinos i osobine semena inbred linija kukuruza. *Doktorska disertacija*, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Hrustić, M. (1984): Nasleđivanje sadržaja ulja i proteina u odnosu na komponente prinosa soje. *Doktorska disertacija*, Poljoprivredni fakultet, Novi sad.

Hrustić, M., S. Relić (1997): Međuzavisnost prinosa zrna, sadržaja ulja i proteina u novim genotipovima soje. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 36: 115-123.

Jakovljević, N., M. Petrović, Đ. Jelenić, M. Pantović (1977b): Sadržaj nekih frakcija azota u gajnjači pri različitim načinima iskorišćavanja. *Agrohemija*, 9-10: 365-376.

Jakovljević, M., M. Kresović (2005): Azot u zemljištu. U: Azot-agrohemijski, agrotehnički, fiziološki i ekološki aspekti. Ur. R. Kastori. Novi Sad. str.35-80. Monografija

Jayapaul, P., V. Ganesaraja (1990): Studies on response of soybean varieties to N and P. *Indian J. Agron.* 35 (3): 329-330.

Jaramaz, D. (2010): Uticaj rastućih količina azota na proizvodne osobine soje. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd.

Jelenić, Đ., Ž. Aleksić, F. Megušar, M. Jakovljević (1968): Intenzitet mineralizacije azota u zavisnosti od količine ukupnog azota u nekim zemljištima Jugoslavije. *Agrohemija*, No.1-2, 21-33.

Johnson, J.W. (1992): Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). In Wichmann, W. (ed.) IFA World fertilizer use manual. Limburgerhof, Germany, 191-200.

Jovanović, B., N. Nenadić, Z. Vuković, T. Gujaničić (1999): Uticaj načina ishrane azotom na prinos i kvalitet zrna soje. Zbornik radova 40. savetovanja "Proizvodnja i prerada uljarica", Palić, 40:217-222.

Josipović, M., A. Sudarić, V. Kovačević, M. Marković, H. Plavšić, I. Liović, (2011): Irrigation and nitrogen fertilization influences on properties of soybean (*Glycine Max* (L.) Merr.) varieties. *Poljoprivreda*, 17: 201, (1)9-15.

Karlović, Đ., N. Andrić (1996): Kontrola kvaliteta semena uljarica. Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, Savezni zavod za standardizaciju Beograd. pp.173-174.

Keeney, D. R., J. M. Bremner (1965): Mineralization nitrogen. *Soil Sci. Amer. Proc.* No 1, 34-39.

Kessebalou, A., J. W. Doran, W. L. Powers, T. A. Kettler, J. H. Qian (1996): Bromide and nitrogen-15 tracers of nitrate leaching under irrigated corn in central Nebraska. *J. Envir. Qual.* , 25, 1008-1014.

Kolarić, LJ., Đ. Glamočlija, LJ. Živanović, M. Srebrić, V. Perić (2009): Uticaj količine azota na prinos i kvalitet odabranih genotipova soje. Zbornik naučnih radova Instituta PKB "Agroekonomik", Vol. 15, br. 1-2, 73-80.

Kolpak, R. (1992): Yield formation of soybean cv. Ajma depending on density and date of sowing. *Field. Crop. Abs.*, 45(12):8456.

Kresović, M. (1999): Usporedna proučavanja metoda za ocenu pristupačnosti zemljišnog azota. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.

Kumawat, S. M., L. L. Dhakar, P. L. Maliwal (2000): Effect of irrigation regimes and nitrogen on yield, oil content and nutrient uptake of soybean (*Glycine max*). *Indian Journal of agronomy*, 45, 2, 361-366.

Kurnik, E. (1976): *Nagyzemi szjatermeszts. Mezgazdasgi kiad, Budapest.*1976.

Kutlu, Z., A. S. Cinsoy, M. Yaman, N. Acikgoz, A. Kitiki (1991): The effect of row distance on yield and yield components in soybean. *J. Aegean Agric. Res. Inst.*1, ISSN 1300, 0225.

Limberg, P. (1961): *Ein Beltrag zur Ermitteung des Produktivitatstyps auf Grund ihrer Reaktion auf klimatische Wachstumsfaktoren, habil.Schr. Giessen.*

Marinković, B. (1984): *Uticaj đubrenja azotom, gustine setve i inokulacije kvržičnim bakterijama na komponente prinosa i nakupljanje azota, fosfora i kalijuma kod soje. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.*

Marinković, B. (1989): *Mineralni azot u zemljištu i njegov uticaj na prinos kukuruza. Arhiv za poljoprivredne nauke*, 50, 178, 103-118, Beograd.

Manojlović, S. (1988): *Sistem kontrole plosnosti zemljišta i upotrebe đubriva. Jugoslovenski naučni simpozijum*, 35-51, Novi sad.

Manral, H. S., S. C. Saxena (2003): *Plant growth, yield attributes and grain yield of soybean as affected by the application of inorganic and organic sources of nutrients. Bioresour.Technol.*92: 110-118

Mehmet, O. Z. (2008): *Nitrogen rate and plant population effects on yield and yield components in soybean. African Journal of Biotechnology*, Vol. 7 (24), pp. 4464-4470, 17 December.

Miladinović, J., M. Hrustić, M. Rajičić, M. Vidić, M. Tatić (1996): *Žetveni gubici soje u zavisnosti od visine najniže mahune. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, sv. 25, 193-198, Novi sad.

Miladinović, J. (1997): *Komponente fenotipske varijabilnosti za fotoperiodizam soje. Magistarski rad, Univerzitet u Novom sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi sad.*

Miladinović, J., M. Hrustić, M. Vidić (2008): *Soja, monografija. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sojaprotein, Bečej. 2008. Monografija*

Mjakuško, Ju.P., V. F. Baranova (1984): *Soja, Kolos, Moskva.*1984.

Molnar, I., M. Stevanović, B. Belić (1983/4): *Proučavanje uticaja preduseva i količine azota na prinos ozime pšenice, kukuruza, šećerne repe, suncokreta i soje. Arhiv za poljoprivredne nauke*, vol. 44, sv. 156, 427-443.

Moreno, F., J. A. Cayuela, J. E. Fernandez, E. Fernandez-Boy, J. M. Murillo, F. Cabrera (1996): Water balance and nitrate leaching in an irrigated maize crop in SW Spain. *Agric. Water Manag.*, 32, 71-83.

Morse, W. J., J. L. Cartter, L. F. Williams (1949): Soybeans: culture and varieties, U.S. Government Printing Office.

Morse, W. J. (1950): History of soybean production. In Markley K.S. (ed.). Soybeans and soybean products. I. Interscience Publishers Inc., New York, 3-59.

Morshed, R. M. (2008): Effect of Nitrogen on seed Yield, Protein Content and Nutrient Uptake of Soybean (*Glycine max L.*). *J.Agric. Rural. Dev.* 6 (1&2).

Mrkovački, N., J. Marinković, R. Aćimović (2008): Effect of Fertilizer Application on Growth and Yield of Inoculated Soybean. *Not. Bot. Agrobot. Cluj* 36 (1), 48-51.

Nedić, M., D. Zarić, Ž. Videnović (1996): Uticaj navodnjavanja i mineralne ishrane na prinos i kvalitet soje. *Zb. Radova VIII jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju sa međunarodnim učešćem*, Novi Sad, 26: 355-369.

Nedić, M., L.J. Živanović, L.J. Kolarić, B. Jovanović, Z. Vuković (2004): Uticaj NP hraniva i inokulacije semena na prinos i sadržaj proteina u znu soje. X Simpozijum o krmnom bilju Srbije i Crne Gore sa međunarodnim učešćem, Čačak, 26-28. maj. 2004.

Nedić, M., L.J. Živanović, Lj. Kolarić, Z. Vuković, B. Jovanović (2004): Effect of nitrogen and phosphorus on soybean seed yield and nutritive value. *Biotechnology in animal husbandry. 8<sup>th</sup> International Symposium « Modern Trends in Livestock Production »*, Belgrade-Zemun, Serbia and Montenegro, 5-8.10.

Nenadić, N., M. Nedić (1978): Prinos soje na parapodzolu i černozeu u zavisnosti od jačine đubrenja i inokulacije semena. *Zbornik radova III Jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju*, 109-113, Bled.

Nenadić, N., M. Nedić (1984): uticaj đubrenjaminskih đubrivima na prinos semena soje. *Agrohemija*, No. 5-6, Beograd.

Nenadić, N., B. Sarić (1984): Uticaj savremenih agrotehničkih mera i sorte na mogućnost uspešne proizvodnje soje. *Zbornik radova - Proizvodnja i potrošnja proteinskih hraniva*. Novi Sad-Bečej, 67-79.

Nenadić, N., S. Slović (1994): Soybean yield and quality as influenced by crop density, sowing type and nitrogen fertilization. *Review of Research Work at the Faculty of Agriculture*, Vol. 39, No 2., pages 87-95.

Nenadić, N., M. Mišković, R. Cvetković (1986): Iznalaženje racionalnog sistema đubrenja soje. Zbornik radova o unapređenju proizvodnje soje, suncokreta i uljane repice. Arandelovac, 95-109.

Nenadić, N., LJ. Živanović, Đ. Moravčević (2001): Produktivnost soje zavisno od ishrane azotom i uslova vlažnosti. Arhiv za poljoprivredne nauke, Vol. 62, No 220, 183-190.

Nenadić, N., LJ. Živanović, V. Plazinić, S. Anđelović (2002): Uticaj đubrenja azotom i inokuluma na produktivnost soje. Zbornik naučnih radova Instituta PKB "Agroekonomik", Vol. 8, br. 1, 125-132.

Orellana, M., R. G. Barber, O. Diaz (1990): Effect of deep tillage and fertilization on the population, growth and yield of soybean during exceptionally wet season on a compacted sandy-loam. Soil Tillage Res., 17(1-2): 47-61.

Osborne, S. L., W. E. Riedell. USDA, ARS. (2006): Starter Nitrogen Fertilizer Impact on Soybean Yield and Quality in the Northern Great Plains. Agronomy Journal, v. 98, no. 6., 1569-1574.

Paulić, I., K. Carović, I. Kolak, J. Gunjača, Z. Šatović (2006). Prinos i sastavnice prinosa i oplemenjivačkih linija soje. Sjemenarstvo, Zagreb, 23,3,237-253.

Pendersen, P. (2004): Soybean growth and development. PM 1945. Iowa State Univ. Ext., Ames.

Perić, V., M. Srebrić, LJ. Jankuloski, S. Žilić, M. Jankuloska, V. Kandić, S. Mladenović Drnić (2009): The effects of nitrogen on protein, oil and trypsin inhibitor content of soybean. Genetika, 41,2,137-144.

Post, W. M., J. Pastor, P. J. Zinke, A. G. Strangberger (1986): Global patterns of soil nitrogen storage. Nature, London, 317, 613-616.

Raggio, M., N. M. Raggio (2007): Nitrogen fertilization of irrigated soybean. Int. J. Exp. Bot. 76: 153-167.

Raičević, V., M. Nedić, B. Lalević, LJ. Živanović, LJ. Kolarić, B. Jovanović, Z. Vuković (2005): Mikrobna biomasa, prinos i kvalitet soje pri različitim nivoima mineralnih hraniva. Zbornik naučnih radova Instituta PKB "Agroekonomik", Vol. 11, br. 1-2, 109-115.

Randjelovic, V., S. Prodanovic, Z. Tomic, Z. Bijelic (2010): Genotypic response of two sobean varieties with reduced content of KTI to application of different nitrogen level. Biotechnology in animal Husbandry, 26 (5-6), p. 403-410.

Relić, S.(1988): Rezultati agrotehničkih ogleda sa sojom. Zbornik referata Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi sad, 378-380.

Relić, S. (1996): Variranje komponenata prinosa u zavisnosti od genotipova i gustina sklopa i njihov uticaj na prinos soje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Rosswall, T. (1976): The internal nitrogen cycle between microorganisms, vegetation and soil. In.: Nitrogen, phosphorus and sulphur-global cycles. Eds. B.H. Svensson and R. Soderlund. Ecological Bulletins, Stockholm, 157-167.

Roth, G. W., R. H. Fox (1990): Soil nitrate accumulations following nitrogen-fertilized corn in Pensylvania. J.Envir. Qual., 19, 243-248.

Roth, W., O. Hatley, O. Yocum (2003): The Agronomy Guide 2003 Part 1, Section 6, Soybean, p. 67-72, Pensilvania.

Schmitt, A. M., A. J. Lamb, W. G. Randall, H. J. Orf, W. G. Rehm (2001): In Season Fertilizer nitrogen applications for Soybean in Minnesota. Agronomy J. 93: 983-988.

Sekulić, P., R. Kastori, V. Hadžić (2003): Zaštita zemljišta od degradacije, Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

Sohrabi, Y., A. Habibi, K. Mohhamadi, M. Sohrabi, G. Heidari, S. Khalesro, M. Khalvandi (2012): Effect of nitrogen (N) fertilizer and foliar-applied iron (Fe) fertilizer at various reproductive stages on yield, yield component and chemical composition of soybean. (Glycine max L. Merr. ) seed. African Journal of Biotechnology, Vol. 11 (40), pp. 9599-9605.

Spasić, M. (2010): Genotipske razlike u ishrani soje azotom. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd.

Spasić, M., Đ. Glamočlija, J. Ikanović, Lj. Živanović, Ž. Jović, M. Milutinović, (2010): Uticaj azota i sorte na prinos i kvalitet soje. Journal of Scientific Agricultural Research, vol. 71, br. 3, str. 47-56.

Starčević, LJ. (1993): Primenjena tehnologija i vremenski uslovi u proizvodnji kukuruza u 1992. godini. Zbornik radova, Poljoprivredni fakultet – Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 21, 7-21.

Srebrić, M., V. Perić (2008): Breeding of Kunitz-free soybean genotypes. Proceedings of 18<sup>th</sup> EUCARPIA General Congress Modern variety Breeding for Present and Future Needs, Valencia, Spain, 9-12 September, 640.

Suryantini and H. Kuntastuti (2015): Effect of Nitrogen Fertilization on Soybean Production Under two Cropping Patterns. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. Volume 3(3), 316-323.

Starling, M. E., C. W. Wood, D. B. Weaver (1998): Starter nitrogen and growth habits effects on late-planted soybean. Agro. J. 90:658-662.

Takahashi, Y., T. Chinushi, Y. Nagimo, T. Nakano, T. Ohysma (1991): Effect of deep placement of controlled release nitrogen fertilizer on growth, yield and nitrogen fixation of soybean plants. *Soil Sci. Plant Nutr.* 37: 223-231.

Taški-Ajduković, K., V. Djordjevic, M. Vidic, M. Vujakovic, M. Milosevic, J. Miladinovic (2008): The main seed storage proteins among high-protein soybean genotypes. *Genetika*, Vol. 40, No.1, 9-16.

Taylor, S. R., B. D. Weaver, C. W. Wood, van E. Santen (2005): Nitrogen application increases yield and early dry matter accumulation in late-planted soybean. *Crop. Sci.* 45: 845-858.

Valinejad, M., S. Vaseghi, M. Afzali (2013): Starter Nitrogen Fertilizer Impact on Soybean Yield and Quality. *International Journal of Engineering and Advanced Technology.*, Volume 3, Issue-1.

Varco, J. J. (1999): Nutrition and fertility requirements, p. 53-70. In L.G. Heatherly and H.E. Hodges (ed.) *Soybean production in the mid-south*. CRC Press, Boca raton, FL, USA.

Varga, B., M. Jukić, L. Crnobrnja (1988): Djelovanje prihranjivanja dušikom na masu suhe tvaru kvržica *Bradyrhizobium japonicum*, te prinos i sadržaj bjelančevina i ulja zrna sojeu različitim gustinama sklopa. *Poljoprivredna znanstvena smotra-Agriculturae Conspectus Scientificus*, Vol. 53, br.3-4, 183-193.

Varon, R. C. A., B.D. Munoz, Z.F. Covaleda, U.O. Medina (1984): Effect of level and stage of N fertilizer application and Rhizobium inoculation on soybean field Ibage. *Revista Institute Colombian Agropecuario*, 19(3): 291-295.

Wesley, T. L., R. E. Lamond, V. L. Martin, S. R. Duncan (1998): Effects of late season nitrogen fertilizer on irrigated soybean yield and composition. *J. Prod. Agric.* 11: 331-336.

Westgate, M. E., W. D. Piper, C. Batchelor, Hurburgh, Jr. (2000): Effects of cultural environmental conditions during soybean growth on nutritive value of soy products. *Soy in Animal nutrition*, Federation of animal science societies, savoy, 75-89.

Yilmaz, N. (2003): The effect of different seeding rates on yield and yield components of soybean. (*Glycine max* L. Merrill): *Pak. J.Biol.Sci.* 6(4): 373-376.

Ying, J. F., D. F. Herridge, M. B. Peoples, B. Rerkasem (1992): effects of n fertilization on N<sub>2</sub> fixation and N balances of soybean grown after lwlan rice. *Plant Soil* 147: 235, 242.

Živanović, LJ., N. Nenadić, B. Tomić, (2000): Uticaj načina ishrane azotom i vremena setve na prinos soje. Zbornik naučnih radova Instituta PKB "Agroekonomik", Vol. 8, br. 1, 128-130.

[www.hidmet.sr.gov.rs/ciril/meteorologija/klimatologija.php](http://www.hidmet.sr.gov.rs/ciril/meteorologija/klimatologija.php)



## **BIOGRAFIJA AUTORA**

Mr Ljubiša Kolarić je rođen 15.08.1976. godine u Štutgartu, Nemačka.

Poljoprivredni fakultet u Beogradu – Zemunu, odsek za Ratarstvo završio je 11.07.2000. godine i diplomirao sa prosečnom ocenom 9,33 (devet, 33/100) i ocenom 10 na diplomskom ispitu.

Magistarsku tezu pod naslovom „Uticaj međurednog rastojanja i sorte na produktivnost fotosinteze, prinos i kvalitet soje“, odbranio je 05.05.2010. godine.

Radni odnos na Poljoprivrednom fakultetu je zasnovao 03.05.2001. godine na radnom mestu asistenta pripravnika za predmet Posebno ratarstvo 2 na Odseku za ratarstvo.

Trenutno izvodi vežbe iz predmeta koji pripadaju užoj naučnoj oblasti Posebno ratarstvo i to na predmetima Ratarstvo i povrtarstvo na Odseku za fitomedicinu, predmet Ratarstvo na Odseku za voćarstvo i vinogradarstvo.

Učestvovao je na domaćim i međunarodnim skupovima i objavio veći broj naučnih i stručnih radova (oko 50).

Takođe, učestvovao je u 5 projekata Ministarstva prosvete, nauke i tehnoloških razvoja Republike Srbije.

Od 2008.godine član je Komisije za priznavanje sorti duvana pri Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede.

Član je Agronomskog društva Srbije gde obavlja funkciju sekretara.

Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани-а Љубица Коларић  
Број индекса или пријаве докторске дисертације 333/12

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

ПРОДУКТИВНЕ ОСОБИНЕ СОРТИ СОЈЕ У  
ЗАВИСНОСТИ ОД КОЛИЧИНЕ АЗОТА И ТИПА ЗЕМЉИШТА

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена докторска дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

У Београду, 11.4. 2016.

Потпис докторанда

Љ. Коларић

Прилог 2.

**Изјава о истоветности штампане и електронске  
верзије докторске дисертације**

Име и презиме аутора ЉУБИЦА КОЛАРИЋ  
Број индекса или пријаве докторске дисертације 233/12  
Студијски програм РАТАРСТВО И ПОВРТАРСТВО  
Наслов докторске дисертације ПРОДУКТИВНЕ ОСОБИНЕ СОРТИ СОЈЕ У ЗАВИСНОСТИ ОД КОЛИЧИНЕ  
Ментор ДР БОРЉЕ ГЛАМОЧИЋА, РЕДОВНИ ПРОФЕСОР У ПЕНЗИЈИ <sup>КОЛИЧИНЕ  
КОСОТА И ГИЛА  
ЗНАЧИЈА</sup>  
Потписани/а Љ. Кривић

Изјављујем да је штампана верзија моје докторске дисертације истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

У Београду, 11.4.2016.

Потпис докторанда

Љ. Кривић



Прилог 3.

### Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

„ПРОДУКТИВНЕ ОСОБИНЕ СОРТИ СОЈЕ У ЗАВИСНОСТИ  
ОД КОЛИЧИНЕ АЗОТА И ТИПА ЗЕМЉИШТА.“

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на крају).

У Београду, 11.4.2016.

Потпис докторанда

16. Кривац