

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/296060053>

Potencijal rodnosti NS sorti soje –Glycine Max u proizvodnom rejonu Srbije

Article · February 2016

CITATIONS

4

READS

321

7 authors, including:



Vera Popovic

Institute of Field and Vegetable Crops

517 PUBLICATIONS 2,313 CITATIONS

SEE PROFILE



Dolijanović Željko

University of Belgrade

213 PUBLICATIONS 473 CITATIONS

SEE PROFILE



Vojin Đukić

Institut za ratarstvo i povrtarstvo

158 PUBLICATIONS 481 CITATIONS

SEE PROFILE



Jelica Veselić

Institute of Field and Vegetable Crops

11 PUBLICATIONS 27 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



APV Project 2022-2023: Analysis of the impact of nitrogen on the productivity of maize hybrids of different FAO maturity groups using classical and modern technology. [View project](#)



EcoStack: Stacking of ecosystem services: mechanisms and interactions for optimal crop protection, pollination enhancement, and productivity (H2020, Grant No. 773554, 2018-2023) [View project](#)

UDK: 633.34;631.52
Originalni naučni rad

Potencijal rodnosti NS sorti soje - *Glycine Max* u proizvodnom rejonu Srbije

V. Popović¹, M. Vidić¹, J. Miladinović¹, S. Vučković²,
Ž. Dolijanović, V. Đukić, L. Čobanović¹, J. Veselić^{1*}

Izvod: Prosečni prinosi soje u Srbiji u 2013. godini bili su na nivou prosečnih svetskih prinosa i iznosili su 2,4 t ha⁻¹. U našim agroklimatskim uslovima proizvodnja se odvija uglavnom u uslovima prirodnog vodnog režima.

Agroekološki činioci određuju rejonizaciju proizvodnje soje sa izraženim specifičnostima svake sorte. Eksperimentalni ogled u cilju rejonizacije sa šest NS sorti soje, 0 grupe zrenja, izveden je po planu podeljenih parcela u tri ponavljanja, na parcelama PSS Instituta Tamiš Pančevo (φN 44°54', λE 20°40', m.s.l. 89), u konvencionalnom sistemu za proizvodnju, 2013. godine. Pančevo se nalazi u uslovima semiaridnog klimata Vojvodine (južni Banat). Zemljište na kom je izvođen ogled u Pančevu je karbonatni černoze.

Testirane su sledeće sorte soje: Valjevka, Galina, NS Zenit, NS Virtus, NS Princeza i Afrodita. Prosečni prinosi NS sorti soje iznosili su 2,71 t ha⁻¹. Ostvareni prosečni prinosi NS sorti soje bili su veći od prosečnih svetskih prinosa za 230 kg ha⁻¹ odnosno za 9,27% s tim da je u razlika u visini prinosa iznosila i do 550 kg ha⁻¹ ili 22,92%.

Najveće prinose zrna imale su sorte NS Princeza od 3,03 t ha⁻¹ i sorte Valjevka i Galina. Statistički značajno viši prinos zrna ostvarile su sorte NS Princeza i Valjevka u odnosu na sortu NS Virtus.

Rejonizacija sorti je poželjna u proizvodnji soje i preduslov je za ekonomski isplativu proizvodnju soje kao i pravilna primena agrotehničkih mera u proizvodnji useva, izbor sorte i setva sertifikovanog semena.

Ključne reči: soja, sorte, seme, lokalitet, černoze, površine, prinos, proizvodnja.

Uvod

Poljoprivredna proizvodnja je izuzetno značajna. Poljoprivrednom poljoprivredom treba da se obezbedi dovoljno hrane za preko 7 milijardi stanovnika na našoj planeti. A to se može postići povećavanjem prinosa po jedinici površine. Prinosi soje zavise, od pravilnog izbora sorte (oko 50%), agroekoloških uslova, lokaliteta gajenja i primenjene tehnologije gajenja (oko 50%). Pravilna tehnologija gajenja podrazumeva poštovanje tehnološke discipline u izvršavanju svih agrotehničkih mera. Ukoliko se planiraju visoki prinosi leguminoza, mora se pratiti stanje hraniva u zemljištu i unošenju hraniva treba da se pristupi sa više pažnje (Popović, 2010, Glamočlija i sar. 2015). Koeficijent iskorišćenja azota u ishrani soje zavisi od sorte, plodnosti zemljišta, pH, vodnog režima i oblika upotrebljenog azota (Glamočlija and Lazarevic, 1998).

Soja (*Glycine Max*) je jedna od najvažnijih leguminoznih biljnih vrsta. Zbog povoljnog hemijskog sastava zrna u svetu i kod nas, u protekloj deceniji, površine pod sojom i prinosi beležili su permanentu tendenciju rasta. Zrno soje sadrži oko 40% proteina i oko 20% ulja. Proizvodnja soje je od velikog značaja, koristi se; u ishrani, u farmaceutskoj industriji i dr. granama industrije, zatim soja je važna zbog azotofiksacije, održavanja plodoreda, itd. (Popović, 2010, Glamočlija i sar., 2015).

* Dr Vera Popović, naučni saradnik, dr Miloš Vidić, naučni savetnik, dr Jegor Miladinović, naučni savetnik, Dr Vojin Đukić, naučni saradnik, Lazar Čobanović, dipl. inž., viši stručni saradnik, Jelica Veselić, dipl. inž.-master, istraživač pripravnik, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, Novi Sad, Srbija; dr Savo Vučković, redovni profesor, dr Željko Dolijanović, profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Zemun-Beograd, Srbija.

E-mail prvog autora: vera.popovic@ifvcns.ns.ac.rs

Visok i stabilan prinos soje može se postići samo kada se proizvodnja zasniva gajenjem sorti visokog genetičkog potencijala i drugih agronomskih osobina uz primenu pravilne tehnologije gajenja. Proizvođačima soje stoji na raspolaganju široka paleta domaćih NS sorti soje; sorti visokog prinosa kvalitetnog zrna; sorti koje nisu genetički modifikovane (Popović, 2010). Sve domaće NS sorte prilagođene su za gajenje na našem podneblju i beleže stabilnost i adaptabilnost prinosa (Miladinović i sar., 2008, Popović i sar., 2013, 2014, 2015). Aktuelni sortiment NS soje čini dvadeset sorti iz pet grupa zrenja, GZ: veoma rane NS sorte soje su: Favorit i NS Kaća (000 GZ), Fortuna, Merkur i Tajfun (00 GZ); rane sorte su: Valjevka, Galina, NS Princeza (0 GZ); sorte iz srednjestasne grupe zrenja su: Sava, NS Maximus, Victoria, Balkan, NS Apolo i NS Romansa (I GZ), dok su kasnostasne sorte soje: Rubin, Trijumf, Venera, Vojvođanka, NS Fantast i NS Zita, II GZ, tabela 1. Za setvu u 2016. godini Institut ima i organski proizvedeno seme sorti: NS Kaća, 000 GZ, NS Pantera, 00 GZ, i Galina.

Tabela 1. NS sorte soje u 2016. godini

NS soybean varieties in 2016

Grupe zrenja, GZ Maturity group	000	00	0	I	II
	Favorit	Fortuna	Valjevka	Sava	Rubin
NS sorte soje	NS Kaća*	Merkur	Galina*	NS Maximus	Trijumf
		Tajfun	NS Princeza	Victoria	Venera
* "Sorte soje i u organskom sistemu proizvodnje"				Balkan	NS Zita
				NS Apolo	NS Fantast
				NS Romansa	Vojvođanka

U našim agroklimatskim uslovima proizvodnja se odvija uglavnom u uslovima prirodnog vodnog režima. Najozbiljniji limitirajući faktor u proizvodnji soje je stres izazvan sušom (Popović i sar., 2015). Soja je veoma poželjan predusev za veliki broj ratarskih biljaka. Soja treba da se gaji u plodoredu, posle: pšenice, kukuruza, šećerne repe, i dr. Ne sme da se gaji posle: suncokreta, uljane repice i u monokulturi, posle soje, zbog zajedničkih bolesti. Plodoredi, u kojima su mahunarke važni članovi, predstavljaju osnov sistema gajenja biljaka u održivoj i organskoj poljoprivredi. Redovnom izmenom različitih useva po godinama gajenja na jednom polju povoljno se utiče na povećanje udela organske materije u zemljištu i na aktiviranje mikrobioloških procesa. Zrnene mahunarke su cenjeni predusevi jer se njihovim gajenjem može pravilnije izbalansirati razlika između gubitaka i dobitaka u potencijalnoj rodnosti zemljišta. Soja, azotofiksacijom može da obezbedi određene količine azota za naredni usev, a žetveni ostaci razlaganjem pozitivno utiču na hemijske i fizičke osobine zemljišta (Glamočlija i sar., 2015, Popović i sar., 2015).

Ishrana biljaka je izuzetno važna za profitabilnu proizvodnju soje. Primena NPK hraniva u usevu soje se smatra obaveznom i važnom agrotehničkom merom, naročito prihrana azotom kada se gaji na manje plodnim zemljištima. Biogeni elementi (azot, fosfor i kalijum) ulaze u sastav biljaka i izgrađuju njihova tkiva. Azot je nosilac prinosa, utiče na intenzitet i produktivnost fotosinteze, na intenzitet disanja, na vodni režim biljaka, otpornost prema visokim i niskim temperaturama, suši, bolestima, itd. Suvišak azota inhibira formiranje kvržica i aktivnost nitrogenaze. Fosfor ima veliki uticaj na mnoge fiziološke procese: rasta, promet energije, izgradnju nukleinskih kiselina, nukleotida, koenzima, lipida, itd. Fosfor utiče na obrazovanje i aktivnost korenskih kvržica. Uloga kalijuma je velika: utiče na sintezu, razradnju i u premeštanju ugljenih hidrata iz lista u koren i plod. Zatim na vodni režim biljaka, procese cvetanja i oplodnje gajenjih biljaka. Prilikom odlučivanja o unošenju pojedinih hranjivih elemenata u zemljište potrebno je da se znaju podacima o stanju plodnosti parcele na osnovu agrohemijske analize zemljišta. Hemijska analiza zemljišta predstavlja osnov za racionalnu primenu mineralnog đubriva. Uzorkovanje zemljišta za potrebe kontrole plodnosti zemljišta vrši se u periodu od jula do decembra meseca. Krajem zime i početkom proleća, do marta meseca, potrebno je izvršiti uzorkovanje zemljišta za određivanje Nmin metode i utvrditi kolike količine azotnih đubriva su potrebne biljkama. Pri određivanju optimalnih količina biljnih asimilativa treba odrediti prirodnu plodnost zemljišta, potrebne količine pojedinih elementata za postizanje planiranog prinosa,

koeficijent iskorišćenja upotrebljenih hraniva, proceniti koliko će azota biljke obezbediti azotofiksacijom, zatim tip zemljišta, vremenske uslove, očekivani prinos i ekonomski efekat. Mineralna hraniva se unose u zemljište pre setve, pri osnovnoj obradi zemljišta jedna polovina, budući da su fosfor i kalijum slabo pokretni u zemljištu (svoga oko 2cm godišnje). Soja u početku svog rasta i razvoja zahteva određene količine azota u zemljištu, oko 50 kg N na srednjeplođnim zemljištima, koje se unose predsetveno ili sa setvom. Mineralna hraniva imaju najveći značaj u direktnoj ishrani biljaka. Upotrebom većih količina azota povećava se ukupan prinos, ali se smanjuje aktivnost azotofiksatora i efekat pojačane dopunske ishrane biljaka, u celini, biće manji. Fosfora treba uneti u zemljište u količini 40-60 kg ha⁻¹, a potrebe u kalijumu su 60-80 kg ha⁻¹. Ukoliko se na biljkama u početnim fenofazama uoče znaci hloroze usled neadekvatne ishrane, usev bi trebalo prihraniti sa oko 50 kg ha⁻¹ azota (najbolje amonijum-nitratom) pred početak cvetanja. Na povećanje prinosa i kvaliteta značajno utiče i folijarno prihranjivanje, jer biljkama obezbeđuje sve biljne asimilatve u lako pristupačnom obliku (Popović i sar., 2012, 2013, Miladinović i sar., 2008, Glamočlija i sar., 2015). Miladinović i sar. (2008) navode da mikroelementi, kojima se nakvasi seme pre setve (prajmiranje semena) pozitivno utiču na kvalitet zrna, a na siromašnim zemljištima kisele reakcije povećava se brojnost i biološka aktivnost bakterija azotofiksatora na korenovima.

Uspešna biljna proizvodnja ostvaruje se izborom visokoprinosa sorti i pravilnom i pravovremenom tehnologijom proizvodnje (Popović, 2010). Prema Dornbos (1995) postoje četiri važna činioca koji utiču na prinos i kvalitet semena: 1. pravilna primena agrotehničkih mera u proizvodnji useva soje koje umanjuju posledice stresa, 2. proizvodnja u regionima sa povoljnim uslovima za razvoj ove biljne vrste, 3. odabir parcele za proizvodnju, 4. odabir sorte; sorta treba da bude uniformna, stabilna i adaptabilna.

Cilj rada bio je da se odredi potencijal rodnosti NS sorti soje u semiaridnoj godini.

Materijal i metod rada

Eksperimentalni ogled sa šest NS sorti soje, 0 grupe zrenja, izveden je po planu podeljenih parcela u tri ponavljanja, na parcelama PSS Instiuta Tamiš Pančevo (φN 44°54', λE 20°40', m.s.l. 89), u konvencionalnom sistemu za proizvodnju, 2013. godine. Testirane su sledeće sorte soje, 0 GZ: Valjevka, Galina, NS Zenit, NS Princeza i Afrodita i NS Virtus,00/0 GZ. Osnovna parcela iznosila je 10 m², sa međurednim razmakom od 50 cm. Predusev je bio kukuruz. Sve agrotehničke mere odradene su pravovremeno i pravilno. Osnovna obrada zemljišta izvedena je 13.11.2012. Sa osnovnom obradom uneto je 150 kg/ha MAP-a dok je predsetveno uneto 100 kg ha⁻¹ SAN-a. Stabilizovani amonijum nitrat – SAN 33%, je đubrivo koje sadrži azot u amonijačno-nitratnom obliku i omogućava brzo snabdevanje biljaka ovim osnovnim hranljivim makroelementom. Setva soje je obavljena u optimalnom roku, početkom aprila meseca. Seme soje neposredno pre setve inokulisano sa mikrobiološkim đubrivom NS Nitraginom. Sklop biljaka bio je 500.000 biljaka po hektaru. Mere nege useva su primenjene pravilno u usevu. Žetva soje obavljena je u tehnološkoj zrelosti biljaka. Posle žetve izmereni su uzorci i utvrđen je sadržaj vlage u zrnu. Prinos zrna je obračunat po jedinici površine, svođenjem na 13 % vlage.

Analiza dobijenih eksperimentalnih podataka izvršena je putem deskriptivne i analitičke statistike uz pomoć statističkog paketa STATISTICA 12 for Windows. Definisani model analize varijanse sa jednim faktorom varijabiliteta prikazan je lineranim modelom oblika (Maletić, 2005):

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}, \quad i=1,2,\dots,k; \quad j=1,2,\dots,n.$$

kao rezultat zbira tri aditivne komponente:

- aritmetičke sredine zajedničkog osnovnog skupa, $\mu = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^n \mu_i$

- dejstva posmatranog faktora, $\alpha_i = (\mu_i - \mu)$, tj. u kojoj meri određeni tretman doprinosi da se aritmetička sredina osnovnog skupa razlikuje od opšte aritmetičke sredine svih osnovnih skupova;

- nezavisne slučajne veličine ili slučajne greške koja ima normalni raspored, ε_{ij} : $N(0, \sigma^2)$, a pokazuje odstupanje svake jedinice od aritmetičke sredine skupa kojem jedinice pripadaju.

Ocene značajnosti izvedene su na osnovu LSD-testa za nivo značajnosti 0,5% i 0,1%. Za analizu proizvodnje u svetu korisćeni su podaci FAO (Organizacija za hranu i poljoprivredu) za 2013. godinu. Rezultati istraživanja prikazani su tabelarno i grafički.

Zemljište

Zemljište u Pančevu pripada karbonatnom černozeu. Zemljište predstavlja jedan od najvažnijih prirodnih resursa. Plodnost zemljišta smatra se ključnim faktorom koji obezbeđuje produktivnost određenog sistema proizvodnje. Na teritoriji Srbije zastupljenost tipova poljoprivrednih zemljišta kreće se u dijapazonu od veoma plodnih, bez ograničavajućih faktora u poljoprivrednoj proizvodnji (černozem, gajnjača, aluvijum), do onih srednje i male plodnosti (smonica, pseudoglej, semiglej), (Glamočlija i sar., 2015).

Černozem je zemljište semiaridnog stepskog područja. Matični supstrat na kome je formiran ovaj tip zemljišta je karbonatni les, eolski sediment sa 20-30% SaSO_3 . Na manjim površinama černozem je nastao na pretaloženom lesu, aluvijumu i eolskom pesku. To je zemljište ravnica i oranica. Uglavnom se prostire u ravničarskim oblastima sa suvom klimom. Černozem predstavlja zemljište sa optimalnim fizičkim i hemijskim osobinama. U černozeu obrazovanom na lesu nizak je nivo krupnog peska, a dominira nivo sitnog peska nad prahom i glinom. U našoj zemlji černozem je uglavnom karbonatan, sa reakcijom sredine pH 7,5-8,5. Sadrži znatne količine azota i drugih hemijskih elemenata koje biljke mogu da koriste, mada je razlaganje humusa sporo, pa se preporučuje ishrana azotom. Lakopristupačnog fosfora i kalijuma ima u većim količinama. Zahvaljujući dobrim fizičkim i hemijskim osobinama ovaj tip zemljišta odlikuje se visokom biogenošću, odnosno velikim brojem mikroorganizama, koji svojim biohemijskim reakcijama daju dinamičnost celom sistemu, što utiče na plodnost černozeu. Mikrobiološka aktivnost predstavlja kariku koja spaja ključne procese koji u zemljištu kontrolišu oslobađanje pristupačnih hraniva za biljku. Ovo zemljište se nalazi u prvoj bonitetnoj klasi. Ovoj klasi pripadaju vrlo dobra zemljišta, sa moćnim humusno-akumulativnim horizontom, ilovastim mehaničkim sastavom i dobrom strukturom. Pogodan je za navodnjavanje, čijom se primenom na ovom tipu zemljišta postižu visoki i stabilni prinosi gajenih biljaka (Glamočlija i sar., 2015).

Eksperiment je izveden na černozeu, sa dobrim fizičkim i hemijskim osobinama. Reakcija zemljišta bila je slabo alkalna (pH 7,46), tab.2.

Tabela 2. Agrohemijska analiza zemljišta, Pančevo

Table 2. Agrochemical soil analysis, Pančevo

Ispitivani parametri Tested parameters	pH u H_2O	Humus	CaCO_3	Ukupni N	P_2O_5	K_2O
	pH in H_2O	%	%	Total N, %	mg/100g	mg/100g
	7,46	3,57	11,60	0,20	27,30	17,70

Zemljište je bilo vrlo jako karbonatno, sa sadržajem CaCO_3 od 11,60 %, dobro obezbeđeno sa azotom (0,203%) i dobro obezbeđeno sa humusom, 3,57%, tab. 2. Rezultati pokazuju da je černozem vrlo dobro zemljište, sa dobro obezbeđenim humusno-akumulativnim horizontom i dobrom strukturom. Takođe, zemljište je bilo dobro obezbeđeno i sa lakopristupačnim kalijumom dok je lakopristupačnog fosfora bilo u većim količinama, tab. 2.

Meteorološki uslovi

Pančevo se nalazi u uslovima semiaridnog klimata Vojvodine (južni Banat). Nadmorska visina je 77 m. Područje južnog Banata izloženo je jakom jugoistočnom vetru – Košavi koji duva sa Karpata. Prosečna godišnja temperatura je 11 °C. Prosečna količina padavina je oko 600 mm. Vegetacione prosečne temperature su bile 20,8 °C, vegetacione sume padavina od 292 mm. Soji odgovara topla i vlažna klima sa visokom relativnom vlažnošću vazduha. U takvim klimatskim uslovima soja daje visoke i stabilne prinose (Glamočlija i sar., 2015; Popović, 2010, Kolarić i sar., 2014). Meteorološki uslovi u određenom području, su promenljivi, i od izuzetne je važnosti da se prati variranje spoljašnjih činilaca, i da se poznaje njihov uticaj na fiziološke procese koji određuju kvalitet

semena kao i kritične faze biljaka sa gledišta formiranja prinosa i kvaliteta zrna (Popović, 2010), ali i vreme primene pojedinih agrotehničkih mera (Popović i sar., 2015).



Slika 1. Pančevo na mapi Vojvodine
Picture 1. Pančevo in mapp of Vojvodina

U pedoklimatskim uslovima Vojvodine potrebe soje za vodom, tokom vegetacionog perioda, kreću se od 430 mm do 450 mm. Soja je biljka toplog podneblja ali dovoljno vlažnog i ima potrebe za relativno visokim temperaturama. Temperaturna suma za veoma rane sorte su 1700 °C do 1900°C, za rane sorte su 2000 °C do 2200°C, srednje kasne sorte 2600°C do 2750°C, za sorte izrazito duge vegetacije iznosi, 3000 °C pa do 3200 °C. Soja se seje kada zemljište na dubini setve, 4-5 cm, dostigne temperaturu od 10°C. Suma efektivnih temperatura za nicanje soje je 80 °C (iznad 8 °C). Optimalne temperature za klijanje i nicanje soje kreću se od 20-22 °C, za formiranje reproduktivnih organa od 22-25 °C, a za formiranje i nalivanje zrna od 21-23 °C dok temperature iznad 40°C deluju veoma nepovoljno na rast i razvoj soje. Optimalna temperatura za sazrevanje zrna je 19-20 °C (Maksimović i sar., 2001; Miladinović i sar., 2008; Popović i sar., 2015).

Potrebe soje za vodom variraju tokom vegetacionog perioda u zavisnosti od faze razvoja i od srednjih dnevnih temperatura tokom vegetacionog perioda. U vreme klijanja i nicanja soji je neophodna dovoljna količina vode da bi seme moglo da nabubri i isklja. U kasnijim fazama, od nicanja do cvetanja, biljke soje su otporne na nedostatak vode i poželjniji je nedostatak vode nego prevelika vlažnost (Miladinović i sar., 2008, Glamočlija i sar., 2015).

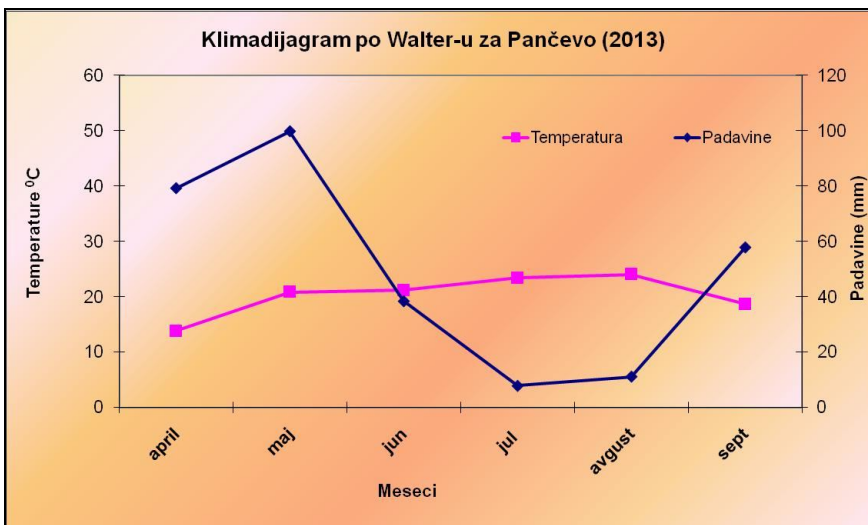
Vučić i sar. (1981) navode da su potrebe biljaka soje za vodom 430-450mm, i to u aprilu mesecu 50 mm, u maju 75 mm, u julu 90 mm, u julu mesecu 90 mm, u avgustu mesecu 95 mm, u septembru mesecu 30 mm a optimalne temperature su od aprila do septembra (17,33 °C) i to u: IV-12 °C, V-15 °C, VI-20 °C, VII-20 °C, VIII-21 °C i IX-16 °C.

Semiaridna 2013. godina nije bila povoljna za proizvodnju soje. Tokom vegetacionog perioda 2013. godine prosečne mesečne temperature vazduhe iznosile su 20,07 °C i bile su više optimalnih temperatura za 3,37 °C. Padavine su iznosile svega 292 mm i bile su manje u odnosu na optimalne količine padavina za 138 mm(graf. 1).

Jedino su u aprilu i u maju mesecu, 79,2 mm i 99,7 mm, mesečne sume padavina bile više od potrebnih količina za biljke soje. Od maja do septembra meseca beleži se deficit padavina u odnosu na potrebne količine za soju.

U maju mesecu zabeleženo je 99,7 mm, u junu 36,4 mm, dok je u julu i avgustu mesecu bilo svega 7,9 mm i 11,1 mm padavina što je manje za 82 mm i 84 mm od potrebnih količina za uspešan rast i razvoj biljaka soje, Popović i sar., 2015 (graf. 1).

U kritičnim fazama razvoja soje, u fazi cvetanja, formiranja mahuna i nalivanja zrna zabeležena je nedovoljna količina padavina što se odrazilo na visinu prinosa. Genetski potencijal testiranih sorti je oko 5000 kg ha⁻¹, tab. 4, graf. 1.



Graf. 1. Prosečne temperature, °C, i ukupne padavine, mm, 2013., Pančevo
Graph. 1. Average temperature, °C, and total precipitation, mm, 2013, Pancevo

Soja je najosetljivija na nedostatak zemljišne vlage u fazi cvetanja, formiranja mahuna i nalivanja zrna, ali i na malu relativnu vlažnost vazduha. Od količine padavina u ovim fazama najviše zavisi prinos soje, Popović i sar., 2015. U 2013. godini padavine su bile niže od optimalnih za 138 mm a temperature su bile više od optimalnih u proseku za 3,37 °C, što je nepovoljno delovalo na rastenje i razviće soje, graf. 2. Od kraja maja meseca, tokom čitavog vegetacionog perioda, vladala je jaka suša i biljke soje bile su u stalnom deficitu vlage što se odrazilo i na visinu prinosa (graf. 1, 2, tab. 4).

Rezultati istraživanja i diskusija

Analiza proizvodnje soje u svetu i u Srbiji

Soja u svetu i kod nas poslednjih godina beleži permanentnu tendenciju rasta površina (Popović, 2010). U svetu se u 2013. godini soja sejala na 111,27 miliona ha. Prosečni svetski prinosi soje u ispitivanom periodu iznosili su 2.480 kg ha⁻¹ dok je ukupna svetska proizvodnja iznosila 276,4 mil t, tab. 3.

Tab. 3. Parametri proizvodnje soje u svetu i Srbiji, 2013.

Parameter of soybean production in the World and Serbia, 2013

Parametar Parameter*	Površine Area, ha	Prinosi Yield, kg ha ⁻¹	Proizvodnja Production, t	Udeo površina** Share of area, %
Svet	111.269.782	2.480	276.406.003	100
Republika Srbija	159.724	2.410	385.514	0,14

*FAO statistika; <http://fao.org>; **Proračun autora

Prosečni prinosi u Srbiji iznosili su 2.410 kg ha⁻¹ i bili su na nivou prosečnih svetskih prinosa. Površine pod sojom u 2013. godini iznosile su 159.724 ha dok je ukupna proizvodnja iznosila 385.514 t, tab. 3. Učešće R. Srbije u ukupnoj svetskoj proizvodnji je 0,14%.

Prinos zrna

Najvažniji parametar uspeha proizvodnje je ostvarenje visokih prinosa, kvalitetnog zrna. Količina i raspored padavina kao i temperatura vazduha su činioci od presudnog značaja za uspeh biljne proizvodnje (Popović, 2010, Glamočlija i sar., 2015). Za uspešnu i

stabilnu proizvodnju neophodan je sinergizam visokorodne sorte, optimalnih agroekoloških uslova, primene savremenih agrotehničkih mera u proizvodnji i pravovremene zaštite useva. Prinos zrna je složeno svojstvo, koje zavisi od genotipa i uslova spoljašnje sredine u kojima se biljke uzgajaju (Drezner i sar., 2006, Denčić i sar., 2006; Đekić i sar., 2013).

NS sorte soje su i u semiaridnoj godini, godini koja nije bila najbolja za proizvodnju, u prirodnom vodnom režimu, ostvarile zadovoljavajuće prinose visokokvalitetnog zrna. Ostvareni prosečni prinosi NS sorti soje bili su veći od prosečnih svetskih prinosa za 230 kg ha⁻¹, odnosno za 9,27% s tim da je u razlika u visini prinosa iznosila i do 550 kg ha⁻¹, ili 22,92%, tab. 4, graf. 2.

U pogledu prinosa zrna utvrđene su razlike kod ispitivanih sorti soje, (p<0.5). Prosečni prinosi zrna za sve ispitivane sorte iznosili su 2.704 kg ha⁻¹. Najveći prosečni prinos ostvarila je sorta NS Princeza, od 3.033 kg ha⁻¹. Sorte NS Princeza i Valjevka imale su signifikantno viši prinos zrna u odnosu na sortu NS Virtus (p<0.5), tabela 4 i 5, graf. 2.

Tab. 4. Prinos zrna NS sorti soje; kg ha⁻¹, Pančevo, 2013.

Grain yield of NS soybean, kg ha⁻¹, Pancevo, 2013

Redni broj No	Sorta Variety	GZ MG	Prinos zrna / Grain yield, kg ha ⁻¹			Std. Dev	Std. Err
			Prosek Average	-95,00%	+95,00%		
1.	Valjevka	0	2915	2139	3690	312,16	180,23
2.	Galina	0	2740	2421	3058	128,24	74,05
3.	NS Pinceza	0	3033	2254	3813	313,75	181,14
4.	NS Zenit	0	2619	1482	3756	457,62	264,21
5.	NS Virtus	00/0	2385	1844	2925	217,46	125,55
6.	Afrodita	0	2533	2207	2859	131,53	75,94
Prosek/Average			2704	2540	2868	329,85	77,75

Parametar /Parameter	Test	0,5	0,1
Prinos zrna / Grain yield	LSD	511,41	720,63

Standardna devijacija u proseku za testirane sorte iznosila je 330, a standardna greška 77,75, Tab. 5.

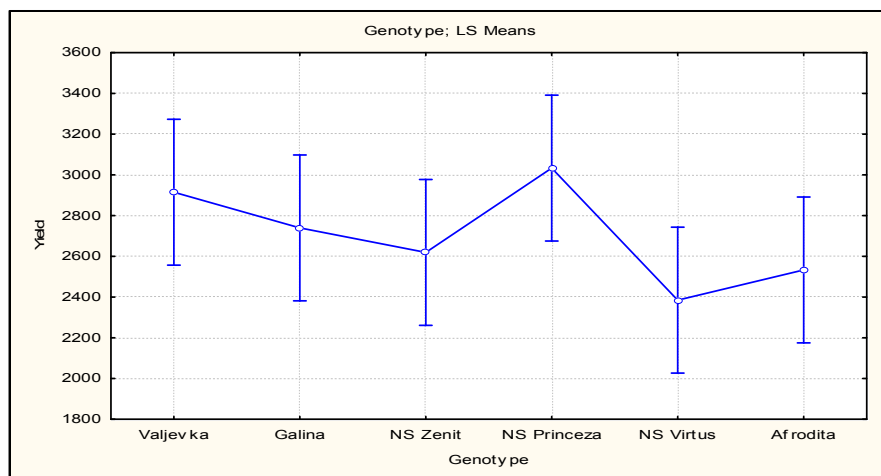
Tab. 5. LSD test za prinos zrna

LSD for grain yield

Error: Between MS = 81055., df = 12,000							
Cell No.	Genotype	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
		2914,7	2739,7	2619,0	3033,3	2385,0	2533,0
1	Valjevka		0,466069	0,227501	0,618971	0,041788	0,126545
2	Galina	0,466069		0,613138	0,230472	0,152995	0,391451
3	NS Zenit	0,227501	0,613138		0,099981	0,333979	0,717860
4	NS Princeza	0,618971	0,230472	0,099981		0,016374	0,052422
5	NS Virtus	0,041788	0,152995	0,333979	0,016374		0,536294
6	Afrodita	0,126545	0,391451	0,717860	0,052422	0,536294	

NS sorte soje ostvarile su visoke prinose soje u nepovoljnoj godini za proizvodnju. Visoki prinosi soje postižu se zasnivanjem proizvodnje sa sortama visokog genetičkog potencijala i drugih agronomskih osobina, zatim setvom sertifikovanog semena i uz primenu pravilne tehnologije gajenja. Za naše podneblje najbolje rezultate daju domaće

visokoprinosne sorte, stvorene za naše klimatske uslove. Institut za ratarstvo i povrtarstvo ima na raspolaganju široku paletu domaćih NS sorti soje; visokog prinosa kvalitetnog zrna.



Graf. 2. Prinosi zrna NS sorti soje, (kg ha⁻¹), Pančevo, 2013.

Graph. 2. Yield grain of NS soybean, (kg ha⁻¹), Pančevo, 2013

Profitabilna proizvodnja, sa visokim prinosom zrna i odgovarajućim kvalitetom je moguća samo izborom kvalitetnog sortimenta, ali uz odgovarajuće uslove gajenja i odgovarajuću tehnologiju proizvodnje (Popović, 2010). Izostanak bilo koje od pomenutih mera, teško se može nadoknaditi a da se pri tome ne naruši pozitivna ekonomska računica u proizvodnji soje (Popović, 2010, Đekić i sar., 2015).

Sorta kao autonomni genetski, biološki i agronomski entitet, jedan je od presudnih faktora kako na kvantitativnom tako i na kvalitativnom nivou proizvodnje (Denčić i sar., 2010, Đekić i sar., 2013). Povećanje prinosa soje prvenstveno zavisi od gajene sorte, klimatskih uslova i primenjene tehnologije gajenja (Popović, 2010).

Naši rezultati su u saglasnosti sa rezultatima Mladenov-a i sar., 2007; Miladinović-a i sar. 2008; i Đekić i sar., 2013; autori navode da uvođenje u proizvodnju sorti sa povećanim genetičkim potencijalom za prinos i poboljšanim agronomskim i tehnološkim osobinama, predstavlja doprinos oplemenjivanja postizanju veće proizvodnje po jedinici površine.

Rejonizacija sorti je poželjna u proizvodnji soje i preduslov je za ekonomski isplativu proizvodnju soje. Pored rejonizacije potrebno je i poštovanje plodoređa, zatim izbor parcele za proizvodnju, pravilna primena agrotehničkih mera u proizvodnji useva, osnovna i predosnovna obrada, primena NPK hraniva, izbor sorte, pravilna setva, predsetvena inokulacija semena Nitragin-om, setva sertifikovanog semena, nega useva, žetva i dr.

Zaključak

Rezultati istraživanja proizvodnje soje u semiaridnoj godini su pokazali sledeće:

- Prosečni prinosi NS sorti soje u semiaridnoj godini iznosili su 2.710 kg ha⁻¹.
- Ostvareni prosečni prinosi NS sorti soje bili su veći od prosečnih svetskih prinosa za 230 kg ha⁻¹ odnosno za 9,27% s tim da je u razlika u visini prinosa iznosila i do 550 kg ha⁻¹ ili 22,92%.
- Najveće prinose zrna ostvarile su sorte: NS Princeza, Valjevka i Galina.
- Statistički značajno viši prinos zrna ostvarile su sorte NS Princeza i Valjevka u odnosu na sortu NS Virtus.
- Rejonizacija sorti je poželjna u proizvodnji soje i preduslov je za ekonomski isplativu proizvodnju soje.
- Za uspešnu proizvodnju soje potreban je pravilan izbor sorte kao i pravilna primena agrotehničkih mera i setva sertifikovanog semena.

Literatura

1. *Glamočlija, Đ., Janković S., V. Popović, J. Kuzevski, V. Filipović, V. Ugrenović* (2015): Alternativne ratarske biljke u konvencionalnom i organskom sistemu gajenju. Monografija. IPN Beograd. 1-135.
2. *Glamočlija, Đ., Lazarević, J.* (1998): Effects of micro and macroelements on soybean yield and protein content. II Balkan Sympos. on Field Crops, Ecology, Phisiology and Cultural Practices, 2, 393-396.
3. *Kolaric Lj., Zivanovic Lj., Popović Vera, Ikanović Jela* (2014): Influence of inter-row spacing and cultivar on the yield components of soybean [*Glycine max.* (L) Merr.]. Agriculture and Forestry, Podgorica, Vol. 60, 2, www.agricultforest.ac.me
4. *Denčić, S., Mladenov, N., Kobiljski, B., Hristov, N., Rončević, P., Đurić. V.* (2006): Rezultati 65-godišnjeg rada na oplemenjivanju pšenice u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Zbrnik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 42, 339-361.
5. *Denčić, S., Kobiljski, B., Mladenović, G., Jestrović, Z., Štatkić, S., Pavlović, M., Orbović, B.* (2010): Sorta kao faktor proizvodnje pšenice. Ratarstvo i Povrtarstvo, 47(1):317-324.
6. *Drezner G., Dvojković K., Novoselović D., Horva D., Guberac V., Marić S., Primorac J.* (2006): Uticaj sredine na najznačajnija kvantitativna svojstva pšenice. Zbornik Radova. 41. Hrvatski & 1. Međunarodni Znanstveni Simpozij Agronoma. Proceedings, Osijek, Croatia, 181-182.
7. *Dornbos D.L.* (1995): Production environment and seed quality. In seed quality. Food Product press, New York-London-Norwood.
8. *Đekić V., Staletić M., Jelić M., Popović V., Branković S.* (2013): The stability properties of wheat production on acid soil. Proceedings, 4th International Symposium "Agrosym 2013", 03-06. Oktober, Jahorina, p. 84-89.
9. *Maksimović, L., Dragović, S., Tatić, M.* (2001): Unapređenje proizvodnje soje postrom setvom u navodnjavanju. Zbornik radova Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv. 35, 425-434.
10. *Miladinović, J., Hrustić, Milica, Vidić, M.* (2008): Soja, monografija. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sojaprotein, Bečej. 513.
11. *Mladenov, N., Denčić, S., Hristov, N.* (2007): Oplemenjivanje na prinos i komponente prinosa zrna pšenice. Rat. Pov. Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 43:21-27.
12. *Popović, V.* (2010): Agrotehnički i agroekološki uticaji na proizvodnju semena pšenice, kukuruza i soje. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Zemun, 62-65.
13. *Popović, Vera, Vidić, M., Tatić, M., Zdjelar, G., Glamočlija, Đ., Dozet, G., Kostić, M.,* (2012): Uticaj folijarne ishrane na prinos i kvalitet soje proizvedene u organskoj proizvodnji. Zbornik radova, Instituta PKB Agroekonomik, Beograd, 61-70.
14. *Popović Vera, Glamočlija Đorđe, Sikora Vladimir, Đekić Vera, Červenski Janko, Simić Divna* (2013): Genotypic specificity of soybean [*Glycine max.* (L) Merr.] under conditions of foliar fertilization. Romanian agricultural research. No. 30. 259-270.
15. *Popović V., Miladinović J., Vidić M., Sikora V., Maksimović L., Kolaric Lj., Jakšić S.* (2014): Efekat navodnjavanja na prinos i kvalitet soje u organskom sistemu gajenja. Bilten za alternativne biljne vrste, Vol. 46 , No 87, in pres., Novi Sad, 2014.
16. *Popović V., Miladinović J., Vučković S., Dolijanović, J. Ikanović, Lj. Živanović, Lj. Kolarić,* (2015). Suša - limitirajući faktor u proizvodnji soje; Efekat navodnjavanja na prinos soje - *Glycine max.* XXIX Savetovanje agronoma, veterinaru i tehnologa, Institut PKB Agroekonomik, Beograd, 25-26.02.2015., Vol. 21., 1-2,
17. *FAO statistics.* www. fao.org
18. *Vučić N.* (1981): Navodnjavanje i dve žetve godišnje. NIŠRO „Dnevnik“ OOUR „Poljoprivrednik“ Novi Sad 1981.

UDK: : 633.34;631.52
Original scientific paper

YIELD POTENTIAL OF NS VARIETIES - GLYCINE MAX IN THE REGION OF SERBIA

*V. Popović, M. Vidić, J. Miladinović, S. Vučković,
Ž. Dolijanović, Vojin Đukić, L. Čobanović, J. Veselić**

Summary

Average yields of soybeans in Serbia in 2013 were at the level of average world yield and was 2.4 t ha⁻¹. In our agro-climatic conditions of the production takes place mainly in natural rainfed conditions.

Agro-ecological factors determine the zoning of soybean production with strong specificities of each variety. The trials in order to zoning with six of NS varieties, 0 MG, derived a split plot with three replications, the plots PSS Institute Tamis Pancevo (φN 44 ° 54 ', λE 20 ° 40', 89 msl), in conventional system for the production, in 2013. Pancevo are in terms of the semi-arid climate of Vojvodina (South Banat). The soil on which the experiment worked in Pancevo is a carbonate chernozem.

Tested the following varieties: Valjevka, Galina, NS Zenit, NS Virtus, NS Princeza and Afrodita. The average yield of NS varieties amounted to 2.71 t ha⁻¹. Average yields of NS varieties were higher than the average world yield of 230 kg ha⁻¹ or 9.27%, for the difference in yields was up to 550 kg ha⁻¹ or 22.92%.

The highest grain yields achieved varieties NS Princess from 3.03 t ha⁻¹ and varieties Valjevka and Galina. Significantly higher grain yields are variety NS Princeza and variety Valjevka and NS Virtus.

Zoning is a desirable varieties in soybean production and is a precondition for economically profitable soybean production as well as correct application of agro-technical measures in crop production, the selection of plots to produce, variety select and sowing certified seed.

Key words: soybean, variety, seed, locality, chernozem, area, yield, production

* Vera Popović, Ph.D., Research Associate, Milos Vidić, Ph.D., Principal Research Fellow, Jegor Miladinović, Ph.D., Principal Research Fellow, Vojin Đukić, Ph.D., Research Associate, Lazar Čobanović, BSc. Senior Technical Assistant, Jelica Veselić, MSc Research Trainee, Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, Novi Sad; Savo Vučković, Ph.D., Professor, Željko Dolijanović, Ph.D. Professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Zemun – Belgrade.

E-mail of corresponding author: vera.popovic@nsseme.com;

Research presented in the paper was financed by the Ministry of Education, Science and Technological Development of Republic of Serbia; TR 31022.