

PRINOS SOJE U EKSTREMNIM GODINAMA

Miloš Nožinić⁴, Novo Pržulj⁵, Vuk Đorđević⁶, Željko Lakić¹, Ševal Suljkanović⁷, Drago Spremo¹

REZIME

U radu su analizirani rezultati sortnih makroogleda na soji u 2013 i 2014. godini na lokalitetu Aleksandrovac, mikroogleda sa đubrenjem na navedenom lokalitetu u 2014. godini, te mikroogleda sa đubrenjem na lokalitetu Banja Luka u 2013. godini. Obe sezone karakterisale su vrlo ekstremne vremenske prilike. Ostvareni prinosi zrna (536 - 1.216 kg ha⁻¹) u sortnom makroogledu u vrlo sušnoj 2013. godini bili su značajno niži u odnosu na prinose (3.022 - 4.133 kg ha⁻¹) u izuzetno kišnoj 2014. godini. Osobine propusnog, aluvijalnog zemljišta imale su presudan uticaj na prinose zrna u obe godine. Ogledi sa različitim đubrivima praćeni su na banjalučkoj sorti Sonja. Rastuće doze đubriva u 2014. godini nisu dovele do ekonomski opravdanog povećanja prinosa zrna u odnosu na kontrolu. Slični rezultati dobijeni su i u prethodnoj godini na lokalitetu Banja Luka, što upućuje na neophodnost detaljnijeg proučavanja ove agrotehničke mere.

Ključne reči: soja, ogled, sorta, đubrenje, ekstremni uslovi

4 Dr Miloš Nožinić, vanr. prof. Javna ustanova Poljoprivredni institut Republike Srpske, Banja Luka, Knjaza Miloša 17

¹ Dr Željko Lakić, naučni saradnik, Javna ustanova Poljoprivredni institut Republike Srpske, Banja Luka, Knjaza Miloša 17

¹ Dipl. inž. Drago Spremo, Javna ustanova Poljoprivredni institut Republike Srpske, Banja Luka, Knjaza Miloša 17

5 Prof. dr Novo Pržulj, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, akademik

6 Dr Vuk Đorđević, naučni saradnik, Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad

7 Mr Ševal Suljaković, Bimal d.d., Brčko

UVOD

U “Strategiji razvoja poljoprivrede u Republici Srpskoj za period od 2012. do 2015. godine”, u 2014. godini planirana je proizvodnja soje na 35.000 ha, uz prinos zrna od 3,5 t ha⁻¹. Statistički podaci za navedeni period ukazuju na izraziti nesklad između ciljeva “Strategije” i realne proizvodnje (tab. 1). Slabosti domaće proizvodnje uslovljavaju veliki uvoz soje, sojine sačme, te brojnih proizvoda na bazi soje. Stanje nije mnogo bolje ni u Evropskoj Uniji, koja iz vlastite proizvodnje podmiruje svega 2,6% potreba u soji (Đorđević i sar., 2013). Sa druge strane, potrošnja soje i sojinih proizvoda u zemljama Evropske Unije neprekidno raste. Zato je “Dunav soja inicijativa” sa sedištem u Beču pokrenula niz aktivnosti u cilju povećanja proizvodnje genetički nemodifikovane soje u Evropi, sa akcentom na visoke standarde kvaliteta.

Tabela 1. Požnjevena površina (ha), prinos zrna soje (t ha⁻¹) i ukupna proizvodnja (t) u RS
Tabela 1. Harvested area (ha), soybean grain yield (t ha⁻¹) and total production (t) in RS

God. (Year)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ha	2.835	4.519	5.264	4.124	2.942	2.626	2.876	2.659	3.494	2.753	2.641
t ha ⁻¹	2,5	2,3	1,9	1,5	2,0	2,0	1,9	1,7	1,1	1,5	2,2
t	7.088	12.107	7.836	6.186	5.884	5.252	5.464	4.520	3.843	4.129	5.810

Prošle godine u organizaciji “Dunav soja inicijative” započela su poljska istraživanja na soji u više evropskih zemalja, u koja je uključen i Poljoprivredni institut Republike Srpske, Banja Luka. U ovom radu analizirani su rezultati više poljskih oglada na lokalitetima Aleksandrovac i Banja Luka iz 2013 i 2014. godine.

MATERIJAL I METODE

U 2013 i 2014. godini u makroogledu na lokalitetu Aleksandrovac praćeno je 15 genotipova soje (tab. 5). Setva makroogleda obavljena je 26. aprila 2013. i 13. aprila 2014. godine. Površina osnovne parcele iznosila je 450 m² (150 m x 3 m), razmak između redova 50 cm, a broj klijavih semenki 500 po m². Seme je inokulirano sa bakterijskim preparatom Nitragin. Mineralno đubrivo formulacije (N₆:P₂₆: K₁₆) primenjeno je u proleće pre predsetvene pripreme u količini 300 kg ha⁻¹.

Posle setve, a pre nicanja primenjeni su herbicidi Lord (a.m. Metribuzin) u količini

0,75 kg ha⁻¹ + Dual Gold 960 EC (a.m. S-metalahlor) u količini 1,2 l ha⁻¹. Korektivni tretman obavljen je sa herbicidom Pulsar 40 (a.m. Imazamox 40 g l⁻¹) u količini 1,2 l ha⁻¹ (split primena).

U toku vegetacije praćene su sledeće osobine sorti: datum i dinamika nicanja, broj biljaka po m², visina biljaka, poleganje, intenzitet napada bolesti, te prinos zrna. Žetva ogleda obavljena je 18. oktobra 2013, te 20. oktobra 2014. godine.

Mikroogledi sa đubrivima na lokalitetu Banja Luka u 2013. i lokalitetu Aleksandrovac u 2014. godini izvedeni su na sorti Sonja. Korišćene su tri vrste đubriva u rastućim dozama (tab. 2). Ogled je postavljen u četiri ponavljanja sa slučajnim rasporedom tretmana. Podaci o prinosu su obrađeni analizom varijanse za trofaktorijski ogled gde je godina smatrana kao specifičan faktor. Značajnost razlika tretmana je testirana LSD testom.

Na lokalitetu Banja Luka, đubrivo je primenjeno ručno pre predsetvene pripreme 05. aprila 2013, a setva je obavljena 20. aprila 2013. Na lokalitetu Aleksandrovac, đubrivo je primenjeno na isti način 20. marta 2014, a setva je obavljena 12. aprila 2014. godine.

U obe godine, površina osnovne parcele iznosila je 96 m² (16 m x 6 m), međuredni razmak je bio 50 cm, a broj klijavih semenki 500 po m².

Analiza ekonomske isplativosti đubrenja rađena je na osnovu cene primenjene količine đubriva po ha (tab. 2), te cene ostvarenog povećanja (ili smanjenja) prinosa zrna u odnosu na kontrolnu varijantu (tab. 8). Cena merkantilne soje u 2013. i 2014. godini kretala se od 0,63 KM do 0,7 KM.

Tabela 2. Podaci o korišćenim đubrivima
Tabela 2. The data of used fertilizers

Vrsta đubriva <i>Type of fertilizer</i>	Količina (kg ha ⁻¹) <i>Quantity</i>	Proizvođač <i>Producer</i>	Cena (KM/ha) <i>Price (KM/ha)</i>
MAP	100	Novoprom d.o.o. Modriča	130
MAP	200	Novoprom d.o.o. Modriča	260
MAP	300	Novoprom d.o.o. Modriča	390
N ₁₀ : P ₃₀ : K ₂₀	200	Petrokemija d.d. Kutina	240
N ₁₀ : P ₃₀ : K ₂₀	300	Petrokemija d.d. Kutina	360
N ₁₀ : P ₃₀ : K ₂₀	400	Petrokemija d.d. Kutina	480
N ₁₅ : P ₁₅ : K ₁₅	200	Adriatica Dunav d.o.o. Vukovar	162
N ₁₅ : P ₁₅ : K ₁₅	400	Adriatica Dunav d.o.o. Vukovar	324
N ₁₅ : P ₁₅ : K ₁₅	600	Adriatica Dunav d.o.o. Vukovar	486

AGROEKOLOŠKI USLOVI

Zemljišta na oba lokaliteta spadaju u aluvijalna, ali se značajno razlikuju u pogledu hemijskih i fizičkih osobina (tab. 3). Zbog većeg sadržaja humusa, te boljih strukturnih i teksturnih osobina, zemljište na lokalitetu Banja Luka duže zadržava vodu od zemljišta na lokalitetu Aleksandrovac. Sadržaj lako pristupačnog kalijuma visok je na oba lokaliteta, dok je sadržaj lako pristupačnog fosfora značajno niži na lokalitetu Aleksandrovac. Reakcija zemljišta na lokalitetu Aleksandrovac nije povoljna za azotofiksaciju putem bakterija.

Tabela 3. Osobine zemljišta na lokalitetima Aleksandrovac i Banja Luka
Tabela 3. Soil characteristics at the locations Aleksandrovac i Banja Luka

Lokalitet (Location)	pH u H ₂ O	pH u KCl	Humus %	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g
Aleksandrovac	5,3	4,2	2,0	6,4	26,8
Banja Luka	7,2	6,4	3,2	31,6	23,0

Zimski period u 2013/14. godini bio je značajno topliji od višegodišnjeg proseka (tab. 4). U februaru ni jednom nije registrovana temperatura ispod 0°C. Ovako blaga zima, bez snežnog pokrivača, pogodovala je boljem prezimljavanju korova, te uzročnika bolesti i štetočina. U uslovima bez mraza zimska brazda je u proleće teže postizala poželjnu strukturu.

Tabela 4. Prosečne temperature (°C) i padavine (l m⁻²) za Banja Luku u 2013. i 2014. godini, te za period (1961-2014)

Tabela 4. Mean temperatures (°C) and rainfall (l m⁻²) in Banja Luka in 2013, 2014 and for the period 1961-2014

Godine Year		Mesec Month												Prosek/ Suma Average /Sum
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2013	°C	2,8	2,3	6,1	13,4	16,6	20,4	23,0	23,5	16,7	13,1	7,4	2,5	12,3
	l m ⁻²	94	116	89	63	120	54	27	36	70	68	7	0	893
2014	°C	5,6	6,5	9,6	13,1	15,8	20,3	21,7	20,6	16,4	13,5	8,9	4,0	13,0
	l m ⁻²	52	74	91	214	218	97	139	276	284	117	42	83	1687
1961 - 2014	°C	0,2	2,0	6,7	11,3	16,1	19,6	21,3	20,8	16,3	11,3	6,4	1,5	11,1
	l m ⁻²	70	64	78	90	98	110	91	86	96	80	93	91	1043

Niz sušnih godina (2011, 2012, 2013) prekinut je u aprilu 2014. godine, kada je registrovana najveća količina padavina za ovaj mesec od 1961. godine. Maj i septembar navedene godine ostaće takođe zapamćeni kao najkišovitiji meseci od 1961. godine. Povećana oblačnost, česte padavine, te male oscilacije između noćnih i dnevnih temperatura u proleťnjem i letnjem periodu stvarali su pogrešan utisak da su ovi meseci značajno svežiji od proseka.

REZULTATI I DISKUSIJA

Prinos zrna na nivou čitavog ogleđa bio je 3,6 puta veći u izrazito kišnoj 2014. godini u odnosu na prinos u izrazito sušnoj 2013. godini (tab. 5). Treba naglasiti da žetva u 2014. godini nebi bila moguća bez desikacije. Iako je period vegetacije u 2013. godini bio značajno topliji od proseka (tab. 2), navedene sorte nisu ni u ovoj godini dozrele na vreme, što je najvećim delom posledica produženog i neujednačenog nicanja zbog čvrste pokorice formirane početkom maja. Srećom, desikaciju je 04. oktobra “obavio” mraz.

Navedeni primer ukazuje da produžena vegetacija soje ne mora uvek biti posledica svežije godine. Kasnija zrioba istih sorti soje na severozapadu naše zemlje u odnosu na područje Vojvodine predstavlja uobičajenu pojavu, a u vezi je sa manjim brojem sunčanih sati, većom količinom padavina, te drugačijim osobinama zemljišta (tab. 6, 7), (Nožinić i sar., 2012).

Nešto jači napad plamenjače (*Peronospora manshurica*) registrovan je kod sorti Sonja, Galina i Zenit u obe godine. Ova bolest javlja se u većoj ili manjoj meri gotovo svake godine, a njen intenzitet ovisi od vremenskih prilika, roka setve, sorte otpornosti, te starosti sorte (Vidić, 1992; Vidić i sar., 1995; Vidić i Jasnić, 2008). Velika količine padavina u drugoj polovini avgusta 2014. godine, dovela je do delimičnog poleganja svih sorti u ogledu, sa izuzetkom novosadske sorte Rubin.

Tabela 5. Prinos zrna soje (kg ha⁻¹) u sortnom ogledu na lokalitetu Aleksandrovac u2013. i 2014. godini

Tabela 5. *Soya grain yield (kg ha⁻¹) in variety testing trials at the location Aleksandrovac in 2013 and 2014*

Br. No.	Sorta Variety	Institut Institute	Grupa zrenja Maturity group	Godina (Year)		Prosek (kg ha ⁻¹) Average
				2013	2014	
1.	Valjevka	NS	0	1.048	3.022	2.035
2.	Galina	NS	0	975	3.344	2.160
3.	NS Princeza	NS	0	674	3.289	1.982
4.	Sonja	BL	0	1.100	3.025	2.062
Prosečni prinos zrna sorti iz grupe zrenja 0 <i>Average grain yield of varieties in maturity group 0</i>				949	3.170	2.060
5.	Sava	NS	I	837	3.344	2.090
6.	Balkan	NS	I	1.016	3.767	2.391
7.	Viktorija	NS	I	1.097	4.100	2.599
8.	NS Maximus	NS	I	829	3.333	2.081
9.	NS Apollo	NS	I	796	3.633	2.215
10.	NS-L-210391	NS	I	536	3.911	2.224
Prosečni prinos zrna sorti iz grupe zrenja I <i>Average grain yield of varieties in maturity group I</i>				852	3.681	2.267
11.	Vojvođanka	NS	II	1.105	4.133	2.619
12.	Venera	NS	II	1.194	3.778	2.486
13.	Rubin	NS	II	1.015	3.733	2.374
14.	Trijumf	NS	II	854	3.822	2.338
15.	NS Zita	NS	II	1.216	3.333	2.275
Prosečni prinos sorti iz grupe zrenja II <i>Average grain yield of varieties in maturity group II</i>				1.077	3.760	2.418
Prosečni prinos zrna na nivou čitavog ogleda <i>Average grain yield of trial</i>				959	3.537	2.248

Tabela 6. Klimatski pokazatelji za Novi Sad za period (1981-2010)
Tabela 6. *Climate data for Novi Sad in the period (1981-2010)*

Mesec (Month)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Pros.
Prosečna temp (°C) <i>Mean temp.</i>	0,2	1,6	6,4	11,8	17,8	20,1	21,9	21,6	16,9	11,8	5,9	1,5	11,4
Maks. temp. (°C) <i>Max. temp.</i>	18,7	22,4	28,4	31,0	34,2	37,6	41,6	40,0	37,4	29,3	26,9	21,0	41,6
Padavine (1 m ²) <i>Rainfal</i>	39	31	43	49	63	91	64	57	54	53	54	49	647
Sunčani sati <i>Sunny hours</i>	65	99	156	190	251	269	304	286	206	159	92	58	2135

Tabela 7. Klimatski pokazatelji za Banja Luku za period (1981-2010)
Tabela 7. *Climate data for Banja Luka in the period (1981-2010)*

Mjesec (Month)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Pros. <i>Aver</i>
Prosečna temp. <i>Mean temp.</i>	0,5	2,0	6,8	11,4	16,6	19,9	21,8	21,3	16,5	11,6	6,3	1,9	11,4
Maks. temp. (°C) <i>Max. temp.</i>	22,3	25,2	23,7	26,2	35,4	37,9	35,9	41,2	38,3	34,8	26,7	23,5	41,2
Padavine (1 m ²) <i>Rainfal</i>	70	60	88	88	90	114	84	77	100	80	93	93	1036
Sunčani sati <i>Sunny hours</i>	61	88	135	161	222	237	278	251	184	130	73	47	1869

Pošto soja slabije reaguje na mineralna đubriva u odnosu na druge ratarske useve (Crnobarac i sar., 2008), interesantno je navesti važnije rezultate istraživanja domaćih autora u ovoj oblasti. Prva istraživanja na đubrenju soje u našoj zemlji provedena su u

trogodišnjem periodu (1984-1986) u Novoj Topoli na smeđem zemljištu siromašnom u lako pristupačnom fosforu, a uključivala su tri sorte (Marija 000, Ljubica 00 i Ratarka 0) i šest varijanti đubriva sa tri doze azota (16, 30, 60 kg), (Todorović, 1987). Na ogledu je primenjeno navodnjavanje, a setva je obavljena postrno, posle žetve ječma. Najveći prinos zrna u odnosu na kontrolnu varijantu ostvaren je kod varijante sa bakterijskim preparatom i đubrenjem sa 30 kg ha⁻¹ N, 58 kg ha⁻¹ P, 50 kg ha⁻¹ K, te 200 g ha⁻¹ Mo. Ostvareno povećanje prinosa bilo je ekonomski opravdano. Rezultati četverogodišnjih istraživanja (1989-1992) sa 12 varijanti đubriva na pseudoglejnom zemljištu pokazuju značajan efekat godine na efikasnost đubrenja, kao i relativno malo povećanje prinosa kod rastućih doza đubriva (Kondić i Bakić, 1995).

Rezultati iz ogleda sa đubrivima na banjalučkoj sorti Sonja pokazuju da je u Banjoj Luci u 2013. godini ostvaren statistički vrlo značajno veći prinos u odnosu na Aleksandrovac u 2014. godine (tab. 8). Ovo je uobičajena pojava i u sjemenskoj proizvodnji, a u vezi je sa povoljnijim hemijskim i fizičkim osobinama zemljišta na lokalitetu Banja Luka u odnosu na lokalitet Aleksandrovac (tab. 3). Poseban problem predstavlja vrlo nizak sadržaj lako pristupačnog fosfora na lokalitetu Aleksandrovac (tab. 2). Ovaj problem se usložnjava u nepovoljnim godinama. Vratarić i Sudarić (2008) navode da je efikasnost usvajanja fosfora u uslovima ekstremnih temperatura i padavina značajno smanjena.

Statistička analiza ne daje kompletnu sliku o isplativosti đubrenja soje. Zato je dopunjena ekonomskom analizom koja pokazuje da ostvarena povećanja prinosa zrna povećanjem doza đubriva u obe godine istraživanja nisu bila ekonomski opravdana (tab. 2, 8). Dugoročno ni sama ekonomska analiza nebi bila dovoljna za donošenje pouzdanih zaključaka o đubrenju zbog iznošenja hranjiva.

U susednim zemljama đubrenje soje se svodi na minimum, a prednost se daje prijeni kvalitetnih mikrobioloških đubriva. Crnobarac i sar. (2008) navode da se đubrenje soje nije nužno na černozeu, ali da treba pratiti iznošenje hranjiva. Dobiveni rezultati upućuje na neophodnost detaljnijeg proučavanje ove agrotehničke mere, posebno sa aspekta delovanja faktora godine.

Tabela 8. Prosečni prinos zrna(kg ha⁻¹) sorte Sonja u mikroogledu sa đubrenjem na lokalitetu Banja Luka u 2013. godini i lokalitetu Aleksandrovac u 2014. godini
Tabela 8. Average grain yield (kg ha⁻¹) of variety Sonja in the micro trial with the fertilizers at the location Banja Luka in 2013 and at the location Aleksandrovac in 2014.

Lokalitet/Godina (A) <i>Locality / Year</i>	Vrsta đubriva (B) <i>Type of fertiliser</i>	Doze (C) : <i>Qunatity of fertilisers</i>				Prosek AB <i>Average</i>	Prosek A <i>Average</i>
		0	1	2	3		
Banja Luka 2013	MAP	3.517	3.567	3.483	3.550	3.529	3.429
	N10:P30:K20	3.450	3.217	3.233	3.117	3.254	
	N15:P15:K15	3.367	3.617	3.500	3.533	3.504	
	Prosek AC <i>Average</i>	3.445	3.467	3.405	3.400		
Aleksandrovac 2014	MAP	2.708	2.847	2.726	2.795	2.769	2.765
	N10:P30:K20	2.700	2.932	2.760	2.882	2.819	
	N15:P15:K15	2.710	2.638	2.604	2.882	2.708	
	Prosek AC <i>Average</i>	2.706	2.806	2.697	2.853	Prosek B <i>Average</i>	
Prosek BC <i>Average</i>	MAP	3.113	3.207	3.105	3.173	3.149	
	N10:P30:K20	3.075	3.075	2.997	2.999	3.036	
	N15:P15:K15	3.039	3.127	3.052	3.207	3.106	
	Prosek C <i>Average</i>	3.075	3.136	3.051	3.126		

LSD	A	B	C	A*B	A*C	B*C	A*B*C
0,05%	50	62	71	87	101	123	174
0,01%	67	82	95	116	134	164	233

ZAKLJUČAK

Osobine aluvijalnog zemljišta u Aleksandrovcu imale su presudan uticaj na postignute prinose zrna u sortnom ogledu u obe godine istraživanja. Radi bolje organizacije setve, te rizika od nepovoljne godine za jednu sortu i jednu grupu zrenja, za proizvodnju soje na većim površinama treba koristiti više sorti iz više grupa zrenja. Rezultati ogleda sa rastućim dozama đubriva upućuje na neophodnost detaljnijeg proučavanja ove agrotehničke mere.

LITERATURA

1. Crnobarac J., Đukić V., Marinković B. (2008): Agrotehnika soje. U monografiji: Miladinović, J., Hrustić Milica, Vidić, M. Soja (289–319). Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad; Soja protein, Bečej.
2. Kondić J., Bakić R. (1995): Tehnološki aspekti proizvodnje soje na području Banja Luke i Gradiške. Zbornik radova 36. Savjetovanje proizvodnja i prerada uljarica (Budva 05–10. 06. 1995), 184–192.
3. Nožinić M., Rudan Nada, Pržulj N., Supić D., Simić Jasmina (2012): Uticaj klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju. Zbornik radova Univerziteta za poslovne studije Banja Luka, 1. međunarodni kongres ekologa “Ekološki spektar”: 123–132.
4. Todorović J. (1987): Uticaj genotipova, đubrenja i inokulacije na proizvodna i kvalitativna svojstva soje pri uzgoju u postrojnoj sjetvi (Doktorska disertacija). Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredni fakultet.
5. Vidić M. (1992): Epidemiološke karakteristike najznačajnijih parazita soje u Vojvodini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 519–522.
6. Vidić M., Jasnić S., Joković Đ., Hrustić Milica (1995): Uticaj roka setve soje na pojavu sistemično zaraženih biljaka sa *Peronospora manshurica*, *Zaštita bilja*, 46 (1), 211, 43–50.
7. Vidić M., Jasnić S. (2008): Plamenjača soje (*Peronospora manshurica*). *Biljni lekar*, 36 (3–4), 197–201.
8. Vratarić Marija, Sudarić Aleksandra (2008): Soja, *Glycine max*. Poljoprivredni institut Osijek.

SOYA IN EXTREME YEARS

Miloš Nožinić, Novo Pržulj, Vuk Dorđević, Željko Lakić, Ševal Suljkanović, Drago Spremo

SUMMARY

The paper deals with the results of the varietal macro trials on soya in 2013 i 2014 at the location Aleksandrovac, micro trial with fertilizers at the location Aleksandrovac in 2014 and micro trial with fertilizers at the location Banja Luka in 2013. Both vegetation seasons have been characterised with very extreme weather conditions. Achieved yields ($536 - 1.216 \text{ kg ha}^{-1}$) in the varietal macro trial in very dry vegetation season 2013 were significantly lower than the yields ($3.022 - 4.133 \text{ kg ha}^{-1}$) in very rainy season in 2014. The traits of permeable, alluvial soil had dominant influence on the yield results in Aleksandrovac in the both years. The micro trials with the fertilizers were performed on the variety Sonja. Raising doses of fertilizer (MAP $100-200-300 \text{ kg ha}^{-1}$, $N_{10}:P_{30}:K_{20}$ $200-300 -400 \text{ kg ha}^{-1}$ and $N_{15}:P_{15}:K_{15}$ $200-400-600 \text{ kg ha}^{-1}$) in 2014 did not result with economically justified grain yield increase. Similar results were obtained at the location Banja Luka in the previous year, what impose the need for more detailed study of this agrotechnical operation in the future.

Key words: soybean, trial, variety, fertilizer, extreme conditions

Primljeno: 20.08.2015.

Prihvaćeno: 20.10.2015.