

UDK: 633.34: 631.53.04

Originalni naučni rad

## UTICAJ OBLIKA VEGETACIONOG PROSTORA NA PRINOS SEMENA I OSOBINE RODNOSTI SORATA SOJE

*N. Nenadić, M. Nedić, Lj. Živanović, Lj. Kolarić, A. Simić, B. Jovanović,  
Z. Vuković\**

**Izvod:** Ispitivan je uticaj veličine rastojanja između redova (20, 45 i 70cm) na prinos i komponente rodности tri sorte soje (Bosa, Balkan i Dragana). U proseku za sorte, najveći prinos semena (4,943 kg/ha) postignut je pri setvi na 20cm rastojanja između redova, a najmanji (3,935 kg/ha) pri setvi na 70cm. U proseku za načine setve, sorta Dragana je imala veći prinos semena za 7,40% od Balkana i za 20,49% od sorte Bosa.

U ispitivanjima uticaja oblika vegetacionog prostora i važnijih morfoloških osobina i komponenta rodности sorata soje postignuti su sledeći rezultati: U kombinacijama setve na najmanjem međurednom rastojanju (20cm), u proseku za sorte, visina stabala je bila veća za 9,36%, broj bočnih grana za 28,10%, broj mahuna po biljci za 5,95%, broj zrna po biljci za 4,02%, masa 1000 zrna za 5,13% i masa zrna po biljci veća za 13,17% nego pri setvi na najvećem rastojanju (70cm). U proseku i pojedinačno za načine setve, visina stabala i masa 1000 zrna bile su najveće u sorte Balkan, a sva ostala ispitivana obeležja u sorte Dragana.

**Ključne reči:** Soja, sorta, rastojanje između redova, prinos semena, komponente rodности.

### Uvod

Za visok prinos soje, koja se gaji kao gust usev, veoma je važno obezbediti pravilan raspored biljaka, kako između redova tako i u redovima. U istoriji gajenja soje setva se obavlja u redove (široko, uskoredo i pantljike), kućice i omaške (za proizvodnju zelene mase). Setva u redove je najrasprostranjeniji način setve ove biljke. Rastojanje između redova kreće se od 25 (nekad i manje), pa do 100cm.

---

\* Dr Nedeljko Nenadić, redovni profesor, dr Milan Nedić, redovni profesor, Ljubiša Živanović, dipl. inž. asistent pripravnika, Ljubiša Kolarić, dipl. inž. asistent pripravnika, mr Aleksandar Simić, asistent, Poljoprivredni fakultet, Beograd; mr Bogdan Jovanović, mr Zoran Vuković, Institut "Tamiš" Pančevo

U mnogim zemljama sveta, naročito Severne, Centralne i Južne Amerike, zadržala se donekle i do danas setva na većem rastojanju između redova (60-100 cm). Ovo se opravdava time, što setva u široke redove obezbeđuje lakšu međurednu kultivaciju, uspješnije suzbijanje korovskih biljaka, lakše navodnjavanje brazdama i dr. (Kleme, 1965, Wax et al., 1977, Nave et al., 1980, Board, 1983. cit. Johnson, 1987). U evropskim zemljama soja se obično seje širokoredo, sa rastojanjem između redova 45-60 cm. U našoj zemlji setva je, takođe, širokoreda, a rastojanje između redova iznosi 45-50cm. No, u novije vreme u nas se sve više praktikuje setva na 70cm razmaka između redova, kao što se seju kukuruz i suncokret. Ovo se čini, prvenstveno, stoga što nema dovoljno kvalitetnih (pneumatskih) sejalica, naročito kod privatnih proizvođača, koji prema gajenju soje pokazuju sve veći interes. Kada vlasnik sejalice podese istu za setvu suncokreta i kukuruza, on je nerado prilagođava setvi soje.

Dosta davno je u svetu i našoj zemlji utvrđeno (Jakuškin, 1947, Sun-Sin-Dun, 1958, Belić, 1964, Šuput i Nenadić, 1974, Boquet et al., 1982, Nenadić i sar., 1984) da se pri setvi na manjem međurednom rastojanju postiže veći i stabilniji prinosi soje. Prema rezultatima *Sun-Sin-Duna* (1958) pri setvi na 30cm rastojanja između redova prinos semena je bio veći za 43,18%, nego pri setvi na 60cm. Slične rezultate pri setvi na 30-80cm međurednog rastojanja navodi i Belić (1964). Rezultati Nedića (1988) pokazuju da je pri setvi od 25cm međurednog rastojanja, prinos semena bio veći za 11,2%, u odnosu na setvu od 50cm. U istraživanjima šuputa i Nenadića (1974), na različitim tipovima zemljišta, pri setvi na 20cm rastojanja između redova ostvareno je povećanje prinosa do 20,3% u odnosu na setvu od 40cm.

Setva na manjem međurednom rastojanju pokazuje bolji efekat iz više razloga: 1) pri ovakvoj setvi može se postići znatno veće odstojanje između biljaka u redu, a da se ne smanjuje gustina useva, što je za soju posebno značajno; 2) ranije se obezbeđuje najpovoljnija vrednost (3-4) LAI (odnos površine lišća i zemljišta), što je takođe vrlo važno i od velike je koristi, jer u prvom delu vegetacionog perioda (do kraja cvetanja) postoji visoka i pozitivna korelacija između sadržaja hlorofila i intenziteta fotosinteze, koja se kasnije narušava (Wittenbach et al., 1980, cit. Mjakuško i Baranova, 1984); 3) pri setvi u redove na većem rastojanju veliki deo sunčeve svetlosti pada između redova i ostaje neiskorišćen, a naročito u početku vegetacionog perioda, dok su biljke nedovoljno razvijene, što takođe treba imati u vidu, jer od ukupne količine sunčeve svetlosti, koja pada po jedinici površine, biljke mogu iskoristiti oko 92%.

### **Materijal i metod rada**

Ispitivanja uticaja oblika vegetacionog prostora na prinos i komponente rodnosti sorata soje obavljena su na AD Stari Tamiš u Pančevu u 2002. godini. Poljski mikroogled je izveden na zemljištu tipa černozem, u četiri ponavljanja.

Na tri sorte soje (Bosa-0 grupa zrenja, Balkan-I grupa i Dragana-II grupa) vršena su ispitivanja setve tri različita rastojanja između redova (20, 45 i 70cm). Gustina useva je bila ista za sve varijante načina setve, a iznosila je 500 hiljada biljaka po hektaru za sortu Bosa, 450 hiljada kod Balkana i 400 hiljada za sortu Dragana.

Veličina oglednih parcelica iznosila je 5,4m<sup>2</sup> (6,0x0,9m) za kombinaciju setve

45cm rastojanja između redova, 6,0m<sup>2</sup> (6,0x1,0m) za varijantu setve 20cm rastojanja i 8,4m<sup>2</sup> (6,0x1,4m) za setvu na 70cm razmaka između redova. Radi eliminacije uticaja rubnog reda, sa obe strane parcelica gajen je još po jedan red biljaka.

Ručna setva je obavljena 28. marta 2002. godine. Posle nicanja vršeno je proređivanje biljaka, čime je ostvarena planirana gustina useva, uz sledeći oblik vegetacionog prostora: 20x10,0-11,1-12,2cm; 45x4,4-4,9-5,5cm i 70x2,8-3,2-3,6cm, zavisno od sorte. Žetva je obavljena ručno, kada je sa svake parcelice svih ponavljanja, uzeto po 10 biljaka za analizu komponenata rodnosti.

Dobijeni rezultati su obrađeni statistički, a ocena značajnosti LSD testom.

## Rezultati ispitivanja i diskusija

U radu je ispitivan uticaj oblika vegetacionog prostora (rastojanja između redova) na važnije morfološke osobine (visina stabla, broj grana i mahuna po biljci), zatim, komponente rodnosti (broj i masa zrna po biljci i masa 1000 zrna) i prinosa semena.

### Morfološke osobine

Rezultati ispitivanja uticaja načina setve na visinu stabla, broj bočnih grana i mahuna po biljci prikazani su u tab.1.

**Tab. 1.** Uticaj oblika vegetacionog prostora na važnije morfološke osobine sorata soje

Rastojanje između redova, cm (B)	Sorta (A)	Visina stabla		Broj grana po		Broj mahuna po	
		cm	Index	biljci	Index	biljci	Index
20	Bosa	57,0	66,82	1,10	80,29	23,8	76,28
	Balkan	85,3	100,00	1,17	85,40	30,8	98,72
	Dragana	84,0	98,47	1,37	100,00	31,2	100,00
	prosečno	75,43		1,21		28,60	
45	Bosa	57,9	67,09	0,95	95,00	23,8	76,77
	Balkan	86,3	100,00	1,00	100,00	30,4	98,06
	Dragana	80,3	93,05	1,00	100,00	31,0	100,00
	prosečno	74,83		0,98		28,40	
70	Bosa	54,6	69,91	0,70	72,16	22,6	76,61
	Balkan	78,1	100,00	0,95	97,94	29,5	100,00
	Dragana	72,4	92,70	0,97	100,00	28,6	96,95
	prosečno	68,37		0,87		26,90	
Prosek	Bosa	56,50	67,88	0,92	82388	23,40	77,30
	Balkan	83,23	100,00	1,04	93,69	30,23	99,87
	Dragana	79,90	94,80	1,11	100,00	30,27	100,00
	prosečno	72,88		1,02		27,97	
20 45 70	prosek sorata	75,43	100,00	1,21	100,00	28,60	100,00
		74,83	99,20	0,98	80,99	28,40	99,30
		67,37	90,64	0,87	71,90	26,90	94,05
		72,83		1,02		27,97	

	Visina stabla			Broj mahuna po biljci		
	A	B	AxB	A	B	AxB
LSD <sub>0,05</sub>	3,15	3,15	5,45	2,44	2,44	4,23
LSD <sub>0,01</sub>	4,27	4,27	7,38	3,30	3,30	5,73

Iz ovih podataka se vidi da su sva tri ispitivana obeležja imala najveće vrednosti pri setvi na najmanjem (20cm) rastojanju između redova. U proseku za tri sorte, pri setvi na 20cm rastojanja između redova visina stabla je bila veća za 9,36%, broj bočnih grana za 28,10% i broj mahuna za 5,95%, nego pri setvi na 70cm. Prednost setve na manjem rastojanju između redova vidi se i pri analizi obrazovanja mahuna na biljkama. Pri setvi na 20cm, broj biljaka sa manjim brojem mahuna bio je znatno manji nego pri setvi na 70cm. Tako na primer, od 40 analiziranih biljaka (10x4), u sorte Bosa na varijanti setve od 20cm bilo je 47,5% biljaka sa malim brojem mahuna (znatno manjim od proseka), a setvi na 70cm 52,5%. U sorte Balkan te vrednosti su varirale od 42,5 do 62,5% biljaka, a u sorte Dragana od 37,0 do 40,0% biljaka sa manjim brojem mahuna.

U proseku za načine setve, najveću visinu stabla imale su biljke sorte Balkan (82,23 cm), a broj bočnih grana (1,11) i mahuna (30,27) po biljci bio je najveći u sorte Dragana.

### Komponente rodnosti

U ovim, kao i u mnogim drugim istraživanjima (*Doss et al., 1974, Nenadić i sar., 1993*), je konstatovano da visina prinosa najviše zavisi od broja i mase zrna po biljci i mase 1000 zrna soje. U kombinacijama ispitivanja (tri rastojanja između redova i tri sorte) broj zrna po biljci je varirao od 48,9 do 69,1, masa zrna po biljci od 6,9 do 12,7 grama i masa 1000 zrna od 159,8 do 190,2 grama (tab.2).

**Tab. 2.** Uticaj oblika vegetacionog prostora na komponente rodnosti sorata soje

Rastojanje između redova, cm (B)	Sorta (A)	Broj zrna po		Masa zrna (g)		Masa 1000 zrna	
		biljci	Index	biljci	Index	g	Index
20	Bosa	51,8	74,96	8,3	65,35	176,6	92,85
	Balkan	63,7	92,18	10,0	78,74	190,2	100,00
	Dragana	69,1	100,00	12,7	100,00	169,9	89,33
	prosečno	61,53		10,33		178,90	
45	Bosa	49,6	73,37	7,6	62,81	174,8	93,03
	Balkan	63,1	93,34	9,3	76,86	187,9	100,00
	Dragana	67,6	100,00	12,1	100,00	164,6	87,60
	prosečno	60,10		9,67		157,77	
70	Bosa	48,9	72,77	6,9	62,73	171,1	95,96
	Balkan	61,1	90,92	9,0	81,82	178,3	100,00
	Dragana	67,2	100,00	11,0	100,00	159,8	89,62
	prosečno	59,06		8,97		169,73	
Prosek	Bosa	50,10	73,71	7,60	63,70	147,17	93,91
	Balkan	62,63	92,14	9,43	79,04	185,47	100,00
	Dragana	67,97	100,00	11,93	100,00	164,77	88,84
	prosečno	60,23		9,65		147,80	
20	prosek sorata	61,53	100,00	10,33	100,00	178,90	100,00
45		60,10	97,67	9,67	93,61	175,77	98,25
70		59,06	95,98	8,97	86,83	169,73	94,87
prosečno		60,23		9,65		174,80	

	Broj zrna po biljci			Masa zrna po biljci			Masa 1000 zrna		
	A	B	AxB	A	B	AxB	A	B	AxB
LSD <sub>0,05</sub>	6,54	6,54	9,54	0,58	0,58	0,85	8,55	8,55	12,49
LSD <sub>0,01</sub>	9,01	9,01	12,92	0,80	0,80	1,15	11,77	11,77	16,92

Načini setve, svih testiranih sorata, ispoljili su snažan uticaj na sve tri ispitivane komponente rodnosti. Pri setvi na manjem rastojanju između redova (20cm), u proseku za sorte, broj zrna po biljci bio je veći za 4,02%, masa zrna po biljci za 13,17% a masa 1000 zrna veća za 5,13% nego pri setvi na većem rastojanju (70 cm).

Takode, u ovim ispitivanjima su postignute velike razlike između sorata u pogledu ostvarenih vrednosti komponenti rodnosti. Najveći broj zrna i najveću masu zrna po biljci imala je sorta Dragana, a najveću masu 1000 zrna sorta Balkan. Broj zrna po biljci sorte Dragana bio je, u proseku načina setve, veći za 7,86% nego sorte Balkan i za 26,29% od sorte Bosa. Masa zrna po biljci Dragane je veća za 20,96% nego u Balkana i za 36,30% od Bose. Masa 1000 zrna sorte Balkan, koja se odlikuje vrlo krupnim zrnom, bila je veća za 6,09% od sorte Bosa i za 11,16% od sorte Dragana.

### Prinos semena

U ovim istraživanjima postignut je visok prinos semena soje (tab. 3), koji je varirao od 3,372 kg/ha (Bosa) do 5,343 kg/ha (Dragana), što je saglasno rezultatima *Nenadića i sar.* (2002).

**Tab. 3.** Uticaj oblika vegetacionog prostora na prinos semena sorata soje

Rastojanje između redova, cm (B)	Sorta (A)	Prinos semena	
		kg/ha	Index
20	Bosa	4,337	81,17
	Balkan	5,149	96,37
	Dragana	5,343	100,00
	prosečno	4,943	
45	Bosa	3,954	78,85
	Balkan	4,285	86,53
	Dragana	4,952	100,00
	prosečno	4,397	
70	Bosa	3,372	77,09
	Balkan	4,149	94,85
	Dragana	4,374	100,00
	prosečno	3,965	
Prosek	Bosa	3,888	79,51
	Balkan	4,528	92,60
	Dragana	4,890	100,00
	prosečno	4,435	
20	prosek sorata	4,943	100,00
45		4,397	88,95
70		3,965	80,21
	prosečno	4,435	

	A	B	AxB
LSD <sub>0,05</sub>	193,29	193,29	334,8
LSD <sub>0,01</sub>	261,94	261,94	453,7

U kombinacijama setve na manjem rastojanju između redova (20 cm) postignut je, u proseku za sorte, prinos semena od 4,943 kg/ha. Prinos semena ove varijante bio je veći za 11,05% nego pri setvi na 45 cm i za 19,79% nego setvi na 70 cm rastojanja između redova. Kada se razlike ostvarenog prinosa iskažu u kilogramima vidi se da je na kombinaciji setve od 20 cm rastojanja između redova postignut veći prinos za 549 kg/ha nego pri setvi na 45 cm i veći za 978 kg/ha od setve na 70 cm. Prema tome, najmanji prinos postignut je pri setvi na najvećem rastojanju između redova (70 cm). Na ovoj varijanti, u proseku za tri sorte, prinos semena bio je manji za 432 kg/ha nego pri setvi na 45 cm. Ovi rezultati se potpuno slažu sa podacima Šuputa i Nenadića (1974), Nedić (1988), a vrlo su slični i sa rezultatima Belića (1964) po kojima je prinos semena soje ravnomerno opadao sa smanjivanjem rastojanja između redova od 80 do 30 cm. Najveće povećanje prinosa semena (do 43,18%), sa smanjivanjem rastojanja između redova, dobio je u *Kini Sun-Sin-Dun* (1958).

Prinos semena na varijanti setve 20 cm je možda nerealan, stoga što pri žetvi sa parcelica nisu uklonjene čeone biljke, kojih je bilo znatno više na ovoj kombinaciji (5x2=10), za razliku od druge dve varijante (2x2=4). Napominjemo da su čeone biljke bile znatno razvijenije, sa većim brojem grana, mahuna, zrna i većom masom semena po biljci.

## Zaključak

Na osnovu svega napred istaknutog može se zaključiti da setva na manjem rastojanju između redova (20-45 cm) ima značajnu prednost i osigurava sigurniju proizvodnju soje, u odnosu na setvu na većem međurednom rastojanju. Njome se obezbeđuje pravilniji raspored i veće odstojanje između biljaka u redu, brža i potpunija pokrovnost površine zemljišta lišćem, što doprinosi većem iskorišćavanju sunčeve svetlosti i intenzivnijim procesima fotosinteze. Drugo je pitanje tehničkih mogućnosti savremene setve na malim međurednim rastojanjima. Međutim, setva na 40-45 cm je sasvim moguća i izvodljiva. Ona će uvek, ako se obezbedi optimalna gustina useva, biti u prednosti u odnosu na setvu od 70 cm rastojanja između redova.

## Literatura

1. *Belić, B. (1964):* Uticaj vegetacionog prostora na kvantitativne osobine soje. Doktorska disertacija, Novi Sad
2. *Boquet, D. J., Konce, K. I., Walker, D. M. (1982):* Selected determinate soybean cultivar responses to row spacing and planting dates. *Agron. J.* 74, 136-138
3. *Doss, D. B., Thurlow, D. L. (1974):* Irrigation, row width, and plant population in relation to growth characteristics of two soybean varieties. *Agron. J.* 66, 620-623
4. *Jakuškin, N. V. (1947):* Rastenievodstvo, Moskva
5. *Johnson, R. R. (1987):* Crop management. Soybeans: Improvement, Production and Uses. Second edition. Madison, Wisconsin, 355-390
6. *Kleme, A. (1965):* More plant in field mean-higher yield. *Soybean Dig.* Vol. 25, No 5

7. *Mjakuško, Ju. P., Baranova, V. F. (1984): Soja. Kolos, Moskva*
8. *Nave, W. R., Wax, L.M., Hummel, J. W. (1980): Tillage for corn and soybeans ASEA, Paper 80-10013. Am. Soc. Agric.*
9. *Nedić, M. (1988): Uticaj brojnosti i prostornog rasporeda biljaka soje (Glycine hispida Max.) na osobine rodnosti i prinos zrna. Zbornik plenarnih referata i izvoda saopštenja IV Kongresa ekologija Jugoslavija, str. 433-444, Ohrid*
10. *Nenadić, N., Sarić, B. (1984): Uticaj savremenih agrotehničkih mera i sorte na mogućnost uspešne proizvodnje soje. Zbornik radova - Proizvodnja i potrošnja proteinskih hraniva. Novi Sad - Bečej, 67-79*
11. *Nenadić, N., Božić, M., Slović, S., Plazinić, V. (1993): Growing and technological characteristics of soybean varieties and lines. Journal of Sci. Agric. Research 54, 193-196, p. 3-14*
12. *Nenadić, N., Živanović Lj., Plazinić, V., Anđelović, S. (1993): Uticaj đubrenja azotom i inokuluma na produktivnost soje. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik. Vol. 8, br. 1, 125-131*
13. *Sun-Sin-Dun (1958): Soja (prevod s kineskog), Moskva*
14. *Šuput, M., Nenadić, N. (1974): Uticaj jačine đubrenja i gustine useva na prinos soje u brdskom području zapadne Srbije. Zbornik radova „Krmiva“, 168-173*
15. *Wax, L.M., Nave, W. R., Cooper, R. L. (1977): Weed control in narrow and wide-row soybeans. Weed sci. 25, 73-78*

UDC: 633.34: 631.53.04  
Original scientific paper

## EFFECT OF VEGETATION AREA SHAPE ON SEED YIELD AND FERTILITY PROPERTIES OF SOYBEAN CULTIVARS

*N. Nenadić, M. Nedić, Lj. Živanović, Lj. Kolarić, A. Simić, B. Jovanović,  
Z. Vuković\**

### Summary

The objective of the study was to investigate the effect of interrow spacing of three soybean cultivars differing with regard to the length of the vegetation period on yield and fertility properties.

The highest average seed yield (4943 kg/ha) for the cultivars tested was achieved employing a 20 cm interrow spacing and the lowest (3935 kg/ha) at a 70 cm interrow spacing. On average, the cv. Dragana was registered to achieve by 7.40% higher seed yields compared with the cv. Balkana and by 20.49% compared with the cv. Bosa.

Compared with the 70 cm interrow spacing, the 20 cm interrow spacing was noticed to contribute to 9.36% higher stalks, 28.10% greater number of side branches, 5.95% greater number of pods per plant, 4.02% greater number of seeds per plant, 5.13% greater seed weight per plant and 13.17% greater 1000-seed weight.

**Key words:** soybean, cultivar, interrow spacing, seed yield, components of productivity

---

\* Nedeljko Nenadić, Ph. D., Milan Nedić, Ph. D., Ljubiša Živanović, B. Sc., Ljubiša Kolarić, B. Sc., Aleksandar Simić, M. Sc., Faculty of Agriculture, Belgrade, Yugoslavia; Bogdan Jovanović, M. Sc., Zoran Vuković, M. Sc., Institute "Tamiš" Pančevo, Yugoslavia