

## UTICAJ MEĐUREDNOG RASTOJANJA I SORTE NA PRINOS I KVALITET ZRNA SOJE

*M. Nedić, J. Miladinović, Lj. Kolarić, Lj. Živanović, B. Jovanović, S. Krgović\**

**Izvod:** U radu je proučavan uticaj veličine međurednog rastojanja (25, 50 i 70 cm) na prinos i kvalitet zrna tri perspektivne sorte soje različite dužine vegetacionog perioda (Dukat- O grupa, Balkan- I grupa, Vojvođanka- II grupa zrenja). Različito međuredno rastojanje je omogućilo i različit oblik vegetacionog prostora pri istoj gustini useva. U proseku za sorte, u dvogodišnjem periodu, najveći prinos semena (5.312 kg/ha) ostvaren je pri setvi na 25 cm međurednog rastojanja. Ova vrednost je veća za oko 40% u odnosu na prinos iz varijanti setve od 50 i 70 cm (3.798 i 3.807 kg/ha). U proseku za međuredna rastojanja, najveći prinos semena dala je sorta Dukat (4.450 kg/ha), dok su sorte Vojvođanka i Balkan dale za 1,8 i 8,0% niži prinos.

Sadržaj proteina se nije značajnije razlikovao zavisno od oblika vegetacionog prostora, a njegova prosečna vrednost je iznosila 31%. Slično stanje je zabeleženo i u pogledu sadržaja ulja u semenu (prosek 20,8%).

**Ključne reči:** soja, sorta, međuredno rastojanje, prinos semena, proteini, ulje.

### Uvod

Za ostvarenje visokog prinosa soje, veoma je važno obezbediti i pravilan raspored biljaka. U dosadašnjoj istoriji gajenja soje, posebno od vremena kada je ona postala važna industrijska biljka, setva se obavlja u redove ( širokoredno, uskoredno i u pantljike-trake), a često se primenjuje omašna setva za proizvodnju zelene mase za ishranu stoke. Pri setvi u redove rastojanja se veoma razlikuju (od 20-25 pa sve do 100 cm).

U mnogim zemljama sveta, naročito Severne, Centralne i Južne Amerike, zadržala se donekle i danas setva na većem rastojanju između redova - 60 do 100 cm (Nenadić i sar., 2003). Ovo se opravdava time, što setva na veće rastojanje između redova obezbeđuje lakšu međurednu kultivaciju, uspešnije suzbijanje korovskih biljaka, lakše navodnjavanje brazdama i dr. (Kleme, 1965, Wax et al., 1977, Nave et al., 1980). U evropskim zemljama soja se uglavnom seje širokoredno, no ipak na manjem međurednom razmaku (45-60 cm). U našoj zemlji setva je takođe širokoredna, a rastojanje iznosi 45-50 cm. Međutim, u poslednje vreme sve češće se praktikuje i kod nas setva i na 70 cm, slično kukuruzu i

---

\*Dr Milan Nedić, redovni profesor, Ljubiša Kolarić, dipl. inž, asistent pripravnik, mr Ljubiša Živanović, asistent, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun; dr Jegor Miladinović, Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad; mr Bogdan Jovanović, Sava Krgović, dipl. inž., Institut "Tamiš" Pančevo.

suncokretu. Jedan od razloga je, kako navodi Nenadić i sar. (2003), što nema dovoljno kvalitetnih sejlica (pneumatskih), posebno kod individualnih proizvođača, koji pokazuju sve veći interes za njeno gajenje.

Dosta davno su neka istraživanja pokazala, kako u svetu tako i u našoj zemlji (Jakuškin, 1947, Sun-Sin-Dun, 1958, Belić, 1964, Šuput i Nenadić, 1974, Nenadić i Sarić, 1984, Nedić, 1988) da se pri setvi na manjem međurednom rastojanju postiže veći i stabilniji prinos soje. Sun-Sin-Dun (1958) je pri setvi na 30 cm rastojanja između redova dobio povećanje prinosa za 43,2% u odnosu na rastojanje od 60 cm. Rezultati Nedića (1988) pokazuju da je pri setvi od 25 cm međurednog rastojanja, prinos semena bio veći za 11,2% u odnosu na setvu od 50 cm. Šuput i Nenadić (1974) su setvom na 20 cm međurednog razmaka ostvarili povećanje prinosa do 20,3% u odnosu na 40 cm, a Nenadić i sar. (2003) takođe su setvom na 20 cm zabeležili veći prinos semena za 11,05 i 19,79% u odnosu na setvu od 45 i 70 cm.

Imajući u vidu dosadašnja istraživanja vezana za uticaj oblika vegetacionog prostora na prinos soje, stavili smo sebi u zadatak da u dvogodišnjim istraživanjima na području Južnog Banata proučimo uticaj ovog faktora tj. veličine međurednog razmaka pri istoj gustini useva na prinos i kvalitet semena ove važne industrijske biljke. Pri tome smo imali u vidu aktuelni sortiment, na kojem se u vrlo visokom procentu zasniva današnja proizvodnja soje u našoj zemlji.

### **Materijal i metod rada**

U cilju proučavanja uticaja prostornog rasporeda biljaka (oblika vegetacionog prostora) na prinos i kvalitet sorata soje različite dužine vegetacionog perioda, postavljeni su eksperimenti na lokaciji Južnog Banata (Institut AD "Stari Tamiš" u Pančevu). Istraživanja su obavljena u toku 2005. i 2006. godine na zemljištu tipa černoze, a poljski mikrooglede je postavljen po metodu blok sistema u četiri ponavljanja.

Na tri perspektivne sorte soje (Dukat-O grupa zrenja, Balkan-I grupa, Vojvođanka-II grupa) proučavan je uticaj prostornog rasporeda biljaka (međurednog rastojanja od 25,50 i 70 cm) na prinos i kvalitet semena. Svaka sorta je sejana u optimalnoj gustini i to: Dukat-500.000 biljaka/ha, Balkan-450.000 biljaka/ha i Vojvođanka-400.000 biljaka/ha. Veličina elementarnih parcelica u ogledu iznosila je 7,5 m<sup>2</sup> pri međurednom rastojanju od 25 cm, 5,0 m<sup>2</sup> pri međurednom rastojanju od 50 cm i 7,0 m<sup>2</sup> za varijantu setve na 70 cm razmaka između redova.

Ručna setva obavljena je u trećoj dekadi meseca aprila, zavisno od uslova spoljne sredine. Posle nicanja obavljeno je proređivanje biljaka u cilju dobijanja planirane gustine useva, pri čemu su dobijeni sledeći oblici vegetacionog prostora: 25x8,0-9,0-10,0 cm; 50x4,0-4,4-5,0 cm; 70x2,8-3,2-3,6 cm, zavisno od sorte. Ostale agrotehničke mere su bile standardne za intenzivnu proizvodnju soje. Žetva je obavljena ručno, a vršidba na maloj vršalici za mikrooglede. Posle obavljene vršidbe uzeti su uzorci semena za određivanje njegovog kvaliteta.

Sadržaj ukupnih proteina i ulja u semenu određen je na aparatu DICKEY-John, NIR analizator (instalab 600 serie). Dobijeni rezultati prinosa semena obrađeni su varijaciono-statističkom metodom, a ocena značajnosti razlika LSD testom.

## Meteorološki uslovi

Analiza meteoroloških uslova u toku naših istraživanja (2005. i 2006. godina) pokazuje da se oni mogu oceniti kao vrlo povoljni za proizvodnju soje, a što pokazuju i podaci o ostvarenom prinosu zrna.

**Tab. 1.** Srednje mesečne temperature vazduha (°C) i sume padavina (mm) za vegetacioni period soje u 2005. i 2006. godini (Pančevo)  
The average monthly air temperatures (°C) and sum of rainfall (mm) for soybean vegetation period in 2005. and 2006. (Pančevo)

Mesec Month	2005.		2006.	
	Temperatura Temperature	Padavine Rainfall	Temperatura Temperature	Padavine Rainfall
IV	12,1	60,4	13,3	86,4
V	17,2	38,1	17,5	35,6
VI	20,3	72,4	20,5	137,3
VII	22,4	67,0	24,7	13,6
VIII	20,8	117,5	21,5	116,9
IX	18,4	34,7	19,3	28,8
Prosek-Suma Average-Sum	18,5	390,1	19,5	418,6

Vrednosti srednjih temperatura vegetacionog perioda pokazuju da se 2006. godina može oceniti nešto toplijom (19,5 °C) u odnosu na 2005. godinu (18,5 °C). Tome su doprinele nešto veće vrednosti srednjih temperatura u mesecu aprilu, julu i septembru. Ipak, obe godine su imale dosta povoljne toplotne uslove za rastenje i razviće biljaka soje. Takođe, 2006. godina se karakteriše i nešto većom količinom padavina u toku vegetacionog perioda soje (ukupno 418,6 mm) što je za 28,5 mm više u odnosu na 2005. godinu (tab.1). Obe godine se mogu oceniti kao vrlo povoljne za gajenje soje, ali su uslovi vlažnosti u kritičnim fazama razvoja soje bili, ipak, nešto povoljniji u 2006. godini (posebno mesec juni), što je rezultiralo i većim prinosom zrna (tab. 2).

## Rezultati istraživanja i diskusija

Analiza rezultata iskazanog prinosa semena pokazuje, da je ostvaren visok prinos soje (ukupni prosek 4.306 kg/ha, tab.2)

U dvogodišnjem proseku za sorte najveći prinos semena je ostvaren pri međurednom rastojanju od 25 cm (5.312 kg/ha). Ova vrednost je veća za oko 40% u odnosu na prinos ostvaren u varijanti od 50 i 70 cm međurednog razmaka (3.798 i 3.807 kg/ha). Slični odnosi ustanovljeni su i pojedinačno po godinama. Skoro iste rezultate u svojim istraživanjima dobili su Sun-Sin-Dun (1958), Šuput i Nenadić (1974), a nešto kasnije Nenadić i sar. (1984) i Nedić (1988).

**Tab 2.** Uticaj međurednog rastojanja i sorte na prinos zrna soje  
The influence of interrow spacing and variety on soybean seed yield

Međuredno rastojanje (A) Interrow spacing	Sorta (B) Variety	2005.		2006.		Prosek Average	
		kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
50	Dukat	3.743	100,0	4.242	100,0	3.993	100,0
	Balkan	3.430	91,6	3.759	88,6	3.595	90,0
	Vojvođanka	3.519	94,0	4.091	96,4	3.805	95,3
	Prosek Average	3.564	100,0	4.031	100,0	3.798	100,0
25	Dukat	4.853	100,0	6.006	100,0	5.430	100,0
	Balkan	4.614	95,1	5.532	92,1	5.073	93,4
	Vojvođanka	5.210	107,4	5.655	94,2	5.433	100,1
	Prosek Average	4.892	137,3	5.731	142,2	5.312	140,0
70	Dukat	3.460	100,0	4.395	100,0	3.928	100,0
	Balkan	3.069	88,7	4.172	94,9	3.621	92,2
	Vojvođanka	3.551	102,6	4.193	95,4	3.872	98,6
	Prosek Average	3.360	94,3	4.253	105,5	3.807	100,2
Prosek Average	Dukat	4.019	100,0	4.881	100,0	4.450	100,0
	Balkan	3.704	92,2	4.488	91,9	4.096	92,0
	Vojvođanka	4.093	101,8	4.646	95,2	4.370	98,2
Ukupni prosek Total average		3.939	100,0	4.672	118,6	4.306	-

  

LSD	2005.				2006.			
	A	B	BxA	AxB	A	B	BxA	AxB
0,05	177,3	239,7	415,2	381,9	358,5	418,8	725,4	690,9
0,01	268,6	328,4	568,8	533,7	543,2	573,7	993,7	970,4

U ovim istraživanjima pošli smo upravo od hipoteze da setva na manjem međurednom rastojanju može pokazati bolji efekat iz nekoliko razloga:

1. na ovaj način se postiže bolji odnosno pravilniji oblik vegetacionog prostora, što je za soju posebno značajno;

2. ranije se obezbeđuje povoljnija vrednost ILP (indeksa lisne površine, tj. odnosa površina lišća i zemljišta), što je od velike koristi, jer u prvom delu vegetacionog perioda postoji visoka i pozitivna korelacija između sadržaja hlorofila i produktivnosti fotosinteze biljaka, koja se kasnije narušava (Mjakuško i Baranova, 1984. citiraju Wittenbacha et al., 1980);

3. pri setvi na većem međurednom rastojanju veliki deo sunčeve svetlosti pada između redova i ostaje neiskorišćen, posebno u početnom delu vegetacionog perioda soje (Nenadić i sar., 2003).

Polazeći od navedenih hipoteza, a pre svega dobijenih rezultata ostvarenog prinosa semena, nedvosmisleno se može konstatovati da prednost treba dati setvi soje na manja međuredna rastojanja.

U dvogodišnjem proseku za međuredna rastojanja, sve tri sorte su ispoljile visoku produktivnost (tab. 2) koja se kretala od 4.096 kg/ha (Balkan) do 4.450 kg/ha (Dukat). U 2005. godini najveću produktivnost je ispoljila sorta Vojvođanka (4.093 kg/ha), a u 2006. godini sorta Dukat (4.481 kg/ha). Prema tome, pokazalo se da u povoljnijim agroekološkim uslovima genotipovi kojima je masa 1.000 zrna dominantno svojstvo za prinos semena (Balkan) ostvaruju nešto niži prinos. Takođe, u varijanti setve od 25 cm međurenog razmaka (pri kojem je ostvaren najveći prinos semena) sorte sa izraženom sposobnošću grananja (Vojvođanka i Dukat) su dale veći prinos semena u odnosu na sortu Balkan (tab. 2).

Međuredno rastojanje u proseku za sorte, nije uslovalo značajnije razlike u pogledu vrednosti sadržaja proteina i ulja u semenu (tab. 3). Prosečne vrednosti ovih parametara iznose za proteine oko 31%, a za ulje ispod 21%.

**Tab. 3.** Uticaj međurednog rastojanja i sorte na sadržaj ulja i proteina u zrnu soje (%)  
The influence of interrow spacing and variety on soybean seed oil and protein content (%)

Međuredno rastojanje (A) Interrow spacing	Sorta (B) Variety	2005.		2006.		Prosek Average	
		Ulje Oil	Proteini Proteins	Ulje Oil	Proteini Proteins	Ulje Oil	Proteini Proteins
50	Dukat	21,3	31,6	20,9	31,5	21,1	31,6
	Balkan	21,3	29,7	20,7	30,7	21,0	30,2
	Vojvođanka	20,3	31,0	20,7	30,6	20,5	30,8
	Prosek Average	21,0	30,8	20,8	30,9	20,9	30,9
25	Dukat	21,1	31,7	20,8	31,5	21,0	31,6
	Balkan	21,3	30,1	21,5	30,1	21,4	30,1
	Vojvođanka	20,1	31,6	20,5	31,1	20,3	31,4
	Prosek Average	20,8	31,1	20,9	30,9	20,9	31,0
70	Dukat	21,2	31,3	20,7	31,7	21,0	31,5
	Balkan	21,4	30,5	20,3	31,3	20,9	30,9
	Vojvođanka	20,0	31,0	20,3	30,9	20,2	31,0
	Prosek Average	20,9	30,9	20,4	31,3	20,7	31,1
Prosek Average	Dukat	21,2	31,5	20,8	31,6	21,0	31,6
	Balkan	21,3	30,1	20,8	31,7	21,1	30,4
	Vojvođanka	20,1	31,2	20,5	30,8	20,3	31,1
Ukupni prosek Total average		20,9	30,9	20,7	31,0	20,8	31,0

## Zaključak

Na osnovu analize rezultata naših istraživanja može se zaključiti da pri povoljnijim agroekološkim uslovima i primenom savremene agrotehnike, moguće je ostvariti znatno veću produktivnost soje pri manjim međurednim rastojanjima, što u našim istraživanjima iznosi 25 cm. Na ovaj način se obezbeđuje povoljniji raspored biljaka tj. oblik vegetacionog prostora, čime su potvrđene i hipoteze od kojih smo u ovim istraživanjima pošli.

Veličina međurednog razmaka (oblika vegetacionog prostora) u usevu soje ne prouzrokuje značajnije razlike u sadržaju proteina i ulja u semenu.

## Literatura

1. *Belić, B. (1964):* Uticaj vegetacionog prostora na kvantitativne osobine soje. a Doktorska disertacija, Novi Sad.
2. *Jakuškin, N. V. (1947):* Rastenievodstvo, Moskva.
3. *Kleme, A. (1965):* More plant in field mean-higher yield. Soybean Dig. Vol. 25, No 5.
4. *Mjakuško, Ju. P., Baranova, V. F. (1984):* Soja. Kolos, Moskva.
5. *Nave, W. R., Wax, L. M., Hummel, J. W. (1980):* Tillage for corn and soybeans ASEA, Paper 80-10013. Am. Soc. Agric.
6. *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 ekologe Jugoslavije, str. 433-444, Ohrid.
7. *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.
8. *Nenadić, N., M. Nedić, Lj. Živanović, Lj. Kolarić, A. Simić, B. Jovanović, Z. Vuković (2003):* Uticaj oblika vegetacionog prostora na prinos semena i osobine rodnosti sorata soje. Zbornik naučnih radova Insituta PKB Agroekonomik. Vol. 9, br. 1, 73-80.
9. *Sun-Sin-Dun (1958):* Soja (prevod s kineskog), Moskva.
10. *Šuput, M., Nenadić, N. (1974):* Uticaj jačine đubrenja i gustine useva na prinos soje u brdskom području zapadne Srbije. Zbornik radova "Krmiva", 168-173.
11. *Wax, L. M., Nave, W. R., Cooper, R. L. (1977):* Weed control in narrow and wide-row soybeans. Weed sci. 25, 73-78.

UDC:633.34:631.559  
Original scientific paper

## THE INFLUENCE OF INTERROW SPACING AND VARIETY ON SOYBEAN SEED YIELD AND QUALITY

*M. Nedić, J. Miladinović, Lj. Kolarić, Lj. Živanović, B. Jovanović, S. Krgović\**

### Summary

The aim of the study was to analyze the influence of interrow spacing (25, 50 and 70 cm) on seed yield and quality of three soybean varieties of different vegetation length (Dukat-O group, Balkan - I group, Vojvodjanka - II group of maturation). Different interrow spacings contributed to various shapes of the vegetation area using the same plant population density. During the two-year trial, on average with regard to the cultivars tested the highest seed yield (5.312 kg/ha) was obtained sowing at a 25 cm interrow spacing. This was by approx. 40% greater in comparison with the 50 and 70 cm interrow spacing sowing variants (3.798 and 3.807 kg/ha). Considering interrow spacing, on average, the highest seed yield was obtained by cv. Dukat (4.450 kg/ha). Cvs. Vojvodjanka and Balkan yields were by 1.8 and 8.0% lower.

Protein content was not substantially effected by the shape of the vegetation area averaging 31%. This was also the case with oil content in the seed (on average 20.8%).

**Key words:** Soybean, variety, interrow spacing, seed yield, protein, oil.

---

\*Milan Nedić, Ph.D., full professor, Ljubiša Kolarić, B.Sc., teaching assistant, Ljubiša Živanović, M. Sc., assistant, Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun; Jegor Miladinović, Ph.D., Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad; Bogdan Jovanović, M.Sc., Sava Krgović, B.Sc., Institute "Tamiš" Pančevo.