

UTICAJ MEĐUREDNOG RAZMAKA I SORTE NA DEBLJINU STABLJIKE SOJE U USLOVIMA NAVODNJAVANJA

Gordana Dozet¹, Jelena Bošković¹, Ljiljana Kostadinović¹,
Svetlana Balešević-Tubić², Vojin Đukić², Vera Popović²

¹Fakultet za biofarming, Bačka Topola

²Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Izvod: Tokom 2003. i 2004. godine obavljena su istraživanja sa ciljem da se ustanovi u kojoj meri promena međurednog razmaka utiče na debljinu stabljike soje u uslovima navodnjavanja. Podaci su obrađeni analizom varijanse po metodi dvofaktorijskog split-plot ogleda, gde su faktori ispitivanja: sorta (velika parcela) i međuredni razmak (podparcels) (Hadživuković, 1991). Prosečno najveću debljinu stabljike (6.17 mm) imala je sorta Vojvođanka. Razlike između sorti u debljini stabljike su postojale, ali nisu bile dovoljno velike da bi bile značajne. Najveća debljina stabljike zabeležena je na međuredu 70 cm. U vremenski povoljnoj godini za proizvodnju soje razlike su bile značajne u odnosu na 25 i 50 cm. Utvrđena je pozitivna korelacija između debljine stabljike i prinosa zrna po biljci. Na osnovu dobijenih rezultata preporučuje se primena sorte agrotehnike u proizvodnji soje.

Gljučne reči: debljina stabljike, međuredni razmak, navodnjavanje, soja, sorta

Uvod

U proizvodnji soje teži se ostvarenju visokih i stabilnih prinosa po jedinici površine. U praksi proizvođači pokušavaju na različite načine da dođu do ovog cilja. Jedan od načina je navodnjavanje i korišćenje različitog oblika vegetacionog prostora. Debljina stabljike se menja u širokim granicama. Sorte tankog stabla u gustom usevu lako poležu (Jevtić, 1992). Poleganje biljaka soje nije poželjno, jer otežava žetvu i dovodi do smanjivanja prinosa. U našoj proizvodnoj praksi prevladuje međuredno rastojanje od 50 cm, što se na osnovu brojnih istraživanja pokazalo kao optimalno rešenje (Mitrović, 1958; Relić, 1989; Relić, 1996; Hrustić i sar., 1998; Tatić i sar., 2002). Širenjem soje na individualni sektor koji manje gaji šećernu repu ili druge useve koji se seju na međuredno rastojanje od 50 cm, javila se potreba za ispitivanjem mogućnosti gajenja soje na međurednom rastojanju 70 cm, što je prisutno kod većine okopavina. Novija istraživanja u svetu ukazuju da soja zahvaljujući većem broju efikasnih herbicida može da se gaji i kao uskoredi usev na međurednom rastojanju od 25 cm.

Cilj ovog rada bio je da se utvrdi uticaj međurednog razmaka i grupe zrenja na debljinu stabljike u uslovima navodnjavanja setvom na 25, 50 i 70 cm red od reda.

Materijal i metod rada

Ispitivanje uticaja međurednog razmaka na debljinu stabljike vršeno je tokom 2003. i 2004. godine u uslovima navodnjavanja na proizvodnim parcelama "Krivaja" AD, Opština Bačka Topola, na karbonatnom černozemu, posle pšenice kao preduseva.

U ogledu su korišćene tri sorte različitih grupa zrenja, stvorene u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu:

Proteinka, ranostasna sorta, pripada 0 grupi zrenja

Novosađanka, srednjestasna sorta iz I grupe zrenja i

Vojvođanka, kasnostasna sorta, po dužini vegetacije pripada II grupi zrenja.

Ogled je bio dvofaktorijalan i postavljen po planu podeljenih parcela u četiri ponavljanja, gde su velike parcele bile sorte, a podparcele tri međuredna razmaka i to: 70, 50 i 25 cm. Osnovne parcelice su bile dužine 5 m sa 7 redova, a širina parcelice zavisila je od međurednog razmaka (25 cm = 1.75 m; 50 cm = 3.5 m; 70 cm = 4.9 m).

Setva je obavljena ručno u motičicom izvučene brazdice na dubini 5 cm, i to 12. aprila u prvoj godini istraživanja, a 21. aprila u drugoj godini.

Na 50 i 70 cm međurednog razmaka bio je isti broj biljaka po jedinici površine, i to za Proteinku 500000, Novosađanku 425000 i Vojvođanku 375000 biljaka, dok je na međurednom razmaku 25 cm broj biljaka bio povećan za 10%, pa je za sortu Proteinka iznosio 550000, Novosađanku 467500, a Vojvođanku 412500 biljaka. U toku vegetacije primenjene su sve potrebne mere nege. Navodnjavanje je obavljano u sklopu proizvodne parcele pomoću samohodnog širokozahvatnog uređaja za veštačku kišu – centar pivot. Zalivne norme su bile prolagođene meteorološkim uslovima, količini i rasporedu padavina i temperaturama.

Tab. 1. Vodni bilans soje u uslovima navodnjavanja za 2003. godinu

Tab. 1. Soybean water balance in irrigation conditions for 2003

Element Element	Apr		Maj			Jun			Jul			Avgust			Sep	Suma Sum
	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I		
hi	0,11		0,11			0,17			0,18			0,17		0,11		
t °C	15,5	23,0	20,5	23,2	25,8	25,5	24,4	23,3	23,2	26,6	26,0	25,8	27,9	18,0		
ETP (lm ⁻²)	17,1	25,3	22,6	28,1	43,9	43,4	41,5	41,9	41,8	52,7	44,2	43,9	52,2	19,8	518,1	
P (lm ⁻²)	4,7	0	2,7	33,4	0,7	12,0	21,8	0,4	15,0	28,9	2,2	4,9	8,3	0,1	135,1	
N (lm ⁻²)	21,2	0	14,1	0	23,5	47,0	23,5	0	0	0	23,5	0	0	0	152,8	
	8,9	-25,3	-5,8	5,3	-19,7	15,7	3,8	-41,5	-26,8	-23,8	-18,5	-39,0	-43,9	-19,7		
r (lm ⁻²)	60,0	34,7	29,0	34,3	14,6	30,3	34,1	0	0	0	0	0	0	0		
ETR (lm ⁻²)	17,1	25,3	22,6	28,1	43,9	43,4	41,5	34,5	15,0	28,9	25,7	4,9	8,3	0,1	339,1	
m (lm ⁻²)	-	-	-	-	-	-	-	7,5	26,8	23,8	18,5	39,0	43,9	19,7	179,0	
v (lm ⁻²)	8,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,9	

*obračun je započet sa rezervom vode r = 60 lm⁻²

U tehnološkoj zrelosti sa svake parcelice iz trećeg reda uzeto je po 10 biljaka za analizu. Debljina stabljike izmerena je sa pomičnim merilom u nivou kotiledonog ožiljka.

Tab. 2. Vodni bilans soje u uslovima navodnjavanja za 2004. godinu

Tab. 2. Soybean water balance in irrigation conditions for 2004

Element	Apr		Maj			Jun			Jul			Avgust			Sep	Suma
Element	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	Sum	
hi	0,11		0,11			0,17			0,18			0,17		0,11		
t °C	15,2	15,7	15,7	19,0	19,1	21,9	22,1	24,5	22,3	24,0	23,5	24,1	22,9	19,4		
ETP (lm ⁻²)	16,7	17,3	17,3	23,0	32,5	37,2	37,6	44,1	40,1	47,5	40,0	41,0	42,8	21,3	458,4	
P (lm ⁻²)	11,8	48,1	20,5	10,5	38,8	14,7	10,3	2,6	0	70,5	0,3	0,9	44,9	4,5	278,4	
N (lm ⁻²)	0	0	0	0	0	0	0	16,4	32,8	16,4	0	0	23,5	0	89,1	
	-4,9	30,8	3,2	-12,5	6,3	-22,5	-27,3	-25,1	-7,3	39,4	-39,7	-40,1	25,6	-16,8		
r (lm ⁻²)	55,1	60,0	60,0	47,5	53,8	51,3	4,0	0	0	39,4	0	0	25,6	8,7		
ETR (lm ⁻²)	16,7	17,3	17,3	23,0	32,5	37,2	37,6	23,0	32,8	47,5	39,7	0,9	42,8	21,3	389,6	
m (lm ⁻²)	-	-	-	-	-	-	-	21,1	7,3	-	0,3	40,1	-	-	68,7	
v (lm ⁻²)	-	25,9	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,1	

*obračun je započet sa rezervom vode r = 60 lm⁻²

Podaci su statistički obrađeni analizom varijanse po metodi dvofaktorijalnog split-plot ogleda, da bi se ustanovio efekat ispitivanih varijanti, kao i postojanje interakcije primenom testa najmanje značajnih razlika.

Podaci o temperaturi i padavinama dobijeni su sa meteorološke stanice u Bačkoj Topoli, a o navodnjavanju iz Krivaje (AD "Krivaja").

Potencijalna evapotranspiracija (ETP) izračunata je primenom hidrofitotermičkog indeksa (hi) koji je utvrdio (Bošnjak, 1983) i koji pokazuje koliko litara vode biljke troše na ETP za svaki stepen srednje dnevne temperature. Navodnjavano je na osnovu kritičnih faza biljaka soje za vodom, dok je vodni bilans poslužio za analizu uspešnosti navodnjavanja.

U 2003. godini ukupne potrebe biljaka za vodom tokom vegetacije bile su ETP = 518.1 lm⁻², a stvarna evapotranspiracija bila je ETR = 339.1 lm⁻² (Tab. 1). Razlika između potencijalne i stvarne evapotranspiracije označava sumu deficita vode i ona iznosi m = 179 lm⁻².

U 2004. godini ukupne potrebe biljaka bile su ETP = 458.4 lm⁻² (Tab. 2). Suma stvarne evapotranspiracije (ETR = 389.6 lm⁻²) bila je manja od potencijalne, tako da se pojavio ukupni deficit u vegetaciji m = 68.7 lm⁻².

Na osnovu vodnog bilansa za vegetacioni period u 2003. godini i 2004. godini može se zaključiti da je za proizvodnju soje u uslovima navodnjavanja bila pogodnija 2004. godina.

Nepovoljni vremenski uslovi i neusklađenost navodnjavanja sa količinom i raspredom padavina pogoduju produkciji većeg broja bočnih grana po biljci (Dozet i Crnobarac, 2007).

Rezultati i diskusija

Debljina stabljike bila je ista u obe godine ispitivanja i iznosila je 5.95 mm (Tab. 3).

Debljina stabljike predstavlja sortnu osobinu koja je karakteristična za pojedine sorte, tako da je kasna sorta u obe ispitivane godine imala najveću debljinu stabljike, ali ne značajno u odnosu na ranu i srednjestasnu sortu. Dozet et al. (2008) zabeležili su najveći prinos po biljci sa sortom Vojvođanka. Debljina

stabljike je osobina koja se menja pod uticajem spoljne sredine i oblika vegetacionog prostora.

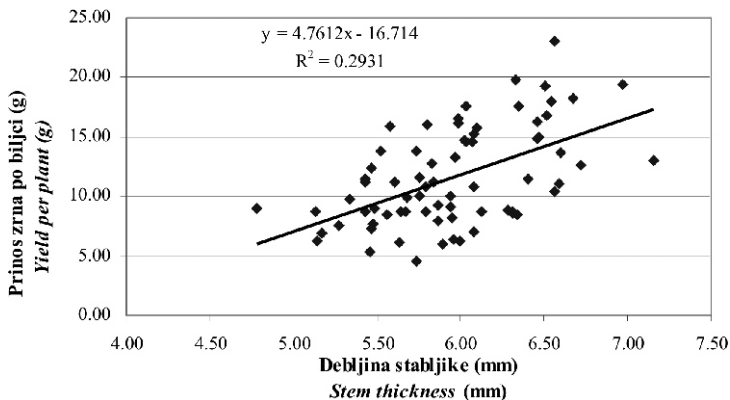
Najveća debljina stabljike bila je na međurednom razmaku 70 cm, s tim da je u 2004. godini bila značajno veća, u odnosu na ostala dva međuređa, koji se nisu statistički razlikovali. Sasvim suprotan rezultat, najveću debljinu stabljike na najužem rastojanju između redova dobili su Belić (1964), Ramseur et al. (1985) i Relić (1996).

Tab. 3. Debljina stabljike (mm)

Tab. 3. Stem thickness (mm)

Godina Year	Međuredni razmak (cm) Row dis- tance (cm)	Sorta (A) - Cultivar			\bar{X} B	Faktor Factor	LSD	
		Proteinke	Novosađanka	Vojvođanka			1%	5%
2003	25	5.85	5.98	6.06	5.96	A	0.70	0.46
	50	5.87	5.65	6.08	5.87	B	0.38	0.28
	70	5.64	5.90	6.56	6.03	A*B	0.66	0.48
	\bar{X} A	5.79	5.84	6.23	5.95	B*A	0.75	0.52
2004	25	5.99	5.60	5.63	5.74	A	0.67	0.44
	50	5.49	5.82	6.16	5.82	B	0.45	0.33
	70	6.26	6.10	6.50	6.29	A*B	0.78	0.57
	\bar{X} A	5.91	5.84	6.10	5.95	B*A	0.82	0.57
Prosek 2003-2004 - Average 2003-2004					5.95			

Uticaj međuređa kod pojedinih sorata bio je različit u odnosu na godine ispitivanja. Kod Proteinke u 2003. godini nema značajnih razlika, a u 2004. godini bila je značajno veća debljina stabljike na međuređu 70 cm u odnosu na 50 cm međurednog razmaka. Kod Novosađanke nema značajnih razlika ni u jednoj godini. U obe godine kod Vojvođanke najveća debljina stabljike bila je na međuređu 70 cm i to u 2003. godini značajno veća u odnosu na ostala dva, a u 2004. godini značajno veća u odnosu na međuređ 25 cm. Ostale razlike nisu bile statistički značajne.



Graf. 1. Korelacija između debljine stabljike soje i prinosa po biljci
Graph. 1. Correlation between stem thickness and yield per plant of soybean

U obe godine na međuredu 25 cm nije bilo značajnih razlika u debljini stabljike između sorata. Na međuredu 50 cm u 2003. godini nema značajnih razlika, a u 2004. godini sorta Vojvodanka je imala značajno veći prečnik stabla u odnosu na Proteinku i na međuredu 70 cm u 2003. godini. Ostale razlike nisu bile značajne.

Zabeležena je pozitivna korelacija između debljine stabljike i prinosa zrna po biljci (Graf. 1).

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti sledeće:

Razlike između sorti u debljini stabljike su postojale, ali nisu bile dovoljno velike da bi bile značajne. Najveću debljinu stabljike imala je sorta Vojvodanka.

Najveća debljina stabljike zabeležena je na međuredu 70 cm i u povoljnoj godini razlike su bile značajne u odnosu na 25 i 50 cm.

Utvrdjena je pozitivna korelacija između debljine stabljike i prinosa zrna po biljci.

Preporučuje se primena sortne agrotehnike u proizvodnji soje.

Literatura

- Belić, B. (1964): Uticaj vegetacionog prostora na kvantitativne osobine soje. Doktorska disertacija, Novi Sad.
- Bošnjak, Đ. (1983): Evaporacija sa slobodne vodene površine kao osnova zalivnog režima i njen odnos prema ETP kukuruza i soje. Arhiv za poljoprivredne nauke 44, 155 :323-344
- Dozet, Gordana i Crnobarac, J. (2007): Uticaj međurednog razmaka na broj bočnih grana kod soje u uslovima navodnjavanja. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, vol.43, 217-223.
- Dozet, Gordana, Crnobarac, J., Vukosav, Marija, Balešević-Tubić, Svetlana, Djukić Vojin (2008): Dependence of soybean yield per plant from row space and maturity group in irrigation conditions. Review on Agriculture and Rural Development. Scientific Journal of Szeged, Faculty of Agriculture, Volume 3. (1) CD Issue p. 1-6. ISSN 1788-5345.
- Hadživuković, S. (1991): Statistički metodi s primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima: Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Hrustić, Milica, Vidić, M., Jocković, Đ. (1998): Soja, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Sojaprotein, Novi Sad-Bečej.
- Jevtić, S. (1992): Posebno ratarstvo, IP "Nauka", Beograd.
- Mitrović, Anđelka (1958): Uticaj gustine i načina setve na morfološke osobine i prinos soje na području južnog Banata. Arhiv za poljoprivredne nauke, Vol.11, No. 33, str. 44-54.
- Ramseur, E.L., Wallace, S.U. and Quisenberry, V. L. (1985): Growth of «Braxton» soybeans as influenced by irrigation and intrarow spacing. Agronomy Journal, Vol.77, p. 163-168.
- Relić, S. (1989): Sklop biljaka u funkciji povećanja prinosa soje. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv.16, str. 407-413.
- Relić, S. (1996): Variranje komponenata prinosa u zavisnosti od genotipova i gustina sklopa i njihov uticaj na prinos soje. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Tatić, M., Balešević-Tubić, Svetlana, Crnobarac, J., Miladinović, J., Petrović, Z. (2002): Uticaj međurednog razmaka na prinos soje. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv.36, str. 125-131.

THE INFLUENCE OF ROW SPACING AND SOYBEAN VARIETIES ON PLANT STEM THICKNESS UNDER IRRIGATION CONDITIONS

Gordana Dozet¹, Jelena Bošković¹, Ljiljana Kostadinović¹,
Svetlana Balešević-Tubić², Vojin Đukić², Vera Popović²

¹Faculty of Biofarming, Bačka Topola

²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

Summary: During 2003 and 2004, research was conducted with the aim of establishing to which extent the application of row spacing influenced soybean stem thickness under irrigation conditions. Results were processed using two-way analysis of variance for a split-plot experiment (Hadzivukovic, 1991). Examination factors were variety (big plot) and different row spacing (under plot). The average largest stem thickness (6.17 mm) was found in the variety Vojvodjanka. Differences among varieties in stem thickness existed but were not large enough to be significant. The largest stem thickness was noted with a row spacing of 70 cm. In the best metrological year for soybean production, significant differences were observed between the row spacing of 70 cm and the other two spacings (25 and 50 cm).

A positive correlation between yield per plant and stem thickness of soybean was established.

Based on the results, cultural practice recommendations were made for the soybean production.

Key words: stem thickness, row spacing, irrigation, soybean, variety