

Promene vrednosti morfoloških osobina soje koje utiču na prinos u postrnoj setvi

- Originalan naučni rad -

Vojin ĐUKIĆ¹, Jegor MILADINOVIĆ¹, Aleksandar ILIĆ¹, Miladin KOSTIĆ¹,
Stanko MILIĆ¹ i Gordana DOZET²

¹Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

²Visoka poljoprivredna škola - strukovne studije - Bačka Topola

Izvod: U cilju sagledavanja promena morfoloških osobina biljaka soje u postrnoj setvi izvršena su dvogodišnja istraživanja sa dva rana genotipa soje. Setva je vršena u dva roka, polovinom aprila i posle žetve ječma, početkom jula. Biljke soje iz postrne setve u proseku za obe godine istraživanja i oba genotipa, bile su niže (19,69%), imale su manju masu biljaka (15,16%), broj spratova (25,47%), broj i masu mahuna (16,73% i 11,12%) i broj i masu zrna (13,79% i 9,91%). Prinos zrna soje u postrnoj setvi bio je smanjen za 30,16%, dok je apsolutna masa 1000 zrna bila povećana za 4,47%. Ako godine istraživanja ili genotipovi soje se posmatraju pojedinačno, može se videti da na promene vrednosti morfoloških osobina i prinosa pored genotipa, veliki uticaj imaju i vremenske prilike u datoj godini.

Ključne reči: Morfološke osobine, postma setva, prinos, redovan rok setve, soja.

Uvod

U našoj zemlji postoje povoljni agroekološki uslovi za proizvodnju soje u postrnoj setvi. Veoma rani genotipovi soje, grupe zrenja 000 i 00, mogu se uspešno uzgajati nakon žetve ječma ili ranijih sorti pšenice. Usled ubrzanog prolaska biljaka kroz pojedine fenološke faze pri visokim temperatura, u postrnoj setvi, uglavnom se ostvaruju niži prinosi u odnosu na redovan rok setve. Međutim, u nepovoljnim godinama za proizvodnju soje, sušne godine sa nedovoljnom količinom padavina i njihovom neravnomernom raspodelom, u postrnoj setvi, uz primenu navodnjavanja mogu se ostvariti i viši prinosi nego u redovnom roku setve. Ekonomsku opravdanost proizvodnje soje za zrno u postrnoj setvi pokazuju i dobijeni rezultati mnogih autora, *Vučić*, 1981, *Bošnjak* i *Dragović*, 1998.

Stvaranjem sorti soje u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu sa znatno kraćom vegetacijom (grupa zrenja 000 i 00), moguće je ostvariti prinos zrna soje u drugoj setvi na nivou redovne proizvodnje, *Maksimović i sar.*, 2001, sa podjednako dobrim kvalitetom, *Milić i sar.*, 2005. Starenjem semena povećava se sadržaj slobodnih masnih kiselina, razgradnja lipida i stvaranje toksičnih produkata u semenu soje, *Balešević-Tubić i sar.*, 1999, zbog čega se postrnom proizvodnjom semena može dobiti kvalitetniji semenski materijal.

Cilj ovih istraživanja bio je da se sagledaju promene morfoloških osobina biljaka u postrnoj setvi, koje utiču na prinos zrna, kod dva rana genotipa soje.

Materijal i metode

Za ova istraživanja postavljen je poljski ogled u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, na Rimskim Šančevima, 2005. i 2006. godine, na tipu zemljišta karbonatni černozem lesne terase, u tri ponavljanja. U ogledu su bila zastupljena dva rana genotipa soje, sorta Gracia iz grupe zrenja 000 i linija NS-L 200181, sa nešto dužom vegetacijom, iz grupe zrenja 00. Predusev za redovan rok setve bila je ozima pšenica, a za postrnu setvu jari ječam. Setva je vršena polovinom aprila meseca, odnosno početkom jula meseca za postrnu proizvodnju soje. Razmak između biljaka u redu iznosio je 3,3 cm, a razmak između redova 50 cm, tako da je ostvaren sklop od 600.000 biljaka po hektaru. Đubreno je pod predkulturu, a setva je obavljena uz inokulaciju semena mikrobiološkim đubrivom nitragin. Nakon setve soje, navodnjavano je zalivnom normom od 20 l m⁻² radi bržeg i ujednačenog klijanja i nicanja. Tokom vegetacije soje, po potrebi, navodnjavano je kišenjem, na osnovu vlažnosti zemljišta pri 60-65% poljskog vodnog kapaciteta. Vreme zalivanja određivano je na osnovu praćenja dinamike vlažnosti zemljišta aktivne rizosfere do 60 cm dubine, a vlažnost zemljišta određivana je termogravimetrijskom metodom u sušnici sušenjem uzoraka do konstantne mase na 105-110°C. U toku vegetacije primenjena je standardna agrotehnika za soju, a nakon sazrevanja biljaka, uzeti su uzorci biljnog materijala za morfološku analizu. Prinos zrna utvrđen je na osnovnim parcelicama od 10 m² u tri ponavljanja i izmeren je sadržaj proteina i ulja u zrnu soje. Rezultati ogleda obrađeni su analizom varijanse i prikazani tabelarno.

Rezultati i diskusija

Prinosi soje u znatnoj meri zavise od vremenskih prilika u pojedinim godinama, a posebno od količine i rasporeda padavina u toku vegetacije. Količina i raspored padavina utiču na većinu morfoloških osobina biljaka soje: visinu i masu biljaka, broj i masu mahuna i zrna po biljci, masu 1000 zrna, a time i na prinos soje. Nedostatak i loš raspored padavina u našim agroekološkim rejonima učestalo se javljaju u letnjim mesecima, u fazi formiranja i nalivanja zrna, zbog čega dolazi do smanjenja prinosa, a proizvodnja soje u postrnoj setvi bez navodnjavanja nije moguća.

U 2005. godini od setve do žetve soje bilo je 343 l padavina m⁻², odnosno 279 l padavina m⁻² u vegetaciji postrne soje, što je znatno više od višegodišnjeg proseka (Tabela 1), ali još uvek nedovoljno za uspešnu postroju proizvodnju soje. Biljke soje u postrojnoj setvi troše oko 400 l vode m⁻² na evapotranspiraciju. U 2005. godini izvršena su dva zalivanja sa ukupnom normom navodnjavanja od 90 l m⁻², tako da su biljke soje imale na raspolaganju oko 370 l vode m⁻². Nakon setve bilo je dovoljno padavina za nicanje soje tako da je prvo navodnjavanje sa 30 l vode m⁻² izvršeno 30. jula, a do kraja vegetacije još jedno sa 60 l vode m⁻² 9. septembra. U 2006. godini od setve do žetve soje bilo je 529 l padavina m⁻², a u vegetaciji postrne soje samo 196 l m⁻². Zalivanjem je dodato 250 l vode m⁻², što je ukupno iznosilo 446 l m⁻². Rezultati *Bošnjaka i Dragovića*, 1998, potvrđuju da je potrebna količina vode za navodnjavanje soje u postrojnoj setvi od 60 do 265 l m⁻². Srednja mesečna temperatura u 2005. godini bila je na nivou višegodišnjeg proseka, osim za jun i avgust koji su bili hladniji. U 2006. godini srednja mesečna temperatura u aprilu i julu bila je iznad višegodišnjeg proseka (Tabela 1).

Masa biljaka soje iz postrne setve u odnosu na redovan rok setve kod sorte Gracia nije pokazivala statistički značajno smanjenje, dok je kod linije NS-L 200181

Tabela 1. Suma padavina (l m⁻²) i srednja dnevna temperatura (°C) u 2005. i 2006. godini
Precipitation Sum (l m⁻²) and Mean Daily Temperature (°C) in 2005 and 2006

Mesec Month	Padavine (l m ⁻²) Precipitation (l m ⁻²)		Temperatura °C Temperature °C		Višegodišnji prosek 1964-2000. Long-term average 1964-2000	
	2005.	2006.	2005.	2006.	Padavine (l m ⁻²) Precipitation (l m ⁻²)	Temperatura °C Temperature °C
IV	33'	66'	11,4	12,3	47	11,3
V	38	70	17,0	16,5	59	16,7
VI	135	104	18,7	19,1	85	19,7
VII	123*	31*	21,4	23,6	70	21,3
VIII	134	125	19,4	19,6	59	20,8
IX	67"	24"	16,7	17,4	41	16,8
X	7**	18**	11,6	13,3	43	11,6

'Padavine (32 l m⁻²) u periodu od setve 13. aprila 2005. do kraja aprila - Precipitation (32 l m⁻²) in the period from sowing on April 13, 2005 till the end of April

'Padavine (10 l m⁻²) u periodu od setve 17. aprila 2006. do kraja aprila - Precipitation (10 l m⁻²) in the period from sowing on April 17, 2006 till the end of April

"Padavine (0 l m⁻²) od početka septembra do žetve 1. septembra 2005. - Precipitation (0 l m⁻²) from the beginning of September till harvest on September 1, 2005

"Padavine (2 l m⁻²) od početka septembra do žetve 7. septembra 2006. - Precipitation (2 l m⁻²) from the beginning of September till harvest on September 7, 2006

*Padavine (71 l m⁻²) u periodu od setve 8. jula 2005. do kraja jula - Precipitation (71 l m⁻²) in the period from sowing on July 8, 2005 till the end of July

*Padavine (31 l m⁻²) u periodu od setve 3. jula 2006. do kraja jula - Precipitation (31 l m⁻²) in the period from sowing on July 3, 2006 till the end of July

**Padavine (7 l m⁻²) od početka oktobra do žetve 26. oktobra 2005. - Precipitation (7 l m⁻²) from the beginning of October till harvest on October 26, 2005

**Padavine (16 l m⁻²) od početka oktobra meseca do žetve 27. oktobra 2006. - Precipitation (16 l m⁻²) from the beginning of October till harvest on October 27, 2006

smanjenje mase biljaka u postroj setvi bilo statistički veoma značajno (Tabela 2). Visina biljaka iz postroj setve bila je statistički veoma značajno niža u odnosu na redovan rok setve kod oba ispitivana genotipa. Broj etaža sa mahunama kod sorte Gracia bio je statistički značajno manji u postroj setvi, dok je kod linije soje NS-L 200181, ova morfološka osobina pokazivala statistički veoma značajno smanjenje u postroj setvi. Broj mahuna po biljci bio je manji u postroj setvi kod oba ispitivana genotipa, međutim kod linije soje NS-L 200181 ovo smanjenje je bilo statistički veoma značajno, dok kod sorte Gracia nije bilo statistički značajnih razlika. Masa mahuna kod sorte soje Gracia bila je neznatno viša u postroj setvi u odnosu na redovan rok setve, dok je kod linije soje NS-L 200181 u postroj setvi ova morfološka osobina pokazivala statistički značajno niže vrednosti. Broj zrna po biljci takođe je bio manji kod biljaka iz postroj setve. Ove vrednosti kod sorte Gracia bile su statistički značajno manje, dok su kod linije soje NS-L 200181 bile statistički veoma značajno manje.

Tabela 2. Prinosi i morfološke osobine biljaka soje 2005. i 2006. godine
Yields and Morphological Traits of Soybean in 2005 and 2006

Morfološke osobine Morphological Traits	Genotip - Genotype							
	Gracia				NS-L 200181			
	Rok setve Sowing date		LSD		Rok setve Sowing date		LSD	
	Redovna Regular	Postna Double cropping	0,05	0,01	Redovna Regular	Postna Double cropping	0,05	0,01
Masa biljaka (g) Plant weight	14,65	13,52	1,68	2,92	19,65	15,58	1,54	2,3
Visina biljaka (cm) Plant height	92,97	74,35	5,32	9,18	103,42	83,37	8,13	14,20
Broj spratova Node number	9,50	7,16	1,37	2,46	9,73	7,18	0,90	1,17
Broj mahuna Pod number	18,68	16,19	3,05	5,46	20,53	16,47	2,18	4,02
Masa mahuna (g) Pod weight	9,54	9,68	1,01	1,84	12,94	10,30	2,56	4,11
Broj zrna Grain number	35,62	32,74	2,08	3,66	45,90	37,54	3,78	5,92
Masa zrna (g) Grain weight	6,62	7,06	2,23	4,07	9,31	7,30	1,65	2,80
Masa 1000 zrna (g) 1000-grain weight	197,13	218,35	10,19	20,33	203,94	200,67	1,88	3,02
Prinos zrna (kg ha ⁻¹) Grain yield	2912	2273	428	577	3488	2197	541	992

Masa zrna u postroj setvi kod sorte Gracia bila je veća u odnosu na redovan rok setve, što nije bilo statistički značajno, dok je kod linije NS-L 200181 u postroj setvi masa zrna bila statistički značajno manja. Ove vrednosti su u direktnoj vezi sa masom 1000 zrna koja je kod sorte Gracia bila statistički značajno viša u postroj setvi, dok je kod linije soje NS-L 200181 masa hiljadu zrna bila statistički značajno viša u redovnom roku setve. Ovi rezultati se mogu obrazložiti boljim reagovanjem sorte Gracia na uslove navodnjavanja u odnosu na liniju soje NS-L 200181. Kod oba ispitivana genotipa soje prinos zrna u postroj setvi pokazivao je statistički veoma značajno sniženje u odnosu na redovan rok setve. U povoljnim godinama, kao što je bila 2006, prinosi u postroj setvi su bili na nivou prinosa redovne setve bez navodnjavanja, 2.800 kg ha⁻¹, *Maksimović i sar.*, 2005. *Bošnjak*, 1996, navodi da je u ogleđima redovne setve, tokom 18 godina ispitivanja, ostvaren prosečan prinos u uslovima bez navodnjavanja od 2.700 kg ha⁻¹. U izrazito sušnim godinama, kakva je bila 2000, u postroj setvi ostvareni prinosi ranih novosadskih sorti soje, grupe zrenja 000 i 00, kretali su se u intervalu od 2.577 do 2.859 kg ha⁻¹, *Maksimović i Vidić*, 2001.

Zaključak

U uslovima navodnjavanja u agroekološkim uslovima Vojvodine, u postroj setvi, mogu se uspešno gajiti sorte soje kratke vegetacije. Pri tom se ostvaruju prinosi na nivou redovne setve ili viši. Broj zalivanja i količina dodate vode zavise od vremenskih uslova i vremena setve soje.

Masa biljaka, kao i visina, broj spratova sa mahunama, broj mahuna i broj zrna po biljci manji su u postroj roku setve u odnosu na biljke soje iz redovnog roka setve, što se odražava i na niži prinos u postroj setvi (2.912 i 3.488 kg ha⁻¹ u redovnom roku setve i 2.273, odnosno 2.197 kg ha⁻¹ u postroj setvi).

Masa zrna po biljci, kao i apsolutna masa 1000 zrna kod sorte Gracia povećana je u postroj setvi u odnosu na redovan rok setve, što ukazuje da ova sorta povoljno reaguje na uslove navodnjavanja.

Pravilnim odabiranjem genotipova soje i primenjenim zalivnim normama, može se ostvariti, kako visok prinos zrna, tako i dobar kvalitet zrna u pogledu sadržaja proteina i ulja, uz istovremeno povećanje isplativosti sistema za navodnjavanje.

Literatura

- Balešević-Tubić, S., M. Milošević, M. Zlokolica, Z. Nikolić i M. Vujaković* (1999): Uticaj uslova skladištenja na biohemijske promene u semenu uljanih biljnih vrsta. Čas. proces. teh. energ. poljopr. 3: 20-24.
- Bošnjak, Đ.* (1996): Potreba za vodom i realizacija racionalnog zalivnog režima soje. Vodoprivreda 28: 55-65.

- Bošnjak, Đ.** i **S. Dragović** (1998): Navodnjavanje soje. U: Soja, pod redakcijom Hrustić Milice i sar., Novi Sad - Bečej, 227-252.
- Maksimović, L., S. Dragović** and **M. Tatić** (2001): Exploitation of irrigation systems with productions soybean as second crop. Book of Proceedings of the "Sustainable Use of Land and Water", 19th European Regional Conference of ICID, June 4-8, 2001, Prague, Czech Republic, CD.
- Maksimović, L.** i **M. Vidić** (2005): Uticaj navodnjavanja na prinos i kvalitet semenske soje u redovnoj i postroj setvi (neobjavljeni podaci).
- Milić, S., V. Đukić** and **J. Marinković** (2005): Effectiveness of irrigation and inoculation in double cropped soybeans. The VIIth International Symposium "Young People and Multidisciplinary Research", September, 22-23, 2005, Reșița, Romania, CD.
- Vučić, N.** (1981): Navodnjavanje i dve žetve godišnje, izd. Nišro "Dnevnik", Novi Sad.

Primljeno: 12.10.2007.

Odobreno: 30.11.2007.

* *
*

Changes in Morphological Soybean Traits Affecting Yields in Double Cropping

- Original scientific paper -

Vojin ĐUKIĆ¹, Jegor MILADINOVIĆ¹, Aleksandar ILIĆ¹, Miladin KOSTIĆ¹,
Stanko MILIĆ¹ and Gordana DOZET²

¹Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

²Agricultural College, Bačka Topola

Summary

A two-year study with two early soybean genotypes was carried out to investigate changes in soybean morphological traits occurring in double cropping. The two sowing dates were mid-April and early July after the barley harvest. According to the average value for the two investigation years and genotypes, soybean plants from the double cropping system had lower plant height (19.69%), plant weight (15.16%), node number (25.47%), pod number and weight (16.7 and 11.12%, respectively), and grain number and weight (13.79 and 9.91%, respectively). In double cropping, grain yield was reduced by 30.16%, while the absolute 1,000-grain weight increased by 4.47%. In relation to individual years and genotypes, it can be observed that the soybean morphological traits and yields were affected not only by a genotype, but to a great extent, by weather conditions as well.

Received: 12/10/2007

Accepted: 30/11/2007

Adresa autora:

Vojin ĐUKIĆ

Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad

Maksima Gorkog 30

21000 Novi Sad

Srbija

E-mail: Vojin@ifvcns.ns.ac.yu