

PRIKAZ NOVIH RANOSTASNIH NS-SORTI SOJE

VIDIĆ M., MILADINOVIĆ J., HRUSTIĆ MILICA¹

IZVOD: Rezultat intenzivnog, kontinuiranog rada na oplemenjivanju soje u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, u Novom Sadu, je sve veći broj priznatih sorti ove industrijske biljke. U poslednjih nekoliko godina napravljen je značajan iskorak u oplemenjivanju genotipova kraćeg vegetacionog perioda (grupa zrenja 0), a posebnu pažnju zaslužuju Valjevka, Bečejka, Galina i Alisa. Rezultati višegodišnjih testiranja u ogledima, kao i prinosi ostvareni u proizvodnji, ukazuju da će novopriznate sorte znatno poboljšati postojeći sortiment soje u našoj zemlji, ali i u susjednim državama, u kojima su takođe registrovane. U radu je opisan postupak stvaranja, navedene osnovne morfološke karakteristike, prinos i kvalitet zrna novih ranostasnih sorti, pri različitim uslovima gajenja.

Ključne reči: soja, sorte, morfološke osobine, prinos, proteini, ulja.

UVOD: Ranostasne sorte zastupljene su na oko 20% ukupno zasejanih površina pod sojom u Srbiji. Njihova osnovna prednost je da dobro podnose kasnije rokove setve, što je značajno u godinama kada meteorološki uslovi ne dozvoljavaju blagovremenu pripremu zemljišta i setvu, ili, kada je neophodno presejati parcele (usled oštećenja useva izazvanih mrazom, gradom, herbicidima ili od strane štetočina). Takođe, genotipovi kratke vegetacije pogodni su za gajenje na većim geografskim širinama, što otvara mogućnost izvoza semena u Mađarsku, Ukrajinu i Rusiju, gde novosadske sorte soje ostvaruju dobre prinose.

Poslednjih nekoliko godina registrovano je više sorti soje, stvorenih u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Među novopriznatim sortama je i nekoliko ranostasnih genotipova (iz grupe zrenja 0), koji su dobrim prinosima, ostvarenim u brojnim ogledima, skrenuli na sebe pažnju. Sorta Valjevka se u 2006. godini po prvi put našla u širokoj proizvodnji, a Galina, Bečejka i Alisa u 2007. godini. Očekuje se da pomenute sorte u narednom periodu nađu svoje mesto u proizvodnji soje u nas, a i u nekim susjednim zemljama (Alisa je priznata u Mađarskoj i Hrvatskoj, Valjevka u Bugarskoj, Galina u

Hrvatskoj i Ukrajini, a nalazi se u sortnoj komisiji Rumunije, dok je Bečejka u sortnoj komisiji u Rusiji). U radu su prikazane najvažnije karakteristike novopriznatih sorti

Postupak stvaranja

Navedene sorte stvorene su klasičnom metodom oplemenjivanja, ukrštanjem domaćih i stranih sorti i linija soje. Sorta Valjevka odabrana je iz ukrštanja sorte Kolubara i linije NS-I-2024 (kasnije registrovana kao sorta Vojvodanka). U pedigreu učestvuju i američke sorte Hodgson i S1346 (šema 1a), veoma rasprostranjene u drugoj polovini dvadesetog veka. Sorta Galina nastala je ukrštanjem sorti Ravnica i Balkan u čijem pedigreu učestvuju američki genotipovi S1346, Hodgson, Evans i Four (šema 1b). Linije NS-I-2016 (sorta Belka) i NS-I-2023 (sorta Afrodit) su roditelji sorte Alisa, a u geneološkom stablu pojavljuju se sorte Evans, Hawkeye 63, S1346 i Hodgson (šema 1c), dok je Bečejka nastala iz složenih ukrštanja u koja su uključene domaće i američke sorte soje: Balkan, Vojvodanka, Afrodit i Gema (šema 1d). Zahvaljujući dobrom izboru roditeljskih parova, bilo je moguće odabrati superiorne genotipove, sa nizom poželjnih agronomskih svojstava.

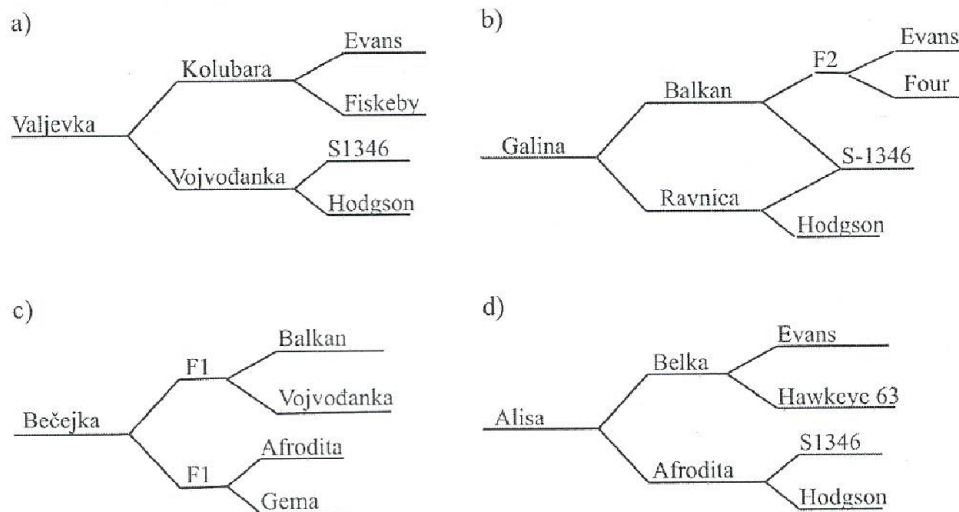
Stručni rad (Technical paper)

¹ Dr MILOŠ VIDIĆ, naučni savetnik, dr JEGOR MILADINOVIĆ, naučni savetnik, dr MILICA HRUSTIĆ, naučni savetnik; Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

Nakon hibridizacije, uzgoj ranih generacija (F₂ do F₄) vršen je metodom potomstva jednog zrna (Brim, 1966), izmenjenom i prilagođenom našim uslovima rada (Hrustić i Miladinović, 2008; Miladinović, 1999). U F₅ generaciji odabrane su blizu homozigotne linije, koje su u narednom periodu testirane u

mikro i makroogledima. Sve četiri sorte uspešno su prošle ispitivanja u državnoj komisiji za priznavanje sorti, pa je Valjevka priznata u 2003., Bečejska u 2004., Alisa u 2005., a Galina u 2006. godini.

Šema 1. Pedigrei sorti Valjevka, Galina, Bečejska i Alisa
Graph 1. Pedigrees of Valjevka, Galina, Bečejska and Alisa



Morfološke karakteristike

Sorta Valjevka je indeterminantnog tipa rasta. Biljke su niske do srednje visoke, sa kratkim internodijama, te je ova sorta otporna na poleganje. U slučaju da u vreme nalivanja zrna, u veoma bujnom usevu, dođe do poleganja, čim počne žučenje i opadanje lišća usev se u potpunosti uspravi. Stablo je tanko i elastično, obraslo sivim dlačicama. Cvet je ljubičast, a mahune svetlosmeđe, obrasle sivim dlačicama. Seme je sitno do srednje krupnoće, sa glatkom, žutom semenjačom i slabo naglašenim hilumom iste boje.

I sorta Galina je sorta nezavršenog (indeterminantnog) tipa rasta. Visina biljaka varira u zavisnosti od uslova gajenja i kreće se od 90 cm do 120 cm, najčešće oko 110 cm. Grananje je izraženo, naročito pri ređem sklopu, a grane su postavljene pod ostrim uglom u odnosu na stablo. Visina do prve mahune je oko 15 cm, u ređem, a iznad 20 cm u gušćem sklopu, u proseku oko 18 cm, pa su žetveni gubici svedeni na minimum. List je ovalan, tamno zelene boje, sa sivim dlačicama.

Cvet je bele boje, a mahune svetlosmeđe, sa dva do četiri zrna u svakoj. Zrno je srednje krupno, mase 1000 zrna oko 150 g, obloženo glatkom žutom semenjačom, slabo izraženim motlingom i bezbojnim hilumom.

Sorta Bečejska je takođe indeterminantnog tipa rasta, tankog elastičnog stabla obraslog sivim dlačicama. Biljke su srednje visine i nisu sklone poleganju. Cvet je ljubičast, mahune su svetlo smeđe, sa dva do četiri zrna u svakoj. Seme je srednje krupno, sa glatkom, bledo-žutom semenjačom i žutim hilumom.

Po fenotipu, sorta Alisa se bitno razlikuje od prethodne tri. Naime, ova sorta indeterminantnog tipa rasta, ima robusno, dobro razgranato stablo. Sklona je poleganju, naročito na plodnim zemljištima i u godinama koje obiluju padavinama tokom vegetacionog perioda. Stablo je tamno smeđe boje sa sivim dlačicama. List je izrazito krupan, ovalnog oblika i tamnozeleno boje. Cvet je bele boje, a mahuna tamnosmeđa, obrasla sivim dlačicama, a u njima se formiraju dva do četiri semena. Seme je vrlo krupno, ovalno, sa izraženim hilumom tamnobraon boje.

Agronomske karakteristike

Sve četiri nove sorte pripadaju grupi zrenja 0, što znači da u našim uslovima gajenja njihov vegetacioni period traje 110 do 120 dana. U zvaničnim ogledima Komisije za davanje mišljenja za priznavanje i odobravanje uvođenja u proizvodnju sorti soje Republike Srbije, ove sorte značajno su

nadmašile standardnu sortu za ovu grupu zrenja i time potvrdile visok genetski potencijal za prinos (tab. 1). Ove sorte odlikuju se i dobrom stabilnošću prinosa, što je potvrđeno rezultatima iz mreže makroogleda (tab. 2). Ovi ogledi postavljaju se svake godine u svim važnijim rejonima gajenja soje u našoj zemlji, odnosno na 20 do 22 lokaliteta (Miladinović i sar., 2007; Vidić i sar., 2008; 2009).

Tab. 1. Prosečni prinosi zrna (kg/ha) novopriznatih i standardnih sorti u zvaničnim ogledima sortne komisije Srbije

Tab. 1. Average grain yield (kg/ha) of the investigated cultivars in official trials of Serbian varietal commission

Godina /Year/	Prinos (kg/ha)* - Yield (kg/ha)						
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sorta /Cultivar/							
Bačka (standard)	3525	1871	3207	3558	3257		
Valjevka	4194	2097	3512				
Bečejka			3945	4003	3580		
Alisa			3814	4045	3671		
Afrodita (standard)						4249	4322
Galina						4450	4494

* Prosečni prinosi iz pet lokaliteta
Average yield from 5 localities

Tab. 2. Prosečni prinosi (kg/ha), sadržaj proteina i ulja (%) u mreži makroogleda u periodu od 2005 do 2008. godine*

Tab. 2. Average yield (kg/ha), oil and protein content (%) in macrotrial network from 2005 to 2008

Godina /Year/ Sorta /Cultivar/	Prinosi (kg/ha)** Yield (kg/ha)					Sadržaj proteina (%)** Protein content (%)					Sadržaj ulja (%)** Oil content (%)				
	2005	2006	2007	2008	\bar{X}	2005	2006	2007	2008	\bar{X}	2005	2006	2007	2008	\bar{X}
Afrodita (standard)	3648	3633	2603	2871	3189	39.1	37.4	39.6	38.4	38.6	19.8	21.0	20.3	21.9	20.8
Valjevka	4041	3777	2791	2908	3379	38.3	36.2	38.9	37.3	37.7	20.4	21.4	20.1	22.3	21.1
Bečejka	3784	3731	2816	3024	3339	39.5	37.3	39.1	37.6	38.4	19.8	20.9	20.5	22.4	20.9
Alisa	3679	3708	2744	2694	3206	39.7	37.6	39.8	38.2	38.8	19.9	20.9	20.3	22.6	20.9
Galina	3879	3704	2662	2998	3311	38.3	36.1	38.9	37.6	37.7	19.9	21.0	19.7	21.6	20.6

* Podaci su objavljeni u godišnjim analizama sortnih ogleda
Data published in annual analyses of varietal trials

** Prosečni prinosi iz 20-22 ogleda
Average yield from 20 to 22 trials

Poboljšanje hemijskog sastava zrna podrazumeva povećanje ukupnog sadržaja proteina (Miladinović et al., 1996) i poboljšanje kvaliteta ulja (Hrustić i sar., 1998). S obzirom da su sadržaj proteina i ulja međusobno u jakoj negativnoj korelaciji (Hymowitz et al.,

1972; Hrustić, 1984; Yaklich et al., 2002), kao i sadržaj proteina i prinos soje (Simpson i Wilcox, 1983; Miladinović i sar., 1997; Cober i Voldeng, 2000), izuzetno je teško stvoriti sortu kod koje bi svi ovi parametri bili viši u odnosu na standardne sorte. Stoga je

postavljeni cilj u radu na oplemenjivanju soje u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo stvaranje sorti sa većim genetskim potencijalom za prinos zadržavanje nivoa proteina na sadašnjem nivou, što rezultira ukupnim povećanjem prinosa proteina po jedinici površine.

Tab. 3 Prosečni prinos zrna sorti Alisa i Galina i standarda u ogledima

Hrvatske komisije za priznavanje sorti

Tab. 3 Average grain yield of Alisa and Galina and standard cultivars in official trials of Croatian varietal commission

	Prinos (kg/ha) - Yield (kg/ha)			
Godina /Year/	2004	2005	2006	2007
Sorta /Cultivar/				
Dubravka	3691	4653	4654	
Marija	3368	3286	4242	
Alisa	4820	5588	5262	
Marija		3286	4242	2955
Anica		4671	4865	2851
Galina		5067	5375	3077

* Prosečni prinosi iz četiri lokaliteta
Average yield from 4 localities

Na osnovu višegodišnjih testiranja u svim regionima gajenja soje u Srbiji i susednim državama utvrđena je reakcija novopriznatih sorti prema različitim agroekološkim uslovima, što omogućava adekvatnu rejonizaciju. Tako, sorta Alisa ispoljava visok nivo tolerantnosti prema nepovoljnim, sušnim uslovima, pa se preporučuje njeno širenje u aridnijim regionima, dok usled izražene osetljivosti na poleganje nije opravdano ovu sortu gajiti u uslovima navodnjavanja. Sorte Valjevka, Galina i Bečejka poseduju visok potencijal rodnosti, koji do izražaja dolazi u godinama sa obilnim padavinama tokom letnjih meseci, a veoma su pogodne za gajenje uz primenu navodnjavanja. Pomenute sorte odlikuju se dobrom adaptabilnošću, kao i stabilnošću prinosa, tako da mogu imati vrlo

širok areal gajenja: većina regiona Vojvodine i centralnog dela Srbije, ali i u okolnim državama na većim geografskim širinama. Kratak vegetacioni period omogućava gajenje ovih sorti soje kao drugog useva, pod uslovom da se setva obavi najkasnije krajem druge - početkom treće dekade juna, uz obavezno navodnjavanje.

Agronomska vrednost ovih sorti potvrđena je i u susednim zemljama, Mađarskoj, Hrvatskoj i Bugarskoj, ali i u geografski udaljenoj Ukrajini gde Galina ostvaruje odlične rezultate u proizvodnji. Rezultati zvaničnih sortnih ogleda u Hrvatskoj potvrđuju dominaciju Alise i Galine u odnosu na postojeći sortiment (tab. 3).

Zaključak

Novopriznate sorte Valjevka, Galina, Bečejka i Alisa predstavljaju najnovije dostignuće u oplemenjivanju soje u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, u Novom Sadu. Rezultati brojnih mikro i makro ogleda, izvedenih u različitim agroekološkim uslovima u zemlji i inostranstvu ukazuju da je napravljen evidentan napredak u odnosu na postojeće ranostasne sorte. Napredak je izražen u pogledu visine i stabilnosti prinosa, ali i u pogledu tehnološkog kvaliteta zrna, naročito kod sorti Bečejka i Alisa. Uočeno je da sorta Alisa ispoljava zadovoljavajući nivo tolerantnosti prema sušnim, nepovoljnim uslovima, pa se preporučuje njeno gajenje u aridnijim regionima. U godinama sa obilnim padavinama i u uslovima navodnjavanja sklona je poleganju što se negativno odražava na prinos. Sorte Valjevka i Galina poseduju visok potencijal rodnosti, koji do punog izražaja dolazi u povoljnim uslovima za proizvodnju i pri navodnjavanju. Stabilne prinose, u različitim uslovima gajenja, ostvaruje sorta Bečejka. Sve četiri nove sorte i u proizvodnji ostvaruju zapažene rezultate, pa se iz godine u godinu seju na sve većim površinama. Nesporno je da će ove sorte znatno poboljšati postojeći sortiment soje u našoj zemlji.

LITERATURA

- BRIM, C.A. (1966): A modified pedigree method of selection in soybeans. *Crop Sci* 6:220.
 COBER, E.R., VOLDENG, H.D. (2000): Developing high-protein, high-yield soybean populations and lines. *Crop Sci*. 29, 400-406.
 HRUSTIĆ, MILICA (1984): Nasledjivanje sadržaja proteina i ulja u odnosu na kompo-

- nente prinosa soje. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- HRUSTIĆ, MILICA, VIDIĆ, M., MILADINOVIĆ, J., TATIĆ, M. (1998): Uticaj ekoloških faktora na sadržaj proteina i ulja u zrnju soje. Zbornik radova 39. Savetovanje proizvodnja i prerada uljarica. Budva, 01 - 06.06. 1998., 41 - 46.
- HRUSTIĆ, MILICA, MILADINOVIĆ, J. (2008): Značaj, poreklo i širenje soje. U: Miladinović, J., Hrustić, Milica, Vidić, M.: Soja. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad i Sojaprotein, Bečej, 13 - 43.
- HYMOWITZ, T., COLLINS, F.I., PANCZNER, J., WALKER, W.M. (1972): Relationship between the content of oil, protein, and sugar in soybean seed. *Agron. J.* 64, 613-616.
- MILADINOVIĆ, J., HRUSTIĆ MILICA, VIDIĆ, M., TATIĆ, M. (1996): Path coefficient analysis of the effect of yield, oil content and the duration of vegetative and reproductive period on seed protein content in soybean, *Eurosoya*, 10: 26 - 33.
- MILADINOVIĆ, J., VIDIĆ, M., TATIĆ, M. (1997): Interakcija genotip x spoljašnja sredina i genotipske i fenotipske korelacije prinosa zrna i žetvenog indeksa soje. *Selekcija i semenarstvo vol. III (3 - 4):* 60 - 65.
- MILADINOVIĆ, J. (1999): Genetska dobit kao pokazatelj efikasnosti tri različita metoda selekcije soje (*Glycine max* (L.) Merr.) Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
- MILADINOVIĆ, J., HRUSTIĆ, MILICA, VIDIĆ, M., BALEŠEVIĆ-TUBIĆ, SVETLANA, ĐORĐEVIĆ, V. (2007): Soja u 2006. godini. Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Vol. 43: 209 - 216.
- SIMPSON, A.M.JR., WILCOX, J.R. (1983): Genetic and phenotypic associations of agronomic characteristics in four high protein soybean populations. *Crop Sci.* 23, 1077-1081.
- VIDIĆ, M., HRUSTIĆ, MILICA, MILADINOVIĆ J., ĐUKIĆ, V., ĐORĐEVIĆ, V. (2008): Analiza sortnih ogleda soje u 2007. godini. Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Vol. 45, No.2: 141 - 151.
- VIDIĆ, M., HRUSTIĆ, MILICA, MILADINOVIĆ J., ĐUKIĆ, V., ĐORĐEVIĆ, V. (2009): Sortni ogledi soje u 2008. godini. Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Vol. 46, No.2: 261 - 270.
- YAKLICH, R.W., VINYARD, B., CAMP, M., DOUGLASS, S. (2002): Analysis of seed protein and oil from soybean northern and southern region uniform tests. *Crop Sci.* 42, 1504-1515.

A REVIEW OF NEW EARLY NS-SOYBEAN CULTIVARS

VIDIĆ M., MILADINOVIĆ J., HRUSTIĆ MILICA

SUMMARY

The newly-approved cultivars Valjevka, Galina, Bečejka and Alisa are the most recent achievement in soybean breeding at Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad. Results of numerous small- and large-plot trials conducted under a variety of agroecological conditions in the country and abroad indicate that an evident progress has been made in respect to the currently available early cultivars. Improvements have been made in yield level and stability as well as in the technological quality of grain, especially in the case of Bečejka and Alisa. Alisa has been noted to express a satisfactory tolerance to unfavorable, dry conditions, so it is recommended for growing in arid regions. In years with abundant rainfall and in irrigation, the cultivar is prone to lodging which reduces its yield performance. Valjevka and Galina have a high yield potential which comes to full expression under favorable growth conditions and in irrigation. Bečejka has a stable performance under a variety of growth conditions. All four cultivars have performed well in commercial production and their acreages have increased steadily. These cultivars will undoubtedly improve the assortment of soybean cultivars currently available in our country.

Key words: soybean, varieties, morphological traits, yield, protein, oil.