

## Uticaj sorte i godine na prinos i komponente kvaliteta soje

Vera Popović • Miloš Vidić • Mladen Tatić • Snežana Jakšić • Miladin Kostić

received: 21 October 2011. received in revised form: 21 December 2012. accepted: 21 February 2012.

© 2012 IFVC

doi:10.5937/ratpov49-1140

**Izvod:** U radu su prikazani dvogodišnji rezultati prinosa, sadržaja proteina i ulja NS sorti soje, 0 i I grupe zrenja. Prosečni prinosi, za sve testirane sorte soje, varirali su od 3.211 kg ha<sup>-1</sup> (2009) do 4.104 kg ha<sup>-1</sup> (2010). Statistički značajno viši prinosi zabeleženi su 2010. u odnosu na 2009. Sorte soje Sava i Valjevka imale su statistički značajno viši prinos po jedinici površine u odnosu na ostale testirane sorte. Sadržaj proteina za sve ispitivane sorte soje iznosio je u proseku 38,04%. Sadržaj proteina u 2010. bio je statistički značajno viši u odnosu na 2009. Sorta Proteinka imala je, u dvogodišnjem proseku, statistički značajno viši prosečan sadržaj proteina (39,29%) u odnosu na ostale testirane sorte. Prosečan sadržaj ulja, za sve testirane sorte soje, iznosio je 20,55%. Najviši sadržaj ulja ostvarile su u proseku sorte Valjevka (20,88%) i Sava (20,87%). Statistički značajno veći sadržaj ulja zabeležen je u 2009. u odnosu na 2010. Sorta Sava imala je viši prinos proteina (1.445 kg ha<sup>-1</sup>) i ulja (789 kg ha<sup>-1</sup>) u odnosu na ostale testirane sorte. Utvrđene su statistički značajne razlike u prinosima, sadržaju i prinosu proteina i ulja u zavisnosti od sorte i godine ispitivanja. Faktori spoljašnje sredine utiču na korelaciju između prinosa i sadržaja proteina i ulja.

**Gljučne reči:** soja, sorte, faktori spoljašnje sredine, prinos, sadržaj, protein, ulje

### Uvod

Zahvaljujući svom velikom privrednom značaju i mogućnosti dobijanja brojnih prerađevina, soja (*Glycine max.* (L.) Merr.) je jedna od najvažnijih ratarskih biljaka u svetu. Za milione ljudi soja je izvor kvalitetnih proteina i ulja, te sastojak velikog broja namirnica. Proizvodi od soje ne sadrže holesterol i zasićene masne kiseline, pa njihova upotreba ima dijetetsko i preventivno delovanje. Količina od 100 g zrna soje ima 1.787 kJ, 38% ukupnih proteina, 19% ulja i 26% ugljenih hidrata (Popović 2010). Zbog povoljnog sastava zrna, soja se svrstava u jednu od najvažnijih izvora biljnih proteina i ulja u svetu.

Klima ima veliki uticaj na rast i razvoj biljaka, pa se elementi klime (svetlost, toplota, vazduh i voda) vrlo često javljaju kao limitirajući faktor. Soja je biljka kratkog dana i za prelazak iz vegetativne u generativnu fazu traži uslove duge noći. Najbolji rezultati u proizvodnji soje ipak se postižu na severnoj polulopti između 35° i 45° geografske širine (Baranov 2005). Soja ima jak koren i

za njegov pravilan razvoj, a posebno za razvoj kvržičnih bakterija (azotofiksatora) na korenu, potrebno je da zemljište ima neutralnu reakciju, da ima dobre vodno-vazdušne osobine i dovoljno hraniva u pristupačnom obliku (Miladinović i sar. 2008). Prema podacima Hurburgh-a (2000) uslovi spoljašnje sredine koji vladaju tokom faze porasta, kao i specifičnost sorte, bitni su činioci koji utiču na hemijski sastav zrna. Pojednim agrotehničkim merama mogu se ublažiti nepovoljni uslovi koji imaju veliki uticaj na prinos i kvalitet zrna soje. Na povećanje prinosa i kvaliteta zrna soje u različitim uslovima spoljašnje sredine, pored primene optimalne tehnologije gajenja veliki uticaj ima i pravilan izbor sorte. Iako su sadržaj ulja i proteina kvantitativna svojstva, oba se mogu promeniti oplemenjivanjem (Hrustić i sar. 2005, Miladinović i sar. 2008, Vidić i sar. 2010). Treba nastojati da se poboljšanjem hemijskog sastava ne umanjimo prinos zrna, s obzirom da su ova svojstva međusobno u jakoj negativnoj korelaciji, naročito prinos zrna i sadržaj proteina, kao i sadržaj proteina i ulja u zrnu soje (Chung et al. 2003, Popović i sar. 2011).

Cilj ovog rada je da se utvrdi varijabilnost prinosa, sadržaja i prinosa proteina i ulja u zrnu soje u zavisnosti od sorte i godine.

V. Popović • M. Vidić • M. Tatić • S. Jakšić • M. Kostić  
Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000  
Novi Sad, Serbia  
e-mail: vera.popovic@ifvns.ns.ac.rs

## Materijal i metod rada

Reakcija sorti na ekološke uslove proučavana je na parcelama Instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima, gde su 2009. i 2010. izvedeni ogledi na zemljištu tipa karbonatni černozem. Predmet istraživanja bile su četiri sorte soje iz 0 grupe zrenja (Galina, Valjevka, Bečejka i Proteinka) i dve sorte iz I grupe zrenja (Balkan i Sava) koje čine aktuelni sortiment u našoj zemlji. Oglad je postavljen po principu slučajnog blok sistema u tri ponavljanja. Setva je obavljena u optimalnom roku, sejalicom za mikrooglede na međuredno rastojanje 50 cm, a razmak u redu 3-5 cm. Površina osnovne parcele iznosila je 10 m<sup>2</sup>. Sa predsetvenom pripremom uneto je 200 kg ha<sup>-1</sup> NPK đubriva formulacije 15:15:15. Gustina useva bila je 500.000 biljaka po hektaru za 0 grupu zrenja i 450.000 biljaka po hektaru za I grupu zrenja. Tokom izvođenja ogleda primenjena je standardna tehnologija gajenja soje. Žetva je obavljena u tehnološkoj zrelosti kombajnom za mikrooglede. Ova istraživanja predstavljaju deo kontinuiranog rada na evaluaciji sorti soje u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo.

Sadržaj proteina i ulja u semenu određen je tehnikom infracrvene spektroskopije na aparatu PERTEN DA 7000 (Spektrofotometru NIR/VIS) nedestruktivnom metodom. Analiza dobijenih eksperimentalnih podataka izvršena je putem deskriptivne i analitičke statistike uz pomoć statističkog paketa Statistica 10 for Windows. Testiranje značajnosti razlika između srednjih vrednosti ispitivanih faktora (godina i genotip) izvršeno je primenom modifikovanog dvofaktorijalnog modela analize varijanse na osnovu LSD-testa za nivo značajnosti od 5% i 1%.

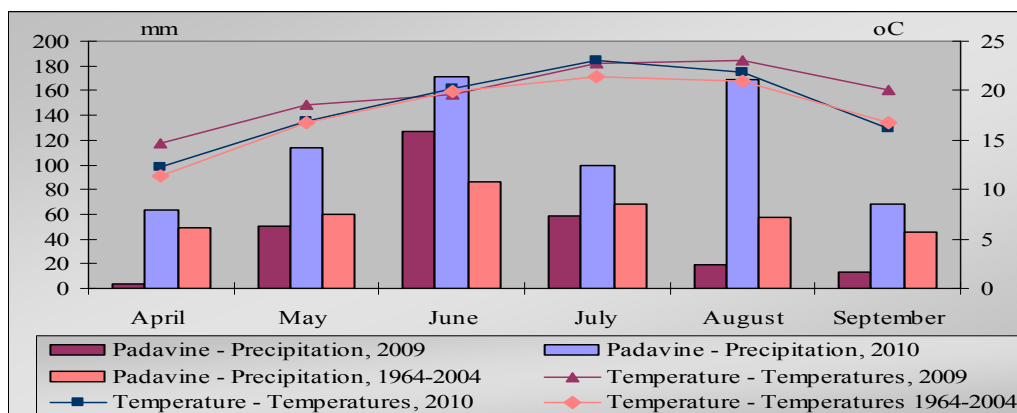
Metodom korelacione analize utvrđena je međuzavisnost ispitivanih svojstava u obe

godine ispitivanja, a dobijeni koeficijenti testirani su t-testom za nivo značajnosti od 5% i 1%. Stabilnost ispitivanih svojstava praćena je na osnovu relativnog povećanja vrednosti u povoljnijoj u odnosu na nepovoljniju godinu i na osnovu koeficijentata varijacije. Najznačajnija obeležja prezentovana su tabelarno i grafički.

### Agroekološki uslovi

Za analizu vremenskih uslova korišćeni su podaci iz meteorološke stanice Rimski Šančevi. Ukupna suma padavina za istraživani period varirala je od 271,5 mm (2009) do 683,60 mm (2010). Povoljniji vodni režim bio je u humidnoj 2010. godini, gde su sume padavina bile više za 319,60 mm od višegodišnjeg proseka (364 mm) za ovo područje (Graf. 1).

Godina 2009. imala je veće prosečne temperature vazduha za 1,2°C od 2010. dok je količina padavina bila niža od višegodišnjeg proseka za 92,5 mm, što je uticalo na nicanje i rast biljaka soje, a kasnije i na prinos zrna. Visoke temperature vazduha i deficit padavina u aprilu i u prve dve dekade maja 2009. doveli su do zaostajanja soje u porastu. Period od treće dekade maja do polovine jula praćen je padavinama, što je povoljno uticalo na rast i razvoj soje. U periodu od sredine jula do druge dekade avgusta bilo je sušno vreme. Soja je imala manju nadzemnu masu i relativno jači korenov sistem. Poznato je da su u ranijim fazama, od nicanja do cvetanja, biljke soje otporne na nedostatak vode. U fazi cvetanja soja je osetljiva na nedostatak zemljišne vlage, naročito ako je taj period praćen visokim temperaturama. Od druge dekade avgusta, veće padavine i povoljne temperature od oko 23°C, formirale su povoljne uslove za nalivanje zrna soje, što se odrazilo i na relativno dobar prinos. U fazi sazrevanja soja ne traži velike količine vode, a



Graf. 1. Prosečne temperature vazduha i padavine u vegetacionom periodu soje, R. Šančevi (2009-2010)

Fig. 1. Average temperature and precipitation in soybean growing period, R. Šančevi (2009-2010)

duži kišni periodi mogu se negativno odraziti na prinos i kvalitet soje.

Obilne padavine i visoke temperature u periodu od aprila do druge dekade jula u 2010. omogućili su bolji razvoj soje u odnosu na 2009. godinu. Od druge dekade jula pojavilo se sušno vreme, dok su u avgustu zabeležene velike padavine (Graf. 1). Mesečni raspored padavina u humidnoj 2010. godini bio je povoljan što je povoljno delovalo na rast biljaka soje i doprinelo ostvarenju visokih prinosa sa kvalitetnim zrnom soje.

## Rezultati i diskusija

Prosečni prinos za sve testirane sorte soje u dvogodišnjem periodu iznosio je 3.657 kg ha<sup>-1</sup>. Godina, sorta i njihove interakcije su na osnovu F-testa analize varijanse imale statistički značajan uticaj ( $p < 0,05$ ) na prinos semena.

U 2009. ostvareni prinosi bili su statistički vrlo značajno niži (3.211 kg ha<sup>-1</sup>) u odnosu na 2010. (4.103 kg ha<sup>-1</sup>). U nepovoljnijoj 2009. godini prosečan prinos 0 grupe zrenja bio je neznatno viši od I grupe zrenja, dok je u 2010. godini bilo obrnuto (Tab. 1).

Sorta Sava je imala u proseku statistički značajno viši prinos po jedinici površine (3.820 kg ha<sup>-1</sup>) u odnosu na sorte Balkan i Proteinka. Statistički značajno viši prinos imala je i sorta Valjevka (3.758 kg ha<sup>-1</sup>) u odnosu na sortu Balkan (3.468 kg ha<sup>-1</sup>). Najniži prosečni prinos utvrđen je kod sorte Balkan (3.468 kg ha<sup>-1</sup>). Prinos sorte Balkan bio je manji za 352 kg ha<sup>-1</sup>, tj. za 10,14% u

odnosu na prosek najprinosnije sorte Save, što je statistički vrlo značajno (Tab. 1).

Praćenjem interakcije genotip x godina uočava se da je kod svih sorti prinos bio statistički vrlo značajno viši u 2010. godini. Unutar godina uočava se da je kod svih sorti prinos bio statistički značajno viši u 2010. godini. Unutar godina jedino je sorta Balkan u 2009. godini imala statistički značajno niži prinos od sorti Valjevka, Sava i Bečejka.

Najveću stabilnost prinosa, na osnovu relativnog povećanja prinosa u 2010. u odnosu na 2009. godinu i na osnovu koeficijena varijacije zabeležile su sorte Bečejka (20,40-13,08%), Valjevka (21,75-13,84%), Proteinka (22,25-15,86%) i Sava (25,77-16,18%) (Tab. 6). Međutim, treba naglasiti da su među navedenim sortama Balkan i Proteinka imale najmanji, a Sava najveći prosečan dvogodišnji prinos. Sorte Galina i Balkan imale su najveće oscilacije prinosa (34,00-20,53%, odnosno 42,02-24,50%) i niže prosečne prinose. Takođe, značajno je istaći da su sorte 0 grupe zrenja u proseku imale veću stabilnost prinosa (25,19-15,82%) od proseka sorti I grupe zrenja (33,22%, CV=20,14%) (Tab. 6) uz isti prosečan dvogodišnji prinos od 3.664 kg ha<sup>-1</sup> (Tab.1).

Do sličnih rezultata došli su i Miladinović i sar. (2006) i Vidić i sar. (2010).

Sadržaj proteina u zrnju soje statistički se značajno razlikovao između sorti i godina ( $p < 0,05$ ). Prosečna vrednost sadržaja proteina

Tabela 1. Prinos semena soje (kg ha<sup>-1</sup>) na R. Šančevima (2009-2010)  
Table 1. Soybean seed yield (kg ha<sup>-1</sup>) at R. Šančevi (2009-2010)

Sorta Variety	GZ MG	Godina / Year		Prosek Average
		2009	2010	
Galina	0	3.150	4.220	3.685
Valjevka	0	3.390	4.126	3.758
Bečejka	0	3.350	4.033	3.691
Proteinka	0	3.127	3.917	3.522
Prosek 0 grupe – Average 0 group		3.254	4.074	3.664
Balkan	I	2.867	4.069	3.468
Sava	I	3.383	4.257	3.820
Prosek I grupe – Average I group		3.125	4.163	3.644
Prosek - Average		3.211	4.104	3.657

LSD test	Godina / Year	Genotip / Genotype	Interakcija / Interaction
0,05	140	242	342
0,01	189	327	463

za period 2009-2010. iznosi 38,04%. Statistički značajno viši sadržaj proteina ostvaren je u 2010. (38,29%) u odnosu na 2009. (37,78%). Zrno sorte Proteinka je u ispitivanom periodu imalo statistički značajno veći sadržaj proteina (39,29%) u odnosu na ostale ispitivane sorte (Tab. 2). Interakcija faktora, genotip x godina, takođe ispoljava statistički značajan uticaj na sadržaj proteina u zrnu soje ( $p < 0,05$ ).

Prinos proteina u zrnu soje statistički se značajno razlikovao između sorti i godina ( $p < 0,05$ ). Prosečan prinos proteina u ispitivanom vremenskom periodu iznosio je 1.391 kg ha<sup>-1</sup>. Najveći prosečan prinos proteina za 2009-2010. ostvarila je sorta Sava (1.445 kg ha<sup>-1</sup>), dok je najniži prosečan prinos imala sorta Balkan (1.323 kg ha<sup>-1</sup>). Statistički značajno viši prosečan prinos proteina ostvaren je u 2010.

Tabela 2. Sadržaj proteina u semenu soje (%) na R. Šančevima (2009-2010)

Table 2. Protein content in soybean seed (%) at R. Šančevi (2009-2010)

Sorta Variety	GZ	Godina - Year		Prosek Average
	MG	2009	2010	
Galina	0	37,28	37,55	37,42
Valjevka	0	36,59	38,06	37,32
Bečejka	0	38,33	38,09	38,21
Proteinka	0	39,20	39,33	39,29
Prosek 0 grupe – Average 0 group		37,85	38,36	38,05
Balkan	I	38,12	38,16	38,14
Sava	I	37,14	38,52	37,83
Prosek I grupe – Average I group		37,63	38,34	38,00
Prosek - Average		37,78	38,29	38,04

LSD test	Godina / Year	Genotip / Genotype	Interakcija / Interaction
0,05	0,32	0,56	0,79
0,01	0,44	0,76	1,07

Tabela 3. Prinos proteina u semenu soje (kg ha<sup>-1</sup>) na R. Šančevima (2009-2010)

Table 3. Protein yield in soybean seed (kg ha<sup>-1</sup>) at R. Šančevi (2009-2010)

Sorta Variety	GZ	Godina - Year		Prosek Average
	MG	2009	2010	
Galina	0	1.174,32	1.584,60	1.378,93
Valjevka	0	1.240,00	1.570,36	1.402,60
Bečejka	0	1.284,10	1.536,17	1.410,52
Proteinka	0	1.225,78	1.602,30	1.383,02
Prosek 0 grupe – Average 0 group		1.231,64	1.562,78	1.394,22
Balkan	I	1.092,90	1.552,73	1.322,77
Sava	I	1.256,44	1.639,80	1.445,11
Prosek I grupe – Average I group		1.175,94	1.596,10	1.384,75
Prosek - Average		1.213,15	1.571,35	1.390,93

LSD test	Godina / Year	Genotip / Genotype	Interakcija / Interaction
0,05	53	90	131
0,01	72	125	176

(1.571 kg ha<sup>-1</sup>) u odnosu na 2009. (1.213 kg ha<sup>-1</sup>), što je za 358 kg ha<sup>-1</sup>, tj. za 39,5% više od prinosa u 2009. Interakcija faktora, genotip x godina, takođe ispoljava statistički značajan uticaj na prinos proteina u zrnu soje ( $p < 0,01$ ) (Tab. 3).

Na osnovu relativnog povećanja sadržaja proteina u 2010. u odnosu na 2009. i na osnovu koeficijenta varijacije kod ispitivanih sorti zabeležena je velika stabilnost proteina. Najveću stabilnost sadržaja proteina dale su sorte Balkan (0,1-0,10%), Proteinka (0,33-0,28%), Bečejka (0,66-0,45%) i Galina (0,72-0,50%). Sorte Sava

i Valjevka imale su najveće oscilacije sadržaja proteina (3,71-2,58% i 4,02-2,78%). Sorte 0 grupe zrenja imale su u proseku veću stabilnost sadržaja proteina (1,08-0,28%) od proseka sorti I grupe zrenja (1,89-0,69%) (Tab. 6), dok je sadržaj proteina isti (Tab. 2).

Prosečna vrednost sadržaja ulja za period 2009-2010. iznosila je 20,54%. Sadržaj ulja u zrnu soje statistički se značajno razlikovao između godina i sorti ( $p < 0,05$ ). Zrno sorti Valjevka i Sava imalo je statistički značajno viši sadržaj ulja u odnosu na sorte Galina i Balkan, dok su razlike između sorti Bečejka i Proteinka

Tabela 4. Sadržaj ulja u semenu soje (%) na R. Šančevima (2009-2010)

Table 4. Oil content in soybean seed (%) at R. Šančevi (2009-2010)

Sorta Variety	GZ	Godina - Year		Prosek Average
	MG	2009	2010	
Galina	0	21,20	18,78	20,02
Valjevka	0	22,08	19,67	20,88
Bečejka	0	21,81	19,28	20,55
Proteinka	0	21,80	19,63	20,72
Prosek 0 grupe – Average 0 group		21,72	19,34	20,53
Balkan	I	21,21	19,26	20,23
Sava	I	22,13	19,61	20,87
Prosek I grupe – Average I group		21,67	19,44	20,55
Prosek - Average		21,71	19,38	20,54

LSD test	Godina / Year	Genotip / Genotype	Interakcija / Interaction
0,05	0,19	0,33	0,47
0,01	0,26	0,45	0,64

Tabela 5. Prinos ulja u semenu soje (kg ha<sup>-1</sup>) na R. Šančevima (2009-2010)

Table 5. Oil yield in soybean seed (kg ha<sup>-1</sup>) at R. Šančevi (2009-2010)

Sorta Variety	GZ	Godina - Year		Prosek Average
	MG	2009	2010	
Galina	0	667,80	792,52	737,74
Valjevka	0	748,52	811,58	784,73
Bečejka	0	730,64	777,56	758,60
Proteinka	0	681,68	768,91	729,72
Prosek 0 grupe – Average 0 group		706,77	787,91	752,22
Balkan	I	608,09	783,68	701,62
Sava	I	748,65	834,49	789,60
Prosek I grupe – Average I group		677,19	809,29	748,86
Prosek - Average		697,13	795,32	751,61

LSD test	Godina / Year	Genotip / Genotype	Interakcija / Interaction
0,05	30	52	73
0,01	40	70	99

u okviru statističke greške. U 2009. ostvaren je statistički značajno viši prosečan sadržaj ulja u zrnu soje (21,71%) u odnosu na 2010. (19,38%). Takođe je i interakcija faktora, sorta x godina, imala statistički značajan uticaj ( $p < 0,05$ ) na sadržaj ulja (Tab. 4).

Godina, sorta i njihova interakcija imale su statistički značajan uticaj na prinos ulja u zrnu soje ( $p < 0,01$ ). U 2010. ostvareni prinosi ulja bili su statistički visoko značajno viši (795,32 kg ha<sup>-1</sup>) u odnosu na 2009. (697,13 kg ha<sup>-1</sup>), što je više za 98,19 kg ha<sup>-1</sup> ili za 14,08% od prinosa u 2009. Prosečan prinos ulja za sve ispitivane sorte soje u periodu 2009-2010. iznosio je 752 kg ha<sup>-1</sup>. Najviši prosečan prinos ulja ostvarila je sorta Sava (789,60 kg ha<sup>-1</sup>), zatim sorte Valjevka (784,73 kg ha<sup>-1</sup>) i Bečejka (758,60 kg ha<sup>-1</sup>). Sorta Sava imala je statistički značajno viši prinos ulja u odnosu na sorte Galina, Proteinka i Balkan. Statistički značajno viši prinos ulja imala je sorta Valjevka u odnosu na sorte Proteinka i Balkan kao i sorta Bečejka u odnosu na sortu Balkan (Tab. 5).

Sorte I grupe zrenja imale su u proseku nešto veću stabilnost sadržaja ulja (11,53-7,67%) od proseka sorti 0 grupe zrenja (12,30-8,22%) uz isti prosečan sadržaj ulja (20,55%). Najveću

stabilnost sadržaja ulja, na osnovu relativnog povećanja prinosa u 2009. u odnosu na 2010. i na osnovu koeficijentata varijacije dala je sorta Balkan (10,12-6,81%). Sorte Valjevka, Galina, Sava i Bečejka imale su relativno ujednačenu stabilnost (Tab. 6).

U proizvodnji soje uvek je prisutno više faktora koji pojedinačno i u interakcijama, uslovljavaju uspeh primene pojedinih sorti soje, a samim tim i uspeh proizvodnje. Pored genetskih faktora veliki uticaj na varijabilnost ispitivanih osobina sorti soje imali su i agroekološki činioci. Visoko značajna godina x genotip interakcija pokazuje da postoje razlike u ispoljavanju ispitivanih svojstava kod soje. Do sličnih rezultata došli su i Hrustić i sar. (2005) i Vidić i sar. (2010).

#### *Međuzavisnost ispitivanih osobina*

Prinos soje u 2009. bio je u pozitivnoj statistički visoko značajnoj korelaciji sa sadržajem ulja (0.63\*\*) i u negativnoj statistički značajnoj korelaciji sa sadržajem proteina (-0.47\*). Sadržaj proteina bio je u negativnoj nesigifikantnoj korelaciji sa sadržajem ulja (-0.29) (Tabela 7). Interakcija ispitivanih faktora, godina x genotip, ispoljava statistički značajan uticaj na sadržaj proteina i sadržaj ulja.

Tabela 6. Relativno povećanje prinosa i sadržaja proteina 2010. u odnosu na 2009. i sadržaja ulja u 2009. u odnosu na 2010. godinu (%) i njihovi koeficijenti varijacije (%)

Table 6. Relative increase of yield, and protein content in 2010 as compared to 2009 and oil content in 2009 as compared to 2010 (%) and their coefficients of variation (%)

Sorta	Relativno povećanje prinosa (%)	Relativno povećanje sadržaja proteina (%)	Relativno povećanje sadržaja ulja (%)
Variety	Relative increase of yield (%)	Relative increase of protein content (%)	Relative increase of oil content (%)
Galina	34,00 (20,53*)	0,72 (0,50*)	12,90 (8,56*)
Valjevka	21,74 (13,84*)	4,02 (2,78*)	12,20 (8,16*)
Bečejka	20,4 (13,08*)	0,66 (0,45*)	13,12 (8,70*)
Proteinka	25,25 (15,86*)	0,33 (0,28*)	11,00 (7,40*)
Prosek 0 GZ Average 0 MG	25,35 (15,82*)	1,08 (0,28*)	12,30 (8,22*)
Balkan	42,02 (24,50*)	0,1 (0,10*)	10,12 (6,81*)
Sava	25,77 (16,18*)	3,71 (2,58*)	12,85 (8,54*)
Prosek I GZ Average I MG	33,22 (20,14*)	1,89 (0,69*)	11,53 (7,67*)

\*CV- koeficijent varijacije / coefficient of variation

Tabela 7. Korelacije između prinosa, sadržaja proteina i ulja u zrnu soje (2009)  
Table 7. Correlations between yield, protein and oil content in soybean grain (2009)

Parametar Parameter	Prinos Yield	Sadržaj proteina Protein content	Sadržaj ulja Oil content
Prinos Yield	-	-0,47*	0,63**
Sadržaj proteina Protein content		-	-0,29 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> – nije statistički značajna / not significant

\* and \*\* - statistički značajna za  $p < 0,05$  i  $p < 0,01$  / significant at  $p < 0,05$  and  $p < 0,01$

Tabela 8. Korelacije između prinosa, sadržaja proteina i ulja u zrnu soje (2010)  
Table 8. Correlations between yield, protein and oil content in soybean grain (2010)

Parametar Parameter	Prinos Yield	Sadržaj proteina Protein content	Sadržaj ulja Oil content
Prinos Yield	-	-0,24 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
Sadržaj proteina Protein content		-	-0,41 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> – nije statistički značajna / not significant

Dobijeni rezultati negativne korelacije prinosa i sadržaja proteina u zrnu soje, kao i sadržaja proteina i ulja u zrnu soje su u saglasnosti sa rezultatima brojnih autora (Yang & Wang 2000, Hrustić i sar. 2002, Kravchenko & Bullock 2002, Chung et al. 2003, Popović et al. 2011).

Kako su ispitivane godine bile različite, tako su i dobijeni rezultati različiti. U humidnoj 2010. godini između ispitivanih svojstava nije ostvarena nijedna signifikantna korelacija (Tab. 8). U svojim istraživanjima Nenadić i sar. (2008) utvrdili su da je sadržaj proteina bio u negativnoj korelaciji sa visinom prinosa.

## Zaključci

Na osnovu dvogodišnjih ispitivanja uticaja sorte i godine na prinos i komponente kvaliteta soje mogu se doneti sledeći zaključci:

- Utvrđene su statistički značajne razlike u prinosima, sadržaju proteina i ulja u zavisnosti od genotipa i godine ( $p < 0,05$ ). Prosečni prinosi bili su statistički visoko značajno viši u 2010. godini ( $4.103 \text{ kg ha}^{-1}$ ) u odnosu na 2009. ( $3.211 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Povoljnija godina za sintezu proteina u

zrnu soje za sve ispitivane sorte bila je 2010. a za sintezu ulja 2009, dok je najviši prinos proteina i ulja ostvaren u 2010.

- Interakcija faktora (GxY) takođe ispoljava statistički značajan uticaj na visinu prinosa, sadržaj i prinos proteina i ulja u zrnu soje ( $p < 0,05$ ). Sorte 0 grupe zrenja imale su u proseku veću stabilnost prinosa i stabilnost sadržaja proteina od proseka I grupe zrenja, uz isti prosečan prinos i sadržaj proteina. Veću stabilnost ulja imale su sorte I grupe zrenja u odnosu na sorte 0 grupe zrenja uz isti prosečan prinos i sadržaj ulja.

- Sorte Sava i Valjevka imale su u proseku statistički značajno viši prinos po jedinici površine i najviši prinos proteina i ulja u odnosu na ostale testirane sorte. Sorta Proteinka je ostvarila najviši prosečan sadržaj proteina, u odnosu na ostale testirane sorte, dok su najviši prosečan sadržaj ulja imale sorte Valjevka i Sava.

- Velike fluktuacije u prinosima, sadržaju i prinosima proteina i ulja pokazuju da, pored genetskih faktora, ispitivane osobine u velikoj meri zavise od agroekoloških uticaja - količine i rasporeda padavina i temperaturnih uslova tokom vegetacionog perioda.

## Literatura

- Adamjenj FF, Verfunov VA, Lazer PN, Vergunova IN (2006): Agrobiološki osobnosti vođeljivanja soi v Ukraine, Agrarna Nauka, Kiev
- Baranov VB (2005): Soja biologija i tehnologija bođeljivanja, Glava II, 2.4. Trebovanie soi k faktoram žizni, Krasnodar, 35-56
- Chung J, Barka H L, Staswick P E, Lee D J, Gregan P B, Shoemaker R C, Specht J E (2003): The seed protein, oil and yield QTL on soybean linkage group I. *Crop Sci.* 43: 1053-1067
- Hurburgh CR (2000): Quality of the 2000 soybean crop from the USA. American Soybean Association, Asia Quality Seminar, December 5, 2000.
- Hrustić M, Vidić M, Miladinović J (2002): Stabilnost prinosa i sadržaj ulja i proteina u novim i gajenim genotipovima soje, Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 36: 115-124
- Hrustić M, Vidić M, Miladinović J (2005): Trideseta žetva soje. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo 41: 417-422
- Kravchenko AN, Bullock DG (2002): Spatial variability of soybean quality data as a function of field topography II: A proposed technique for calculating the size of the area for differential soybean harvest. *Crop Sci.* 42: 816-821
- Miladinović J, Kurosaki H, Burton JW, Hrustić M, Miladinović D (2006): The adaptability of shortseason soybean genotypes to varying longitudinal regions. *Europ. J. Agronomy* 25: 243-249
- Miladinović J, Hrustić M, Vidić M (2008): Soja. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sojaprotein, Bečej
- Nenadić N, Nedić M, Živanović Lj, Kolarić Lj, Zeković J (2008): Prinos i kvalitet sorti soje u različitim agroekološkim uslovima, Zbornik radova Institut PKB Agroekonomik 14: 81-86
- Popović V (2010): Agrotehnički i agroekološki uticaji na proizvodnju semena pšenice, kukuruza i soje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun
- Popović V, Vidić M, Malešević M, Glamočlija Đ, Jakšić S, Ikanović J, Kostić M (2011): Genotipske specifičnosti soje - *Glycine max.* (L.) Merr. u uslovima folijarne ishrane, Zbornik apstrakata, IV Simpozijum sekcije za oplemenjivanje organizama društva genetičara Srbije, Kladovo, 49
- Popović V, Vidić M, Glamočlija Đ, Tatić M, Đukić V, Dozet G, Mladenović D (2011a): Variranje prinosa, sadržaja proteina i ulja u zrnu soje u odnosu na lokalitet gajenja, Zbornik radova, 52. Savetovanje industrije ulja, Proizvodnja i prerada uljarica, Herceg Novi, 75-82
- Vidić M, Hrustić M, Miladinović J, Đukić V, Đorđević V, Popović V (2010): Novine u sortimentu soje. *Ratar. Povrt.* 47: 347-355
- Yang Q, Wang J (2000): Agronomic traits correlative analysis between interspecific and soybean crosses. *Soybean Genetics Newsletter* 27

## The Effect of Cultivar and Year on Yield and Quality Components in Soybean

Vera Popović • Miloš Vidić • Mladen Tatić • Snežana Jakšić • Miladin Kostić

**Summary:** This paper presents the results of a two-year trial of yield, protein and oil content NS soybean cultivars of 0 and I maturity group. Average yield for all tested cultivars was 3,657 kg ha<sup>-1</sup>. Significantly higher yield was recorded in 2010 as compared to the 2009. Soybean cultivars Sava and Valjevka had the highest yield per unit area as compared to other tested cultivars. The protein content of all soybean cultivars was 38.04% on average. The 2010 protein content was significantly higher than the 2009. Cultivar Proteinka had significantly higher two-year average protein content (39.29%) as compared to the tested cultivars. Average oil content for all tested cultivars was 20.55%. Cultivars Valjevka and Sava had the highest average oil content, 20.88% and 20.87% respectively. The 2009 oil content was significantly higher than the 2010. Cultivar Sava had the highest protein and oil yield (1,445 kg ha<sup>-1</sup> and 789 kg ha<sup>-1</sup> respectively) as compared to other tested cultivars. There were statistically significant differences in yields, and protein and oil content and yield depending on cultivars and testing year. Environmental factors influenced the correlation between yield and protein oil and content.

**Key words:** content, cultivars, environmental factors, oils, proteins, soybeans, yield