

## EKONOMSKI ASPEKTI PROIZVODNJE SOJE U ISTOČNOJ HRVATSKOJ

G. Jukić<sup>(1)</sup>, V. Guberac<sup>(2)</sup>, Sonja Marić<sup>(2)</sup>, D. Dunković<sup>(3)</sup>

Izvorni znanstveni članak  
Original scientific paper

### SAŽETAK

*Tijekom dvogodišnjeg razdoblja (2004. i 2005. godine) obavljeno je istraživanje o visini prinosa i ekonomskoj isplativosti proizvodnje tri rane sorte soje (Dubravka 0, Marija 00 i Danica 000) različitih grupa dozrijevanja. Pokusi su postavljeni po split-plot shemi na poljima Zavoda za sjemenarstvo i rasadničarstvo iz Osijeka, Kutjevo d.d. i PPK Nova Gradiška uz primjenu standardne agrotehnike za soju.*

*Jaz koji nastaje porastom broja stanovnika i istovremenim smanjenjem poljoprivrednih površina iz godine u godinu sve je veći, a soja zbog velikog postotka bjelančevina (od 35-50%) i ulja (od 18-24%) preuzima vodeće mjesto u proizvodnji i ishrani čovječanstva. Soja zbog naknadne i postrne sjetve postaje zanimljiva poljoprivrednim proizvođačima diljem svijeta. Uzimajući u obzir agrotehničke mjere koje se koriste, uz pomoć tablica i grafikona dana je analiza čimbenika i usporedba isplativosti proizvodnje pojedine sorte soje u Hrvatskoj na površini preko tri hektara, kako bi se odredila najpogodnija sorta za domaću poljoprivrednu proizvodnju.*

**Ključne riječi:** soja, sorta, isplativost, lokalitet i prinos

### UVOD

Domaća poljoprivredna proizvodnja u procesu je prilagođavanja agrarnoj politici Europske unije, a kao važna odrednica javlja se potreba za zamjenom pšenice i kukuruza pod kojima su zasijane najveće površine u Republici Hrvatskoj. Većom zastupljenošću soje u strukturi domaće poljoprivredne proizvodnje utjecalo bi se, između ostalog, na intenzivniji razvoj ostalih industrijskih grana, među kojima je važno spomenuti proizvodnju jestivog ulja, vegetarijanskih proizvoda te stočarsku proizvodnju. Tržišna potražnja za sojom nije upitna ni na domaćem tržištu, ni na tržištu Europske unije, što čini dodatan razlog poticanja te ratarske kulture. Prednost soje proizvedene u Hrvatskoj je u *GMO-free* strukturi, što predstavlja sigurnost izvoza na svjetsko tržište.

Soja ima širok areal rasprostranjenosti zbog različitih zriobenih grupa (000 – X) i varijabilnosti svojstava, a sije se na oko 70,7 mil. ha.

Prema podacima Državnoga zavoda za statistiku Republike Hrvatske, soja se 2004. godine sijala na 37150 ha, što je bilo oko 3,5% ukupno zasijanih površina, s prirodom 2,8 t/ha. U odnosu na razdoblje od 1999.-2003. godine, to je bio pad zasijanih površina za oko 25%. Zasijana površina u 2005. godini vratila se u okvire iz razdoblja od 1999.-2003. godine.

U radu će se uz pomoć podataka dobivenih poljskim istraživanjem pokušati ocijeniti isplativost proizvodnje merkantilne soje u Hrvatskoj na površinama od 3 i više ha. Svrha je motivirati domaće poljoprivredne proizvođače da povećaju zasijane površine onom grupom zriobe koja uz ista ulaganja ostvaruje veću dobit.

### CILJ I VAŽNOST ISTRAŽIVANJA

---

(1) Mr.sc. Goran Jukić – Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo, Vinkovačka 63c, 31000 Osijek; (2) Prof.dr.sc. Vlado Guberac i prof.dr.sc. Sonja Marić - Poljoprivredni fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Trg Sv. Trojstva 3, 31000 Osijek; (3) Mr.sc. Dario Dunković, doktorant Ekonomskog fakulteta u Osijeku

Primjenom metodologije istraživanja u radu ćemo pokazati koliko se poljoprivrednim proizvođačima, koji ostvaruju državni poticaj u Republici Hrvatskoj, isplati proizvoditi soju određene grupe zrenja na većim površinama. Rezultat istraživanja ima za cilj ukazati na bolju ekonomsku isplativost proizvodnje sjemena soje po hektaru u odnosu na grupu zriobe i tako joj dati veći značaj u domaćoj poljoprivrednoj proizvodnji. Petrač i Zmaić (2004.) zaključuju kako je osnovno obilježje proizvodne orijentacije najvećega broja domaćih gospodarstava svaštarenje, koje dolazi do izražaja što su gospodarstva manja. Prema tome, važno je dokazati da se isplativost proizvodnje soje javlja tek kod poljoprivrednih gospodarstava s tri i više zasijanih hektara, pri čemu propisane poticajne mjere (N.N. 82./04.) za tu ratarsku kulturu predstavljaju važni čimbenik isplativosti njezine proizvodnje. Isti autori, također, ističu da je dugoročni opstanak poljoprivrednih gospodarstava na tržištu moguć samo u uvjetima ostvarivanja visokoproduktivne proizvodnje.

Važnost predmeta istraživanja je u tome što su te sorte soje standardi kod priznavanja novih sorti u državnim sortnim pokusima. Uzete su rane sorte zbog mogućnosti naknadne i postrne sjetve.

Većina znanstvenika zaključuje da okolina i tip tla u manjoj ili većoj mjeri, utječu na visinu prinosa (Kolak, 1994.; Martinčić i Kozumplik, 1996.; Johnson i Wilman, 1997.; Vratarić i Sudarić, 2000.; Schuab i sur., 2001.; Bilandžić i sur., 2003.; Sudarić i Vratarić, 2001.; Sudarić i sur., 2006.).

Cilj je utvrditi razlike između pojedinih sorti i odrediti kako pojedina sorta reagira na visinu prinosa na različitim lokacijama. Budući da sorte nose i određene genetske predispozicije za ostvarivanje određene visine prinosa, namjera nam je, kroz poljske pokuse, utvrditi visinu prinosa, a time i njenu isplativost proizvodnje. Rezultati istraživanja poslužiti će kao doprinos problematici izbora sorte različitih grupa dozrijevanja na različitim lokacijama, kako bi se mogao maksimalno iskoristiti genetski potencijal pojedine sorte. Očito da rezultati mogu utjecati na promjene u strukturi domaće poljoprivredne proizvodnje, a time i strukturu ponude i cijene poljoprivrednih proizvoda na domaćem tržištu.

## MATERIJAL I METODE

Empirijski podaci dobiveni su iz PZ Poganovci i Mrvić d.o.o., a odnose se na pokazatelje proizvodnje u 2004. i 2005. godini. Istraživanje se temelji na analitičkoj kalkulaciji proizvodnje soje (Tablica 1.) pod pretpostavkom da je mehanizacija u vlasništvu poljoprivrednika i da je obradiva površina tri i više hektara. Elementi kalkulacije preuzeti su od Karić i Štefanić (1999.).

Kao materijali u poljskim pokusima u 2004. i 2005. godini korištene su sorte različitih grupa dozrijevanja: Dubravka (0), Marija (00) i Danica (000) u četiri ponavljanja na tri lokacije (Osijek, Kutjevo i Nova Gradiška) na tlima različite kiselosti (Tablica 2.). Pogodne su za sjetvu u svim proizvodnim područjima Hrvatske, zbog čega su standardi u državnim sortnim pokusima.

**Tablica 1. Analitička kalkulacija proizvodnje soje**

*Table 1. Analytic calculation of soybean production*

Redni br.	Elementi kalkulacije	Normativ po ha	Vrijednosti po ha
1	prodajna cijena	2,8 x 1,55	4340 kn
2	izravni troškovi		
	a) osnovna gnojidba	300 kg NPK (10:20:30)	900 kn
	trošak goriva	5 l.	22 kn
	b) duboko jesensko oranje	28 l.	120 kn
	trošak goriva		
	c) pravljenje tragova za gnojidbu	5 l.	22 kn
	trošak goriva		
	d) startna gnojidba	200 kg NPK (15:15:15)	444 kn
	trošak goriva	5 l.	22 kn
	e) zatvaranje brazde sjetvospremačem	7 l.	30 kn
	trošak goriva		
	f) sjeme inokulirano bakterijama <i>Bradyrhizobium jap.</i>	Cca 120 kg / paket	648 kn

3	g) zaštita protiv korova	Metribuzin 0,7 l. + Alfa metaloklor 1,5 l.	611 kn
	trošak goriva	5 l.	22 kn
	h) održavanje mehanizacije	4,8 sati	240 kn
	Opći troškovi		
4	a) žetva s prijevozom do PZ	1,5 sati	680 kn
	b) troškovi otkupa	7% od vrijednosti predane količine	304 kn
	c) troškovi rada	8 sati	180 kn
4	ukupni troškovi		4245 kn
5	Financijski rezultat*		95 kn

\* financijski rezultat izražen bez poticajnih mjera

## Tablica 2. Analiza tla na ispitivanom području

Table 2. Soil analysis results

Lokacija/Location	pH-H <sub>2</sub> O		pH-KCl		Humus	
	2004.	2005.	2004.	2005.	2004.	2005.
Osijek	6,79	5,72	6,57	5,06	1,71	1,91
N. Gradiška	6,45	6,42	5,26	5,22	2,46	2,43
Kutjevo	6,13	6,16	5,21	5,13	1,50	1,75

Poljski pokus je postavljen u Zavodu za sjemenarstvo i rasadničarstvo (eutrično smeđe tlo), Kutjevo d.d. (obronačni pseudoglej) i PPK Nova Gradiška (semiglej). Kao predkultura na svim lokacijama uzgajana je ozima pšenica. Nakon osnovne obrade uz zaoravanje 300 kg/ha NPK 10:20:30 i proljetne predsjetvene pripreme, koja je izvršena zajedno s gnojdbom 200 kg/ha NPK 15:15:15, obavljena je sjetva inokuliranog sjemena (krajem travnja), žitnom sijačicom na dubinu od 5 cm. U zaštiti od korova, u obje godine, na svim lokacijama primijenjen je pre-em Sencor WP 70 + Dual Gold 960 EC (0,7 + 1,0 l/ha). Površina parcelice je iznosila 10 m<sup>2</sup>, a sjetva je obavljena na razmak 25 cm.

Pokus je postavljen u četiri ponavljanja po split-plot metodi. Sjetvena norma je iznosila za Dubravku 600.000 biljaka/ha, Mariju 650.000 biljaka/ha i Danicu 700.000 biljaka/ha. Žetva je obavljena pri vlazi zrna od 14%. Uzorci su vagani isti dan te je prinos sveden na razinu vlage u zrnu od 13% i izražen u t/ha. Dobiveni rezultati obrađeni su statističkom metodom analize varijance uz LSD test.

## REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati istraživanja o utjecaju okoline, tipu tla i sorte na visine prinosa prikazani su u Tablici 3. Na temelju statističke obrade dobivenih podataka, vidi se da prema podacima F testa (Tablica 4.) za vrijednost  $P < 0,01$  iskazan je statistički visoko opravdan utjecaj sorte, lokacije i interakcije sorta x lokacije na prinos sjemena u godinama ispitivanja. Urodi zrna su u pozitivnoj korelaciji s oborinama iz Tablice 5., relativnom vlagom zraka i vlagom tla (Vratarić i Sudarić, 2000.).

## Tablica 3. Prinos sjemena soje (t/ha) u 2004. i 2005. godini

Table 3. Soybean seed yield (t/ha) during the vegetation year 2004 and 2005

Sorta/Variety	Osijek		Kutjevo		N.Gradiška	
	2004.	2005.	2004.	2005.	2004.	2005.
Danica	3,35	3,42	3,83	3,95	3,62	3,80
Dubravka	4,12	4,45	3,75	4,07	4,15	4,58
Marija	3,46	2,97	4,05	3,28	3,91	3,45

**Tablica 4. Utjecaj sorte i lokacije na prinos sjemena u 2004. i 2005. godini***Table 4. Influence of cultivars and locations on the soybean seed yield in 2004 and 2005*

	2004.			2005.		
Sorte/ <i>Varieties</i>	<b>F-test (A)</b>	78,812**		<b>F-test (A)</b>	618,534**	
Lokacije/ <i>Locations</i>	(B)	28,154**		(B)	26,605**	
	<b>LSD-test</b>	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>	<b>LSD-test</b>	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>
Sorte/ <i>Varieties</i>		0,0794	0,1203		0,0790	0,1197
Lokacije/ <i>Locations</i>		0,0789	0,1080		0,0966	0,1323

**Tablica 5. Količine oborina u vegetacijskom periodu soje u 2004. i 2005. godini***Table 5. Amount of precipitation in soybean vegetation years 2004 and 2005*

Genotip/ <i>Genotype</i>	Osijek		Kutjevo		N. Gradiška	
	2004.	2005.	2004.	2005.	2004.	2005.
Danica	323,1	597,1	394,9	639,3	317,8	384,6
Dubravka	336,8	643,7	431,1	673,7	360,8	431,2
Marija	336,8	643,7	431,1	673,7	360,8	431,2

Testiranjem putem LSD testa (Tablica 6.) sorta s najvećim prinosom je Dubravka. Sve razlike su statistički visoko opravdane ( $P < 0,01$ ). Prema prikazanim podatcima u godinama ispitivanja, vidljivo je da razlike u prinosu sjemena nisu nastale slučajno, već kao posljedica genetske različitosti među sortama, utjecaja lokacije i klimatskih prilika u ispitivanim godinama. Na istraživanju utjecaja okoline, tipu tla i sorte na visine prinosa radio je veći broj autora. Slična istraživanja proveli su Sudarić i Vratarić (2001.), Sudarić i sur. (2003.), Sudarić i sur. (2006.). Rezultati do kojih su došli ti autori pokazuju da su razlike u visini uroda zrna između ispitivanih sorti na svim lokacijama istraživanja statistički značajne.

**Tablica 6. Rezultati LSD testa ( $P < 0,01$ ) na prinos sjemena u 2004. i 2005. godini***Table 6. Results of LSD test ( $P < 0,01$ ) on soybean seed yield in 2004 and 2005*

2004.			
Vrijednosti u t/ha <i>Values in t/ha</i>	4,011 Dubravka	3,815 Marija	3,604 Danica
3,604 Danica	0,407**	0,211**	0
3,815 Marija	0,194**	0	
4,011 Dubravka	0		
2005.			
Vrijednosti u t/ha <i>Values in t/ha</i>	4,369 Dubravka	3,728 Marija	3,236 Danica
3,236 Danica	1,133**	0,492**	0
3,728 Marija	0,641**	0	
4,369 Dubravka	0		

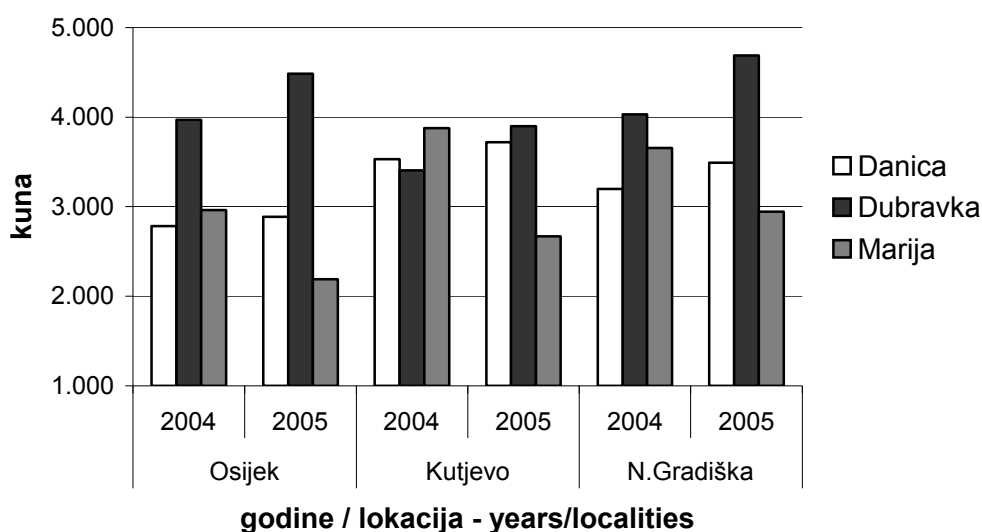
Otkupna cijena tijekom svih godina istraživanja bila je 1,55 kn/kg. Stavljajući u odnos ukupnih troškova agrotehničkih mjera za proizvodnju u iznosu od 4245 kn/ha (Tablica 1.) i prihoda od prodaje iz Tablice 7. vidi se isplativost proizvodnje za sve sorte. Poticajne mjere za proizvodnju soje (N.N. 82./04.) bile su, također, iste u svim godinama istraživanja u visini 1650 kn/ha.

**Tablica 7. Prihod od prodaje sjemena soje u 2004. i 2005. godini (u kunama)***Table 7. Soybean seed income in vegetation year 2004 and 2005*

Sorta/Variety	Osijek		Kutjevo		Nova Gradiška	
	2004.	2005.	2004.	2005.	2004.	2005.
Danica	5.197,00	5.301,00	5.944,00	6.136,00	5.611,00	5.902,00
Dubravka	6.386,00	6.899,00	5.817,00	6.313,00	6.446,00	7.102,00
Marija	5.376,00	4.603,00	6.291,00	5.084,00	6.072,00	5.359,00

\* otkupna cijena za 2004. i 2005. godinu iznosila je 1,55 kuna/kg

U Grafikonu 1. prikazan ukupan prihod poljoprivrednog proizvođača po hektaru s obzirom na predmet i obuhvat istraživanja.

**Grafikon 1. Dobit prema sortama u 2004. i 2005. godini (u kunama)***Chart 1. Soybean varieties profit in vegetation year 2004 and 2005*

Promatrajući rezultate iz Grafikona 1., vidi se da je 2005. godina bila neznatno uspješnija za sortu Danicu nego 2004. godina, s druge strane za sortu Mariju bila je znatno pogodnija 2004. godina, koja je bila s manjom količinom oborina. Treća sorta u uzorku, Dubravka, osigurava proizvođačima sa svih ispitivanih lokacija u Slavoniji najveću dobit, jer je najstabilnija od svih ispitivanih sorti.

Na temelju podataka iz Tablice 3., može se zaključiti da se ispitivane sorte međusobno razlikuju po potencijalu rodnosti, ali na to uvelike utječe djelovanje vanjske sredine, a ponajprije oborine u vegetacijskome periodu. U godinama istraživanja sorte Danica i Dubravka pokazale su visoku stabilnost u prinosu sjemena. Kod sorte Marija u 2005. godini dolazi do znatnijeg pada prinosa po ha (0,579). Prinos sjemena je najvažnije kvantitativno svojstvo koje je pod značajnim utjecajem čimbenika vanjske sredine (Martinčić i Kozumplik, 1996.).

Prema statističkim podacima, površine zasijane sojom u Hrvatskoj imale su u razdoblju od 1995.-2005. godine trend rasta u prosjeku 3372 ha godišnje, pri čemu je koeficijent regresije  $R^2$  zadovoljavajući, odnosno za taj trend može se reći da reprezentira kretanje pojave.

## ZAKLJUČAK

Na temelju istraživanja može se zaključiti da prilikom sjetve različitih sorti treba sijati one sorte koje su pokazale statistički visoko opravdane razlike ( $P < 0,01$ ). Veće prosječne vrijednosti postigla je Dubravka (4,011 t/ha u 2004. i 4,369 t/ha u 2005. godini), a manje ostale sorte.

Sorta Danica dala je gotovo isti prinos (3,604 t/ha u 2004. i 3,728 t/ha u 2005. godini). Temeljem tih podataka, preporučuje se sijati Dubravku i Danicu zbog njihove visoke stabilnosti uroda. Marija je

sorta koja je zbog klimatskih prilika (oborine) najlošije reagirala prinosom u ispitivanim godinama (razlika od 0,579 t/ha).

Financijski rezultat na tri i više hektara pokazuje rentabilnost proizvodnje soje u istočnoj Hrvatskoj.

Marketing domaće poljoprivredne proizvodnje treba biti usmjeren na one sorte soje čija je proizvodnja isplativija na površinama većim od tri hektara. Istraživanje pokazuje veću agroekonomsku isplativost soje u odnosu na konvencionalne ratarske kulture koje se tradicionalno siju u Hrvatskoj.

## LITERATURA

1. Bilandžić, M., Sudarić, A., Duvnjak, T., Mijić, A. (2003.): Učinkovitost različitih načina suzbijanja korova u soji. *Fragmenta phytomedica et herbologica*, 28(1-2):33-40.
2. Johnson, D.E., Wilman, D. (1997): Effects of plantspacing and seed rate on leaf and grain production of maize in southern Belize, Central America. *Tropical Agriculture*, 74(1):12-17.
3. Karić, M., Štefanić, I. (1999.): Troškovi i kalkulacije u poljoprivrednoj proizvodnji, Poljoprivredni fakultet Osijek.
4. Kolak, I. (1994.): Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura, Nakladni zavod Globus, Zagreb.
5. Martinčić, J., Kozumplik, V. (1996.): Oplemenjivanje bilja, Poljoprivredni fakultet Osijek, Agronomski fakultet Zagreb, Zagreb.
6. Petrač, B., Zmaić, K. (2004.): Veličina poljoprivrednog gospodarstva u funkciji razvitka hrvatske poljoprivrede, *Ekonomski vjesnik XVII(1/2)*, Osijek.
7. Schuab, S.R.P., Braccini, A.L., Ferrarese Filho, O., Scapim, C.A., Braccini, M.C.L. (2001): Physiological seed quality evaluation and seedling lipid and protein content of soybean in the presence of p-coumaric acid. *Seed Science and Technology*, 29(1):151-162.
8. Sudarić, A., Vratarić, M. (2001.): Stabilnost i adaptabilnost nekoliko Os kultivara soje u urodu zrna. *Poljoprivreda*, 7(1):19-24.
9. Sudarić, A., Vratarić, M., Duvnjak, T., Klarić, J. (2003.): Fenotipska stabilnost uroda zrna nekoliko Os kultivara soje. *Poljoprivreda*, 9(1):6-11.
10. Sudarić, A., Vratarić, M., Rajcan, I. (2006.): Procjena vrijednosti kultivara soje ispitivanjem u mega-okolinama. 41. Hrvatski i 1. međunarodni znanstveni simpozij agronoma, Opatija, str. 223-224.
11. Vratarić, M., Sudarić, A. (2000.): Soja. Poljoprivredni institut Osijek, Osijek.
12. Narodne Novine 82/04: Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o državnoj potpori u poljoprivredi, ribarstvu i šumarstvu

## ECONOMIC ASPECTS ON SOYBEAN PRODUCTION IN EAST CROATIA

### SUMMARY

*During the two vegetation years (2004 and 2005) an examination was conducted on influence of three early breeds of soybean (Dubravka 0, Marija 00 and Danica 000) belonging to different groups of ripening in terms of level of crop yield and cost effectiveness. The tests were undertaken by split-plot scheme on the crop fields originated from Institution for seed and seedlings Osijek, Kutjevo d.d. and PPK Nova Gradiška using standardized agro measures valid for soybean in The Republic of Croatia.*

*The difference between increase of the number of inhabitants and decrease in the crop fields area has risen significantly. Soybean, because of its high percentage of proteins (35-50%) and oil (18-24%), slightly for sure overtakes the first position in agricultural production and nutrition of mankind. Soybean is becoming more and more interesting to producers worldwide because of its rich seeding capability. Taking into account the agricultural measures used the analysis and comparison of production effectiveness between each breed of soybean in Croatia on the area more than three ha are presented in tables and graphs. In this way the best breed can be ultimately determined for domestic farm production.*

**Key-words:** soybean, varieties, localities, cost effectiveness and yield

(Primljeno 15. ožujka 2007.; prihvaćeno 16. svibnja 2007. - Received on 15 March 2007; accepted on 16 May 2007)