

# Urod zrna soje pri različitim načinima obrade tla

---

**Hanžek, Vedrana; Brozović, Bojana; Marković, Monika; Tadić, Vjekoslav; Stošić, Miro**

*Source / Izvornik:* **53. hrvatski i 13. međunarodni simpozij agronoma: zbornik radova, 2018, 280 - 283**

**Conference paper / Rad u zborniku**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:342734>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-26**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



## Urod zrna soje pri različitim načinima obrade tla

Vedrana Hanžek, Bojana Brozović, Monika Marković, Vjekoslav Tadić, Miro Stošić

*Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1, Osijek, Hrvatska (mstosic@pfos.hr)*

### Sažetak

Rad obuhvaća rezultate istraživanja tijekom 2007. godine na lokalitetu Darda gdje je istraživana utjecaj različitih načina obrade tla na broj biljaka soje, masu 1000 zrna i hektolitarsku masu zrna te urod zrna soje. Istraživanje je obuhvatilo 4 varijante obrade tla: OR - oranje 30 cm; TR - tanjuranje 12 cm; RT - rahljenje i tanjuranje 35 cm i NT - izostavljena obrada tla. Vremenske prilike u vegetaciji (travanj - rujanj) su bile nepovoljne te je palo 156,2 mm oborina manje od višegodišnjeg prosjeka (377,8 mm) dok je prosječna temperatura bila za 1,9°C viša od višegodišnjeg prosjeka. Različiti način obrade tla je imao statistički značajan utjecaj ( $p=0,05$ ) na masu 1000 zrna, dok statistički opravdane razlike nisu utvrđene u broju biljaka po jedinici površine, hektolitarskoj masi i prinosu zrna soje.

**Ključne riječi:** soja, reducirana obrada tla, vremenski uvjeti, komponente uroda

### Uvod

Obrada tla je jedan od zahvata agrotehnike koji u poljoprivrednoj proizvodnji sudjeluje s najvećim financijskim inputima (Bašić i Herceg, 2010.). U Republici Hrvatskoj se preko 90 % ratarske proizvodnje obavlja konvencionanim načinom gdje je oranje neizostavan zahvat, a tek oko 10 % je pod nekim oblikom alternativnih rješenja. U svijetu se alternativna rješenja primjenjuju već duži niz godina, a u njima prednjače zemlje Južne Amerike, kao npr. Paragvaj, Bolivija, Venecuela, Čile (Derpsch i Friedrich, 2009.; Friedrich i sur., 2012.). Prednosti primjene konzervacijskih sustava su mnogobrojne kao npr. smanjenje potreba za ljudskim radom i manja potrošnja goriva i energije, povećanje bioraznolikosti tla, povećanje perkolacije i infiltracije vode u tlo, itd. (ISTRO, 1997.; Košutić i sur., 2006.). Isto tako, postoje i određeni nedostaci, kao npr. oscilacije prinosa zrna tijekom godina, tradicija, nedovoljno znanja, neadekvatna mehanizacija, itd (Kisić i sur., 2005.). U pogledu obrade tla mogućnosti su raznolike - od minimalne, racionalne, konzervacijske do izostavljene obrade (Butorac i sur., 1986.).

Cilj ovog rada je istražiti utjecaj različitih varijanata obrade tla u ovisnosti o vremenskim uvjetima na komponente uroda soje i sam urod zrna.

### Materijal i metode

Istraživanje je provedeno 2007. godine na lokaciji Darda te je obuhvaćalo 4 varijante obrade tla za soju. Varijante obrade tla bile su slijedeće: konvencionalna obrada tla (oranje 30 cm) - OR; tanjuranje (tanjuranje 10-12 cm) - TR; rahljenje i tanjuranje (rahljenje 35 cm) - RT; izostavljena obrada tla - NT. Tip tla na kojem je provedeno istraživanje je hidromeliorirano močvarno glejno tlo. Provedena je osnovna gnojidba NPK gnojivima (300 kg MAP-a i 150 kg K<sub>2</sub>O) u jesen na svim parcelama različite obrade tla. Istraživanje je postavljeno po split-plot shemi u 4 repeticije. Zaštita usjeva od bolesti, korova i štetnika bila je uniformna za sve varijante obrade tla. Sorta Podravka 95 posijana je 10. travnja 2007. godine, a žetva je obavljena 5. listopada 2007. godine. U fenofazi punog nicanja utvrđen je broj biljaka soje

po jedinici površine (sklop) brojanjem biljaka na 3 dužna metra, u 3 ponavljanja na svakoj parceli različite obrade tla u sve četiri repeticije. U žetvi su uzorci uzeti po po metodi slučajnoga uzorka u tri ponavljanja sa svake obrade tla. Nakon žetve, određen je prinos zrna soje, masa 1000 zrna, hektolitarska masa i vlaga zrna. Masa 1000 zrna određena je brojanjem zrna (5 x 200 zrna) elektronskim brojačem sjemena (Contador CE Seed Counter, Pfeuffer) i vaganjem na tehničkoj elektronskoj laboratorijskoj vagi. Hektolitarska masa zrna utvrđena je mjerenjem na elektronskom mjernom uređaju (Dickey John GAC 2100 agri) te je istovremeno određena i vlažnost zrna. Urod zrna utvrđen je vaganjem ukupne mase požnjevenoga zrna sa svake parcele obrade tla kolnoj vagi (Weigh-Tronix, Model 715) te je preračunat na površinu jednoga hektra s 13% vlage zrna za soju i izražen u t/ha. Za sve pokazatelje statistička obrada podataka obavljena je računalnim programom za analizu varijance koji su testirani F-testom za pragove statističke opravdanosti od  $P=0,05$  (Ivezić i Vukadinović, 1985.) i izračunate su granične vrijednosti (LSD za  $P=0,05$ ) za sve pokazatelje.

## Rezultati i rasprava

Tijekom 2007. godine u vrijeme vegetacije soje (IV.-IX.) palo je 221,6 mm oborina (Tablica 1.), odnosno 156,2 mm manje u odnosu prema višegodišnjem prosjeku (1961.-1991.). Također i iznadprosječne srednje mjesečne temperature koje su bile više od prosjeka za  $1,9^{\circ}\text{C}$  utjecale su na komponente uroda soje i urod zrna soje. Za ovo je vremensko razdoblje (IV.- IX.) Hidrotermički koeficijent prema Seljaninovu (Ks) iznosio 0,62 što istraživano područje svrstava u zonu suhoga ratarenja (Gračanin i Iljanič, 1977.).

Tablica 1. Ukupne mjesečne količine oborina (mm) i srednje mjesečne temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ) za 2007. godinu i višegodišnji prosjek (1961.-1991.) za lokalitet Osijek

		IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	
2007.	mm	0,4	44,7	42,4	27,4	61,4	45,3	<b>221,6</b>
	$^{\circ}\text{C}$	13,8	18,5	22,9	24,0	23,0	14,8	<b>19,5</b>
1961.- 1991.	mm	50,7	59,2	88,7	67,8	56,3	55,1	<b>377,8</b>
	$^{\circ}\text{C}$	11,1	16,5	19,7	21,2	20,9	16,5	<b>17,6</b>

U pogledu broja biljaka soje po jedinici površine, najveći utjecaj imale su vremenske prilike u 2007. godini. Prosječan broj biljaka po jedinici površine iznosio je 51 biljaka/ $\text{m}^2$ , što je za 16 % manje od planiranih 60 biljaka/ $\text{m}^2$  u sjetvi (Tablica 2.). Analizom varijance nisu utvrđene statistički značajne razlike između varijanata obrade tla u broju biljaka po jedinici površine koji je bio u okviru eksperimentalne pogriješke. Smanjenje broja biljaka soje po jedinici površine u sušnim godinama na reduciranim varijantama obrade tla utvrdili su Jug (2006.) i Žugec i sur. (2006.). Za pretpostaviti je da je razlog tomu izostanak oborina u travnju, odnosno palo je svega 0,4 mm tijekom cijelog mjeseca. U ovom istraživanju masa 1000 zrna soje također je bila umanjena za 55 % u odnosu na standardne vrijednosti sorte Podravka 95 (180 g; Poljoprivredni Institut Osijek, 2011). Također, utvrđene su i statistički opravdane razlike NT varijante (100,7 g) prema varijanti OR (85,0). Razlike između srednjih vrijednosti mase 1000 zrna ostalih varijanata obrade tla prema varijanti OR nisu bile statistički značajne. U suprotnosti su rezultati koje iznosi Jug (2006.) kada je statistički značajno manju masu 1000 zrna utvrdio na NT varijanti, u odnosu prema oranju. Prosječna hektolitarska masa zrna soje ovog istraživanja iznosila je 72,2 kg. Vrijednosti hektolitarske mase su se kretale u rasponu od 71,8 kg (RT) do 72,5 kg (OR) te nisu utvrđene statistički opravdane razlike između varijanata obrade tla, odnosno taj parametar je bio pod najmanjim

utjecajem obrade tla. Na urod zrna soje također su utjecale nepovoljne vremenske prilike tijekom godine i prosječan urod zrna od 1,47 t/ha bio je vrlo nizak. Urod zrna soje se ujednačio po varijantama obrade tla i kretao se u rasponu od 1,44 t/ha (OR) do 1,49 t/ha (RT). Statistički opravdane razlike između reduciranih varijanata obrade tla prema varijanti oranja nisu utvrđene i bile su u okvirima eksperimentalne pogriješke. Drastično smanjenje uroda zrna soje u sušnim godinama potvrdili su i Jug (2005.), Žugec i sur. (1995.). Husnjak i sur. (2002.) ukazuju na razlike između reduciranih varijanata obrade tla prema varijanti oranja, ali su te razlike bile male. Izrazito nepovoljne vremenske prilike dovele su do smanjenog broja biljaka po jedinici površine, do manjih vrijednosti mase 1000 zrna i hektolitarske mase, što se u konačnici odrazilo na urod zrna soje. Kovačević i sur. (2013.) navode da bi se stres od nedostatka vode i visokih srednjih mjesečnih temperatura mogle izbjeći pravilnim gospodarenjem, u vidu npr. obrade tla.

Tablica 2. Broj biljaka po jedinici površine (biljka/m<sup>2</sup>), urod zrna soje (t/ha), masa 1000 zrna (g), hektolitarska masa (kg) u 2007. godini na lokalitetu Darda

Način obrade tla	Broj biljaka (m <sup>2</sup> )	Urod zrna t/ha	Vlaga zrna (%)	Masa 1000 zrna (g)	Hektolitarska masa (kg)
<b>OR</b>	51	1,44	12,8	85,0a	72,5
<b>TR</b>	50	1,48	12,7	83,9a	72,4
<b>RT</b>	51	1,49	12,8	77,4a	71,8
<b>NT</b>	51	1,45	12,8	100,7b	72,2
<b>Prosjek</b>	<b>51</b>	<b>1,47</b>	<b>12,8</b>	<b>86,8</b>	<b>72,2</b>
LSD 5%	ns	ns	ns	11,0	ns

### Zaključak

Vremenske prilike 2007. godine su znatno utjecale na istraživane parametre na što ukazuju niski urodi zrna soje. Ekstremno sušni i iznadprosječno topli vremenski uvjeti nepovoljno su utjecali na rast soje te je ostvaren nizak urod zrna soje, prosječno 1,47 t/ha. Nisu utvrđene statistički opravdane razlike između reduciranih varijanata i konvencionalne obrade tla u pogledu broja biljaka, hektolitarske mase i uroda zrna soje. Statistički opravdana razlika zabilježena je kod mase 1000 zrna soje, odnosno veća masa je zabilježena na NT varijanti u usporedbi prema OR varijanti. S obzirom na kratko razdoblje istraživanja te činjenicu kako je istraživačka godina bila ekstremno sušna i iznadprosječno topla, navedeno istraživanje ne može dati jasnu i nedvojbenu preporuku poljoprivrednim proizvođačima. Rezultati ukazuju na ovisnost poljoprivredne proizvodnje o vremensko/klimatskim uvjetima čiji se utjecaj ogleda na kvantitativnim i kvalitativnim svojstvima, prvenstveno na urodu zrna.

**Napomena:** Rad je rezultat istraživanja u sklopu izrade diplomskog rada studentice Vedrane Hanžek.

### Literatura

Bašić, F., Herceg, N., (2010). Temelji uzgoja bilja, udžbenik, Sveučilište u Mostaru, „Grafotisak“ – Grude, str. 454., Mostar.

- Butorac, A., Žugec, I., Bašić, F. (1986). Stanje i perspektive reducirane obrade tla u svijetu i u nas. Poljoprivredne aktualnosti. Vol. 25. str. 159-262.
- Derpsch, R., Friedrich, T. (2009). Development and current status of no-till adoption in the world. ISTRO 18<sup>th</sup> Triennial Conference Proceedings, Izmir, Turska. (ISTRO), Izmir, 15-19 lipnja 2009.
- Friedrich, T., Derpsch, R., Kassam, A. (2012). Overview of the Global Spread of Conservation Agriculture. Field Actions Science Report, Special Issue 6. <http://factsreports.revues.org/1941>
- Gračanin, M., Ilijanić, Lj. (1977): Uvod u ekologiju bilja. Školska knjiga. Zagreb. str. 318.
- Husnjak, S., Filipović, D., Košutić, S. (2002). Influence of different tillage systems on soil physical properties and crop yield. Rostlinna Vyroba, Vol 48, (6). str. 249-254.
- International Soil Tillage Research Organization (ISTRO) (1997): INFO-EXTRA. 3, (1). 1-3.
- Ivezić, M., Vukadinović, V. (1985). Primjena mikroracunara u analizi varijance jednodimenzionalne i dvodimenzionalne klasifikacije. Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji 15: 36-51.
- Jug, D. (2005). Utjecaj reducirane obrade tla na prinose ozime pšenice, kukuruza, soje u agroekološkim uvjetima sjeverne Baranje. Magistarska radnja, Agronomski fakultet Zagreb.
- Jug, D. (2006). Reakcija ozime pšenice i soje na reeduciranu obradu tla na černozeu. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Osijek.
- Poljoprivredni institut Osijek (2011). OS sorte soje, hibridi suncokreta Katalog 2011. Poljoprivredni institut Osijek.
- Kisić, I., Bašić, F., Butorac, A., Mesić, M., Nestroy, O., Sabolić, M. (2005). Erozija tla vodom pri različitim načinima obrade. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
- Kovačević, V., Kovačević, D., Pepo, P., Marković, M. (2013). Climate change in Croatia, Serbia, Hungary and Bosnia and Herzegovina: Comparison of the 2010. and 2011. maize growing seasons. Poljoprivreda. 19 (2) 16-22.
- Košutić, S., Filipović, D., Gospodarić, Z., Husnjak, S., Zimmer, R., Kovačev, I. (2006). Usporedba različitih sustava obrade tla u proizvodnji soje i ozime pšenice u Slavoniji. Agronomski glasnik, br. 5., str. 381-392.
- Žugec, I., Jurić, I., Josipović, M. (1995). Neke mogućnosti reduciranja obrade tla u uzgoju soje na području istočne Hrvatske. Poljoprivreda, 1, (1) 105-114.
- Žugec, I., Jug, D., Stipešević, B., Stošić, M. (2006). Istraživanja reducirane obrade tla i gnojidbe dušikom za ozimu pšenice i soju na amfikleju južne Baranje. Katedra za opću proizvodnju bilja. Poljoprivredni fakultet Osijek. Izvješće o radu na istraživanjima "Belju" d. d. za 2006. godinu.

## Soybean grain yield under different soil tillage treatments

### Abstract

The paper covers the results of research in 2007. at Darda site where the influence of soil tillage variants on soybean grain yield as well as number of soybean plants, hectolitre weight and 1000 grain mass was investigated. The study included four variants of soil treatment: OR - ploughing 30 cm; TR - discharrowing 12 cm; RT - soil loosening 35 cm and NT - no-tillage. The weather conditions in growing period (April-September) were unfavourable. There were 156.2 mm precipitation deficit and 1.9° C higher air temperature during the vegetation (IV-IX) as compared to the long term mean. Different soil treatment had a statistically significant effect ( $p = 0.05$ ) on the 1000 grain mass, while statistically justified differences were not determined in the number of plants per unit of area, hectolitre weight and yield of soybean grain.

**Key words:** ploughing, discharrowing, no-tillage, weather conditions, soybean