

SADRŽAJ I PRINOS PROTEINA I ULJA U NS SORTAMA SOJE REGISTROVANIM U 2020. GODINI

Vojin Đukić^{1*}, Jegor Miladinović¹, Zlatica Miladinov¹, Danijela Stojanović², Predrag Randelović¹, Gordana Dozet³,
Simona Jaćimović¹

IZVOD

U Institutu za ratarstvo i povrtarstvo do 2020. godine registrovano je 154 sorte soje i to 28 sorti soje grupe zrenja 000 i 00, 37 sorti 0 grupe zrenja, 46 sorti I grupe zrenja, 37 sorti II grupe zrenja i 6 sorti soje III grupe zrenja. Cilj ovoga rada je analiza najnovijih sorti soje u pogledu prinosa, sadržaja proteina i ulja u zrnu i prinosa proteina i ulja po jedinici površine. Najviši prinos zrna ostvaren je sa sortom soje II grupe zrenja NS Validus (5038 kg ha⁻¹). Najviši sadržaj proteina imala je sorta soje Rubin, II grupe zrenja (40,62%) i sorta Merkur, 00 grupe zrenja (40,37%), dok je najviši sadržaj ulja zabeležen kod sorti soje 00 grupe zrenja Merkur (22,49%) i NS Aurora (22,43%), kao i kod sorte II grupe zrenja NS Validus (22,41%). Najviši prinos proteina po jedinici površine imala je sorta soje II grupe zrenja NS Validus (1979 kg ha⁻¹), a kod ove sorte zabeležen je i najviši prinos ulja (1129 kg ha⁻¹)

Ključne reči: soja, prinos, sadržaj proteina, sadržaj ulja, prinos proteina, prinos ulja

CONTENT YIELD OF PROTEIN AND OIL IN NS SOYBEAN VARIETIES REGISTERED IN 2020

ABSTRACT

Until 2020, 154 soybean varieties were registered at the Institute of Field and Vegetable Crops, 28 soybean varieties of ripening group 000 and 00, 37 varieties of 0 ripening group, 46 varieties of ripening group I, 37 varieties of ripening group II and 6 soybean varieties of ripening group III. The aim of this paper is to analyse the latest soybean varieties in terms of yield, protein and oil content in grain and protein and oil yield per unit area. The highest grain yield was achieved with the soybean variety of ripening group NS Validus (5038 kg ha⁻¹). The highest protein content was in the soybean variety Rubin, II ripening group (40.62%) and the variety Merkur, 00 in the ripening group (40.37%), while the highest oil content was recorded in the soybean variety 00 of the ripening group Merkur (22.49%) and NS Aurora (22.43%), as well as in the variety of maturity group II NS Validus (22.41%). The highest protein yield per unit area was in the soybean variety of II ripening group NS Validus (1979 kg ha⁻¹), and the highest oil yield (1129 kg ha⁻¹) was recorded in this variety.

Key words: soybean, yield, protein content, oil content, protein yield, oil yield

UVOD

U Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, koji je lider u selekciji soje u ovom delu Evrope, do sada je registrovano 154 sorte soje, sa vegetacionim periodom od 100 do 145 dana. Pored razlike u dužini vegetacionog perioda, NS sorte soje međusobno se razlikuju i po hemijskom sastavu zrna, otpornosti prema stresnim uslovima spoljne sredine (Đukić i sar., 2015), morfološkim osobinama (Miladinov i sar., 2019), krupnoći zrna, i zahtevima u pogledu agrotehnike za ostvarivanje visokih i stabilnih prinosa (Đukić

*Dr Vojin Đukić, viši naučni saradnik

Tel. +381 21 4898 485

E-mail: vojindjukic@ifvcns.ns.ac.rs

¹Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija

²Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Omladinskih brigada 1, SIV 3, 11070 Novi Beograd, Srbija

³Megatrend Univerzitet, Fakultet za Biofarming, Maršala Tita 39, 24300 Bačka Topola, Srbija

i sar., 2019b). Gajenjem sorti soje različitih grupa zrenja najkritičnije faze razvoja protiču u različitim periodima, što dovodi do sigurnije proizvodnje i ostvarivanju zadovoljavajućih prinosa (Đukić i sar., 2011; Miladinov i sar., 2017). Površine pod sojom u svetu su u porastu, a tendencije u Evropi su povećanje površina pod genetski nemodifikovanom sojom radi zadovoljavanja sopstvenih potreba i smanjenja uvoza iz Severne i Južne Amerike (Randelović i sar. 2020). Pored ekspanzije u proizvodnji u 20. veku, soju sa sigurnošću možemo nazvati i biljkom budućnosti, jer porastom svetske populacije značaj soje će biti sve veći (Đukić, 2009). O kvalitetu NS sorti soje dovoljno govori podatak da se naše sorte soje gaje na području od Francuske do Kazahstana i Uzbekistana, odnosno od južnog Sibira do Irana (Đukić i sar., 2019). Osim visokih i stabilnih prinosa, veoma je važno da zrno soje poseduje i zadovoljavajući tehnološki kvalitet. Sadržaj proteina i ulja u semenu soje je kompleksno kvantitativno svojstvo koje je determinisano nizom razvojnih procesa, putevima biosinteze organskih jedinjenja kao i njihovom interakcijom sa faktorima spoljašnje sredine (Đorđević i sar., 2012). Lokalitet gajenja ima veoma izražen uticaj na prinos, sadržaj proteina i ulja u zrnu soje, kao i na prinos proteina i ulja po jedinici površine (Đukić i sar., 2018c) i uz vremenske prilike u pojedinim godinama ima veći uticaj na variranje navedenih osobina u odnosu na različite sorte soje (Đukić i sar., 2009a; Đukić i sar., 2010; Đukić i sar., 2017). Dokazano je da seme sa većim sadržajem ulja brže gubi klijavost, dok osobine ulja u semenu određuju sposobnost klijanja i dugovečnost semena (Balešević-Tubić i sar., 2010). Pri odabiru sortimenta prednost treba dati novostvorenim sortama soje, koje su prinornije i često boljeg kvaliteta u odnosu na standardne sorte (Miladinov i sar., 2017) i koje su nastale i testirane u uslovima promenjene klime, odnosno onim sortama koje zadovoljavajuće prinose ostvaruju i u povoljnim i u sušnim godinama (Đukić i sar., 2018b). Gajenjem sorti soje različitih grupa zrenja najkritičnije faze razvoja protiču u različitim periodima, što dovodi do sigurnije proizvodnje i ostvarivanja zadovoljavajućih prinosa (Miladinov i sar., 2017). Pre komisijskih testiranja vrše se višegodišnji ogledi od strane selekcionera, a nakon registracije dodatna testiranja na različitim lokalitetima i samo najbolji genotipovi se uvode u proizvodnju (Đukić i sar., 2018a).

MATERIJAL I METODE RADA

U ovim istraživanjima analizirani su rezultati testiranja Odeljenja za priznavanje sorti, Ministarstva

poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije. Prikazani su podaci za šest novih NS sorti soje, registrovanih u 2020. godini (NS Aurora, 00 grupa zrenja, NS Adonis, 0 grupa zrenja, NS Kartagina, NS Ramonda i NS Belenus, I grupa zrenja, i NS Validus, II grupa zrenja) i standardnih sorti za pojedine grupe zrenja (Merkur, 00 grupa zrenja, Galina, 0 grupa zrenja, Sava, I grupa zrenja i Rubin, II grupa zrenja). Ogledi su postavljeni na pet lokaliteta: Sombor, Karavukovo, Rimski Šančevi, Sremska Mitrovica i Pančevo. U ovom radu analizirani su dvogodišnji podaci iz 2018. godine i 2019. godine sa navedenih lokaliteta. Analizirane su prosečne vrednosti za prinos soje, sadržaj proteina i ulja u zrnu, kao i prinos proteina i ulja po jedinici površine. Pri izvođenju oglada ispoštovane su preporuke u pogledu sklopa za pojedine grupe zrenja, a nakon žetve sadržaj proteina i ulja u zrnu sa svih lokaliteta određivan je u PSS Sombor. Prinosi soje obrađeni su statistički analizom varijanse, a razlike su testirane LSD testom. Prosečni, dvogodišnji rezultati prikazani su tabelarno.

REZULTATI I DISKUSIJA

Prinos novopriznatih NS sorti soje, kao i sorti koje predstavljaju standarde u ogledima za priznavanje sorti soje prikazan je u tabeli 1.

Da bi nova sorta soje bila priznata u sortnoj komisiji mora da ostvari viši prosečan prinos u odnosu na standardnu sortu soje za određenu grupu zrenja, a ta razlika mora da je veća od 3%. Novopriznata veoma rana sorta soje, 00 grupe zrenja, NS Aurora (4224 kg ha^{-1}) nije imala statistički značajno viši prinos u odnosu na standardnu sortu soje Merkur (4063 kg ha^{-1}), ali je povećanje prinosa iznosilo 3,41%. Rana sorta soje iz 0 grupe zrenja, NS Adonis (4509 kg ha^{-1}) nije imala statistički značajno viši prinos u odnosu na standardnu sortu soje Galina (4326 kg ha^{-1}), ali je razlika u prinosu iznosila 4,23%. Nove srednjestasne sorte soje, I grupe zrenja, NS Kartagina (4617 kg ha^{-1}), NS Ramonda (4832 kg ha^{-1}) i NS Belenus (4893 kg ha^{-1}) imale su statistički veoma značajno viši prinos u odnosu na standardnu sortu soje Sava (4202 kg ha^{-1}). Prosečan prinos kod Sorte soje NS Kartagina bio je viši za 9,90%, kod sorte soje NS Ramonda za 15,06% i kod sorte NS Belenus za 16,47%. Srednje kasna sorta soje iz II grupe zrenja, NS Validus (5038 kg ha^{-1}) imala je statistički veoma značajno viši prinos u odnosu na standardnu sortu soje Rubin (4731 kg ha^{-1}), a povećanje prinosa je iznosilo 6,48%.

Tabela 1. Prosečan prinos NS sorti soje (kg ha⁻¹), (2018-2019)
Table 1. Average yield of NS soybean variety (kg ha⁻¹), (2018-2019)

Grupa zrenja Maturity group	Sorta Variety	Prosečan prinos Average yield	LSD		Povećanje prinosa (%) Increase in the yield (%)
			0,05	0,01	
00	Merkur	4104	149	199	-
00	NS Aurora	4244			3,41
0	Galina	4326	193	232	-
0	NS Adonis	4509			4,23
I	Sava	4202	240	284	-
I	NS Kartagina	4617			9,90
I	NS Ramonda	4832			15,06
I	NS Belenus	4893			16,47
II	Rubin	4731	132	176	-
II	NS Validus	5038			6,48

Prosečan sadržaj proteina i ulja u zrnu soje prikazan je u tabeli 2.

Pored visokog i stabilnog prinosa kod proizvodnje soje veoma je bitan i tehnološki kvalitet samog zrna (Balešević-Tubić i sar., 2013). Najviši prosečan sadržaj proteina u ovim istraživanjima zabeležen je kod kasne sorte Rubin (40,62%) i rane sorte Merkur (40,37%).

Najviši sadržaj ulja u zrnu imale su veoma rane sorte soje Merkur (22,49%) i NS Aurora (22,43%), kao i kasna sorta soje NS Validus (22,41%). Najniži sadržaj ulja zabeležen kod kasne sorte soje Rubin (22,07%), a ova sorta soje imala je najviši sadržaj proteina u zrnu. Sorte soje sa kraćim vegetacionim periodom nakupljaju u zrnu više proteina, dok kasnije sorte soje, sa dužim vegetacionim periodom imaju

veći sadržaj ulja u zrnu (Đukić i sar., 2013), ali su selekcijom stvorene kasne sorte soje koje imaju povišen sadržaj proteina, kao i ranije sorte sa povišenim sadržajem ulja (Đukić i sar., 2019b). Kasna sorta soje Rubin ima povišen sadržaj proteina (40,62%), dok veoma rana sorta soje Merkur ima povišen sadržaj ulja u zrnu (22,49%). Sorte soje Merkur, Rubin, NS Belenus i NS Aurora odlikuju se povećanom sposobnošću za deponovanje hranjivih materija u zrnu, tako da ove sorte imaju povišen sadržaj proteina i povišen sadržaj ulja u zrnu. Lokalitet gajenja, kao i pojedine godine imaju veći uticaj na variranje prinosa, sadržaja proteina i ulja u zrnu soje u odnosu na različite sorte soje (Đukić i sar., 2009a; 2017).

Tabela 2. Prosečan sadržaj proteina i ulja NS sorti soje (%), (2018-2019)
Table 2. Average protein content and oil content of NS soybean variety (%), (2018-2019)

Grupa zrenja Maturity group	Sorta Variety	Prosečan sadržaj proteina (%) Average protein content (%)	Prosečan sadržaj ulja (%) Average oil content (%)
00	Merkur	40,37	22,49
00	NS Aurora	39,89	22,43
0	Galina	39,80	22,13
0	NS Adonis	39,16	22,11
I	Sava	39,29	22,23
I	NS Kartagina	39,61	22,24
I	NS Ramonda	39,72	22,27
I	NS Belenus	39,87	22,37
II	Rubin	40,62	22,07
II	NS Validus	39,29	22,41

Prosečan prinos proteina i ulja po jedinici površine prikazan je u tabeli 3.

Zbog visokog prinosa zrna, sorta soje NS Validus imala je najviši prinos proteina po jedinici površine (1979 kg ha⁻¹), a visoki prinosi proteina ostvareni su i sa NS sortama NS Belenus (1951 kg ha⁻¹), Rubin (1922 kg ha⁻¹), NS Ramonda (1919 kg ha⁻¹) i NS Kartagina (1829 kg ha⁻¹). Najniži prinos proteina zabeležen je kod veoma rane sorte soje Merkur (1640 kg ha⁻¹), a kod ove sorte je zabeležen i najniži prinos zrna po jedinici površine. Nove sorte soje NS Validus (1129 kg ha⁻¹) i NS Belenus (1095 kg ha⁻¹) imale su najviši prinos ulja po jedinici površine, dok je najniži prinos ulja imala sorta soje Merkur (914 kg ha⁻¹). Kod sorte soje NS Adonis zabeležen je najniži sadržaj proteina, i nizak sadržaj ulja, ali zbog visokog prinosa zrna po jedinici površine, sa ovom sortom su ostvareni visoki prinosi kako proteina, tako i ulja.

Tabela 3. Prosečan prinos proteina i ulja NS sorti soje (kg ha⁻¹) (2018-2019)

Table 3. Average protein yield, and oil yield of NS soybean variety (kg ha⁻¹) (2018-2019)

Grupa zrenja Maturity group	Sorta Variety	Prosečan prinos proteina (kg ha ⁻¹) Average protein yield (kg ha ⁻¹)	Prosečan prinos ulja (kg ha ⁻¹) Average oil yield (kg ha ⁻¹)
00	Merkur	1640	914
00	NS Aurora	1685	948
0	Galina	1722	957
0	NS Adonis	1766	997
I	Sava	1651	934
I	NS Kartagina	1829	1027
I	NS Ramonda	1919	1076
I	NS Belenus	1951	1095
II	Rubin	1922	1044
II	NS Validus	1979	1129

ZAKLJUČAK

Na osnovu analiziranih rezultata dvogodišnjeg testiranja mogu se izvesti sledeći zaključci:

Od novopriznatih NS sorti soje, srednjestasne sorte NS Belenus, NS Ramonda, NS Kartagina i kasna sorta soje NS Validus ostvarile su veoma visoke prinose u odnosu na standardne sorte iz navedenih grupa zrenja.

Sorte soje NS Aurora i NS Belenus odlikuju se visokim sadržajem proteina, dok sorte soje NS Aurora i NS Validus imaju povišen sadržaj ulja u zrnu soje.

Veoma visoki prinosi proteina i ulja po jedinici površine ostvareni su sa kasnom sortom soje NS Validus i srednjestasnim sortama NS Belenus i NS Ramonda.

Zahvalnica

Rezultati su deo istraživanja po ugovoru o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada NIO u 2020. godini, evidencioni broj ugovora: 451-03-68/2020-14/200032.

LITERATURA

- Balešević-Tubić, S., Tatić, M., Đorđević, V., Nikolić, Z., Đukić, V. (2010). Seed viability of oil crops depending on storage conditions. Manuscript will be published in International Scientific Journal Helia, vol. 33, Nr. 52, pp 153-160.
- Balešević-Tubić, S., Tatić, M., Đukić, V., Đorđević, V., Cvijanović, G., Kostić, M., Ilić, A. (2012): Tehnološki kvalitet, NS sorti soje. Uljarstvo, 43 (1-2), 3-6.
- Đorđević, V., Vidić, M., Miladinović, J., Balešević-Tubić, S., Đukić, V., Ilić, A. (2012): Tehnološki kvalitet NS sorti soje. Rat Pov/Field Veg Crop Res. 49(3), 288-295.
- Đukić, V. (2009): Morfološke i proizvodne osobine soje ispitivane u plodoredu sa pšenicom i kukuruzom. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun, 1-127.
- Đukić, V., Branković, R., Đorđević, V., Balešević-Tubić, S., Dozet, G., Popović, V., Jakšić, S. (2009a): Sadržaj ulja u NS sortama soje zavisno od lokaliteta gajenja. 50. Savetovanje industrije ulja: Proizvodnja i prerada uljarica. Zbornik radova, Herceg Novi, Crna Gora, 151-156.
- Đukić, V., Balešević-Tubić, S., Cvijanović, G., Đorđević, V., Dozet, G., Popović, V., Tatić, M. (2010): Sadržaj ulja u semenu soje u zavisnosti od primenjenog azota. Uljarstvo, 41 (1-2), 19-22.
- Đukić, V., Balešević-Tubić, S., Đorđević, V., Tatić, M., Dozet, G., Jaćimović, G., Petrović, K. (2011): Prinos i semenski kvalitet soje u zavisnosti od uslova godine. Ratarstvo i povrtarstvo (48) 1, 137-142.

8. Đukić, V., Vidić, M., Balešević-Tubić, S., Đorđević, V., Dozet, G., Cvijanović, M., Petrović, K. (2013): Uticaj rejona gajenja na prinos i kvalitet soje. 54. Savetovanje industrije ulja: Proizvodnja i prerada uljarica. Zbornik radova, Herceg Novi, Crna Gora, 69-73.
9. Đukić, V., Cvijanović, M., Dozet, G., Popović, V., Valan, D., Petrović, K., Marinković, J. (2015): Prinos i kvalitet NS sorti soje različitih grupa zrenja. 56. Savetovanje industrije ulja: Proizvodnja i prerada uljarica, Zbornik radova, Herceg Novi, Crna Gora, 87-91.
10. Đukić, V., Stojanović, D., Miladinov, Z., Vidić, M., Tatić, M., Dozet, G., Cvijanović, G. (2017): Kvantitativna i kvalitativna analiza NS sorti soje različitih grupa zrenja. 58. Savetovanje industrije ulja: Proizvodnja i prerada uljarica. Zbornik radova, Herceg Novi, Crna Gora, 67-73.
11. Đukić, V., Stojanović, D., Miladinov, Z., Miladinović, J., Balešević-Tubić, S., Dozet, G., Merkulov-Popadić, L. (2018a): Hemijski sastav zrna novih NS sorti soje. *Uljarstvo*, 49 (1), 5-10.
12. Đukić, V., Miladinov, Z., Balešević-Tubić, S., Miladinović, J., Đorđević, V., Valan, D., Petrović, K. (2018b): Kritični momenti u proizvodnji soje. 52. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i 1. Savetovanja agronoma Republike Srbije i Republike Srpske, Zbornik referata, Zlatibor, 2018., 34-44.
13. Đukić, V., Stojanović, D., Miladinov, Z., Miladinović, J., Balešević-Tubić, S., Dozet, G., Merkulov-Popadić, L. (2018c): Sadržaj proteina i ulja u novim NS sortama soje. 59. Savetovanje industrije ulja: Proizvodnja i prerada uljarica, Zbornik radova, Herceg Novi, Crna Gora, 65-71.
14. Đukić, V., Stojanović, D., Miladinov, Z., Dozet, G., Balešević-Tubić, S., Miladinović, J., Marinković, J. (2019): Kvalitativne osobine NS sorti soje registrovanih u 2019. godini. 60. Savetovanje industrije ulja: Proizvodnja i prerada uljarica, Zbornik radova, Herceg Novi, Crna Gora, 71-78.
15. Đukić, V., Stojanović, D., Miladinović, J., Miladinov, Z., Đorđević, V., Dozet, G., Petrović, K. (2019b): Sadržaj proteina i ulja u NS sortama soje registrovanim u 2019. godini. *Uljarstvo*, vol. 50, br. 1, 19-23.
16. Miladinov, Z., Stojanović, D., Đukić, V., Balešević-Tubić, S., Miladinović, J., Cvijanović, M., Dozet, G. (2017): Prinos i kvalitet novopriznatih NS sorti soje. 58. Savetovanje industrije ulja: Proizvodnja i prerada uljarica, Zbornik radova, Herceg Novi, Crna Gora, 75-82.
17. Miladinov, Z., Đukić, V., Dozet, G., Čeran, M., Petrović, K., Randelović, P., Cvijanović, G. (2019): Sadržaj ulja i proteina u NS sortama soje. 60. Savetovanje industrije ulja: Proizvodnja i prerada uljarica, Zbornik radova, Herceg Novi, Crna Gora, 63-69.
18. Randelović, P., Stojanović, D., Đukić, V., Petrović, K., Dozet, G., Vasiljević, M., Miljaković, S. (2020): Kvalitet novopriznatih NS sorti soje u 2020. godini. Zbornik radova 61. Savetovanje industrije ulja „Proizvodnja i prerada uljarica”, 12.-17. jul 2020, Herceg Novi, Crna Gora, 47-54.