

UDK: 664.663:631.53.04+64.012.5

Originalni naučni rad

## EFEKAT ROKA SETVE NA PRINOS I NEKE OSOBINE OBIČNOG PROSA (*PANICUM MILIACEUM L.*)

N. Đurić, Ž. Horvat, G. Cvijanović, Đ. Glamočlija, G. Dozet, V. Cvijanović\*

**Izvod:** Na lokalitetu Bačke Topole, u 2013. i 2014. godine izveden je poljski ogled po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja, sa rokovima setve običnog prosa (*Panicum miliaceum L.*) sorte NS Biserka. Primenjeni rokovi setve obuhvatili su vremenski period od dva meseca, od redovane setve (24. maja), preko zakasnele (6. juna), prave postrne (22. juna) do zakasnele postrne setve (8. jula). Prosečna visina biljke se linearno smanjivala sa kašnjenjem setve, kao i prinos prosa. U masi 1.000 zrna (krupnoći zrna) nije bilo statistički značajne razlike između rokova setve, ali je i tu najveća masa 1000 zrna bila u prvom roku setve i smanjivala se do zakasnele postrne setve.

Između redovne i zakasnele setve postoje značajnije razlike u prinosu zrna. To se isto može reći i za razliku u prinosu između postrne i zakasnele postrne setve. Smanjenje prinosa zrna u postrnoj, u odnosu na redovnu setvu u ovom ogledu je oko 50%.

**Ključne reči:** obično proso, rokovi setve, visina biljke, masa 1000 zrna, prinos zrna.

### Uvod

U okviru roda *Panicum L.* postoje tri gajene vrste koje su po morfološkim, biološkim i proizvodnim osobinama vrlo slične. No, i pored velike sličnosti među njima postoje i određene razlike. To su proso (obično proso), čumiza (italijansko proso ili bar) i muhar (Đurić i sar., 2015).

Svestrana upotreba prosa u ishrani ljudi, domaćih i gajenih životinja ukazuje na njihov veliki privredni značaj. U ishrani ljudi koristi se oljušteno celo zrno prosa kao kašasta hrana ili brašno koje se meša u odnosu 15:85 sa brašnom pšenice ili raži za različite pekarske proizvode. Korišćenje prosa i čumize u ishrani ljudi vezano je za narode Azije i Afrike (Hoseney et al., 1982), a manje u drugim delovima sveta. Neoljušteno zrno predstavlja odličnu koncentrovanu stočnu hranu, dok je vegetativna biomasa, najčešće kao seno, odlična kabasta stočna hrana. Neoljušteno ili oljušteno zrno prosa služe i kao hrana za kavezne ptice. Slama može poslužiti kao kabasta stočna hrana.

U industrijskoj preradi zrno prosa koristi se za proizvodnju piva i žestokih alkoholnih pića, a sporedni proizvodi za ishranu domaćih životinja.

Proso ima i veliki agrotehnički značaj. Odlikuje se vrlo kratkim vegetacionim periodom i velikim genetičkim potencijalom rodnosti. U našoj zemlji u ravničarskim područjima najčešće se gaji kao postrni ili naknadni usev. Veoma je tolerantan prema suši i može se gajiti i u aridnijim rejonima naše zemlje kao postrni usev, bez navodnjavanja u uslovima suvog ratarenja. Vertikalna rasprostranjenost gajenja je velika i može se sejati u brdsko-planinskom području do 1.000 m nadmorske visine. Prosa su dobri predusevi za veliki broj biljaka, jer je zemljište posle njih nezakorovljeno i dobrih fizičkih osobina.

U ishrani ljudi su ih koristili još u neolitu (pre oko 7.000 godina), a prvi pisani podaci ukazuju da su proso i čumiza u Kini gajeni pre oko 5.000 godina. Grčki istoričari navode da su proso u Evropi gajila plemena Gala i Skita kao osnovnu zrnastu hranu. Areal rasprostranjenosti prosa poklapa se sa kukuruznim pojasom. Iako su to biljke toplijih područja, zahvaljujući kratkom vegetacionom periodu uspešno se mogu gajiti daleko van oblasti kukuruznog pojasa (Glamočlija i sar., 2015).

\* Dr Nenad Đurić, docent; dipl. inž. Žolt Horvat, master student; dr Gorica Cvijanović, redovni profesor; dr Gordana Dozet, vanredni profesor; Megatrend Univerzitet, Fakultet za biofarming, Bačka Topola. Dr Đorđe Glamočlija, redovni profesor Društvo semenara i selekcionera Srbije. M.Sci. Vojin Cvijanović, doktorant.

E-mail prvog autora: nenad.djuric@outlook.com

Prirodni uslovi za gajenje prosa kao postrnog useva u ravničarskim područjima naše zemlje su vrlo povoljni, ali su nedovoljno iskorišćeni tako da ove biljke gaje uglavnom mali poljoprivredni proizvođači. Tačnih podataka o površinama nema, ali se procenjuju na oko 1.000 ha u Vojvodini, sa tendencijom daljeg porasta. Domaća proizvodnja ne zadovoljava naše potrebe tako da se zrno prosa uvozi. Inače, troškovi proizvodnje prosa su manji nego kod ostalih žita, a cena zrna je visoka. Kako se prosa mogu sejati i postrno gajenje ovih biljaka donosi veliku dobit po jedinici površine.

U ljudskoj ishrani se najčešće koristi oljušteno obično proso. U vreme popularizacije zdrave, dijetetske i reformske ishrane proso doživljava svoju renesansu, zbog žutih pigmenta, pa je važan sastojak "integralnog brašna". Isto se može reći i za organsku proizvodnju koja sve više traži proso.

Zrno prosa je naročito pogodno za ishranu živine i svinja. U ishrani koka nosilja (Luis i Sullivan,1982), brojlera (Luis et al.,1982a) i ćurica (Luis et al.,1982b), uz dodatak neophodnih vitamina i aminokiselina, efikasnost običnog prosa ne zaostaje za zrnom kukuruza i sirka.

Pored brojnih pozitivnih strana, u srpskoj poljoprivredi se slabo praktikuje setva naknadnih i postrnih useva. Naime, gajenjem naknadnih i postrnih useva dobija se značajna količina stočne hrane za svežu upotrebu i pripremanje silaže, značajne količine jeftinijeg i zdravijeg povrća, a godišnji prihod se može prosečno povećati bar za jedan i po put. U izuzetnim slučajevima, kao što je na primer postrno obično proso, može se proizvesti i zrno, ne samo zelena masa. Osim toga, racionalno se iskoriste raspoložive poljoprivredne površine koje nakon ubiranja glavnog useva ostaju nezasejane. „Golo“ zemljište vrlo brzo gubi vlagu posebno ako duže stoji nezasejano i neobrađeno. Posebno je to slučaj u godinama sa malo padavina. Ograničavajući faktor ove proizvodnje su padavine kojih u našim krajevima u ovom periodu ima znatno manje nego što je potrebno za rast i razviće većine kultura. Zbog toga se ovakva proizvodnja, posebno u slučaju nedostatka padavina ne može zamisliti bez navodnjavanja. U ovom slučaju navodnjavanje ne predstavlja redovnu meru nege, nego neophodni uslov za uspešno gajenje naknadnih i postrnih useva, pre svega za odgovarajuće klijanje i nicanje useva i uspostavljanja potrebnog sklopa useva. Međutim, ponekad se i bez navodnjavanja mogu postići značajni rezultati, ako su ekološke prilike povoljne (temperatura i padavine), ili ako se posle žetve glavnog useva brzo i pravilno reaguje. Tu se pre svega misli na pravovremenu obradu zemljišta, po mogućstvu odmah po žetvi prethodnog useva. Tako se doprinosi očuvanju zemljišne vlage koja je dragocena za klijanje, nicanje kao i za kasniji rast i razviće naknadnog i postrnog useva (Sikora i sar., 2013).

Obično proso je veoma plastična biljka u odnosu na rokove setve. Može se gajiti u redovnoj setvi (u maju), zakasneloj setvi (početak juna) pa i u uslovima postrne setve (krajem juna-početkom jula). U tom pogledu se smatra pravom "spasonosnom" biljkom, tj. prosom se uspešno može zameniti prethodni usev koji je iz bilo kojih razloga propao a ne može se presejavati (Berenji, 1994; Józsa, 1985). Ulaganje u proizvodnju postrnog običnog prosa su minimalna, jer obuhvataju samo troškove nabavke sortnog semena, predsetvene pripreme posle preduseva, setvu, eventualnu zaštitu od korova, žetvu i transport. Kada se proso gaji kao postni usev, mineralna đubriva se ne upotrebljavaju posebno, već se računa da će proso iskoristiti hraniva koja su preostala od preduseva (Starčević i Berenji, 1994). Uspešna postrna setva prosa je ako usev nikne do 1. jula.

### **Materijal i metode rada**

Poljski ogleđ je postavljen u 2013. i 2014. godini na lokalitetu Bačka Topola (45°49'N 19°38'E ). Plan ogleđa je bio slučajan blok sistem sa četiri tretmana u četiri ponavljanja. Ogleđ je izveden sa domaćom sortom običnog prosa Biserka koja je stvorena u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, između ostalog i sa ciljem da se proizvodnoj praksi obezbedi odgovarajuća sorta običnog prosa ne samo za redovnu, već i za postrnu setvu (Berenji, 1990; Berenji et al., 2000).

Međuredni razmak je iznosio 25 cm tj. na svakoj elementarnoj parceli je bilo 8 redova dužine 5 m. Setva je obavljena ručno. Prosečan sklop useva u ogleđu bio je idealan za obično proso: 400 biljaka/m<sup>2</sup> tj. 4 miliona biljaka ha<sup>-1</sup>. U ogleđu su primenjeni sledeći rokovi setve:

- Redovna setva: 24. maja. (A)
- Zakasnela setva: 6. juna. (B)
- Postrna setva: 22. juna. (C)
- Zakasnela postrna setva: 8. jula. (D)

Na svakoj parceli izmerena je visina (u cm - od površine zemlje do vrha metlice) 10 biljaka. Na osnovu ovih merenja izračunata je prosečna visina biljaka po parceli. U fazi pune zrelosti sa svake parcele je ručno požnjeta celokupna nadzemna masa koja je smeštena u vreće. Biljni materijal u vrećama je osušen, uz stalno prevrtanje u džaku, u suvoj, promajnoj prostoriji do vazdušno suve vlažnosti. Vazdušno suva masa je ovršena kombajnom za eksperimente uz istovremeno merenje mase semena. Prinos zrna je izračunat na bazi 13% vlage u zrnu, u kg ha<sup>-1</sup>.

Masa 1.000 zrna je određena ručnim brojanjem 1000 zrna po elementarnoj parceli i merenjem mase na preciznoj laboratorijskoj vagi.

Meteorološki podaci preuzeti su sa automatske merne stanice u PSS Bačka Topola i prikazani su tabeli 1. za vegetacioni period maj-septembar.

**Tab. 1.** Srednje mesečne temperature (°C) i količine padavina (mm) za vegetacioni period običnog prosa tokom proizvodne 2013. i 2014. godine.

*Average monthly temperature (°C) and amount of precipitation (mm) for the vegetation period of common millet during the production 2013 and 2014*

Meteorološki faktor <i>Meteorological factor</i>	Godina <i>Year</i>	Meseci/Months					Prosek <i>Average</i> Ukupno <i>Total</i>
		V	VI	VII	VIII	IX	
Temperatura <i>Temperature</i>	2013	16,3	20,2	22,9	22,9	15,3	19,52
	2014	15,6	20,0	21,9	20,7	17,0	19,04
Padavine <i>Precipitation</i>	2013	108,4	66,8	18,2	27,2	77,8	298,4
	2014	168,0	48,0	88,2	67,0	140,8	512,0

Prosečna temperatura u prvoj ispitivanoj godini bila je veća za 0,48 °C a padavine su bile manje za 213,6 mm odnosno za 71,6% u odnosu na drugu ispitivanu godinu. U 2013. godini palo je 298,4 mm kiše u toku vegetacije, dok je u 2014. godini palo 512,0 mm kiše.

### Rezultati i diskusija

Primenjeni rokovi setve običnog prosa obuhvatili su vremenski period od više, od dva meseca, od redovane setve (24. maja), preko zakasnele setve (6. juna), prave postrne setve (22. juna ) do zakasnele postrne setve (8. jula). Zapaženo je da je broj dana od setve do nicanja bio istovetan kod svih rokova i iznosio je 6 dana. Između rokova setve nije bilo veće razlike u broju dana od nicanja do metličenja (30-36 dana), ali je uočena tendencija blagog skraćivanja perioda od nicanja do metličenja sa 36 dana kod redovne na 30 dana kod zakasnele postrne setve. Najveća razlika između rokova setve je u broju dana od klasanja do zrelosti. To je zapravo generativna faza kada se vrši nalivanje zrna i formiranje prinosa zrna. Sa 61 dan u redovnoj setvi ovaj period se skratio na 29 dana pri zakasneloj postrnoj setvi. Verovatno se time može tumačiti i značajno smanjenje prinosa zrna u zakasneloj postrnoj, u odnosu na redovnu setvu. U toku dve proizvodne godine praćena su sledeća svojstva: prosečna visina biljke, masa 1.000 zrna i prinos zrna.

Dvofaktorijalnom analizom varijanse je ustanovljeno da postoje statistički značajne i visoko značajne razlike u visini biljke između različitih rokova setve. Visina biljke se linearno smanjivala sa kašnjenjem roka setve. Visine biljaka ostvarene u prvom (A) (115,25 cm) i drugom (B) roku setve (112,87 cm) statistički se visoko značajno razlikuje u odnosu na visinu biljke u trećem (C) (96,12 cm) i četvrtom (D) roku setve (91,87 cm). Nisu ustanovljene statistički značajne razlike u visini biljke između prvog i drugog roka setve, a takođe ni između trećeg i četvrtog roka (tabela 2).

U toku 2014. godine prosečna visina biljke je bila viša za 9,56 cm što je statistički značajno (NZR 5%) više u odnosu na visinu biljke ostvarenu u 2013. godini (tabela 2).

**Tab. 2.** Dvofaktorijska analiza varijanse za visinu biljke  
*Two-factorial analysis of variance for plant height*

Faktori/Factors	Visina biljke/Plant height(cm)	
Rok setve/Sowing date	A	115,25 a
	B	112,87 a
	C	96,12 b
	D	91,87 b
	NZR 1%	14,746
	NZR 5%	10,88
Godina/Year	2013	99,25 b
	2014	108,81 a
	NZR 1%	10,43
	NZR 5%	7,69

**Vrednosti obeležene različitim slovima statistički značajno se razlikuju na nivou 5%.**  
*The values marked with different letters statistically differ significantly at the level of 5%.*

Dvofaktorijska analiza varijanse pokazuje da ne postoje statistički značajne razlike u masi 1000 zrna između različitih rokova setve (tabela 3).

Pod uticajem faktora godina ustanovljeno je da je prosečna vrednost mase 1000 zrna 7,79 g što je statistički značajno više, na nivou značajnosti od 5%, u odnosu na masu 1000 zrna u 2013. godini (tabela 3).

**Tab. 3.** Dvofaktorijska analiza varijanse za masu 1000 zrna.  
*Two-factorial analysis of variance for 1000 grain weight*

Faktori/Factors	Masa 1000 zrna/1000 grain weight (g)	
Rok setve/Sowing date	A	7,746 a
	B	7,586 a
	C	7,530 a
	D	7,561 a
	NZR 1%	0,559
	NZR 5%	0,413
Godina/Year	2013	7,422 b
	2014	7,790 a
	NZR 1%	0,396
	NZR 5%	0,292

**Vrednosti obeležene različitim slovima statistički značajno se razlikuju na nivou 5%.**  
*The values marked with different letters statistically differ significantly at the level of 5%.*

Najuočljivi efekat vremena setve na prinos zrna običnog prosa je smanjenje prinosa zrna u postrnoj u odnosu na redovnu setvu. Najviši prinos zrna je ostvaren u prvom (A) roku setve (6,185 kg ha<sup>-1</sup>) i drugom (B) (5,795 kg ha<sup>-1</sup>) i statistički je visoko značajno viši (NZR 1%) u odnosu na prinos zrna ostvaren u trećem (C) (3,175 kg ha<sup>-1</sup>) i četvrtom (D) (2,099 kg ha<sup>-1</sup>) roku setve. Statistički značajne razlike, na nivou 5%, zabeležene su između trećeg i četvrtog roka setve na kojem je ujedno ostvaren i najniži prinos (tabela 4).

U 2013. godini je zabeležen prinos zrna u vrednosti od 4,842 kg ha<sup>-1</sup> što je statistički značajno više, na nivou 5%, u odnosu na prinos zrna ostvaren u 2014. godini 3,785 kg ha<sup>-1</sup> (tabela 4).

**Tab. 4.** Dvofaktorijalna analiza varijanse za prinos zrna (kg ha<sup>-1</sup>)*Two-factorial analysis of variance for grain yield (kg ha<sup>-1</sup>)*

Faktori/Factors	Prinos zrna/grain yield (kg ha <sup>-1</sup> )	
Rok setve/Sowing date	A	6,185 a
	B	5,795 a
	C	3,175 b
	D	2,099 c
	NZR 1%	1,666
	NZR 5%	1,229
Godina/Year	2013	4,842 a
	2014	3,785 b
	NZR 1%	1,178
	NZR 5%	0,869

**Vrednosti obeležene različitim slovima statistički značajno se razlikuju na nivou 5%.***The values marked with different letters statistically differ significantly at the level of 5%.*

### Zaključak

Prosečna visina biljke se linearno smanjivala sa kašnjenjem setve (od 115,25 cm u prvom roku setve do 91,87 cm u zakasneloj postrnoj setvi). Smanjenje prosečne visine biljke pod uticajem roka setve ima za posledicu smanjenje ukupne nadzemne mase, pa i prinosa zrna po jedinici površine. Može se zaključiti da ne postoje statistički značajne razlike u masi 1000 zrna između različitih rokova setve (masa 1000 zrna se kretala od 7,746 g u prvom roku setve do 7,561 g u zakasneloj postrnoj setvi).

Efekat vremena setve najviše je uticao na prinos zrna običnog prosa, gde je najveći prinos u obe proizvodne godine imao prvi rok setve (6.185 kg ha<sup>-1</sup>), dok je smanjenje prinosa zrna bilo najuočljivije u zakasneloj postrnoj setvi (2.099 kg ha<sup>-1</sup>). Takođe, može se zaključiti da je u proizvodnoj 2013. godini proso ostvario prosečni prinos od 4.842 kg ha<sup>-1</sup> u svim rokovima setve i da je on veći, iako je palo znatno manje padavina, nego u 2014. godini, kada je prinos prosečno iznosio 3.785 kg ha<sup>-1</sup>, i bilo znatno više padavina.

### Literatura

1. Berenji, J. (1990): Millets breeding. 15th Congress of EUCARPIA Maize and Sorghum Section, Baden, Austria, 67.
2. Berenji, J. (1994): Značaj i perspektive proizvodnje sirka i prosa. Savremena poljoprivreda, 42(4), 32-36.
3. Berenji, J., Mirčov, A., & Jovandić, N. (2000): Nove sorte prosa. In: Jugoslovenski naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva III JUSEM, Zlatibor, 175.
4. Đurić, N., Kresović, B., Glamočlija, Đ. (2015): Sistemi konvencionalne i organske proizvodnje ratarskih useva. Monografija, Institut PKB Agroekonomik. Beograd.
5. Glamočlija, Dj, Janković, S, Popović, V, Filipović, V, Kuzevski, J, Ugrenović, V. (2015): Alternativne ratarske vrste u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja. Monografija, IPN-Beograd, Srbija. 1-355;
6. Hosene, R.C., Varriano-Marston, E., Dendy, D.A.V. (1982): Sorghum and millets. In: Advances in Cereal Science and Technology, Vol. IV, Chapter 3.
7. Luis E S, Sullivan T W (1982a): Nutritional value of proso millet in layer diets. Poultry Science 61: 1176-1182.
8. Luis, E.S., Sullivan, T.W., Nelson, L. (1982b): Nutrient composition and feeding value of millets, sorghum grains, and corn in broiler diets. Poultry Science 61: 311-320.
9. Sikora, V., Berenji, J., Maksimović, L., Popović, V. (2013): Agrobiološke osobine različitih genotipova običnog prosa (*Panicum miliaceum* L.) u redovnoj i postrnoj setvi. Bilten za alternativne biljne vrste, vol. 45, br. 86, str. 40-47.
9. Starčević, Lj., & Berenji, J. (1994): Mesto i uloga prosolikih žita u proizvodnji hrane. Savremena poljoprivreda, 42(4), 7-11.

UDC: 664.663:631.53.04+64.012.5  
Original Scientific paper

**EFFECT OF SOWING TIME ON YIELD AND CERTAIN PROPERTIES  
OF COMMON MILLET (*PANICUM MILIACEUM L.*)**

N. Đurić, Ž. Horvat, G. Cvijanović, Đ. Glamočlija, G. Dozet, V. Cvijanović\*

**Summary**

A field experiment according to the random block system with four repetitions, with sowing times was performed in 2013 and 2014 at the site in Bačka Topola, for NS Biserka variety of common millet (*Panicum miliaceum L.*). Applied sowing times covered a time period of two months, from regular sowing (24 May), to late sowing (6 June), real post-harvest sowing (22 June), to late post-harvest sowing (8 July). Average plant height, as well as millet yield linearly decreased with later sowing. 1,000 grain weight (grain size) showed no statistically significant difference between sowing dates, however, the highest 1000 grain weight was registered for the first sowing date, and decreased to the late post-harvest sowing.

There were significant differences for grain yield between regular and late sowing. The same can be said for the difference of yield between post-harvest and late post-harvest sowing. In this experiment, grain yield decrease in post-harvest in relation to regular sowing was approximately 50%.

**Keywords:** common millet, sowing times, plant height, 1000 grain weight, grain yield.

---

\* Nenad Đurić, Ph.D., Assistant Professor; Žolt Horvat, B.Sc., Master Student; Gorica Cvijanović, Ph.D., Full Professor; Gordana Dozet, Ph.D., Associate Professor. Megatrend University, Faculty of Biofarming, Bačka Topola. Đorđe Glamočlija, Ph.D., Full Professor; Association of Seed Producers and Breeders of Serbia. Vojin Cvijanović, M.Sc., Doctorate Student.

E-mail of first author: nenad.djuric@outlook.com