

UDK: 111.4+664.723:633"321"+633.13
Originalni naučni rad

PARAMETRI RODNOSTI I KVALITET ZRNA JAROG OVSA

V. Đekić, M. Jelić, V. Popović, D. Terzić, N. Đurić, D. Grčak, M. Grčak*

Izvod: Istraživanje je izvedeno na Ogladnom polju Centra za strna žita u Kragujevcu. U radu su prikazani rezultati istraživanja kragujevačkih jarih sorti ovsu (Slavuj i Lovćen). U dvogodišnjem poljskom ogledu istraživani su prinos zrna, masa 1000 zrna i hektolitarska masa u zrnu dve sorte ovsu.

Prosečan prinos zrna kod ispitivanih sorti ovsu kretao se u intervalu od 2,190 t ha⁻¹ do 3,150 t ha⁻¹. Prinos zrna značajno se razlikovao između godina i u proseku za sve genotipove bio je viši u 2013. godini u odnosu na 2012. godinu. Prosečne vrednosti mase 1000 zrna kod ispitivanih sorti ovsu kretale su se u opsegu od 27,60 do 35,33 g. Na osnovu analize varijanse, kod istraživanih sorti ovsu ustanovljene su vrlo značajne razlike za masu 1000 zrna i značajne razlike prinosa zrna u odnosu na faktore spoljašnje sredine, odnosno godine istraživanja.

Ključne reči: jari ovas, masa 1000 zrna, prinos, sorta.

Uvod

Stabilnost prinosa zrna utvrđen za određeno područje najpouzdaniji je kriterijum u selekciji i preporuci sorte, jer stabilnost prinosa zrna koji je ustanovljen u prethodnim godinama zbog dinamike klimatskih faktora ne uključuje rizik uslovljen vremenskim neprilikama u narednim godinama. Stabilna sorta uvek postiže prinos na nivou uzgajanog područja (merenog prosekom svih ispitivanih sorti u ogledu) i manje reaguje na stresne uslove. Agronomska vrednost sorte ne zavisi samo od njenog genetskog potencijala na prinos, nego i od njene sposobnosti da ostvari svoj genetski potencijal pod različitim uslovima proizvodnje. Cilj programa oplemenjivanja jarog ovsu u Centru za strna žita, Kragujevac temelji se na stvaranju sorti koje će se odlikovati visokom rodnošću i stabilnošću u većini uzgajanih područja tokom dugog niza godina.

Najveće površine pod ovsem nalaze se u bivšem SSSR-u, Evropi, severnoj i srednjoj Americi. Najveći prosečni prinos ostvaruje se u Evropi (Holandija oko 6 t/ha, Danska i Belgija oko 4 t/ha, Velika Britanija oko 5 t/ha, Francuska 4,19 t/ha, Norveška 4,25 t/ha). Kod nas su prosečni prinosi ovsu oko 4 t/ha (Đekić i sar., 2012a).

Ovas po mnogim aspektima ima veoma važnu ulogu. Zrno ovsu i slama odlikuju se specifičnim hemijskim kvalitetom. Zrno ovsu je bogato kvalitetnim i rastvorljivim proteinima, uljima i vitaminima. Zrno ovsu koristi se u ishrani, kozmetičkoj i drugim industrijama za dobijanje mnogih proizvoda (Nikolić i sar., 2004). Zrno i slama ovsu najviše se koriste u ishrani domaćih životinja (konji, krave, živina) i doprinosi kvalitetnijim proizvodima animalnog porekla (Đekić i sar., 2012a). Hemijski sastav zrna i slame ovsu jako varira usled genetičkih, klimatskih i edafskih faktora i primenjene agrotehnike. Kvalitet i hemijski sastav zrna ovsu u bliskoj su povezanosti sa rodnošću ove ratarske biljne vrste, što je značajna osobina sa aspekta ekonomičnosti njegovog gajenja uopšte i njegove upotrebe kao krmne biljke (Jelić i sar., 2013; Nikolić, 2002). Kao najkvalitetnija ratarska krmna biljka ovas služi i kao krmna jedinica u balansiranju obroka za ishranu stoke (Đekić i sar., 2012.b). Ovseno zrno je za ishranu stoke bolje od kukuruznog, jer izuzev triptofana sadrži više aminokiselina.

*Dr Vera Đekić, viši naučni saradnik; Centar za strna žita, Kragujevac. Dr Miodrag Jelić, redovni profesor; dipl. inž. Dragan Grčak; dipl. inž. Milosav Grčak; Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Lešak. Dr Vera Popović, viši naučni saradnik; Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Dr Dragan Terzić, viši naučni saradnik; Institut za krmno bilje, Kruševac. Dr Nenad Đurić, docent; Univerzitet Džon Nezbit, Fakultet za biofarming, Bačka Topola, Republika Srbija.

E-mail prvog autora: verarajic@yahoo.com

Rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru projekata TP 31054 koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Osim zrna, za ishranu stoke koristi se i vegetativna zelena masa, čista ili u smeši sa drugim biljkama, npr. sa grahoricama gde povoljno utiče kako na visinu prinosa zelene mase grahorica, tako i na fiziološku izbalansiranost ukupne hranljive vrednosti krme (Perišić i sar., 2009).

U poljskim ogledima, na imanju Centra za strna žita u Kragujevcu, tokom 2011-2013. godine, ispitivane su dve kragujevačke sorte jarog ovsa, sa ciljem utvrđivanja selekcije najboljih sorti za uslove proizvodnje Srbije.

Materijal i metode rada

Metod rada

Tokom vegetacione sezone 2012. i 2013. godine, istraživane su dve jare sorte ovsa Slavuj i Lovćen, koje su gajene u Centru za strna žita u Kragujevcu. Ogledi su postavljeni po slučajnom blok sistemu, sa veličinom parcelice od 10 m² (2 m x 5 m) u tri ponavljanja. Primenjena je uobičajena tehnologija za proizvodnju ovsa s tim što je setva obavljena u optimalnom roku. Ispitivanim parcelama pre setve je dodavano 300 kg ha⁻¹ đubriva NPK 15:15:15, dok je uz prolećnu prihranu dodavano 180 kg ha⁻¹ (KAN-a). Ostala tehnologija proizvodnje primenjena na ogledu je bila standardna. Žetva ovsa obavljena je u fazi pune zrelosti. Prinosi zrna su mereni za svaku parcelu i preračunati na prinos tona po hektaru na bazi 14% vlage u zrnu. Od kvalitativnih osobina zrna urađena je hektolitarska masa zrna, merenjem na hektolitarskoj vagi i masa 1000 zrna.

Na osnovu ostvarenih rezultata istraživanja izračunati su parametri deskriptivne statistike. Statistička obrada podataka napravljena je u modulu Analyst programa SAS/STAT (SAS Institut, 2000.).

Zemljišni uslovi

Ogled je izveden na zemljištu koje je okarakterisano kao smonica u ogajnjačavanju. Fizičke osobine ovog zemljišta veoma su nepovoljne i pripadaju tipu teških glinuša. Prema analizi ovo je zemljište srednje kisele reakcije (pH u KCl<4,80), siromašno humusom (2,65%). Vrlo je siromašno lako pristupačnim fosforom (ispod 1 mg 100 g⁻¹ zemljišta P₂O₅), a srednje obezbeđeno lako pristupačnim kalijumom (10,3 mg 100 g⁻¹ zemljišta K₂O).

Vremenski uslovi

Područje Kragujevca se nalazi na nadmorskoj visini od 186 m i karakteriše se umereno kontinentalnom klimom čija je opšta karakteristika neravnomeran raspored padavina po mesecima (Tabela 1). Tokom godine najveća količina padavina je u prolećnim mesecima što se povoljno odražava na vegetaciju biljaka.

Tab. 1. Srednje mesečne temperature vazduha i količina padavina

Average monthly temperature and precipitation sum

Godina / Year	Meseci / Months						Pros./ Aver.
	II	III	IV	V	VI	VII	
Srednje mesečne temperature vazduha (°C) / Mean monthly air temperature (°C)							
2012.	-3,7	8,1	12,9	16,1	23,0	25,8	13,7
2013.	4,0	6,5	13,4	18,2	19,9	23,1	14,2
Pros./Aver.	2,4	7,1	11,6	16,9	20,0	22,0	13,3
Količina padavina (mm) / The amount of rainfall (mm)							
2012.	60,1	5,7	74,5	87,3	57,8	35,4	320,8
2013.	84,3	102,0	41,2	70,8	30,3	34,4	363,0
Pros./Aver.	62,7	45,4	48,9	56,6	58,2	46,4	318,2

Podaci u tabeli 1 za period istraživanja (2012-2013.) jasno ukazuju da su se godine u kojima su izvedena ispitivanja po meteorološkim uslovima razlikovale od višegodišnjeg proseka karakterističnog za Kragujevac. Prosečna temperatura vazduha bila je veća za 0,4°C vegetacijske 2012. i veća za 0,9°C 2013. godine u odnosu na višegodišnji proseki, dok je

količina padavina bila veća za 2,6 mm u 2012. godini i 44,8 mm u 2013. godini u odnosu na višegodišnji prosek. Ukupne količine padavina u prvoj godini istraživanja bile su veće u prolećnim mesecima (april i maj) u odnosu na višegodišnji prosek. U martu 2013. godine palo je 102,0 mm padavina, a u maju 70,8 mm padavina što je za 56,6 mm, odnosno 14,2 mm više od višegodišnjeg proseka. Nedostatak padavina u proleće i njihov neravnomerni raspored po mesecima praćen je i povećanjem prosečnih temperatura vazduha. Polazeći od činjenice da su dovoljne količine padavina u ovim mesecima vrlo bitne za uspešnu proizvodnju strnih žita, nameće se zaključak da je raspored padavina u drugoj godini istraživanja 2013. dovelo do boljeg nalivanja zrna, kao i većeg prinosa zrna u odnosu na prvu godinu istraživanja.

Rezultati i diskusija

Kod ispitivanih sorti ova prinos zrna je varirao u godinama istraživanja (Tabela 2). Vremenske prilike su za postizanje visokog prinosa zrna bile nepovoljnije u prvoj godini istraživanja, kako sa aspekta sinteze asimilata za nalivanje zrna tako i sa aspekta sazrevanja zrna. Intenzivne padavine u periodu pred žetvu (maj i jun 2012. godine) izazvale su poleganje useva, te tako i značajno smanjenje prinosa zrna u toj godini u poređenju sa 2013. godinom.

Prinos zrna ova je značajno varirao po godinama istraživanja i kretao se između 2,228 t ha⁻¹ (2012.) do 2,750 t ha⁻¹ u 2013. godini (Tabela 2).

Tab. 2. Prosečne vrednosti ispitivanih osobina jarog ova

Average values of the tested traits of spring oats

Sorta <i>Cultivars</i>	2012.			2013.			Prosek/Average		
	\bar{x}	S	S_x	\bar{x}	S	S_x	\bar{x}	S	S_x
Prinos zrna, (t ha⁻¹)/Grain yield (t ha⁻¹)									
Slavuj	2,267	0,404	0,233	3,150	0,229	0,132	2,708	0,566	0,231
Lovćen	2,190	0,201	0,116	2,350	0,250	0,144	2,270	0,221	0,090
Prosek/Average	2,228	0,288	0,118	2,750	0,488	0,199	2,489	0,469	0,135
Masa 1000 zrna, (g)/1000 grain weight (g)									
Slavuj	35,33	0,611	0,353	29,40	1,600	0,924	32,37	3,425	1,398
Lovćen	32,23	0,681	0,393	27,60	0,964	0,557	29,92	2,645	1,080
Prosek/Average	33,78	1,794	0,732	28,50	1,539	0,628	31,14	3,186	0,920
Hektolitarska masa/Test weight (kg/hl)									
Slavuj	47,07	0,907	0,524	47,10	0,361	0,208	47,08	0,618	0,252
Lovćen	45,33	0,611	0,353	46,27	1,101	0,636	45,80	0,947	0,386
Prosek/Average	46,20	1,175	0,480	46,68	0,863	0,352	46,44	1,015	0,293

Najmanji prosečan prinos zrna je ostvaren kod sorte Lovćen u prvoj godini istraživanja (2,190 t ha⁻¹), dok je najveći prosečan prinos od 3,150 t ha⁻¹ ostvaren u drugoj godini istraživanja kod sorte Slavuj. Veći dvogodišnji prosečan prinos zrna imala je sorta Slavuj, 2,708 t ha⁻¹, koja je u obe godine istraživanja postigla bolji prinos u odnosu na sortu Lovćen, tab. 2.

Đekić i sar., (2012.a) ističu da su intenzivne padavine u periodu pred žetvu tokom 2006. godine dovele do poleganja useva kod sorti Vranac i Lovćen, što je uticalo na smanjenje prinosa. Jelić i sar., (2013) ističu da je prinos zrna ova značajno varirao po godinama istraživanja i da je u 2008. godini iznosio 2,639 t ha⁻¹, dok je znatno veći prinos od 3,985 t ha⁻¹ ustanovljen u 2010. godini. Takođe, Dumlupinar i sar., (2011) navode da se razlike između godina javljaju zbog ekoloških uslova.

U proučavanom periodu prosečno najveća masa 1000 zrna kod ispitivanih sorti jarog ova konstatovana je u 2012. godini (33,78 g), dok je u 2013. godini masa zrna bila značajno smanjena za 5,28 g ili 18,53%. Veću vrednost mase 1000 zrna u obe godine istraživanja postigla je sorta Slavuj. Tokom dvogodišnjeg istraživanja Đekić i sar., (2012.a) ustanovili su najveću prosečnu masu 1000 zrna kod sorte Vranac ostvarila je (30,75 g), dok je najnižu

prosečnu vrednost mase 1000 zrna kako u prvoj, tako i u drugoj godini istraživanja ostvarila sorta Slavuj (28,40 g i 26,90 g). Veći broj autora (Jelić i sar., 2002, 2013; Đekić i sar., 2010) ističu da je masa 1000 zrna sortna karakteristika i da je znatno veće variranje između različitih genotipova nego između faktora spoljašnje sredine.

Prosečne vrednosti hektolitarske mase kod ispitivanih sorti ovsra kretale su se od 46,20 kg hl⁻¹ u 2012. godini do 46,68 kg hl⁻¹ u 2013. godini. Veću hektolitarsku masu u obe vegetacione sezone postigla je sorta ovsra Slavuj. Jelić i sar., (2013) tokom trogodišnjeg istraživanja, ističu da je hektolitarska masa ovsra značajno varirala i da je u 2008. godini iznosila 48,39 kg hl⁻¹, u 2010. godini 44,12 kg hl⁻¹, dok je najmanja hektolitarska masa ustanovljena u 2009. godini (44,92 kg hl⁻¹).

Uticao godine i sorte, kao i interakcija istih na ispitivane osobine jarog ovsra prikazan je u tabeli 3.

Tab. 3. Analiza varijanse ispitivanih osobina jarog ovsra
Analysis of variance of the analyzed traits of spring oats

Uticao godine na ispitivane osobine/Effect of year on the analyzed traits				
Osobina/Traits	Mean sq Effect	Mean sq Error	F(df1,2) 1, 10	p-level
Prinos zrna/Grain yield (t ha⁻¹)	0.816	0.161	5.083	0.047805
Masa 1000 zrna/1000-grain weight (g)	83.741	2.793	29.984	0.000271
Hektolitarska masa/Test weight (kg hl⁻¹)	0.701	1.063	0.659	0.435675
Uticao sorte na ispitivane osobine/Effect of cultivar on the analyzed traits				
Osobina/Traits	Mean sq Effect	Mean sq Error	F(df1,2) 1, 10	p-level
Prinos zrna/Grain yield (t ha⁻¹)	0.576	0.185	3.122	0.107673
Masa 1000 zrna/1000-grain weight (g)	18.008	9.366	1.923	0.195701
Hektolitarska masa/Test weight (kg hl⁻¹)	4.941	0.639	7.734	0.019416
Uticao interakcije godina x sorta/Effect of the year x cultivar interaction				
Osobina/Traits	Mean sq Effect	Mean sq Error	F(df1,2) 1, 8	p-level
Prinos zrna/Grain yield (t ha⁻¹)	0.392	0.080	4.926	0.057227
Masa 1000 zrna/1000-grain weight (g)	1.267	1.082	1.172	0.310577
Hektolitarska masa/Test weight (kg hl⁻¹)	0.607	0.635	0.957	0.356669

Na osnovu analize varijanse, može se zaključiti da je uticaj vegetacije (godine) na prinos zrna bio značajan ($F_{\text{exp}}=5,083^*$) i visoko značajan za masu 1000 zrna ($F_{\text{exp}}=29,984^{**}$) kod ispitivanih sorti jarog ovsra. Uticaj godine na hektolitarsku masu kod ispitivanih sorti jarog ovsra nije bio signifikantan. Između ispitivanih genotipova ovsra nije ustanovljen značajan uticaj sorte na prinos zrna i masu 1000 zrna. Hektolitarska masa zrna kod ispitivanih sorti ovsra je pokazala značajnu zavisnost od genotipa (tabela 3). Vrlo značajne razlike između prinosa zrna ovsra i godine istraživanja ustanovili su Đekić i sar. (2012.a). Isti autori, između ispitivanih sorti ovsra nisu ustanovili značajan uticaj sorte na prinos i masu 1000 zrna, što je u skladu sa našim istraživanjima. Značajan uticaj vegetacione sezone na prinos, masu 1000 zrna i hektolitarsku masu kod ovsra ustanovili su i Jelić i sar. (2013).

Zaključak

Na osnovu ostvarenih rezultata može se zaključiti da je jara sorta ovsra Slavuj postigla nešto bolje rezultate u posmatranom dvogodišnjem periodu. Kod jarog ovsra veći prinos i rodnost zrna u obe vegetacione godine ustanovljen je kod sorte Slavuj. Sorta Slavuj ostvarila je najveću prosečnu masu 1000 zrna (35,33 g i 29,40 g) u obe godine istraživanja. Nešto veću prosečnu hektolitarsku masu u toku ispitivanja postigla je jara sorta Slavuj (47,08 kg hl⁻¹).

Analizom varijanse ustanovljen je vrlo značajan uticaj godine na masu 1000 zrna i značajan na prinos zrna i kod ispitivanih sorti jarog ovsa, dok je uticaj genotipa na hektolitarsku masu kod ovsa bio statistički opravdan.

Ispitivani materijal bi stoga mogao biti vredan kako sa aspekta gajenja ovsa kao krmne ratarske biljke tako i sa aspekta njegovog oplemenjivanja na kvalitet zrna i produktivnost.

Literatura

1. *Dumlupinar, Z., Maral, H., Kara, R., Dokuyucu, T., Akkaya, A. (2011):* Evaluation of Turkish oat landraces bases on grain yield, yield components and some quality traits. Turkish Journal of Field Crops, 16: 190-196.
2. *Đekić, V., Staletić, M., Milivojević, J., Popović, V., Jelić, M. (2012.a):* Nutritive value and yield of oat grain (*Avena sativa* L.). Agroznanje, Trebinje, Republic of Srpska, Vol. 13, No. 2, pp. 217-224.
3. *Đekić, V., Staletić, M., Milivojević, J., Popović, V., Branković, S. (2012.b):* Effect of genotype and environment on spring barley and oats quality. Proceedings, Third International Scientific Symposium "Agrosym 2012", Jahorina, p. 235-240.
4. *Jelic, M., Dugalic, G., Milivojevic, J., Djekic, V. (2013):* Effect of liming and fertilization on yield and quality of oat (*Avena sativa* L.) on an acid luvisol soil. Romanian Agricultural Research, No 30, 249-258.
5. *Nikolić, O. (2002):* Hemijski kvalitet zrna ozimih i jarih genotipova ovsa (*Avena sativa* L.). Journal of Scientific Agricultural Research 63, (1-2): 15-25.
6. *Nikolić, O., Stojanović, J., Milivojević, J., Živanović-Katić, S., Jelić, M. (2004):* Hranljiva vrednost i prinos zrna ovsa, *Avena sativa* L., Acta agriculturae Serbica, vol. 9, no. 469-476.
7. *Perišić V., Milovanović M., Đulaković V., Janković S., Staletić M. (2009):* Produktivnost kragujevačkih sorata ozime pšenice, ječma i jarog ovsa. Poljoprivredne aktuelnosti 8, (3-4): 5-14.
8. *SAS/STAT (2000):* User's Guide, Version 9.1.3. SAS Institute Inc.

UDC: 111.4+664.723:633"321"+633.13
Original Scientific paper

PARAMETERS OF GRAIN YIELD AND QUALITY OF SPRING OATS

*V. Đekić, M. Jelić, V. Popović, D. Terzić, N. Đurić, D. Grčak, M. Grčak**

Summary

The investigation was carried out on the experimental field of Small Grains Research Center, Kragujevac. This paper presents the results of Kragujevac cultivars of spring varieties oats (Slavuj and Lovćen). Grain yield, 1000 kernel weight and test weight in grain two cultivars of oats was determined in a two-year field experiment.

Average grain yield of oat cultivars ranged from 2.190 t ha⁻¹ to 3.150 t ha⁻¹. Grain yield differed significantly between years and the average of all cultivars was higher in 2013. compared to 2012. Average values of 1000 grain weight of oat cultivars varied in the range from 27.60 to 35.30 g. Very significant differences in 1000 grain weight at investigated oats cultivars were found relative to the cultivar and significant differences at yield relative to environmental factors, respectively the year of investigation.

Keywords: grain yield, 1000 grain weight, spring oat.

*Ph.D. Vera Djekic, Senior Research Fellow; Center for Small Grains, Kragujevac. Ph.D. Jelic Miodrag, Full Professor; Dragan Grcak, B.Sc.; Milosav Grcak, B.Sc.; University of Pristina, Faculty of Agriculture, Lesak. Ph.D. Vera Popovic, Senior Research Fellow; Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad. Ph.D. Dragan Terzic, Senior Research Fellow; Institute for forage crops, Kruševac. Ph.D. Nenad Djuric, Assistant Professor; Faculty of Biofarming, Backa Topola, Republic of Serbia.

E-mail of the first author: verarajicic@yahoo.com

Research presented in the paper was financed by the Ministry of Education, Science and Technological Development of Republic of Serbia; TR 31054.