

## PRINOS ZRNA KRUPNIKA (*TRITICUM AESTIVUM SSP SPELTA*) U ZAVISNOSTI OD LOKALITETA GAJENJA

Ž. Dolijanović, S. Oljača, D. Kovačević, S. Đorđević, S. Roljević\*

**Izvod:** U ovom radu ispituje se značaj lokaliteta gajenja na prinos zrna alternativne vrste pšenice-krupnika (*Triticum aestivum* spp. *spelta*). Prvi lokalitet je eksperimentalno ogledno dobro Poljoprivrednog fakulteta "Radmilovac". Usev je gajen na zemljištu tipa izluženi černozem. Drugi lokalitet je selo Radijevići, opština Nova Varoš-lokalitet Zlatara, nadmorska visina preko 1000 m. Ispitivan je uticaj različitih mikrobioloških i organskih đubriva i oplemenjivača zemljišta na prinos zrna krupnika u organskom sistemu gajenja. Mikrobiološko đubrivo (Slavol) je primenjeno u prihranjivanju u oba lokaliteta. U prvom lokalitetu, u jesen smo primenili organsko đubrivo (Ofert Royal) a na drugom lokalitetu mikrobiološko đubrivo Uniker samostalno ili u kombinaciji sa oplemenjivačima zemljišta (hidrogel i zeolit).

Dobijeni prinosi zrna su bili veći u prvom lokalitetu, posebno u varijantama sa prihranjivanjem ( $5,60 \text{ t ha}^{-1}$ ), u odnosu na kontrolnu varijantu ( $4,35 \text{ t ha}^{-1}$ ). Posmatrano po godinama istraživanja, veći prinosi su dobijeni 2011/12 ( $5,07 \text{ t ha}^{-1}$ ) a u 2010/11 ( $4,80 \text{ t ha}^{-1}$ ). Na osnovu statističke analize dobijenih rezultata u drugom lokalitetu, ustanovljeno je da su najveće razlike u prinosu zrna između ispitivanih godina:  $4,60 \text{ t ha}^{-1}$  (2010/11) a  $2,82 \text{ t ha}^{-1}$  (2011/12). Takođe, postoje i razlike u varijantama sa prihranjivanjem ( $3,76 \text{ t ha}^{-1}$ ) u odnosu na kontrolu ( $3,66 \text{ t ha}^{-1}$ ), ali one nisu statistički značajne.

**Gljučne reči:** lokaliteti, krupnik, organisa proizvodnja, prinos zrna.

### Uvod

Velika raznovrsnost vrsta pšenice koja danas postoji je rezultat miliona godina evolucije pračene uzgojem od strane ljudi. Neke sorte su stvorene proteklih decenija ili vekova, a neke datiraju iz perioda 9.000 godine p.n.e. Cilj stvaranja sorti u okviru različitih vrsta pšenice jeste dobijanje brašna najpovoljnijih osobina i ukusa ili najboljih rezultata korišćenja za određenu namenu. Obična pšenica (*Triticum aestivum*), u narodu poznata kao "hleb pšenica", je najšire gajena vrsta, glavni sastojak komercijalne hrane, kao što su vekne hleba, tortilje, krofne, kolači i istočnoazijski rezanci. Durum pšenica

---

\*Dr Željko Dolijanović, vanredni profesor, dr Snežana Oljača, redovni profesor, dr Dušan Kovačević, redovni profesor, dr Snežana Đorđević, vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun; Svetlana Roljević, dipl. inž., Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd.

E-mail prvog autora: dolijan@agrif.bg.ac.rs

Ova istraživanja su rezultat projekta TR31066 koji je finansiran od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije

(*Triticum turgidum* ssp. *durum*) se većinom koristi za spravljanje testenina, hleba u delovima Evrope i Bliskog istoka i, ređe, u Sjedinjenim Američkim Državama. Iako testenine mogu biti napravljene i od obične pšenice, durum testenine preovlađuju i generalno se smatraju kvalitetnijim. Stare vrste pšenice kao što su jednozrnac (*T. monococcum* L.), dvozrnac (*T. dicoccum* L.) i krupnik (*T. aestivum* ssp. *spelta* L.) se trenutno gaje na manjim površinama od uobičajenih i durum žita, ali su sve više zastupljene u okviru uravnotežene ishrane kao alternativa za široko rasprostranjen način ishrane gde dominira hleb od obične pšenice. Krupnik je starija vrsta pšenice, plevičastog ploda koji se mehaničkom obradom (ljušćenjem) prilagođava proizvodnji različitih proizvoda. Postojanje velikog broja sorata obične pšenice kao i osobine zrna kao što su visok sadržaj ugljenih hidrata, proteina i visok sadržaj glutena su od velikog značaja za proizvodnju brašna i pekarskih proizvoda, a alternativne vrste (jednozrnac, dvozrnac i krupnik), imaju veliki značaj u širenju raznovrsne ishrane. Pored toga, sekundarni metaboliti u zrnu ovih vrsta sa svojim antioksidativnim osobinama igraju važnu ulogu kada je reč o jačanju svesti za poboljšanjem zdravstvenog stanja.

Dug period je krupnik bila zaboravljena vrsta žita, ali u poslednjih 20 godina ona je doživela svoj preporod. To je povezano sa razvojem organske poljoprivrede i sa visokom hranljivom vrednošću ove vrste. Dokazano je da sistematska potrošnja ove pšenice regeneriše celo telo, povećava njegov imunitet i pomaže u lečenju kancerogenih bolesti (Oljača i sar., 2011; Kovačević i sar., 2010, 2011; Andruszczak et al., 2011). Zrno sadrži više proteina nego zrno obične pšenice, bogatije je lako dostupnim glutenom, sadrži više cinka, bakra i selena kao i vitamina E i D. Zrno je takođe bogat izvor vlakana i može se koristiti za proizvodnju raznih namirnica: testenina, granula, ljuspica i hleba (Jablonskyté-Raščé et al., 2013). Međutim, sadržaj ovih materija umnogome zavisi od sorte, tipa zemljišta, lokaliteta gajenja, kao i primenjenih agrotehničkih mera, posebno u sistemima organske proizvodnje. Tako, Woźniak and Makarski, 2012 navode da u zavisnosti od načina oranja (tanjiranjem se povećao sadržaj ukupnog pepela, Zn i Cu, dok se klasičnim oranjem povećava sadržaj K, Mg i Mn u zrnu); od doze azota (standardna doza-90 kg N ha<sup>-1</sup> omogućila akumulaciju K, Fe, Zn i Cu, dok je viša doza-150 kg N ha<sup>-1</sup> uticala na povećan sadržaj ukupnog pepela i Mn u zrnu); od preduseva (ako je predusev grašak veći je sadržaj Ca, Fe i Zn, a ako je predusev soja veći je sadržaj ukupnog pepela, K i Mn u zrnu).

Ova vrsta je dobro prilagođena gajenju u širokom arealu uslova, ipak u povoljnim uslovima, prinosi mogu biti slični prinosima zrna obične pšenice. Zahvaljujući plevičastom plodu i genetičkom polimorfizmu, krupnik je otporan na bolesti i štetočine i stoga pogodan za organsku proizvodnju (Pospišil et al., 2011). Jedan od glavnih uzroka smanjenja prinosa, posebno u organskom sistemu gajenja, je prisustvo korova. Segetalne vrste korova karakteriše visoka snaga nicanja, proizvode više semena, a lakše se prilagođavaju nepovoljnim uslovima i skromnijim uslovima staništa. Ako se još javljaju u velikom broju, stiču značajnu prednost u odnosu na usev, pa je veoma važno izabrati odgovarajući i efikasan metod kontrole korova (Andruszczak et al., 2012).

Cilj ovog rada jeste da se ispituju razlike u prinosu zrna krupnika gajenog u nižim predelima u odnosu na gajenje u brdsko-planinskom regionu na siromašnijim zemljištima.

### **Materijal i metod rada**

Ispitivanja uticaja organske tehnologije gajenja na prinos zrna krupnika na oba lokaliteta sprovedena su postavljanjem poljskog ogleada u tri ponavljanja tokom 2010/11. i 2011/12. godine.

U prvom lokalitetu (OŠD „Radmilovac“) ispitivane su tri varijante: kontrolna varijanta (bez primene đubriva), đubrenje biohumusom i mikrobiološkim đubrivom u prihrani i đubrenje samo mikrobiološkim đubrivom u prihrani. Varijante sa đubrenjem su podrazumevale primenu biohumusa dobijenog po posebnom postupku od organskih materija sa farmi svinja i peradi koje prerađuju muhe po posebnoj tehnologiji. Ovo organsko đubrivo pod trgovačkim nazivom „Biohumus Royal OFFERT“ primenjeno je neposredno pred osnovnu obradu u količini od 30 t ha<sup>-1</sup>. Karakteriše ga visoka pH vrednost 8 i prosečan sadržaj: N 2,1%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 3,6% i K<sub>2</sub>O 2,2%. Sve ove varijante smeštene su u četveropoljni plodored koji je uključivao smenu useva po sledećem redosledu: kukuruz-ozima pšenica-jari ječam+crvena detelina-crvena detelina.

Na drugom lokalitetu, na području planine Zlatar, selo Radijevići, u brdsko-planinskim uslovima na 1065 m nadmorske visine obavljena su istraživanja postavljanjem mikroogleada na poljoprivrednoj površini koja je sertifikovana za organsku proizvodnju i na njoj nisu gajeni poljoprivredni usevi poslednjih sedam godina. Pored kontrolne varijante na kojoj nisu primenjivana đubriva i oplemenjivači zemljišta, postojale su još 4 različite varijante s oplemenjivačima zemljišta (hidrogel i zeolit) i mikrobiološkim đubrivom Uniker i njihovim kombinacijama, tretiranjem zemljišta neposredno pred setvu.

Uniker je primenjen u količini (rastvorom 10 l/300 l vode po hektaru), zeolit 2,67 t ha<sup>-1</sup> i Hidrogel 20 kg ha<sup>-1</sup>. Oplemenjivači zemljišta (zeolit i hidrogel) su takođe dozvoljeni za korišćenje u organskoj poljoprivredi. Zeolit je mineral koji apsorbuje vlagu iz zemljišta i postepeno je otpušta, odnosno obezbeđuje biljke u vreme kada je ima najmanje u zemljištu tj. kada nastupi suša. Osim toga, prisustvo zeolita u zemljištu treba da omogući vezivanje štetnih teških metala, čime se štite biljka i zemljište. Za prihranjivanje početkom marta svake godine primenjeno je mikrobiološko đubrivo prep. „Slavol“ (rastvorom 50 ml/10 l vode). Sistem đubrenja je upotpunjen s ovim preparatom zato što predstavlja prirodno mikrobiološko đubrivo koje sadrži dve grupe bakterija nitrofiksatore i fosfomineralizatore, kao i neke biostimulatore. Suština delovanja ovog preparata se sastoji u tome, da pored snabdevanja biljaka azotom i fosforom, omogućava i produkciju entomološkog toksina koji štite biljke od insekata. Sve ovo zajedno utiče na ubrzan rast biljaka na jedan ekološko prihvatljiv način. Ovaj je preparat upotrebljen s njegovom osnovnom namenom, a i s ciljem da se krupniku osigura deo fosfora u prolećnim mesecima kada mu je potreban.

Klasična obrada zemljišta raoničnim plugom izvedena je na 25 cm dubine polovinom oktobra na oba lokaliteta, a predsetvena obrada tanjiračom i

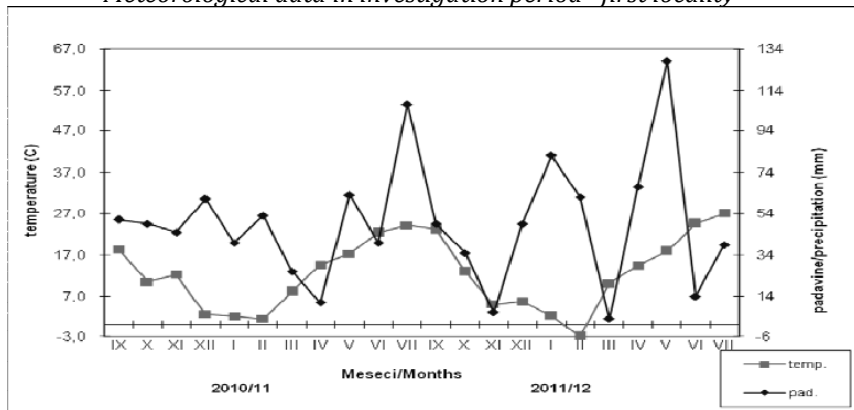
drljačom neposredno nakon oranja. Novosadska sorta Nirvana, koja je poslužila kao predmet istraživanja, je kasna sorta pšenice *Triticum spelta*, vrlo otporna na zimu s plevičastim zrnom. Koristi se za pripremu specijalnih hlebova koji se znatno brže peku u odnosu na hleb od obične pšenice.

Setva je obavljena ručno, toko druge i treće dekade oktobra meseca. Odmah nakon žetve meren je prinos zrna po elementarnim parcelama, a prinos je preračunat na 14% vlage. Statistička obrada podataka za prinos zrna krupnika obavljena je metodom analize varijanse za dvofaktorijalne ogledе. Za pojedinačna poređenja korišćen je LSD test.

### Meteorološki uslovi za vreme izvođenja ogleda

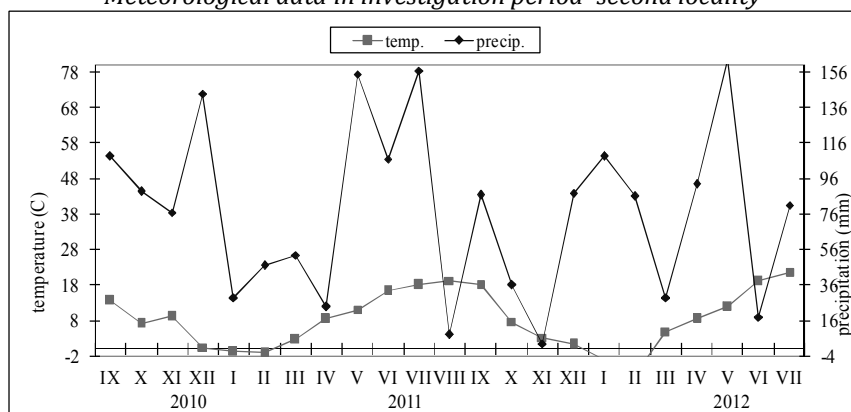
Meteorološki uslovi u prvom lokalitetu ispitivanja su prikazani u grafikonu 1. Prvu godinu karakterišu sušni mart i april i niske temperature vazduha u februaru, ali je snežni pokrivač koji je pao u poslednjoj dekadi meseca svorio dobar zaštitni pokrivač za ozime useve. U drugoj godini uslovi su bili povoljniji za razvoj useva. Jedino je nedostatak padavina u novembru mesecu usporio nicanje useva, i uočen je nedostatak padavina tokom marta, što je uticalo na manju efikasnost proimenjenog đubriva u prihranjivanju. Takođe, uočavamo ekstremno visoke temperature vazduha u junu mesecu, što je ubrzalo sazrevanje useva.

**Graf. 1.** Meteorološki uslovi u periodu istraživanja-prvi lokalitet  
*Meteorological data in investigation period –first locality*



Meteorološki podaci o toku vegetacionog perioda krupnika za period 2010/11-2011/12. u drugom lokalitetu su prikazani u grafikonu 2. Podaci pokazuju da su prvoj godini meteorološki uslovi za ozimu pšenicu bili povoljniji. Ovu godinu karakteriše velika količina padavina u jesen i tokom zime, dobra distribucija padavina u proleće i početkom leta praćene relativno visokim prosečnim mesečnim temperaturama vazduha. U drugoj godini ispitivanja bio je loš raspored padavina u prolećnom periodu, što je uz nedostatak padavina i veoma visoke temperature vazduha u toku vegetacionog perioda rezultiralo niže prinose zrna krupnika.

**Graf. 2.** Meteorološki uslovi u periodu istraživanja-drugi lokalitet  
*Meteorological data in investigation period–second locality*



### Rezultati istraživanja i diskusija

Podaci o dobijenim prinosima zrna krupnika na ispitivanim lokalitetima prikazani su u tabeli 1. Ishrana biljaka je važan element organske tehnologije gajenja žita (Kovačević i sar., 2007; 2009; Oljača i sar., 2011; Dolijanović i sar., 2013a; 2013b), na šta ukazuju i naši rezultati. Najveći prinos zrna u prvom lokalitetu je ostvaren kombinovanom primenom organskog i mikrobiološkog đubriva ( $5,60 \text{ t ha}^{-1}$ ), a najmanji na kontroli ( $4,37 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Na drugom lokalitetu dobijeni prosečni prinosi zrna su niži od prinosa u prvom lokalitetu, a razlog su ekstremno niski prinosi u drugoj godini, koja se odlikovala veoma nepovoljnim meteorološkim uslovima. Treba napomenuti i činjenicu da je na drugom lokalitetu ispitivanja na prinos uticala i nešto lošija osnovna i predsetvena priprema zemljišta a samim tim je i kvalitet setve bio slabiji (Dolijanović i sar., 2012). Sve je to dovelo do manjeg broja izniklih biljaka po jedinici površine, a taj nedostatak se ne može kasnije nadoknaditi nijednom drugom agrotehničkom merom.

Kada se analiziraju razlike u prinosu između pojedinih tretmana đubrenja, statistički značajna razlika postoji između varijanata sa zeolitom i svih ostalih, kako u slučaju primene prihranjivanja, tako i bez prihranjivanja. Prihranjivanje slavlom, posmatran kao pojedinačni faktor nije značajno uticao na povećanje prinosa zrna krupnika. Prihranjivanje je imalo značaj jedino u varijantama gde su kombinovano primenjeni mikrobiološko đubrivo i oplemenjivači zemljišta. Dakle, kombinacija mikrobioloških đubriva i oplemenjivača zemljišta, dodate u različito vreme daje pozitivan rezultat, dok se korišćenjem samog zeolita prinos značajno povećava, tako da nema dodatnog povećanja primenom prihranjivanja slavlom. Posmatrajući prosečne dvogodišnje prinose uočavamo postojanje statistički značajne razlike u zavisnosti od prihranjivanja ( $3,80:3,94 \text{ t ha}^{-1}$ ). Primenom samo mikrobiološkog đubriva dobijeni prinosi su povećani u odnosu na kontrolu, ali ne i u odnosu na ostale varijante u kojima su uključena organska đubriva ili oplemenjivači

zemljišta, što se može konstatovati i analizom prinosa u prvom lokalitetu (tabela 1).

Do sličnih rezultata su došli i drugi autori: Jablonskytė-Raščė et al., 2013 su u svom radu uprkos nepovoljnim vremenskim uslovima, primena ekološkog đubriva Ekoplant samostalno ili u kombinaciji sa bio-aktivatorima rezultirala u poboljšanju produktivnosti ozime pšenice, a upotreba samo bioaktivatora folijarno jednom ili tri puta po vegetaciji nije imala nijedan značajan efekat. U ovakvim uslovima nije bilo razlike u prinosu zrna, dok je u povoljnijim meteorološkim uslovima, u svim tretmanima, obična pšenica dala za 27,6% do 30,1% veće prinose zrna od krupnika. Pored prinosa zrna, osnovni pokazatelji kvaliteta zrna – sadržaj proteina i glutena su imali isti trend. Razlog leži u činjenici da posle teške zime usev se razređuje i ima manju visinu stabla pa su i zrna slabijeg kvaliteta. Korelaciono-regresiona analiza je pokazala da kod obične pšenice primena ekološkog đubriva i bio-aktivatora u kombinaciji rezultira povećanje prinosa zrna i smanjenje koncentracije proteina i glutena, dok je kod krupnika, kod koga je visok sadržaj glutena u zrnu genetička karakteristika, sa povećanjem prinosa, kvalitet zrna ostaje stabilan.

**Tab. 1.** Prosečan prinos zrna krupnika ( $t\ ha^{-1}$ ) u zavisnosti od primene organskih i mikrobioloških đubriva i oplemenjivača zemljišta u ispitivanim lokalitetima  
*The average grain yield of spelt ( $t\ ha^{-1}$ ) depending on application of organic and microbiological fertilizers and soil additive in investigation localities*

Lokalitet <i>Locality</i>	Varijante đubrenja (A) <i>Treatment of fertilization (A)</i>	Prihranjivanje (B) / <i>Top dressing (B)</i>	
		Bez prihranjivanja <i>Without top dressing</i>	Sa prihranjivanjem <i>With top dressing</i>
<b>I lokalitet- OŠD „Radmilovac“</b> <i>I locality- Radmilovac</i>	Čista kontrola / <i>Control</i>	4,37 <sup>c</sup>	-
	Organsko đubrivo (Royal Ofert) <i>Organic fertilizer</i>	-	5,60 <sup>a</sup>
	Mikrobiološko đubrivo (Slavol) <i>Microbiological fertilizer</i>	-	4,89 <sup>b</sup>
	<b>Prosek/Average</b>	<b>4,37</b>	<b>5,24</b>
<b>II lokalitet- selo Radijevići, Nova Varoš</b> <i>II locality- Village Radijevici, Nova Varos</i>	Kontrola / <i>Control</i>	2,61 <sup>d</sup>	2,65 <sup>d</sup>
	Oplemenjivač zemljišta <i>Zeolit Soil additive Zeolite</i>	4,54 <sup>a</sup>	4,64 <sup>b</sup>
	Mikrobiološko đubrivo <b>Uniker</b> <i>Microbiological fertilizer Unicer</i>	3,05 <sup>c</sup>	2,95 <sup>c</sup>
	<b>Uniker+zeolit</b>	4,45 <sup>a</sup>	4,81 <sup>a</sup>
	<b>Uniker +hidrogel</b>	4,37 <sup>ab</sup>	4,63 <sup>b</sup>
<b>Prosek/Average</b>	<b>3,80</b>	<b>3,94</b>	

Vrednosti označene istim slovima nisu značajno različite / Values of means followed by the same letter are not significant

I lokalitet <i>I locality</i>			
LSD	A	B	AB
0,05	0.12	0.09	0.17
0,01	0.17	0.13	0.23

II lokalitet <i>II locality</i>			
LSD	A	B	AB
0,05	0.10	0.10	0.14
0,01	0.18	0.18	0.25

Uticaj lokaliteta značajno se ispoljio kod svih ispitivanih morfoloških osobina krupnika (visina biljke, broj klasića, broj zrna u klasiću), a meteorološki uslovi (godina) su značajno uticali na dužinu klasa i masu zrna u klasu (Janković et al., 2013). Prosečan prinos zrna krupnika u ispitivanjima navedenih autora na tri lokaliteta (černozem, gajnjača i sivo šumsko zemljište) iznosio je 3,20 t ha<sup>-1</sup>, a najveći na černozemu (3,89 t ha<sup>-1</sup>). Slični prinosi krupnika su dobijeni i u istraživanjima Andruszczak-a et. al., 2011), na manje plodnim zemljištima što potvrđuje ranije iznetu činjenicu da za ovu vrstu pšenice nisu neophodna najpovoljnija zemljišta i primena intenzivnih agrotehničkih mera kao za druge vrste pšenice.

Nešto veći prinosi zrna su ostvareni u dvogodišnjim istraživanjima u Hrvatskoj sa sortom Nirvana 6,92 t ha<sup>-1</sup> u 2008/2009 i 4,92 t ha<sup>-1</sup> u narednoj godini (Pospišil et al., 2011), kao i u zapadnoj Slovačkoj gde su se prinosi zrna kretali, u zavisnosti od sorte, od 5,38 do 6,76 t ha<sup>-1</sup> (Lacko-Bartosova et al., 2010).

### Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata prinosa zrna krupnika tokom dvogodišnjeg perioda istraživanja u dva lokaliteta mogu se izvesti sledeći zaključci:

Prinos zrna pšenice su bili veći u godinama sa povoljnijim meteorološkim uslovima. Efekat primenjenih đubriva i oplemenjivača zemljišta zavisio je od meteoroloških uslova, prvenstveno od količine i rasporeda padavina, naročito u toku vegetacije useva.

Razlike u prinosu zrna na ispitivanim lokalitetima postoje, ali nisu značajne kao razlike u odnosu na meteorološke uslove i izbor tehnologije ishrane biljaka. Korišćenje samo mikrobiološkog đubriva (Slavol) dobijaju se veći prinosi u odnosu na kontrolu, ali najveći prinosi u oba lokaliteta su ostvareni kombinacijom osnovnog đubrenja sa biohumusom ili oplemenjivačima zemljišta i mikrobiološkim preparatom u prihranjivanju.

### Literatura

1. *Andruszczak, S., Kwiecińska-Poppe, E., Kraska, P., Pałys, E.* (2011): Yield of winter cultivars of spelt wheat (*Triticum aestivum* ssp. *spelta* L.) cultivated under diversified conditions of mineral fertilization and chemical protection. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 10(4): 5-14.
2. *Andruszczak, S., Kraska, P., Kwiecińska-Poppe, E., Pałys, E.* (2012): Weed infestation of crops of winter spelt wheat (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) cultivars grown under different conditions of mineral fertilization and chemical plant protection. *Acta agrobotanica*, 65(3):109-118.
3. *Dolijanović, Ž., Oljača, S., Kovačević, D., Jug, I., Stipešević, B., Poštić, D.* (2012): Utjecaj agrotehničkih mjera na prinos zrna krupnika (*Triticum aestivum* spp. *spelta*) u organskom sustavu uzgoja. *Proceedings. 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture.* 13 - 17 februar 2012. Opatija. Croatia (51-55).

4. Dolijanović, Ž., Oljača, S., Kovačević, D., Đorđević, S., Brdar, J. (2013a): The effects of different fertilizers on spelt grain yield (*Triticum aestivum* ssp *spelta*). In: Fourth International Scientific Symposium "Agrosym 2013", Jahorina, pp. 506-510.
5. Dolijanović, Ž., Oljača, S., Kovačević, D. (2013b): The effects of microbiological fertilizers and soil conditioners on grain yield spelt (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*). II International Symposium and XVIII Scientific Conference of Agronomists of Republic of Srpska. 26-29. 03., Trebinje, BiH, Book of Abstracts: 416.
6. Jablonskytė-Raščė, D., Maikštėnienė, S., Mankevičienė, A. (2013): Evaluation of productivity and quality of common wheat (*Triticum aestivum* L.) and spelt (*Triticum spelta* L.) in relation to nutrition conditions. Zemdirbyste-Agriculture, vol. 100, (1): 45-56.
7. Janković, S., Ikanović, J., Popović, V., Rakić, S., Kuzevski, J. (2013): Agroecological conditions and morphoproductive properties of spelt wheat. Biotechnology in Animal Husbandry. 29 (3): 547-554.
8. Kovačević, D., Dolijanović, Ž., Oljača, S., Milić, V. (2007): Organska proizvodnja alternativnih vrsta ozime pšenice. Poljoprivredna tehnika, God. XXXII, No. 4, 39-46.
9. Kovačević, D., Dolijanović, Ž., Oljača, S., Milić, V. (2009): Prinos nekih alternativnih vrsta pšenice u organskoj proizvodnji. Arhiv za poljoprivredne nauke 70(3):17-25.
10. Kovačević, D., Oljača, S., Dolijanović, Ž., Simić, M. (2010): Sustainable agriculture: importance of cultural practices adaptation in winter wheat technology. 9th Alps-Adria Scientific Workshop Špičák, Czech Republic, 12th - 17th April 2010, DOI: 10.1556/Novenyterm. Vol. 59. 2010. Suppl.4, 501-504.
11. Kovačević, D., Oljača, S., Dolijanović, Ž. (2011): Grain yields of alternative small grains in organic field production. In: Proceedings of 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, pp. 80-83.
12. Oljača, S., Dolijanović, Ž., Oljača, M. (2011): Prinos heljde, ozime raži, krupnika i jarog ovsu u organskom sistemu gajenja u brdsko-planinskim uslovima. V Simpozijum sa međunarodnim učešćem »Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji«, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 20-22.10.2011. Zbornik izvoda, 29-30.
13. Pospišil, A., Pospišil, M., Svečnjak, Z., Matotan, S. (2011): Influence of crop management upon the agronomic traits of spelt (*Triticum spelta* L.). Plant, soil and environment, 57(9): 435-440.
14. Woźniak, A., Makarski, B. (2012): Content of minerals in grain of spring wheat cv. Koksa depending on cultivation conditions. Journal Elem. s. 517-523.



## **SPELT GRAIN YIELD (*TRITICUM AESTIVUM* SSP *SPELTA*) DEPENDING ON GROWING LOCALITIES**

*Ž. Dolijanović, S. Oljača, D. Kovačević, S. Đorđević, S. Roljević\**

**Summary:** The paper examined the impact of growing localities on grain yield spelt (*Triticum aestivum* spp. *spelta*). The first location was a "Radmilovac" experimentally well-Faculty of Agriculture in Zemun on leached chernozem soil type, and second region is the mountains Zlatar, in mountainous conditions at over 1.000 m above sea level. In both localities research was conducted as to examine the effects of different microbiological fertilizers (Slavol) on spelt grain yield in organic farming systems. Microbiological fertilizer (Slavol) was applied in top-dressing at both locations. In the first locality in the fall, we used organic fertilizer (Ofert Royal) and in the second locality used microbiological fertilizer Uniker alone and in combination with soil additives (hydrogel and zeolite).

In the first location (Radmilovac) gave the grain yield of 4.80 t ha<sup>-1</sup> (2010/11) and 5.07 t ha<sup>-1</sup> (2011/2012) on the control 4.35 t ha<sup>-1</sup> and the variant with top dressing 5.60 t ha<sup>-1</sup>. Applying the statistical analysis of data on grain yield in second locality, it was found that the greatest difference in yield was recorded between the investigation years: 4.60 t ha<sup>-1</sup> (2010/11) and 2.82 t ha<sup>-1</sup> (2011/12). When applying top dressing some differences were recorded, but they were not statistically significant (3.66 t ha<sup>-1</sup> : 3.76 t ha<sup>-1</sup>).

**Key words:** localities, spelt, organic farming, grain yield.

---

\*Željko Dolijanović, Ph.D., associate professor, Snežana Oljača, Ph.D., full professor, Dušan Kovačević, Ph.D., full professor, Snežana Đorđević, Ph.D., associate professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun; Svetlana Roljević, B.Sc., Institute of Agricultural Economics, Belgrade.

E-mail of corresponding author: dolijan@agrif.bg.ac.rs

The paper is part of the results of the Project TR31066 financed by Ministry of education, science and technological development of the Republic of Serbia.