

## PARAMETRI RODNOSTI TRITIKALEA NA ZEMLJIŠTU TIPA VERTISOL

**Đekić, Vera<sup>1</sup>, Milovanović, M.<sup>1</sup>, Staletić, Mirjana<sup>1</sup>, Milivojević, Jelena<sup>1</sup>,  
Popović, Vera<sup>2</sup>, Branković, Snežana<sup>3</sup>, Mitrović, M.<sup>4</sup>**

### IZVOD

U radu su prikazani rezultati ispitivanja parametara rodnosti ozimih sorti tritikalea Favorit, Kg 20 i Trijumf. Sorte su gajene na oglednom polju Centra za strna žita, Kragujevac, tokom dve vegetacione sezone na zemljištu tipa vertisol. Sorta Kg 20 je ostvarila najveći prosečan prinos zrna u prvoj godini istraživanja (4,639 t ha<sup>-1</sup>), dok je u drugoj godini najveći prinos postigla sorta Trijumf (5,669 t ha<sup>-1</sup>). Masa 1000 zrna u obe godine istraživanja bila je najveća kod sorte Favorit (44,0 g), a najmanja kod Kg 20 (41,1 g). Utvrđen je statistički vrlo značajan uticaj godine na prinos zrna ispitivanih sorti tritikalea, značajan na masu 1000 zrna, dok uticaj na hektolitarsku masu nije bio značajan.

**Ključne reči:** ozimi tritikale, prinos, masa 1000 zrna, hektolitarska masa

### UVOD

U svetu se tritikale gaji na površinama iznad 3 miliona ha, dok u našoj zemlji zauzima oko 10.000 ha. Prve sorte ozimog i jarog tipa tritikalea stvorene su u Kragujevcu (1980. i 1987. godine), kao rezultat rada na intergenus hibridizaciji u Centru za strna žita još od 1960. godine (Đekić i sar., 2009b).

Prinos zrna po jedinici površine jedan je od najvažnijih faktora koji utiče na rentabilnost i ekonomičnost proizvodnje. Prinos tritikalea poslednjih godina kreće se od 4 do 10 t ha<sup>-1</sup>. Prinos zrna, masa 1000 zrna i hektolitarska masa su složena kvantitativna svojstva uslovljena delovanjem velikog broja gena pod jakim uticajem spoljašnje sredine (Đekić et al., 2011). Kao najvažnija prednost tritikalea ističe se to što pored postizanja visokih prinosa sadrži i visok procenat proteina i lizina (Đekić i sar., 2009a, 2010a). Ova nova vrsta strnih žita poseduje visoku otpornost prema bolestima i štetočinama, a izuzetno dobro podnosi sušu, kisela zemljišta

---

<sup>1</sup> Dr Vera Đekić, dr Milivoje Milovanović, dr Mirjana Staletić, dr Jelena Milivojević, Centar za strna žita, Save Kovačevića 31, 34000 Kragujevac; e-mail: veraraj@kg.ac.rs

<sup>2</sup> Dr Vera Popović, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

<sup>3</sup> Mr Snežana Branković, Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno matematički fakultet, Institut za biologiju i ekologiju, Radoja Domanovića 12, 34000 Kragujevac

<sup>4</sup> Dipl. inž. Marko Mitrović, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Beograd

i zemljišta marginalnih vrednosti. Može se koristiti i zrelo zrno ali i zeleno, siliran, sam ili u kombinaciji sa siliranim leguminozama. Preporučuje se u ishrani svih vrsta domaćih životinja, te u proizvodnji uspešno zamenjuje ječam, raž, krmnu pšenicu i ovas (Đekić, 2010; Đekić i sar., 2012a, b, c).

U ovom radu analizirani su pokazatelji rodnosti ozimih sorti tritikalea u dve godine ga-  
jenja na zemljištu vertisol.

## MATERIJAL I METOD

Na oglednom polju Centra za strna žita, Kragujevac izveden je poljski ogled na zemljištu tipa vertisol u dvogodišnjem periodu (2009/10. i 2010/11. godine). Eksperiment je zasnovan po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja. Predusev je bio kukuruz. Testirani su različiti genotipovi ozimog tritikalea (Favorit, Kg 20 i Trijumf). Setva je obavljena u optimalnom roku, u drugoj dekadi oktobra. Količine upotrebljenih čistih hraniva u obliku đubriva bile su: 80 kg ha<sup>-1</sup> N, 100 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 80 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O. Primenjeno je kompleksno NPK đubrivo (8:24:16) i amonijum-nitrat (AN=17% N) kao azotno đubrivo dodato početkom proleća u prihrani. Ukupne količine fosfornog i kalijumovog đubriva zajedno sa jednom trećinom azotnih upotrebljene su u predsetvenoj pripremi zemljišta, dok je preostala količina azota primenjena u jednoj prihrani početkom proleća. Ostale mere nege koje su sprovedene tokom vegetacionog perioda su bile standardne. Žetva tritikalea je obavljena u fazi pune zrelosti, pri čemu je izmeren prinos i preračunat na 14 % vlage. Pre žetve uzeti su uzorci zrna i izmerena je hektolitarska masa i masa 1000 zrna.

### Zemljišni uslovi u toku izvođenja ogleda

Hemijske analize zemljišta urađene su standardnim hemijskim metodima: sadržaj humusa-  
metodom po Kotzman-u, sadržaj azota-metodom po Kjeldahl-u, sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma-Al metodom po Egner-Riehm-u. Zemljište pripada tipu smonice (vertisol), sa relativno visokim udelom gline i nepovoljnih je fizičkih svojstava (Tab. 1). Sadržaj humusa u sloju zemljišta 0-20 cm je 2,39 %, a supstituciona i ukupna hidrolitička kiselost su dosta velike. Zemljište je dobro obezbeđeno ukupnim azotom čiji sadržaj opada sa dubinom zemljišta. Dobro je obezbeđeno i lako pristupačnim kalijumom, a manje obezbeđeno pristupačnim fosforom.

Tab. 1 Najvažnije agrohemijske karakteristike zemljišta  
*Tab. 1 The most important agrochemical characteristics of soil*

| Dubina<br><i>Depth</i><br>(cm) | pH               |      | Humus<br>(%) | Ukupan<br><i>Total</i><br>N (%) | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|--------------------------------|------------------|------|--------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|
|                                | H <sub>2</sub> O | KCl  |              |                                 | mg /100 g                     |                  |
| 0-20                           | 5,25             | 4,82 | 2,39         | 0,16                            | 15,25                         | 28,95            |
| 20-40                          | 5,56             | 5,10 | 1,94         | 0,13                            | 12,18                         | 26,52            |

## Meteorološki uslovi u toku izvođenja oglada

Područje Kragujevca karakteriše se umereno kontinentalnom klimom čija je opšta karakteristika neravnomeran raspored padavina po mesecima. Podaci u Tabeli 1 ukazuju da su se godine u kojima su izvedena istraživanja po meteorološkim uslovima razlikovale od višegodišnjeg proseka karakterističnog za Kragujevac.

Tab. 2 Srednje mesečne temperature vazduha i količina padavina

Tab. 2 Mean monthly air temperature and precipitation

| Mesec<br>Month    | Srednje mesečne temperature vazduha (°C)<br>Mean monthly air temperature (°C) |         |         | Suma mesečnih padavina (mm)<br>Sum of precipitations (mm) |         |         |
|-------------------|---|---------|---------|---|---------|---------|
|                   | 2009/10   | 2010/11 | 1961-04 | 2009/10   | 2010/11 | 1961-04 |
| X                 | 11,7  | 10,2    | 12,5    | 102,6   | 86,9    | 45,4    |
| XI                | 8,8   | 11,4    | 6,9     | 77,5  | 27,9    | 48,9    |
| XII               | 2,6   | 2,4     | 1,9     | 194,2   | 50,1    | 56,6    |
| I                 | 0,9   | 0,9     | 0,5     | 57,0  | 29,1    | 58,2    |
| II                | 3,2   | 0,5     | 2,4     | 150,5   | 48,5    | 46,6    |
| III               | 7,2   | 7,2     | 7,1     | 43,3  | 20,4    | 32,4    |
| IV                | 12,1  | 12,0    | 11,6    | 142,2   | 20,8    | 51,9    |
| V                 | 16,5  | 15,8    | 16,9    | 116,7   | 65,8    | 57,6    |
| VI                | 20,2  | 20,9    | 20,0    | 196,7   | 32,3    | 70,4    |
| VII               | 23,1  | 22,8    | 22,0    | 14,8  | 62,4    | 71,5    |
| Prosek<br>Average | 10,6  | 10,4    | 10,2    | 1095,5  | 444,2   | 539,5   |

Na osnovu ostvarenih rezultata istraživanja izračunati su: prosečna vrednost, greška aritmetičke sredine i standardna devijacija. Statistička obrada podataka urađena je u modulu Analyst programa SAS/STAT (SAS Institut, 2000).

## REZULTATI I DISKUSIJA

U pogledu prinosa zrna utvrđene su razlike kod ispitivanih sorti tritikalea (Tab. 3). U prvoj godini ispitivanja najveći prinos imala je sorta Kg 20 (4,6 t ha<sup>-1</sup>), dok je u drugoj godini najveći prinos postigla sorta Trijumf (5,7 t ha<sup>-1</sup>). Prosečan prinos zrna u dvogodišnjem periodu bio je najveći kod sorte Trijumf - 5,0 t ha<sup>-1</sup>. Znatno variranje prinosa zrna zavisno od uticaja genotipa i godine istraživanja, konstatovali su Đekić i sar. (2009b, 2010a).

U obe ispitivane godine sorta Favorit imala je veću prosečnu masu 1000 zrna (42,4 i 45,6 g) u odnosu na ostale ispitivane sorte tritikalea. Najmanju prosečnu masu 1000 zrna u prvoj godini istraživanja ostvarila je sorta Trijumf (40,7 g), dok je u drugoj godini najmanju masu 1000 zrna imala sorta Kg 20 (41,4 g). Dobijene prosečne vrednosti mase 1000 zrna u ovom ispitivanju bile su nešto niže

u odnosu na vrednosti do kojih su došli Đekić i sar., (2010b). Vrednost hektolitarske mase u 2009/10. godini kretala se od 64,8 do 65,6 kg, dok je u 2010/11. godini bila u intervalu od 65,1 do 66,2 kg. Sve tri ispitivane sorte tritikalea imale su približno istu prosečnu vrednost za dve godine.

Tab. 3 Prosečne vrednosti ispitivanih osobina tritikalea

Tab. 3 Average values of the traits of tritikalea

| Sorta<br><i>Cultivar</i>  | 2009/10   |       |       | 2010/11   |       |       | Prosek - <i>Average</i> |       |       |
|---|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
|   | $\bar{x}$ | S     | $S_x$ | $\bar{x}$ | S     | $S_x$ | $\bar{x}$               | S     | $S_x$ |
| Prinos zrna, (t ha <sup>-1</sup> ) - <i>Grain yield (t ha<sup>-1</sup>)</i> |           |       |       |           |       |       |                         |       |       |
| Favorit   | 4,066     | 0,257 | 0,148 | 5,335     | 0,442 | 0,255 | 4,701                   | 0,766 | 0,313 |
| Kg 20   | 4,639     | 0,423 | 0,244 | 5,335     | 0,257 | 0,149 | 4,987                   | 0,493 | 0,201 |
| Trijumf   | 4,350     | 0,139 | 0,080 | 5,669     | 0,305 | 0,176 | 5,009                   | 0,753 | 0,307 |
| Prosek<br><i>Average</i>  | 4,352     | 0,357 | 0,119 | 5,446     | 0,341 | 0,114 | 4,899                   | 0,657 | 0,155 |
| Masa 1000 zrna, (g) - <i>1000 grain weight (g)</i>                          |           |       |       |           |       |       |                         |       |       |
| Favorit   | 42,433    | 2,178 | 1,257 | 45,600    | 0,889 | 0,513 | 44,017                  | 2,285 | 0,933 |
| Kg 20   | 40,800    | 1,400 | 0,808 | 41,400    | 1,637 | 0,945 | 41,100                  | 1,401 | 0,572 |
| Trijumf   | 40,733    | 1,242 | 0,717 | 45,200    | 3,606 | 2,082 | 42,967                  | 3,435 | 1,402 |
| Prosek<br><i>Average</i>  | 41,322    | 1,660 | 0,553 | 44,067    | 2,854 | 0,951 | 42,694                  | 2,669 | 0,629 |
| Hektolitarska masa (kg) - <i>Test weight (kg)</i>                           |           |       |       |           |       |       |                         |       |       |
| Favorit   | 65,067    | 1,514 | 0,874 | 65,883    | 1,919 | 1,108 | 65,475                  | 1,609 | 0,657 |
| Kg 20   | 65,600    | 1,833 | 1,058 | 65,067    | 1,617 | 0,933 | 65,333                  | 1,573 | 0,642 |
| Trijumf   | 64,800    | 1,058 | 0,611 | 66,150    | 2,036 | 1,176 | 65,475                  | 1,629 | 0,665 |
| Prosek<br><i>Average</i>  | 65,156    | 1,348 | 0,449 | 65,700    | 1,688 | 0,563 | 65,428                  | 1,508 | 0,355 |

Ocena značajnosti dobijenih rezultata pokazuje da postoje statistički vrlo značajne razlike u pogledu prinosa zrna, a značajne za masu 1000 zrna. Na osnovu dvogodišnjeg proseka nije ustanovljen značajan uticaj genotipa, odnosno sorte na ispitivane osobine. Interakcija godina x genotip bila je vrlo značajna za prinos zrna i značajna za masu 1000 zrna (Tab. 4). Prema Miloševu (2000) masa 1000 zrna je rezultat složene interakcije sortnih specifičnosti, agroekoloških uslova i primenjene agrotehnike. Milovanović i sar. (2006) ispitujući ozimu sortu tritikalea Favorit, u trogodišnjem periodu (1998-2000), ističu da je prosečna vrednost mase 1000 zrna iznosila 44,1 g, a hektolitarske mase 80,90 kg. Ispitujući četiri ozime sorte tritikalea (Favorit, Kg 20, Trijumf i Žarko) tokom četvorogodišnjeg perioda (2005-2009), Đekić i sar. (2010b) su zapazili da su najveći prinos ostvarile sorte Žarko i Trijumf (5,944 i 5,271 t ha<sup>-1</sup>), dok je najveću masu 1000 zrna postigla sorta Kg 20 (44,6 g), (Đekić i sar. 2009a, 2010a).

Tab. 4 Analiza varijanse ispitivanih osobina tritikalea  
*Tab. 4 Analysis of variance of the traits of tritikale*

| Uticaj godine na ispitivane osobine - <i>Effect of year on the traits analyzed</i>   |                   |                  |          |         |
|--|-------------------|------------------|----------|---------|
| Osobina - <i>Trait</i>   | Mean sq<br>Effect | Mean sq<br>Error | F        | p-level |
| Prinos zrna - <i>Grain yield</i> (t ha <sup>-1</sup> )   | 5,39014           | 0,12210          | 44,14481 | 0,00001 |
| Masa 1000 zrna – <i>1000 grain weight</i> (g)  | 33,89389          | 5,45222          | 6,21653  | 0,02399 |
| Hektolitarska masa - <i>Test weight</i> (kg)   | 1,33389           | 2,33357          | 0,57161  | 0,46060 |
| Uticaj sorte na ispitivane osobine - <i>Effect of cultivar on the traits analyzed</i>  |                   |                  |          |         |
| Osobina - <i>Trait</i>   | Mean sq<br>Effect | Mean sq<br>Error | F        | p-level |
| Prinos zrna - <i>Grain yield</i> (t ha <sup>-1</sup> )   | 0,17796           | 0,46585          | 0,38200  | 0,68894 |
| Masa 1000 zrna – <i>1000 grain weight</i> (g)  | 13,09389          | 6,32944          | 2,06872  | 0,16089 |
| Hektolitarska masa - <i>Test weight</i> (kg)   | 0,04014           | 2,57272          | 0,01560  | 0,98453 |
| Uticaj interakcije godina x sorta na ispitivane osobine<br><i>Effect of the year x cultivar interaction on the traits analyzed</i> |                   |                  |          |         |
| Osobina - <i>Trait</i>   | Mean sq<br>Effect | Mean sq<br>Error | F        | p-level |
| Prinos zrna - <i>Grain yield</i> (t ha <sup>-1</sup> )   | 1,22115           | 0,10316          | 11,83670 | 0,00026 |
| Masa 1000 zrna – <i>1000 grain weight</i> (g)  | 14,33922          | 4,11944          | 3,48086  | 0,03559 |
| Hektolitarska masa - <i>Test weight</i> (kg)   | 0,84822           | 2,86916          | 0,29563  | 0,90616 |

## ZAKLJUČAK

Rezultati dvogodišnjih istraživanja u Centru za strna žita u Kragujevcu, ukazuju da su ispitivane sorte tritikalea pokazale dobru prilagođenost, te kao takve mogu biti od značaja u širokoj proizvodnji u agroekološkim uslovima Srbije.

Na zemljištu tipa vertisol, najveći prinos zrna ostvarila je sorta Trijumf (5,0 t/ha). Najveću prosečnu masu 1000 zrna ostvarila je sorta Favorit (44,0 g), a najmanju sorta Kg 20 (41,1 g). Hektolitarska masa bila je najveća kod sorti Favorit i Trijumf - 65,5 kg.

Analizom varijanse utvrđene su statistički vrlo značajne i značajne razlike za prinos zrna i masu 1000 zrna između godina, odnosno faktora spoljašnje sredine. Interakcija ispitivanih faktora (godina x genotip) ispoljava statistički vrlo značajan uticaj na prinos i značajan uticaj na masu 1000 zrna.

*\*Istraživanja predstavljaju deo projekta TR 31054 „Razvoj novih tehnologija gajenja strnih žita na kiselim zemljištima primenom savremene biotehnologije“, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije*

## LITERATURA

Đekić, V., Staletić M., Perišić, V., Glamočlija, Đ. (2009a): Hemijski sastav kragujevačkih sorti tritikalea u periodu 2007-2008. godine. XIV Savetovanje o biotehnologiji, 27-28.03.2009., Čačak. Zbornik radova, 14, 73-77.

Đekić, V., Glamočlija, Đ., Staletić M., Perišić, V. (2009b): Prinos i komponente prinosa zrna KG sorti ozimog tritikalea. Zbornik izvoda IV Simpozijuma sa međunarodnim učešćem "Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji", 23-24. oktobar 2009., Beograd, 132-133.

Đekić, V. (2010): Uticaj načina proizvodnje tritikalea na efikasnost krmne smeše u ishrani brojlerskih pilića. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet-Beograd, Univerzitet u Beogradu, s. 90.

Đekić, V., Milovanović, M., Staletić, M., Perišić, V. (2010a): Ispitivanje komponenti prinosa kragujevačkih sorti ozimog tritikalea. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik 16, 1-2, 35-41.

Đekić, V., Milovanović, M., Glamočlija, Đ., Staletić, M. (2010b): Influence of variety and year on grain yield and quality of triticale varieties of Kragujevac. Proceedings of 45<sup>th</sup> Croatian and 5<sup>th</sup> International Symposium on Agriculture, 15-19 February, Opatija, Croatia, 707-711.

Đekić, V., Mitrović, S., Šefer, D., Obradović, S., Vukašinović, M. (2012a): The effect of different varieties of triticale on the product characteristics in broiler chickens. Veterinarski glasnik 66, 5-6, 345-353.

Đekić, V., Milovanović, M., Staletić, M., Perišić, V. (2012b): Triticale implementation in nonruminant animal's nutrition. Proceedings of IV International Symposium of Livestock Production, 9-12 September, Struga, Republic of Macedonia, Macedonian Journal of Animal Science 2, 1, 41-48.

Đekić, V., Mitrović, S., Radović, V., Đermanović, V., Obradović, S. (2012c): Effect of feeding different triticale on broiler performance. Book of Proceedings, 1<sup>st</sup> International Symposium on Animal Science, AnSciSym, 8-10 November 2012, Zemun-Belgrade, Serbia, Book I, 665-671.

Djekic, V., Mitrovic, S., Milovanovic, M., Djuric, N., Kresovic, B., Tapanarova, A., Djermanovic, V., Mitrovic, M. (2011): Implementation of triticale in nutrition of non-ruminant animals. African Journal of Biotechnology 10, 30, 5697-5704.

Milovanović, M., Perišić, V., Staletić, M. (2006): Ozimi tritikale za intenzivne uslove proizvodnje-sorta Favorit. Zbornik radova Više tehničke škole Požarevac, 1-2, 93-97.

Milošev, D. (2000): Izbor sistema ratarenja u proizvodnji pšenice. Monografija, Zadužbina Andrejević, Beograd, s. 110.

SAS/STAT (2000): User's Guide, Version 9.1.3. SAS Institute Inc.

## TRITICALE YIELD PARAMETER ON VERTISOL SOIL TYPE

**Vera Đekić, M. Milovanović, Mirjana Staletić, Jelena Milivojević,  
Vera Popović, Snežana Branković, M. Mitrović**

### SUMMARY

This paper presents the results of investigation of yield parameters of winter triticale varieties (Favorit, Kg 20 and Trijumf). Varieties were grown on the experimental field of Center for Small Grains, Kragujevac during two seasons on vertisol soil. Variety Kg 20 was achieved the highest average yield in the first year (4.639 t ha<sup>-1</sup>), while in the second year variety Trijumf (5.669 t ha<sup>-1</sup>). The average value for 1000 seed weight in both years was highest in variety Favorit (44.0 g) and the smallest in variety Kg 20 (41.1 g). Highly significant effect of year on grain yield and significant on 1000 grain weight was recorded, while for test weight it was not significant.

**Key words:** winter triticale, yield, 1000 grain weight, test weight

Primljeno - Received: 2.11.2013.

Prihvaćeno - Accepted: 22.12.2013.