



## Masa zrna u klasu genotipova tritikalea (*x triticosecale Witt.*) u agroekološkim uslovima Banja Luke

Danijela Kondić<sup>1</sup>, Desimir Knežević<sup>2</sup>,  
Aleksandar Paunović<sup>3</sup>, Dimitrije Marković<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup> Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Kosovska Mitrovica-Lešak, Srbija

<sup>3</sup> Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet Čačak, Srbija

### Sažetak

Masa zrna u klasu je limitirajuća komponenta prinosa koja predstavlja rezultantu oprašivanja i oplodnje kao i genotipsku interakciju agrotehnike i datih ekoloških uslova. U radu su analizirane prosječne mase zrna u klasu proučavanih deset genotipova ozimog heksaploidnog tritikalea: Trimaran, Ticino, Odisej, Agrano, BL-T-21, BL-T-17, BL-T-10, Max 1793, Bogo i Tornado. Ogled na ozimom tritikaleu je postavljen u toku 2005/06, 2006/07, 2007/08. u Trapistima, region Banja Luka. Za proizvodnju ozimog tritikalea je primjenjena standardna agrotehnika. U toku izvođenja ogleda klimatski uslovi u dvije eksperimentalne godine 2006. i 2008. su bili relativno slični, dok je u 2007. godini bio izražen period suše. Statistička analiza posmatranih genotipova tritikalea za ispitivano svojstvo izvršena je metodom analize varijanse  $10 \times 3$ . Značajnost razlika testirana je LSD testom. Analiza varijanse prosječne mase zrna u klasu ispitivanih genotipova tritikalea u ispitivanim godinama je pokazala značajnu razliku između ispitivanih genotipova tritikalea, kao i visoko značajnu razliku između ispitivanih godina. Najveća vrijednost prosječne mase zrna u klasu dobijena je kod genotipa Odisej (3,00 g) u 2008. godini, a najmanju prosječnu masu zrna u klasu imao je genotip BL-T-21 u 2007. godini (1,43 g). Testiranjem značajnosti razlika prosječnih vrijednosti mase zrna u klasu ispitivanih genotipova tritikalea bez obzira na godinu izdvojio se genotip Odisej sa najvećom prosječnom masom zrna u klasu (2,68 g), a genotipovi BL-T-10 (2,26 g), Bogo (2,24 g) i Agrano (2,23 g) imali su tendenciju formiranja visoke vrijednosti prosječne mase zrna u klasu. S obzirom na ispitivano svojstvo navedeni genotipovi tritikalea se mogu preporučiti za proizvodnju u agroekološkim uslovima Banja Luke.

*Ključne riječi:* genotipovi, masa zrna u klasu, tritikale

## Uvod

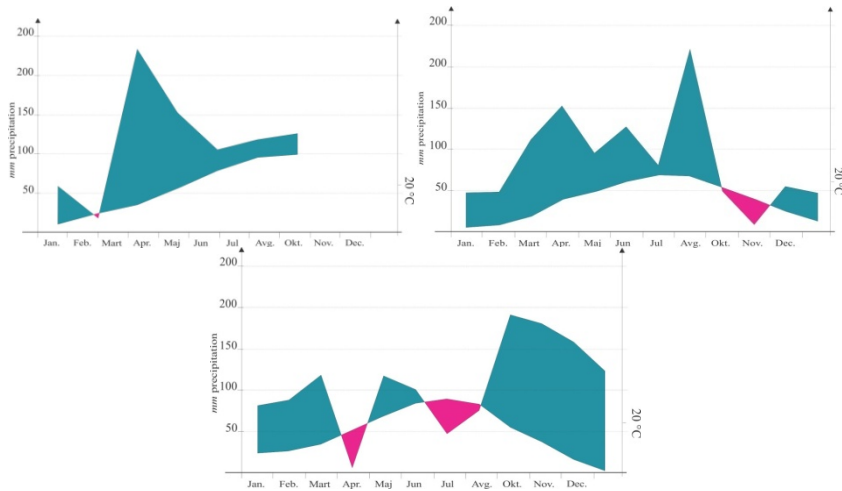
Genetički potencijal, ekološki uslovi uključujući agrotehniku određuju prinos, ali konačni prinos zrna je u najvećoj mjeri u zavisnosti od potencijala rasta zrna svake sorte. Broj zrna po klasu i veličina zrna daju informaciju o strukturi prinosa, ali vrlo malo o uzrocima varijacije prinosa (Thorne, 1974). Masa zrna u klasu je u zavisnosti od broja zrna u klasu, veličine i oblika zrna (Amin i sar., 1995). Prinos zrnastih usjeva je rezultat količine i vremena trajanja akumulacije suve materije u zrnju. Triticale (*×Triticosecale* Wittmack) je u pogledu strukture klasa potencijalno visokoproduktivna biljka. Klasići tritikalea su mnogocvjetni kao i kod pšenice, ali se u klasovima tritikalea formira tri do deset klasića više, pa je i potencijani broj zrna u klasu veći. Šulindin (1981) iznosi podatak da je u usjevima, kako ozimog tako i jarog tritikalea, ponekad nalazio biljke, odnosno, klasove sa 80-120 zrna, ali naglašava da je stabilizovanje ove osobine na proizvodnim površinama vrlo teško, jer takve biljke moraju posjedovati i čitav niz drugih, za proizvodnju značajnih osobina. Kod proučavanih 25 linija oktoploidnog tritikalea ustanovljeno je 22-25 klasića u klasu, dok je kod 6 linija hesaploidnog tritikalea ustanovljeno 25-28 klasića u klasu (Kolev, 1969). Masa zrna po biljci direktno odražava efikasnije korišćenje hranljivih materija, kao njihovu translokaciju u generative dijelove biljke (Borojević, 1983). Može se očekivati da masa zrna po klasu je u korelaciji sa parametrima čija aktivnost se smanjuje u periodu poslije klasanja, kao što je fotosintetska aktivnost lista zastavičara, internodija, klasova (Protić, 1980, 1982, 1983).

## Materijal i metod rada

Analiza prosječne mase zrna u klasu ispitivanih genotipova tritikalea izvedena je tokom 2005/06, 2006/07 i 2007/08. godine u agroekološkim uslovima Banja Luke. U ispitivanju je korišteno deset genotipova ozimog tritikalea porijeklom iz različitih zemalja: Trimaran, Ticino, Odisej, Agrano, BL-T-21, BL-T-17, BL-T-10, Mah 1793, Bogo i Tornado. Genotip BL-T-21 priznat je kao sorta Oskar, dok je genotip BL-T-10 priznat kao sorta Viktor. U sve tri eksperimentalne godine ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu u pet ponavljanja u lokalitetu Trapisti, region Banja Luka. U toku izvođenja ogleda primjenjena je standardna agrotehnika za proizvodnju ozimog tritikalea. Sjetva je u sve tri eksperimentalne godine izvršena polovinom oktobra, a žetva u fazi pune zrelosti. Zemljišta na kojem su izvršeni ogledi pripada tipu aluvijalnih karbonatnih zemljišta (fluvisol).

Ocjena mikroklimatskih uslova za 2006. godinu pokazuje pojavu sušnog perioda od sredine oktobra do početka decembra, dok su u prvom dijelu vegetacije uslovi bili povoljni za rast i razvoj usjeva tritikalea. Mikroklimatski uslovi za 2007. godinu pokazuju pojavu sušnog perioda tokom cijelog aprila i u periodu od kraja juna do plovine avgusta. Ocjena mikroklimatskih uslova za 2008. godinu pokazuje pojavu veoma kratkog sušnog perioda početkom marta. Tokom aprila i maja javlja se izraženo vlažni period koji može biti indikativan za rast i razvoj tritikalea u 2008. godini. Analiza mikroklimatskih uslova u regionu Banja Luke pokazuje da su uslovi za uzgoj

tritikalea u 2006 i 2008. godini bili relativno saglasni, dok je 2007. godina bila relativno opterećena pojavom sušnih perioda.



Graf.1. Klima dijagram po Valteru za 2006., 2007. i 2008. godinu (Walter, 1955)  
*Climate diagram according to Walter in 2006, 2007, 2008 (Walter, 1955)*

Statistička obrada dobijenih rezultata, odnosno uporedne analize proučavanih genotipova tritikalea za ispitivani parametar, prosječna masa zrna u klasu, izvršena je analizom varijanse  $10 \times 3$ . Značajnost razlika testirana je LSD testom.

## Rezultati i diskusija

Podaci prosječne mase zrna u klasu proučavanih genotipova tritikalea izraženi su u gramima i dati su u tabeli 1.

Najmanju prosječnu masu zrna u klasu imao je genotip BL-T-21 u 2007. godini (1,43 g), a najveću prosječnu masu zrna u klasu imao je Odisej u 2008. godini (3,00 g). Analiza varijanse prosječne mase zrna u klasu ispitivanih genotipova tritikalea u ispitivanim godinama pokazuje značajnu razliku između ispitivanih genotipova tritikalea, kao i visoko značajnu razliku između ispitivanih godina. Analiza varijanse ne pokazuje značajan interakcijski efekat, te se zaključci mogu donijeti na osnovu prosječne vrijednosti osnovnih faktora.

Pregledom prosječnih vrijednosti mase zrna u klasu proučavanih genotipova tritikalea bez obzira na godinu možemo zaključiti da je najmanju vrijednost ispitivane osobine imao genotip BL-T-17 (1,92 g), dok je najveću vrijednost imao genotip Odisej (2,68 g).

Testiranjem značajnosti razlika prosječnih vrijednosti mase zrna u klasu ispitivanih genotipova tritikalea bez obzira na godinu, možemo zaključiti da se kao genotip sa najvećom prosječnom masom zrna u klasu izdvaja genotip Odisej (2,68 g),

te da genotipovi BL-T-10 (2,26 g), Bogo (2,24 g) i Agrano (2,23 g) imaju tendenciju formiranja visoke vrijednosti prosječne mase zrna u klasu.

Tab. 1. Prosječna masa zrna klasa (g) proučavanih genotipova tritikalea  
*Mean grain weight per spike (g) of examined genotypes of triticale*

Br. No.	Genotip	Godina	2006	2007	2008	$\bar{X}A$
		Year	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	
1.	Trimaran		1,97 ± 0,16	2,07 ± 0,13	2,07 ± 0,14	2,03
2.	Ticino		2,72 ± 0,18	1,92 ± 0,14	1,93 ± 0,14	2,18
3.	Odisej		2,85 ± 0,07	2,20 ± 0,24	3,00 ± 0,99	2,68
4.	Agrano		2,70 ± 0,18	1,80 ± 0,17	2,19 ± 0,16	2,23
5.	BL-T-21		2,14 ± 0,15	1,43 ± 0,06	2,23 ± 0,19	1,93
6.	BL-T-17		1,76 ± 0,12	2,01 ± 0,15	2,02 ± 0,12	1,92
7.	BL-T-10		2,37 ± 0,15	2,10 ± 0,13	2,33 ± 0,10	2,26
8.	Mah 1793		2,03 ± 0,11	1,84 ± 0,12	2,22 ± 0,17	2,03
9.	Bogo		2,31 ± 0,21	2,13 ± 0,26	2,31 ± 0,18	2,24
10.	Tornado		2,31 ± 0,20	1,98 ± 0,20	2,12 ± 0,12	2,13
$\bar{X}B$			2,32	1,95	2,24	
Osnovni faktori: <i>Basic factors:</i>		A	B	AB		
Analiza varijanse - $F_{izračunato}$ <i>Variance analysis - <math>F_{calculated}</math></i>		4,541*	11,750**	1,822 nz		
LSD		0,05	0,405	0,366	0,397	
		0,01	0,582	0,844	0,544	

Između genotipova Odisej (2,68 g) i Agrano (2,23 g) postoji statistički značajna razlika, dok između genotipova BL-T-10 (2,26), Bogo (2,24 g) i Agrano (2,23 g) ne postoji statistički značajna razlika. Genotipovi Ticino (2,18 g), Tornado (2,13 g), Trimaran (2,03 g) i Mah 1793 (2,03 g) međusobno ne pokazuju statistički značajnu razliku. Genotipovi BL-T-21 (1,93 g) i BL-T-17 (1,92 g) imaju prosječno najmanju masu zrna u klasu i razlike između njih su statistički slučajne. Genotip Odisej (2,68 g) može se ocijeniti kao genotip sa najvećom prosječnom masom zrna u klasu. Genotipovi BL-T-10 (2,26 g), Bogo (2,24 g), Agrano (2,23 g) kao genotipovi sa srednjom prosječnom masom zrna u klasu, zajedno sa genotipovima Ticino (2,18 g), Tornado (2,13 g), Trimaran (2,03 g) i Mah 1793 (2,03 g) kao genotipovi koji ispoljavaju sličnu tendenciju. Genotipove BL-T-21 (1,93 g) i BL-T-17 (1,92 g) možemo ocijeniti kao genotipove koji imaju tendenciju formiranja niže vrijednosti prosječne mase zrna u klasu.

Analiza prosječne mase zrna u klasu ispitivanih genotipova tritikalea u posmatranim godinama bez obzira na genotip pokazuje da je najmanja vrijednost

prosječne mase zrna u klasu bila u 2007. godini (1,95 g), a najveća u 2006. godini (2,32 g).

### Zaključak

Na osnovu analiziranih vrijednosti ispitivanog svojstva, prosječna masa zrna u klasu, u ispitivanim 2005/06, 2006/07, 2007/08. godinama u agroekološkim uslovima Banja Luke mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1. uslovi za uzgoj tritikalea u 2006 i 2008. godini bili relativno saglasni, dok je 2007. godina bila relativno opterećena pojavom sušnih perioda;
2. najmanju prosječnu masu zrna u klasu imao je genotip BL-T-21 u 2007. godini (1,43 g), a najveću prosječnu masu zrna u klasu imao je Odisej u 2008. godini (3,00 g);
3. prosječna vrijednost mase zrna u klasu proučavanih genotipova tritikalea bez obzira na godinu pokazala je da je najmanju vrijednost ispitivane osobine imao genotip BL-T-17 (1,92 g), dok je najveću vrijednost imao genotip Odisej (2,68 g);
4. testiranjem značajnosti razlika prosječnih vrijednosti mase zrna u klasu ispitivanih genotipova tritikalea bez obzira na godinu pokazala je da genotip sa najvećom prosječnom masom zrna u klasu je bio genotip Odisej (2,68 g), te da genotipovi BL-T-10 (2,26 g), Bogo (2,24 g) i Agrano (2,23 g) imaju tendenciju formiranja visoke vrijednosti prosječne mase zrna u klasu;
5. genotipovi BL-T-21 (1,93 g) i BL-T-17 (1,92 g) su genotipovi koji imaju tendenciju formiranja niže vrijednosti prosječne mase zrna u klasu i
6. analiza prosječne mase zrna u klasu ispitivanih genotipova tritikalea u posmatranim godinama bez obzira na genotip pokazala je da je najmanja vrijednost prosječne mase zrna u klasu bila u 2007. godini (1,95 g), a najveća u 2006. godini (2,32 g).

### Literatura

- Amin, M.R., Bodruzzaman, M., Shaheed, A. & Razzaque, M.A. (1995). Effect of size of wheat seed on yield. *Bangladesh J. Agril. Sci.*, 22, 347-349.
- Borojević, S. (1983). *Genetic and technological changes which caused a change in plant breeding* (p. 100). Novi Sad: BANU, Akademska beseda.
- Kolev, D. (1969). Production of wheat-M rye-M amphidiploids triticale-M 2n Equals 56 in Bulgaria. *Genetica (Dordrecht)*, 5, 168-72.
- Protić, R. (1980). *Research of optimal index and leaf area duration in different wheat genotypes* (Doctoral dissertation) (pp. 1-145). Faculty of Agriculture Novi Sad.
- Protić, R. (1982). Dependence of grain yields of index and leaf area duration in different wheat varieties. *Nauka u praksi*, 12(2), 171-186.
- Protić, R. (1983). The influence of planting density and plant space arrangement on the leaf area and grain yield of different wheat genotypes. *Nauka u praksi*, 13(4), 451-465.

Шулиндин, А. Ф. (1981). *Тритикале - новая зерновая и кормовая культура*. Киев.  
Thorne, G. N. (1974). Physiology of grain yield of wheat and barley. *Rep. Rothamsted Exp. Stn.*, Part2, 5-25.

## Grain Weight per Spike of Genotypes of Triticale (*x triticosecale* Witt.) in Agroecological Conditions of Banja Luka

Danijela Kondić<sup>1</sup>, Desimir Knežević<sup>2</sup>,  
Aleksandar Paunović<sup>3</sup>, Dimitrije Marković<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Agriculture, University of Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

<sup>2</sup>*University of Priština, Faculty of Agriculture, Kosovska Mitrovica-Lešak; Serbia*

<sup>3</sup>*University of Kragujevac, Faculty of Agriculture, Čačak, Serbia*

### Abstract

Grain weight per spike is the limiting component of yield, which represents the resultant of pollination and fertilization and genotypic interaction of agrotechnique and given environmental conditions. In this paper we analyzed the mean grain weight per spike in ten genotypes of winter hexaploid triticale: Trimaran, Ticino, Odisej, Agrano, BL-T-21, BL-T-17, BL-T-10, Max 1793, Bogo and Tornado. The experiment on winter triticale was conducted during 2005/06, 2006/07, and 2007/08 in Trapisti, region Banja Luka. During the experiments with winter triticale standard agricultural practices were applied. Microclimatic conditions during cultivation of triticale in 2006 and 2008 were relatively similar, while in 2007 was a drought period. Statistical analysis of observed genotypes for the specified parameter was performed using method of analysis of variance  $10 \times 3$ . The analyses of significant differences were done by using LSD test. The analysis of variance of the mean grain weight per spike of examined genotypes of triticale in studied years showed a significant difference between the tested genotypes of triticale, as well as a highly significant difference between the studied years. The highest value of mean grain weight per spike was observed on Odisej genotype (3.00 g) in 2008, while the lowest value of mean grain weight per spike had BL-T-21 (1.43 g) in 2007. Test of differences between mean values of grain weight per spike in tested triticale genotypes regardless the year showed that Odisej genotype has highest value (2.68 g), while genotypes BL-T-10 (2.26 g), Bogo (2.24 g) and Agrano (2.23 g) showed tendency to give high values. Taking into consideration our results given genotypes of triticale can be recommended for cultivation in agroecological conditions in Banja Luka.

*Key words:* genotypes, grain weight per spike, triticale

Danijela Kondić

*E-mail address:*

*danijela.kondic@agrofabl.org*