

VARIJABILNOST KLASA KOD KRAGUJEVAČKIH SORTI OZIMOG TRITIKALEA

Đekić, Vera^{*}, Popović, Vera^{}, Milivojević, Jelena^{**},
Branković, Snežana^{***}**

IZVOD

U radu su prikazani rezultati ispitivanja kragujevačkih ozimih heksaploidnih sorti tritikalea (Kg 20, Favorit i Trijumf). Sorte su gajene na oglednom polju Centra za strna žita u Kragujevcu tokom 2007-2008. godine. Najbolji pokazatelj rodnosti kod širine klasa, broja zrna u klasu i mase zrna po klasu pokazala je sorta Favorit, a kod dužine klasa sorta Trijumf. Sorta standard Kg 20 imala je najveći broj klasaka u klasu. Analizom dobijenih podataka utvrđeno je da postoje visoko značajne razlike u širini klasa i broja zrna u klasu, a značajne razlike za dužinu klasa između ispitivanih sorti tritikalea. Između ispitivanih sorti tritikalea nisu ustanovljene signifikantne razlike za broj klasaka u klasu.

Ključne reči: ozimi tritikale, klas, masa zrna po klasu, broj zrna u klasu

UVOD

Tritikale kao nova vrsta strnih žita nastala je ukrštanjem pšenice i raži. On postaje sve značajniji i zastupljeniji u proizvodnji, tako da su površine pod ovom vrstom u stalnom porastu. Površine su se utrostručile u proteklih desetak godina. Tritikale se u svetu gaji na površini iznad 4 miliona hektara (Đekić et al., 2010a). Najveće površine pod tritikaleom su u Poljskoj, Nemačkoj, Rusiji, SAD, Kini, Francuskoj i Mađarskoj.

Prve sorte ozimog i jarog tipa tritikalea u Kragujevcu stvorene su 1980. i 1987. godine, što je rezultat intenzivnog rada na intergenus hibridizaciji u Centru za strna žita još od 1960. godine (Đekić et al., 2010b). Prinos zrna po jedinici površine jedan je od najvažnijih faktora koji utiče na rentabilnost i ekonomičnost proizvodnje. Prosečan prinos tritikalea poslednjih godina kreće se od 4 do 10 t/ha. Prinos zrna po klasu, broj zrna u klasu, masa zrna su složena kvantitativna svojstva uslovljena delovanjem velikog broja gena pod jakim uticajem spoljašnje sredine (Mladenov et al., 1998; Malešević i sar., 2010; Popović i sar., 2011). Kao najvažnije prednosti, zbog

* Dr Vera Đekić, dr Jelena Milivojević, Centar za strna žita, Save Kovačevića 31, Kragujevac; veraraj@kg.ac.rs

** Dr Vera Popović, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, Novi Sad

*** Mr Snežana Branković, Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno matematički fakultet, Institut za biologiju i ekologiju, Radoja Domanovića 12, Kragujevac

kojih se tritikale sve više gaji, ističe se to što pored visokog prinosa sadrži i visok procenat proteina i lizina (Đekić i sar., 2009a). Ova nova vrsta strnih žita poseduje visoku otpornost prema bolestima i štetočinama, a izuzetno dobro podnosi sušu, kisela zemljišta i marginalna zemljišta.

Dužina i širina klasa su važni faktori rodnosti. Klas ima važnu ulogu ne samo kao direktan nosilac prinosa i zrna, već on velikim delom, zahvaljujući svojoj velikoj površini, učestvuje u fotosintezi, stvaranju organske materije i nalivanju zrna (Đekić, 2010). Kurkiev i sar. (1975) ističu da se tritikale odlikuje krupnim klasovima sa velikim brojem klasaka i cvetova. Isti autori navode da je broj zrna u klasu izuzetno cenjen kao komponenta rodnosti kod tritikalea, jer on ima veliki broj zrna po klasu, što mu daje određene prednosti u ispoljavanju visokog genetskog potencijala rodnosti.

Povećan broj klasaka u klasu odlika je svih sorti tritikalea u poređenju sa ostalim vrstama strnih žita (Milovanović et al., 2001). Masa zrna po klasu predstavlja faktor rodnosti koji ima bitnu ulogu u produktivnosti tritikalea. To je kvantitativna osobina, visoke naslednosti i kao takva ima važnu ulogu i u procesu oplemenjivanja. Ova nova vrsta strnih žita se prema mnogim autorima odlikuje visokom masom zrna po klasu i biljci (Benbelkacem, 2002; Milovanović i sar., 2006; Đekić, 2010).

Zahvaljujući nutritivnim vrednostima većim i od kukuruza, selekcioneri i stručnjaci za ishranu stoke su tritikale do sada preporučivali u ishrani monogastričnih životinja, posebno u ishrani svinja i živine (Đekić et al., 2010, 2011, 2012). Može se koristiti i zrelo zrno ali i zeleno, siliran, sam ili u kombinaciji sa siliranim leguminozama (Đekić i sar., 2009b). Zbog svega iznetog, tritikale uspešno u proizvodnji zamenjuje ječam, raž, krmnu pšenicu i ovas.

Cilj rada je bio da se analizira varijabilnost nekih kvantitativnih svojstva klasa tri kragujevačke ozime sorte tritikalea.

MATERIJAL I METOD

Tokom vegetacione sezone 2007-2008. godine, ispitivane su tri kragujevačke sorte ozimog tritikalea: Kg 20, Favorit i Trijumf. Oglеди su postavljeni u Centru za strna žita u Kragujevcu po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja, sa veličinom parcele od 10 ari za svaku sortu. Primenjena je uobičajena tehnologija proizvodnje, a setva je obavljena u optimalnom roku u drugoj polovini oktobra. Predusev je bio kukuruz, namenjen za silažu. Sa jesenjom osnovnom obradom u zemljište je uneto 400 kg/ha mineralnog hraniva NPK 8:24:16. Predsetvena priprema i setva izvedeni su u jesen u optimalnom roku. Krajem marta usev je prihranjen azotnim mineralnim hranivom KAN (27% N). Fizičke analize ispitivanih sorti tritikalea urađene su u četiri ponavljanja od biljaka sa površine 1m². Analizirane su sledeće osobine: dužina klasa (cm), širina klasa (mm), broj klasića po klasu, broj zrna po klasu i prinos zrna po klasu (g). Za ispitivane osobine izračunata je aritmetička sredina i rezultati su statistički obrađeni metodom analize varijanse, dok je ocena značajnosti razlika rezultata za ispitivane osobine različitih sorti testirana primenom LSD-testa.

Meteorološki uslovi u toku izvođenja ogleda

Meteorološki uslovi tj. temperature i padavine u vegetacionom periodu ozimog tritikalea u 2007/2008. godini istraživanja bili su relativno povoljni (Tab. 1). U vegetacionom periodu 2007/2008. godina bilo je 494,5 mm padavina, što je za 48,7 mm manje od višegodišnjeg proseka, dok je prosečna temperatura vazduha bila manja za 1,1°C u odnosu na višegodišnji prosek. U oktobru je bilo 92,8 mm padavina, što je za 40,7 mm više od višegodišnjeg proseka, dok je srednja mesečna temperatura za 1,7°C bila niža u odnosu na prosek. Iz iznetog se može zaključiti da su uslovi za nicanje i jesenji razvoj biljaka bili povoljni. Tokom februara, aprila i maja količine padavina su bile znatno manje u odnosu na višegodišnji prosek, što je nepovoljno uticalo na normalan razvoj biljaka, odnosno nalivanje zrna. U istom periodu temperatura vazduha se kretala u granicama višegodišnjeg proseka. Polazeći od činjenice da su dovoljne količine padavina u ovim mesecima veoma bitne za uspešnu proizvodnju strnih žita, nameće se zaključak da godine u kojima su izvedena istraživanja nisu bile najpovoljnije u pogledu meteoroloških uslova za gajenje ispitivanog useva na ovom području. Nedostatak padavina u proleće i njihov neravnomerni raspored po mesecima praćen je i povećanjem prosečnih temperatura vazduha. U junu i julu vremenski uslovi bili su povoljni za razvoj biljaka, što je uslovalo i uspešnu žetvu.

Tab. 1. Srednje mesečne temperature vazduha i količina padavina
Tab. 1 Mean monthly air temperature and precipitation

Mesec <i>Month</i>	Srednje mesečne temperature vazduha (°C)		Sume mesečnih padavina (mm)	
	<i>Mean monthly air temperature (°C)</i>		<i>Amount of precipitation (mm)</i>	
	2007/2008.	1980-2004.	2007/2008.	1980-2004.
X	10,8	12,5	92,8	52,1
XI	4,5	6,8	110,4	55,4
XII	0,6	2,7	28,1	53,3
I	2,5	4,3	36,6	35,4
II	4,5	5,4	13,0	43,2
III	8,1	8,6	53,2	56,3
IV	12,6	12,4	30,1	67,8
V	17,3	17,8	13,1	51,8
VI	21,8	22,3	65,7	68,3
VII	22,4	23,6	51,5	59,6
Prosek <i>Average</i>	10,5	11,6	494,5	543,2

Osobine zemljišta

Zemljište pripada tipu smonice, sa relativno visokim udelom gline i nepovoljnih je fizičkih svojstava (Đekić, 2010). Sadržaj humusa u površinskom sloju zemljišta je osrednji (2,51%), a supstituciona i ukupna hidrolitička kiselost su dosta velike (pH u H₂O=5,66 u KCl=4,91). Zemljište je dobro obezbeđeno ukupnim azotom (0,16% N) i lako pristupačnim kalijumom (29,2 mg K₂O/100g zemljišta), a siromašno u pristupačnom fosforu (17,6 mg P₂O₅/100g zemljišta).

REZULTATI I DISKUSIJA

Prosečne vrednosti nekih osobina klasa kragujevačkih sorti tritikalea gajenih u Centru za srna žita u Kragujevcu, tokom 2007-2008. godine, prikazani su u tabeli 2.

Tab. 2. Prosečne vrednosti nekih ispitivanih osobina sorti tritikalea
Tab. 2 Average value of some traits of triticales varieties

Sorta <i>Varieties</i>	Prosek <i>Average</i>	Min	Max	CV	S	S \bar{x}
<i>Dužina klasa - Spike length, cm</i>						
Kg 20	6,57	3,50	11,00	18,51	1,22	0,029
Favorit	6,72	2,50	11,10	20,61	1,38	0,032
Trijumf	6,95	2,50	12,00	22,62	1,57	0,034
<i>Širina klasa - Spike width, mm</i>						
Kg 20	11,49	5,00	20,00	21,99	2,53	0,059
Favorit	12,59	5,00	22,00	22,10	2,78	0,065
Trijumf	9,39	4,00	19,00	21,10	1,98	0,043
<i>Broj zrna u klasu – Grains number per spike</i>						
Kg 20	27,63	3,00	67,00	42,99	11,88	0,280
Favorit	28,43	5,00	73,00	40,57	11,54	0,269
Trijumf	24,76	5,00	54,00	32,43	8,03	0,176
<i>Broj klasaka u klasu - Spikellets number in spike</i>						
Kg 20	17,11	5,00	37,50	28,67	4,90	0,115
Favorit	15,88	5,00	28,00	23,76	3,77	0,088
Trijumf	16,47	5,00	32,00	25,37	4,18	0,091
<i>Masa zrna po klasu - Grain weight per spike, g</i>						
Kg 20	0,83	0,04	2,50	56,54	0,47	0,010
Favorit	0,94	0,01	4,00	52,70	0,50	0,011
Trijumf	0,81	0,01	2,25	48,77	0,40	0,008

Najveću prosečnu vrednost dužine klasa imala je sorta Trijumf 6,95 cm, a najmanju sorta Kg 20 - 6,57 cm. Najveći koeficijent varijacije od 22,62 ustanovljen je kod sorte Trijumf, a najmanji 18,51 kod sorte Kg 20.

Prema dobijenim podacima, širina klasa kod ispitivanih sorti tritikalea varirala je u opsegu od 9,39 mm kod sorte Trijumf, do 12,59 mm kod sorte Favorit. Sorta Kg 20 imala nešto manju širinu klasa - 11,49 mm.

Prosečan broj zrna u klasu ispitivanih sorti tritikalea, kretao se u intervalu od 24,76 do 28,43 zrna. Koeficijent varijacije za ovu osobinu bio je visok i kretao se od 32,43 do 42,99.

Prosečne vrednosti broja klasaka u klasu kod ispitivanih sorti tritikalea bile su najveće kod sorte Kg 20 - 17,11, zatim kod sorte Trijumf - 16,47 i kod sorte Favorit - 15,88. Koeficijent varijacije za ovu osobinu bio je visok i kretao se od 23,76 kod sorte Favorit do 28,67 kod standardne sorte. Ovi podaci su u saglasnosti sa literaturnim, po kojima se navodi da je povećan broj klasaka u klasu odlika svih sorti tritikalea u poređenju sa ostalim vrstama strnih žita (Milovanović et al., 2001; Đekić, 2010).

U pogledu prinosa zrna po klasu utvrđene su razlike kod ispitivanih sorti tritikalea. Najveći prinos zrna po klasu ostvarila je sorta Favorit 0,94 g, što je za 0,11 g više od standardne sorte Kg 20. Sorta Trijumf imala je najmanji prinos zrna po klasu - 0,81 g. Koeficijent varijacije za ovu osobinu bio je od 48,77 kod sorte Trijumf, do 56,54 kod sorte Kg 20.

Analiza varijanse pokazatelja rodnosti pokazala je da je postojala značajna i vrlo značajna varijabilnost za većinu ispitivanih osobina tritikalea (Tab. 3). Ovo je potvrđeno i F testom, što upućuje na potrebu daljeg raščlanjenja varijanse na njene komponente.

Tab. 3. Analiza varijanse pokazatelja fizičkih osobina za istraživane sorte tritikalea

Tab. 3. Analysis of variance of winter tritikale traits

Izvori variranja - <i>Sources of variation</i>		Ponavljanja <i>Replications</i>	Sorte <i>Vari-</i> <i>eties</i>	Greška <i>Error</i>
Osobina - <i>Traits</i>	D. f.	3	2	6
Dužina klasa - <i>Spike length</i>		7,51*	5,32*	0,030
Širina klasa - <i>Spike width</i>		4,07	11,64**	0,915
Broj zrna u klasu - <i>Grains number per spike</i>		1,10	15,47**	0,966
Broj klasaka u klasu - <i>Spikellets number in spike</i>		1,70	1,14	1,412
Masa zrna po klasu - <i>Grain weight per spike</i>		1,25	9,56*	0,002

* i ** = Značajno za F_{tab} 0,05 i 0,01; * and ** = Significance for F_{tab} 0.05 and 0.01

Na osnovu analize varijanse (Tab. 3), može se zaključiti da postoje veoma značajne razlike u širini klasa i broja zrna u klasu između ispitivanih sorti tritikalea. Analizom varijanse ustanovljene su značajne razlike u dužini klasa i masi zrna po klasu između ispitivanih sorti tritikalea. Za broj klasaka u klasu nisu ustanovljene signifikantne razlike.

Ocnom značajnosti (Tab. 4), ustanovljene su značajne razlike u dužini klasa između sorte Trijumf i Kg 20. Razlike prosečnih vrednosti širine klasa između ispitivanih sorti tritikalea Kg 20 i Trijumf statistički su bile značajne, između sorti Favorit i Trijumf visoko značajne, a između sorti Kg 20 i Favorit nisu ustanovljene statistički značajne razlike.

Može se zaključiti da postoje visoko značajne razlike u broju zrna po klasu između sorti Kg 20 i Trijumf i sorti Favorit i Trijumf. Razlike prosečnih vrednosti broja zrna u klasu između sorti Kg 20 i Favorit nisu bile signifikantne.

Značajne razlike u masi zrna po klasu ustanovljene su između sorti Kg 20 i Favorit, a visoko značajne razlike između sorti Favorit i Trijumf.

Tab. 4. Ocena značajnosti osobina klasa sorti tritikalea

Tab. 4. Significance from the tritikale varieties

Dužina klasa - Spike length, cm				
Sorta / Variety	\bar{x}	Kg 20	Favorit	Trijumf
Kg 20	6,57	-	-0,15	-0,38*
Favorit	6,72		-	-0,23
Trijumf	6,95			-
		LSD _{0,05} =0,30;		LSD _{0,01} =0,45
Širina klasa - Spike width, mm				
Sorta / Variety	\bar{x}	Kg 20	Favorit	Trijumf
Kg 20	11,49	-	-1,10	2,10*
Favorit	12,59		-	3,20**
Trijumf	9,39			-
		LSD _{0,05} =1,65;		LSD _{0,01} =2,51
Broj zrna u klasu - Grains number per spike				
Sorta / Variety	\bar{x}	Kg 20	Favorit	Trijumf
Kg 20	27,63	-	-0,80	-2,87**
Favorit	28,43		-	3,67**
Trijumf	24,76			-
		LSD _{0,05} =1,70;		LSD _{0,01} =2,58
Masa zrna po klasu - Grain weight per spike, g				
Sorta / Variety	\bar{x}	Kg 20	Favorit	Trijumf
Kg 20	0,83	-	-0,11*	0,02
Favorit	0,94		-	0,13**
Trijumf	0,81			-
		LSD _{0,05} =0,08;		LSD _{0,01} =0,12

ZAKLJUČAK

Analizom varijanse utvrđene su statistički visoko značajne razlike za širinu klasa i broj zrna u klasu između ispitivanih sorti tritikalea, a statistički značajne razlike za dužinu klasa i masu zrna po klasu. Najveću širinu klasa, broj zrna u klasu i masu zrna po klasu imala je sorta Favorit, dok je najveću dužinu klasa imala sorta Trijumf. Sorta standard - Kg 20 imala je najveći broj klasaka u klasu.

Rezultati istraživanja tri različite sorte tritikalea u Centru za strna žita u Kragujevcu, ukazuju da su sve sorte pokazale visok stepen adaptabilnosti ispitivanih parametara rodnosti i da kao takve mogu biti od značaja u širokoj proizvodnji tritikalea u agroekološkim uslovima Srbije.

*Rad je 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

Benbelkacem, A. (2002): Development and use of triticale (xTriticosecale Wittmack) in eastern Algeria. Proceedings of the 5th International Triticale Symposium, Poland, vol. 1, 283-286.

Đekić, V., Staletić, M., Perišić, V., Glamočlija, Đ. (2009a): Hemijski sastav kragujevačkih sorti tritikalea u periodu 2007-2008. godine. XIV Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem. Zbornik radova, Čačak, 14, 15, 73-77.

Đekić, V., Milovanović, M., Glamočlija, Đ., Staletić, M. (2009b): Mogućnost primene tritikalea u ishrani živine. XXIII Savetovanje agronoma, veterinarara i tehnologa. Zbornik naučnih radova, Beograd, 15, 1-2, 39-48.

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

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

Đekić, V., Milovanović, M., Staletić, M., Perišić, V. (2010b): Ispitivanje komponenti prinosa Kragujevačkih sorti ozimog Tririkalea. XXIV Savetovanje agronoma, veterinarara i tehnologa. PKB Agroekonomik, Beograd, 16, 1-2, 35-41.

Đekić, V., Mitrović, S., Milovanović, M., Djurić, N., Kresović, B., Tapanarova, A., Djermanović, V., Mitrović, M. (2011): Implementation of triticale in nutrition of non-ruminant animals. African Journal of Biotechnology 10, 30, 5697-5700.

Đekić, V., Mitrović, S., Radović, V., Đermanović, V., Pandurević, T. (2012): Applicability of triticale in the diet of broiler chickens. Proceedings. 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, 13-17 February, 2012, Opatija, Croatia, 664-668.

Куркиев, У.К., Семенова, Л.В., Малюгина, Т.Г. (1975): Технологические свойства пшенично-ржаных амфидиплоидов. В кн.: Тритикале. Изучение и селекция (Материалы Международного симпозиума). Зукарния, Ленинград, 1975, 235-247.

Malešević, M., Glamočlija, Đ., Pržulj, N., Popović, V., Stanković, S., Živanović, T., Tapanarova, A. (2010): Production characteristics of different malting barley genotypes in intensive nitrogen fertilization. Genetika, Beograd, 42, 2, 323-330.

Milovanović, S.M., Rigin, V.B., Xynias, N.I. (2001): Genetic and breeding studies on triticale (X Triticosecale Wittmack). In: Genetics and breeding of small grains. Belgrade, ARI SERBIA, 235-298.

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.

Milovanović, M., Perišić, V., Đekić, V., Stevanović, V. (2007): KG Rubin-nova sorta ozimog tritikalea. Zbornik radova Više tehničke škole Požarevac 1, 19-23.

Mladenov, N., Mišić, T., Pržulj, N., Hristov, N. (1998): Year effects on wheat seed quality. International Symposium Breeding of Small Grains, Kragujevac, November 24-27, 1998. Book of Proceedings, 343-349.

Popović, V., Glamočlija, Đ., Malešević, M., Ikanović, J., Dražić, G., Stanković, S. (2011): Genotype specificity in nitrogen nutrition of malting barley, Genetika, Beograd, 43, 1, 197-204.

VARIABILITY IN SPIKE OF KRAGUJEVAC WINTER TRITICALE VARIETIES

Vera Đekić, Vera Popović, Jelena Milivojević, Snežana Branković

SUMMARY

This study shows analysis of winter hexaploid triticale varieties (Kg 20, Favorit and Trijumf) from Kragujevac, Serbia. Varieties were grown in the trial field of Small Grains Research Centre, Kragujevac during the season 2007-2008. The best parameter of productivity for spike width, grain number in spike, and grain weight per spike was achieved by the analyzed variety Favorit, while variety Trijumf had the best parameter for spike length. Check variety (Kg 20) had the greatest spikelets number in spike. Highly significant differences were found between the varieties for width of spike and number of grains per spike and significant differences for length of spike. Triticale varieties showed no significant differences in spikelets number in spike.

Key words: winter triticale, spike, grain weight per spike, number of grain per spike