

UDK: 631.11+631.559:664.644“2011:2012

Originalni naučni rad

## ANALIZA PRINOSA ZRNA I KVALITETA BRAŠNA NEKIH SORATA OZIME PŠENICE U 2011. I 2012.GODINI

*N. Đurić, V. Trkulja, D. Simić, S. Prodanović, V. Đekić, Ž. Dolijanović\**

**Izvod:** Pšenica je bila u prošlosti, jeste u sadašnjosti a sigurno će biti i u budućnosti bazna komponenta svakodnevne ishrane ljudi i životinja. Sada i kod nas, kao i u svetu, sve više se javlja tražnja za sortama koje pored visokog prinosa zrna, imaju i dobar kvalitet brašna. Sorte domaće selekcije Talas i Pobjeda, stabilnog prinosa i dobrog kvaliteta, i u ogledima su potvrdile svoje osobine. Ove sorte imaju i visok sadržaj kvalitetnih proteina, a analogno ovome je i visok sadržaj glutena ali i kvalitet, što su potvrdila reološka merenja. Visoki prinosi ispitivanih sorata pšenice jesu rezultat interakcije genetičkog potencijala i primene dobre agrotehnike u uslovima kada raspored padavina u toku vegetacione sezone, od momenta setve do momenta žetve, nije pogodio proizvodnju pšenice. Nakon obavljenih ispitivanja i ove godine sorte Talas i Pobjeda svrstane su u A2 kvalitetnu grupu, odnosno to su sorte dobrog kvaliteta brašna i hleba i kao takve spadaju i u grupu poboljšivača. Sorte Merkur, Ratarica i Esperia svrstane su u B1 kvalitetnu grupu, tj. one su dobre hlebne sorte. Sorta NS 40 S i Balaton svrstane su u B2 kvalitetnu grupu. Sorta sa najlošijim kvalitetom i prinosom i ove godine je sorta Apač i svrstana je u C1 kvalitetnu grupu, što znači da mlinari i pekari moraju brašno ove sorte mešati sa brašnom sorata poboljšivača, da bi se dobio hleb zadovoljavajućeg kvaliteta.

**Ključne reči:** pšenica, sorta, prinos zrna, tehnološki kvalitet brašna.

### Uvod

Pšenica je jedna od najviše gajenih poljoprivrednih kultura u našoj zemlji i razumljivo je da njena proizvodnja predstavlja jedan od odlučujućih faktora domaće ekonomije. Proizvođače interesuje što veći prinos zrna, jer se to trenutno plaća u otkupnoj ceni pšenice, a potrošača i pekara što bolji kvalitet brašna, odnosno hleba.

Poslednjih godina kada se postižu dosta visoki prinosi pšenice i kada smo zadovoljili kvantitet, postaje aktuelnije stvaranje sorti koje sjedinjuju osobine visoke rodnosti i visokog kvaliteta brašna (Đurić 2005). Međutim, proizvodnja pšenice u našoj zemlji okarakterisana je značajnim variranjem kvaliteta od žetve do žetve, variranjem kvantiteta partije pšenice iste žetve, odsustvo razvrstavanja pšenice po kvalitetu a time i njenog plaćanja po kvalitetu što prerađivačkoj industriji stvara čitav niz problema kako u ekonomskom tako i u tehnološkom smislu (Pajić i sar., 2006).

---

\* Akademik Nenad Đurić, istraživač-saradnik, Vesna Trkulja, dipl.inž., stručni saradnik, dr Divna Simić, istraživač-saradnik, Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela-Beograd; Prof. dr Slaven Prodanović, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd; dr Vera Đekić, naučni saradnik, Centar za strna žita, Kragujevac, dr Željko Dolijanović, docent, Poljoprivredni fakultet, E-mail prvog autora: institut-pkb@hotmail.com

Kvalitet pšenice se može definisati pokazateljima kvaliteta kao što su: hektolitar-ska masa, sadržaj vlage, sadržaj proteina, glutena, % izbrašnjivanja, enzimska aktivnost kao i reološke osobine.

Probno pečenje je i dalje jedina pouzdana metoda ispitivanja pecivnih svojstava pšenice (Đurić 2006, Pajin i sar., 2005, Pajić 2006, Đurić 2012) ali je nepogodna s obzirom na dužinu trajanja ispitivanja i teškoće s aspekta standardizacije i ponovljivosti. Reološka ispitivanja se širom sveta koriste za određivanje namenskog kvaliteta pšeničnog brašna odnosno pšenice, ali sobzirom na njihovu dugotrajnost ne mogu se koristiti za ocenu kvaliteta sirovine u prometu.

Brašno zahteva jedan permanentan zajednički naučno-istraživački rad selekcionera sorti pšenice i stručnjaka iz oblasti tehnologije brašneno-konditorskih proizvoda u cilju dobijanja sorti pšenice odgovarajućeg tehnološkog kvaliteta.

Brašno je sirovina heterogenog sastava i sastoji se iz skroba, vode, proteina, ugljenih hidrata i masti. Stanje skroba, kao najzastupljenije materije u sastavu brašna ima značajan uticaj na ponašanje brašna u daljoj preradi. Skrob se u brašnu nalazi u obliku manjih i većih granula čija je osnovna gradivna jedinica D-glukoza polimerizovana u obliku linearne komponente amilaze i razgranate komponente amilopektina. Sposobnost hidratacije skroba zavisi od enzimske aktivnosti amilaza prisutnih u brašnu, sadržaja vode i stepena njegovog mehaničkog oštećenja. Mehanički oštećen skrob nastaje u procesu mlevenja i ima veliki uticaj na povećanje moći upijanja vode brašna, viskozitet testa i čvrstoću proizvoda, dok sa druge strane smanjuje plastičnost testa. Ukupna količina oštećenog skroba zavisi od sorte pšenice, postupka mlevenja i stepena izmeljavanja.

Voda se u brašnu nalazi slobodna, kao kapilarna i hemijski vezana. Povećan sadržaj vode ukazuje na povećanu enzimatsku aktivnost, čime se ubrzavaju biohemijski procesi i time menja tehnološki kvalitet brašna.

Proteini brašna se pretežno sastoje od glijadina i glutenina – glutena (lepak) koji čine 85% proteina pšenice. Gluten predstavlja osnovu strukture testa i reguliše sposobnost zadržavanja gasova u testu.

Količina i kvalitet lepka pored toga što predstavlja sortnu osobinu (Đekić i sar., 1969) može se jednim delom menjati pod uticajem klimatskih faktora, đubrenja azotnim đubrivima i dr. (Đurić 2001, 2005, 2012).

### **Materijal i metod rada**

Ogled je izveden u proizvodnoj 2011/2012 godini, na Oglednom polju Instituta PKB Agroekonomik u Padinskoj Skeli.

Ispitivano je osam sorata i to: tri sorte Instituta PKB Agroekonomik (Talas, Merkur i Ratarica), dve sorte Instituta za Ratarstvo i Povrtarstvo Novi Sad (Pobeda i NS 40 S) i tri strane sorte (Balaton, Apač i Esperia).

Poljski deo ogleda bio je postavljen u slučajnom blok sistemu, sa četiri ponavljanja.

Laboratorijske analize zrna i brašna izvedene su u laboratoriji MAČ DONDON, ogranak pekara Zrenjanin.

Količina i raspored padavina i prosečne temperature za period oktobar-jul 2011/2012 godine date su u tabeli 1.

**Tab. 1.** Prosečne mesečne temperature i suma padavina u proizvodnom periodu oktobar-jul 2011/2012. godina.  
*Average Monthly temperature i rain sum in a production period  
 October-jul 2011/2012. years.*

<b>Mesec</b> <i>Month</i>	<b>Srednja mesečna temperature</b> <i>Average month temperature</i>	<b>Suma padavina mm</b> <i>Sum rainfall</i>
<b>Oktobar</b> / <i>Oktober</i>	9,37	33,4
<b>Novembar</b> / <i>November</i>	1,87	4,6
<b>Decembar</b> / <i>December</i>	3,07	31,6
<b>Januar</b> / <i>January</i>	0,60	57,8
<b>Februar</b> / <i>February</i>	-4,80	19,6
<b>Mart</b> / <i>March</i>	7,67	1,6
<b>April</b> / <i>April</i>	12,35	63,0
<b>Maj</b> / <i>May</i>	16,01	72,0
<b>Jun</b> / <i>June</i>	21,74	15,0
<b>Jul</b> / <i>July</i>	23,88	30,0

Zemljište na kome su postavljeni ogledi sa ispitivanim sortama pšenice, pripada tipu ritska crnica.

U ogledima je bila primenjena standardna agrotehnika koja se primenjuje u širokoj proizvodnji merkantilne pšenice. Setva oglada obavljena je u optimalnom roku 10.10.2011. god. Tokom vegetacione sezone od mineralnih đubriva bilo je primenjeno sledeće: u jesen je primenjeno 150 kg MAP-a + 50 kg Uree, a u proleće 150 kg Uree (februar mesec) za prihranu.

### **Rezultati istraživanja i diskusija**

Rezultati istraživanja ukazuju da je i 2012. godine registrovano relativno variranje prinosa sa parametrima kvaliteta, a veliko variranje reološkog i pecivnog kvaliteta brašna.

Proizvodna 2011/2012. god. bila je sušna, ali ipak relativno dobra proizvodna godina za pšenicu sa sumom padavina na Oglednom polju od 328,6 mm u toku vegetacije (izmereno na savremenoj mernoj stanici Instituta PKB Agroekonomik). Raspored padavina je bio dobar sa relativno kišovitom jeseni i prolećem (april-maj), nakon čega je usledila suša. Nakon setve usevi u ogledu su imali dobar sklop što je rezultiralo relativno visokim prinosima (tabela 2). Prinosi su se kretali od 8,00 t/ha kod sorte Esperia do 9,60 t/ha kod sorte Talas i Pobeda.

Hektolitarske mase su relativno visoke što ukazuje na dobar prometni kvalitet i kretale su se od 78,90 kg/hl. kod sorte NS 40 S do 84,40 kg/hl kod sorte Merkur. Masa 1.000 zrna kretala se od 38,80 g kod sorte NS 40 S, do 46,50 g kod sorte Pobeda.

**Tab. 2.** Prinos zrna t/ha i prometni kvalitet ispitivanih sorata  
*Grain yield t / ha and quality of traffic the cultivars*

Sorta <i>Cultivar</i>	Prinos <i>Yield</i> (t/ha)	Hektolitarska masa <i>Test weight</i> (Kg/hl)	Masa 1.000 zrna <i>Weight of grain 1000</i> (g)
<b>Merkur</b>	9,07	84,4	41,4
<b>Talas</b>	9,60	83,8	40,6
<b>Ratarica</b>	9,10	82,3	40,1
<b>Pobeda</b>	9,60	82,1	46,5
<b>NS 40 S</b>	9,20	79,9	38,8
<b>Balaton</b>	9,10	80,1	42,1
<b>Apač</b>	8,40	80,5	41,1
<b>Esperia</b>	8,00	83,9	44,9

Iako su prinosi u prošloj proizvodnoj godini bili visoki, reološki i pecivni kvalitet ispitivanih sorata nije bio na zavidnom nivou (tabela 3.) i tu su primećene najveće razlike, odnosno tu se vidi zapravo pravi kvalitet ispitivanih sorti pšenice.

**Tab. 3.** Reološki i pecivni kvalitet ispitivanih sorata pšenice  
*Third Rheological and baking quality of wheat varieties tested*

Pokazatelji kvaliteta <i>Quality indicators</i>	Sorte pšenice <i>Cultivar Wheat</i>							
	Merkur	Talas	Ratarica	Pobeda	NS 40S	Balaton	Apač	Esperia
<b>Vlaga% Humidity%</b>	13,0	12,9	13,0	13,0	12,8	13,0	13,0	13,0
<b>Sadržaj vlažnog glutena % <i>Wet gluten%</i></b>	28,1	32,1	25,50	31,2	26,0	26,2	22,8	21,80
<b>Moć upij. vode% <i>Absorption%</i></b>	57,4	61,5	58,8	61,8	59,7	60,1	55,5	58,1
<b>Stabilnost (min) <i>Stability (min)</i></b>	2,6	3,0	1,5	2,8	1,4	2,2	1,0	1,5
<b>Razvoj (min) <i>Development (min)</i></b>	2,5	5,0	1,0	5,0	2,0	2,0	1,8	2,5
<b>Kvalitetni broj <i>Quality num.</i></b>	61,0	81,4	64,5	75,5	44,7	53,1	40,0	65,0
<b>Kvalitetna grupa <i>Quality Group</i></b>	B1	A2	B1	A2	B2	B2	C1	B1
<b>Energija (cm<sup>2</sup>) <i>Energy (cm<sup>2</sup>)</i></b>	57,3	76,0	73,9	76,0	128,5	80,0	70,0	111,7
<b>Prinos hleba (g) <i>Yield of bread (g)</i></b>	135,0	141,2	138,0	141,0	120,0	137,4	120,1	137,7

Sadržaj vlažnog glutena se kretao od 21,8% kod sorte Esperia, do 31,2% kod sorte Pobeda, odnosno 32,1% kod sorte Talas.

Moć upijanja vode se kretala od 55,5 kod sorte Apač, do 61,8% kod sorte Pobeda.

Stabilnost testa je dosta varirala i kretala se od 1,0 min. kod sorte Apač, do 3,0 min. kod sorte Talas. Razvoj testa se kretao od 1,0 min. kod sorte Ratarica, do 5,0 min. kod sorti Pobeda i Talas.

Energija se kretala od 57,3 cm<sup>2</sup> kod sorte Merkur, do 128,5 cm<sup>2</sup> kod sorte NS 40 S.

Prinos hleba bio je najlošiji kod sorte NS 40 S i Apač (120 g) a najbolji je bio kod sorti Talas i Pobeda 141,0 i 141,2 g.

Sve ovo je rezultiralo da su sorte Talas i Pobeda svrstane u A2 kvalitetnu grupu, odnosno to su sorte dobrog kvaliteta brašna i hleba i kao takve spadaju u grupu poboljšivača. Ti rezultati su se potvrdili i prethodne godine. Sorte Merkur, Ratarica i Esperia svrstane su u B1 kvalitetnu grupu tj. one su dobre hlebne sorte. Sorte NS 40 S i Balaton svrstane su u B2 kvalitetnu grupu. Sorta sa najlošijim kvalitetom je sorta Apač i svrstana je u C1 kvalitetnu grupu što znači da mlinari i pekari moraju njeno brašno mešati sa brašnom sorata poboljšivača, da bi se dobio kvalitetan hleb.

## **Zaključak**

Na osnovu rezultata naših istraživanja i njihove analize mogu se izvesti sledeći zaključci:

-Da je proizvodna 2011/2012.god. sa stanovišta prinosa bila dobra, jer su prinosi u ogledu bili vrlo visoki i kretali su se od 8,00 t zrna/ha kod sorte Esperia do 9,60 t zrna/ha kod Pobeđe i Talasa, s tim da je kod prve tri sorte Talas, Pobeđa i NS 40 S razlika u prinosu bila oko 400 kg i da je to zanemarljivo na ukupan prinos.

-Ovako visoki prinosi rezultirali su primenom dobre agrotehnike i pravilnim rasporedom padavina (april-maj).

-Hektolitarska masa i masa 1.000 zrna je bila dobra kod svih sorata pa su sve imale dobar prometni kvalitet.

-Najveće razlike su ispoljene po reološkom i pećivnom kvalitetu brašna i hleba.

-Sorte sa najstabilnijim prinosom i dobrim kvalitetom zrna su sorte Talas i Pobeđa. Ove sorte imaju visok sadržaj kvalitetnih proteina a analogno ovome je i visok sadržaj glutena ali i kvalitet, što su potvrdila reološka merenja. Rezultati probnog pečenja su u koliziji, a prinosi hleba su na nivou sorti poboljšivača A2 kvalitetne grupe.

-Najlošija sorta gotovo po svim parametrima bila je sorta Apač i kao takva svrstana je u C1 kvalitetnu grupu.

-Na proizvođačima je da prosude koje sorte treba uvrstiti u aktuelni sortiment, s obzirom da će mlinari i pekari sve više insistirati na kvalitetu pri otkupu pšenice.

Ovi rezultati su još jednom pokazali da su srpske sorte pšenice, selekcionisane u domaćim institutima, u našim klimatskim uslovima bolje od inostranih, jer su u visini prinosa zrna po hektaru ujednačene, ali daleko boljeg kvaliteta brašna.

## Literatura

1. Đekić, A., Dersenić, U. Ratković, S. (1969): Uticaj roditeljskog para na ponašanje i sadržaj proteina u hibridima pšenice. Zbornik radova 17., 45-52
2. Đurić, N. (2001): Genetička analiza nasleđivanja osobina hibrida pšenice F1 i F2 generacije nastalih dialelnim ukrštanjem sorata pšenice. Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Univerzitet u Beogradu.
3. Đurić, N., Đekić, V., Simić, D., Trkulja, V., Prodanović, S. (2012): Analiza prinosa zrna i kvaliteta brašna nekih sorata ozime pšenice u 2010. i 2011. godini, Zbornik naučnih radova, Vol. 18. br. 1-2, str. 13-18.
4. Đurić, N. Trkulja, V. (2005): Ispitivanje prinosa zrna i kvalitet brašna nekih PKB sorata pšenice. Zbornik Naučnih radova, Vol. 11 br. 1-2, str. 25-32.
5. Đurić, V., Mladenov, N. (2006): Analiza variranja parametara kvaliteta pšenice u različitim spoljašnjim uslovima. Žito-hleb, 33. 5-6.105-109
7. Pajić, M., Mastilović, U., Pestarić, M., Psadarov, Đ. (2006): Mogućnosti određivanja tehnološkog kvaliteta pšenice u prometu. Žito-hleb, 33. 3-4.53-59.
7. Pajin, B., Jovanović, O., Torbica, A., Šarić, M. (2005): Tehnološki kvalitet brašna domaćih sorata pšenice za proizvodnju brašneno-konditorskih proizvoda. Žito-hleb, 32,6., 199-203.

UDC: 631.11+631.559:664.644“2011:2012

Original scientific paper

## **ANALYSIS GRAIN YIELD AND QUALITY OF SOME CULTIVARS OF WINTER WHEAT IN 2011 AND IN 2012**

*N. Đurić, V. Trkulja, D. Simić, S. Prodanović, V.Đekić, Ž. Dolijanović\**

### **Summary**

Wheat was in the past, is at present and will surely be in the future, basic and vital element of the daily diet of humans and animals. The world market, and more and we do have expressed the desire and request of sorts, which in addition to high and stable yields with good quality parameters and flour. Cultivars with the most stable yield and good quality grain were varieties Talas and Pobeda. These varieties are high in quality protein and by analogy, this is a high gluten content and quality, as confirmed by rheological measurements.

High yields of tested wheat varieties are the result of the interaction of genetic potential of the tested wheat varieties and application of good management systems in circumstances where the distribution of rainfall during the growing seasons, from the time of sowing and harvest was not favorable to the production of wheat. After testing cultivars, Talas and Pobeda are classified in A2 quality group, group of cultivars for quality flour and bread, and as such also belong to the group of improvers.

Varieties Merkur, Ratarica and Esperia are classified as B1 group, group of cultivars good for bread. Cultivars NS 40 S and Balaton are classified as B2 quality group. The cultivar with the lowest quality is sorta Apach and classified in the C1 group of quality, which means that millers and bakers must mix flour with a variety of cultivars of flour improver, to obtain good quality bread.

**Key words:** Varieties of wheat wheat variety, yield, processing quality of flour.

---

\* Nenad Đurić, M.Sc., Vesna Trkulja, B.Sc., Divna Simić, Ph.D., Institute PKB Agroekonomik, Padinska Skela-Belgrade; Slaven Prodanović, Prof. Ph.D., Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade; Vera Djekić, Ph.D., Center for Small Grains, Kragujevac; Željko Dolijanović, Ph.D., Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade

