

UTJECAJ GODINE I LOKALITETA NA PRINOS ZRNA I POJEDINE OSOBINE BRAŠNA OZIME PŠENICE

THE INFLUENCE OF YEAR AND LOCALITY ON YIELD OF GRAIN AND SOME CHARACTERISTICS OF WINTER WHEAT BRAND

**N. Đurić, V. Grčić, Gorica Cvijanović, Vera Rajičić,
Gordana Branković, D. Poštić**

SAŽETAK

Prinos zrna i neke osobine, koje su bitne za kvalitetan prinos zrna pšenice kao i kemijsko-tehnološke osobine brašna i reološku kvalitetu ispitivanu na farinogramu i ekstenziogramu dominantno ovise o agroekološkim uvjetima područja uzgoja i primjenjenim agrotehničkim mjerama. Pokusi su postavljeni na šest lokaliteta i to: Kikinda, Novi Sad, Pančevo, Sremska Mitrovica, Kruševac i Požarevac po blok sistemu sa četiri ponavljanja, a veličina parcele iznosila je 5 m². Kao materijal istraživanja korišteno je 7 sorti koje se nalaze u širokoj proizvodnji više selekcijskih kuća, u Republici Srbiji u dvije godine proizvodnje. Najveći ukupan prinos zrna pšenice ostvaren je kod sorte NS 40S 8.824 kg ha⁻¹, zatim kod sorte NS Renesansa 8.817 kg ha⁻¹, odnosno kod sorte PKB Imperija 8.343 kg ha⁻¹, dok je najniži prinos zrna pšenice 7.564 kg ha⁻¹ konstatiran kod sorte PKB Talas. Prema farinografskim pokazateljima sorte PKB Talas i NS Pobjeda svrstane su u A-2 kvalitetnu grupu (sorte dobre kakvoće brašna i kruha), sorte PKB Imperija, PKB Vizantija, NS Renesansa i Maurizio nalaze se u B-1 kvalitetnoj grupi, dok se sorta NS 40S nalazi u B-2 kvalitetnoj grupi. Prema utvrđenim vrijednostima kvalitete, analizirane sorte pripadaju grupi poboljšivača: PKB Talas, NS Pobjeda, NS Renesansa i Maurizio, dok su u tehnološku grupu osnovne svrstane sorte: PKB Imperija, PKB Vizantija i NS 40S.

Ključne riječi: ozima pšenica, sorta, prinos zrna, brašno.

ABSTRACT

Grain yield and some properties that are important for the quality yield of wheat grains as well as the chemical and technological properties of the flour

and the rheological quality examined in the farinogram and the extensiogram are predominantly dependent on the agroecological conditions of the area of cultivation and the applied agro-technical measures. Experiments were set up on six locations: Kikinda, Novi Sad, Pancevo, Sremska Mitrovica, Krusevac and Pozarevac, on the principle of block system with four repetitions, and the size of the elementary plot was 5 m². As a material of the research, 7 varieties were found in wide production, several selection houses, in the Republic of Serbia within two production years. The highest total wheat grain yield was achieved with the NS 40S variety, 8.824 kg ha⁻¹, NS Renesansa 8.817 kg ha⁻¹, and PKB Imperia 8.343 kg ha⁻¹, respectively, while the lowest grain yield was 7.564 kg ha⁻¹ ascertained in the PKB Talas variety. According to farinographic indicators of PKB, varieties Talas iNS Pobeda are classified as A-2 quality group (varieties of good quality of flour and bread), PKB Imperia, PKB Vizantija, NS Renesansa and Mauricio are in the B-1 quality group, while NS 40S located in B-2 high quality group. According to the determined values of quality, the analyzed varieties belong to the improvement: of the PKB Talas, NS Pobeda, NS Renesansa and Mauricio, while in the technological group the varieties of PKB Imperia, PKB Vizantija and NS 40S are cultivars into the technological group.

Key words: winter wheat, variety, grain yield, flour.

UVOD

Pšenica je najvažnija žitarica koja se proizvodi i prodaje u svijetu, u cilju proizvodnje kruha i drugih pekarskih proizvoda. Po hranjivoj, vitaminskoj i energetske vrijednosti (8.500-9.400 džula), pšenični kruh je hranjiviji od kruha ostalih žitarica. Kruh dobiven od pšeničnog brašna sadrži, u prosjeku, 77-78% prehrambenih ugljenih hidrata, 16-17% ukupnih bjelančevina, 1,2-1,5% ulja, 0,5-0,8% mineralnih soli (Ca, P, Fe) i bogat je vitaminima grupe B (B1, B2, B3) (Đurić i sur., 2005.). Ljudi u ishrani, pored kruha koriste i veliki broj preradevina od brašna, kao što su pšenična krupica (griz), zatim tjestenine, razne vrste keksa i slično (Denčić i sur. 2009.). Kemijski sastav pšeničnog brašna ovisi o kemijskom sastavu zrna i tipu brašna, dok kemijski sastav zrna zavisi od vrste i sorte pšenice, zemljišta, klime, vremenskih i agrotehničkih uvjeta tijekom vegetacije (Auerman, 1988.). Kvaliteta ispitivanih sorti pšenice u širokoj proizvodnji stalno se unapređuje, ili se održava na postignutom nivou, zato se godinama ulažu napore u oplemenjivanju da se

umanje utjecaji faktora vanjske sredine koji najčešće imaju tendenciju pogoršavanja tehnološke kvalitete zrna, brašna, reoloških svojstava tijesta i gotovih pekarskih proizvoda. Sorta pšenice je jedan od najznačajnijih faktora kvalitete koji je uvjetovan variranjem u žetvenoj godini, regiji i lokaliteti (Mladenov, et al. 2001.).

Egesel i Kahrman (2013.) utvrđuju da za unapređenje genetičkog potencijala rodnosti i kvalitete, kao i stabilnosti neke osobine, neophodno je kontinuirano usklađivanje genetičkih faktora i faktora vanjske sredine. Đurić i sur., (2005.) su zaključili da brzi rast prosječnog prinosa ozime pšenice kod sorti selekcioniranih od šezdesetih godina prošlog stoljeća do današnjih dana omogućilo je dovoljnu proizvodnju potrebnih količina zrna i brašna različite kvalitete. Isti autori konstatiraju da pecivna vrijednost brašna ovisi o sadržaju glijadina i glutenina, koji zajedno s vodom i solju daju gluten-ljepak. Količina i kvaliteta ljepka i pored toga što predstavljaju sortnu osobinu mogu se dijelom mijenjati pod utjecajem klimatskih uvjeta, i primjenom određene agrotehnike. Dubcovsky i Dvoran (2017.) navode da su pšenice, posebno heksaploidne zbog velikog broja kromosoma, postale vrste koje se lako adaptiraju na različite agroekološke uvjete što je utjecalo na širenje njihove proizvodnje po cijelom svijetu. Shevri (2009.) je, proučavajući kemijski sastav zrna različitih vrsta pšenice, zaključio da one mogu sintetizirati više stotina pojedinačnih bjelančevina koje ulaze u sastav strukturnih metaboličkih ili rezervnih proteina. Bjelančevine grade i proteine glutena, koji predstavljaju glavne komponente rezervne hrane. Kod nekih vrsta pšenica glijadini čine i do 80% od ukupnih proteina zrna. Vrijednosti osobina tehnološke kvalitete variraju zbog postojećih razlika genotipa (Preston et. al., 2001.) kao i zbog utjecaja različitih ekoloških faktora koji vladaju u različitim lokalitetima ili godinama (Menkovska et. al., 2015.).

MATERIJAL I METODE RADA

Ispitivanja su izvedena u dvije proizvodne godine 2016/2017. i 2017/2018. na šest lokaliteta i to: Kikinda, Novi Sad, Pančevo, Sremska Mitrovica, Kruševac i Požarevac po blok sistemu s četiri ponavljanja, a veličina elementarne parcele iznosila je 5 m². Ispitivano je sedam sorti ozime pšenice: PKB Imperija, PKB Vizantija i PKB Talas (Instituta PKB Agroekonomik iz Padinske Skele-Beograd), NS Pobjeda, NS Renesansa i NS 40 S (Instituta za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada) i Maurizio (strana sorta čiji je zastupnik u Srbiji firma Agroarm).

Osnovna obrada izvedena je po sistemu „standardne agrotehnike za pšenicu“. Sjetva je obavljena ručno, s rastojanjem između redova od 12 cm uz uobičajenu agrotehniku za ozimu pšenicu u Republici Srbiji. Vrijeme sjetve bila je prva dekada mjeseca oktobra. Prinos zrna je mjereno preciznom tehničkom digitalnom vagom. Laboratorijsko mljevenje i određivanje ukupnog izbrašnjavanja vršeno je na mljevnom automatu MLU 202 Buhler. Ispitivanja brašna vršena su na ekstenziogramu i farinogramu.

Cilj ovog istraživanja je da se analizira prinos zrna i neke kemijsko-tehnološke osobine brašna kao i reološka kvaliteta brašna ispitivanih genotipova pšenice u dvije različite proizvodne godine na više lokaliteta.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Prinos svake biljne vrste je najznačajnija kvantitativna karakteristika, koja je vrlo varijabilna i podložna jakim utjecajima agroekoloških i agrotehničkih faktora. Povećanje rodosti je jedan od najvažnijih zadataka kojem teži suvremena intenzivna proizvodnja. Prednost se daje onim sortama koje imaju visok i postojan potencijal rodosti u različitim agroekološkim uvjetima. Pri odabiru sortimenta rodost predstavlja jednu od kvalitativnih osobina. Posljednjih nekoliko godina u proizvodnji svih poljoprivrednih biljnih vrsta teži se preciznoj preporuci sortimenta za određeno područje (Đurić i sur. 2012.; Hristov i sur. 2014.).

Analiza prosječnih dvogodišnjih rezultata prinosa pšenice (tablica 1) pokazala je statistički vrlo značajne razlike pod utjecajem godine (faktor A), lokaliteta (faktor B) i sorte (faktor C). Vrlo značajne interakcije ispitivanih faktora u pogledu prinosa zrna pšenice, dobivene su kod međusobnog utjecaja faktora A x B, A x C, B x C i A x B x C.

Na ispitivanim varijantama u 2018. godini, ostvaren je prinos pšenice 8.104 kg ha⁻¹, što je za 226 kg ha⁻¹, ili za 2,79% veći prinos u odnosu na ukupan prinos pšenice od 7.878 kg ha⁻¹ utvrđen na varijantama u 2017. godini (tablica 1), što predstavlja statistički značajnu razliku.

Najveći prosječan prinos zrna pšenice utvrđen je na lokalitetu Pančevo od 9.319 kg ha⁻¹, zatim na lokalitetu Sremska Mitrovica 8.482 kg ha⁻¹, odnosno na lokalitetu Novi Sad 8.410 kg ha⁻¹. Najmanji prinos zrna pšenice od 6.750 kg ha⁻¹ ostvaren je na lokalitetu Kikinda (tablica 1).

N. Đurić i sur.: Utjecaj godine i lokaliteta na prinos zrna
i pojedinine osobine brašna ozime pšenice

Statističkom analizom prinosa zrna pšenice na lokalitetu Pančevo utvrđen je veoma značajno veći prinos zrna pšenice, u odnosu na konstan prinos zrna pšenice na lokalitetima Kikinda, Požarevac, Kruševac, Novi Sad i Sremska Mitrovica (tablica 1).

Veoma značajno veći prinos zrna pšenice zabilježen je na lokalitetima Sremska Mitrovica, Novi Sad i Kruševac, u odnosu na ustanovljen prinos pšenice na lokalitetima Kikinda i Požarevac.

Značajno manji prinos zrna pšenice ostvaren je na lokalitetu Kruševca, u odnosu na utvrđeni prinos pšenice na lokalitetima Sremske Mitrovice i Novog Sada. Između lokaliteta Požarevac i Kikinda nije konstatirana statistički značajna razlika u prinosu pšenice, kao i između lokaliteta Sremska Mitrovica i Novi Sad (tablica 1).

Tablica 1. Utjecaj godine, lokaliteta i sorte na prinos pšenice (kg ha⁻¹) za razdoblje 2017. - 2018. godina

Table 1 Influence of year, locality and variety on wheat yield (kg ha⁻¹) for the period 2017-2018

Godina (A) Year (A)	Lokalitet (B) Locality (B)	Sorta (C) Variety (C)							Prosek Average	
		Im	Vi	Ta	Po	Ns	Re	Ma	AB	B
2017	Kikinda	7.178	7.033	6.859	5.740	6.385	6.190	6.106	6.499	6.750
	Novi Sad	10.215	11.392	10.091	8.283	9.630	8.004	7.806	9.346	8.410
	Pančevo	10.613	10.009	9.174	9.002	10.322	9.452	8.879	9.636	9.319
	Sr. Mitrovica	8.797	7.901	8.090	7.797	7.940	7.931	8.684	8.163	8.482
	Kruševac	8.981	9.157	7.689	7.790	7.688	5.717	6.950	7.710	8.208
	Požarevac	6.090	6.190	5.053	5.345	6.396	6.326	6.016	5.917	6.779
	Prosjek (AC) Average (AC)	8.646	8.614	7.826	7.326	8.060	7.270	7.407	7.878	
2018	Kikinda	7.850	6.942	5.952	6.424	7.080	7.161	7.596	7.001	
	Novi Sad	7.908	7.574	6.215	7.741	8.231	6.590	8.059	7.474	
	Pančevo	9.678	9.930	8.259	8.735	9.862	7.994	8.554	9.002	
	Sr. Mitrovica	9.659	9.228	7.759	8.168	9.690	8.541	8.564	8.801	
	Kruševac	8.927	7.660	7.756	8.604	9.675	9.778	8.535	8.705	
	Požarevac	6.885	7.253	7.574	7.451	7.622	8.698	8.007	7.641	
	Prosjek (AC) Average (AC)	8.485	8.098	7.253	7.854	8.693	8.127	8.219	8.104	
	Prosjek (C) Average (C)	8.566	8.356	7.540	7.590	8.377	7.699	7.813	7.991	

Legenda: Im-PKB Imperija, Vi-PKB Vizantija, Ta-PKB Talas, Po-NS Pobeda, Ns-NS 40 S, Re-NS Renesansa, Ma-Maurizio.

Iz prosječnih dvogodišnjih rezultata mjerenja (tablica 1) vidi se da je najveći ukupan prinos zrna pšenice ostvaren kod sorte NS 40 S (8.824 kg ha^{-1}), zatim kod sorte NS Renesansa (8.817 kg ha^{-1}), odnosno kod sorte PKB Imperija (8.343 kg ha^{-1}), dok je najniži prinos zrna pšenice konstatiran kod sorte PKB Talas (7.564 kg ha^{-1}).

Usporedbom ispitivanih sorti veoma značajno manji prinos zrna pšenice konstatiran je kod sorti PKB Talas, NS Pobeda, NS Renesansa i Maurizio, u odnosu na PKB Imperiju, NS 40 S i PKB Vizantija. Kod sorte Maurizio ustanovljen je značajno veći prinos zrna pšenice, u usporedbi sa sortama PKB Talas i NS Pobeda.

Statističkom analizom prinosa zrna pšenice između sorti PKB Talas, NS Renesansa i NS Pobeda nije utvrđena značajna razlika, kao i između NS Pobeda i NS Renesansa, odnosno između sorti NS 40 S i PKB Vizantija (tablica 1).

U prvoj godini istraživanja najveći prinos zrna pšenice utvrđen je na lokalitetu Pančevo, zatim na lokalitetu Novi Sad, odnosno na lokalitetu Sremska Mitrovica, dok je najniži prinos zrna pšenice u prvoj godini ustanovljen na lokalitetu Požarevac (tablica 1).

Najveći prinos zrna pšenice u drugoj godini ispitivanja zabilježen je također na lokalitetu Pančeva, zatim na lokalitetu Sremske Mitrovice, odnosno na lokalitetu Kruševca, dok je najmanji prinos ustanovljen na lokalitetu Kikinda (tablica 1). Na lokalitetima Pančevo i Novi Sad veći prinos zrna pšenice ostvaren je u prvoj godini u odnosu na drugu godinu proizvodnje, dok je na svim ostalim lokalitetima zabilježena obrnuta tendencija (tablica 1). Iz rezultata mjerenja prikazanih u tabeli 1, vidi se da je najveći prinos zrna pšenice utvrđen kod sorte PKB Imperija, zatim kod sorte PKB Vizantija, odnosno kod sorte NS 40 S, dok je najniži prinos u prvoj godini ispitivanja ustanovljen kod sorte NS Renesansa.

Najveći prinos zrna pšenice u drugoj godini ispitivanja zabilježen je kod sorte NS 40 S, zatim kod sorte PKB Imperija, odnosno kod sorte Maurizio, dok je najmanji prinos ostvaren kod sorte PKB Talas (tablica 1).

Kod sorti PKB Imperija, PKB Vizantija i PKB Talas veći prinos zrna pšenice postignut je u prvoj godini ispitivanja, dok je kod ostalih sorti utvrđena suprotna tendencija (tablica 1).

Tehnološka kvaliteta pšenice definirana je fizičkim i kemijskim pokazateljima kvalitete i pecivnim osobinama. Da bi pšenica bila predmet trgovine potrebno je da zadovoljava određene uvjete koji su definirani minimalnim vrijednostima pokazatelja prometne kvalitete.

Kod svih ispitivanih sorti pšenice utvrđen je visok sadržaj sirovih proteina u zrnu, osim kod sorte PKB Vizantija (tablica 2). Najveći sadržaj sirovih proteina na postotak suhe materije utvrđen je kod sorte NS Renesansa (15,0%), zatim kod sorte Maurizio (14,1%), odnosno kod sorte PKB Talas (14,0%), dok je najmanji sadržaj sirovih proteina na postotak suhe tvari ustanovljen kod sorte je PKB Vizantija (12,1%) (tablica 2).

Najveći sadržaj suhog glutena konstatiran je također kod sorte NS Renesansa (12,2%), zatim kod sorte NS Pobjeda (11,2%), odnosno kod sorte PKB Talas (11,0%), dok je najmanji sadržaj suhog glutena zabilježen je kod sorte PKB Vizantija (8,0%) (tablica 2). Sadržaj vlažnog glutena ima istu tendenciju kao i sadržaj sirovih proteina. Najveći sadržaj vlažnog glutena ostvaren je također kod sorte NS Renesansa (36,6%), zatim kod sorte NS Pobjeda (32,4%), odnosno kod sorti PKB Talas i Maurizio (31,7%), dok je najmanji sadržaj vlažnog glutena zabilježen kod sorte PKB Vizantija (23,8%) (tablica 2). Najveća sedimentacijska vrijednost konstatirana je također kod sorte NS Renesansa 56,8, zatim kod sorte PKB Talas 52,5, odnosno kod sorte Maurizio 49,7, dok je najmanja sedimentacijska vrijednost 35,0 zabilježena kod sorte PKB Vizantija (tablica 2). Na osnovi dobivenih rezultata sedimentacijske vrijednosti možemo zaključiti da je kod svih sorti utvrđena visoka sedimentacijska vrijednost, osim kod sorte PKB Vizantija koja je ispod 38. Najveći postotak ukupnog izbrašnjavanja ostvaren je kod sorte NS Pobjeda (78,8%), zatim kod sorte PKB Imperija (78,5%), odnosno kod sorte PKB Vizantija (78,3%), dok je najmanji postotak ukupnog izbrašnjavanja ustanovljen kod sorte NS 40 S (76,9%) (tablica 2). Na osnovu zabilježenih vrijednosti ukupnog izbrašnjavanja možemo zaključiti da je kod svih analiziranih sorti ustanovljeno visoko izbrašnjavanje, odnosno preko 65%.

N. Đurić i sur.: Utjecaj godine i lokaliteta na prinos zrna
i pojedine osobine brašna ozime pšenice

Tablica 2. Utjecaj godine, lokaliteta i sorte na kemijsko-tehnološke osobine brašna

Table 2 Influence of year, locality and variety on chemical and technological flour characteristics

Osobina Characteristic	Im	Vi	Ta	Po	Ns	Re	Ma
Sadržaj sirovih proteina (%u s.m.) Raw protein content (% of DM)	13,6	12,1	14,0	13,8	13,0	15,0	14,1
Sedimentacijska vrijednost (Zeleny test) Sedimentation value (Zeleny test)	45,0	35,0	52,5	49,0	40,0	56,8	49,7
Kvalitetna klasa po JUS.E.B.200 Quality class according to JUS.E.B.200	I	II	I	I	I	I	I
Sadržaj vlage brašna (%) Flour moisture content (%)	10,2	10,3	10,4	10,6	10,4	11,0	10,8
Sadržaj vlažnog gluten (%) Wet gluten content (%)	27,7	23,8	31,7	32,4	29,3	36,6	31,7
Sadržaj suhog gluten (%) Dry gluten content (%)	9,4	8,0	11,0	11,2	8,3	12,2	10,7
Ukupno izbrašnjavanje (%) Total flour yield (%)	78,5	78,3	77,5	78,8	76,9	77,6	78,2
Broj padanja po Hagbergu (s) The number of Hagberg (s)	335	338	436	205	171	151,0	325,5

Legenda: Im-PKB Imperija, Vi-PKB Vizantija, Ta-PKB Talas, Po-NS Pobeda, Ns-NS 40 S, Re-NS Renesansa, Ma- Maurizio.

Reološka kvaliteta testa ispitivanih sorti mjerena je na farinogramu i ekstezogramu. Najveća moć upijanja vode zabilježena je kod sorte PKB Talas (67,8%), zatim kod sorte NS Pobeda (62,7%), odnosno kod sorte NS Renesansa (61,7%), dok je najmanja moć upijanja vode konstatirana kod sorti PKB Imperija i NS 40 S (58,7%) (tablica 3).

Tablica 3. Farinogram

Table 3 Farinogramm

Osobina Characteristic	Im	Vi	Ta	Po	Ns	Re	Ma
Moć upijanja H ₂ O (% na 13% vlage brašna) H ₂ O absorption capacity (% to 13% flour moisture)	58,7	59,3	67,8	62,7	58,7	61,7	61,8
Vrijeme razvoja tijesta (min) Test development time (min)	1,9	1,8	3,4	4,4	2,1	3,5	4,0
Stabilitet testa (min) Dough stability	2,2	1,1	3,4	2,0	1,9	1,1	2,2
Farinogramski kvalitetni broj Farinogramm quality number	66,2	60,4	78,5	65,4	51,0	59,5	62,5
Farinogramska kvalitetna grupa Farinogramm quality group	B-1	B-1	A-2	A-2	B-2	B-1	B-1

Legenda: Im-PKB Imperija, Vi-PKB Vizantija, Ta-PKB Talas, Po-NS Pobjeda, Ns-NS 40 S, Re-NS Renesansa, Ma- Maurizio.

Farinogramski kvalitetni broj kretao se u intervalu od 51,0 do 78,5. Najveći farinogramski kvalitetni broj ostvaren je kod sorte PKB Talas (78,5), zatim kod sorte PKB Imperija (66,2), odnosno kod sorte NS Pobjeda (65,4), dok je najmanji farinogramski kvalitetni broj ustanovljen kod sorte NS 40 S (tablica 3).

Najduže vrijeme razvoja tijesta zabilježeno je kod sorte NS Pobjeda (4,4 minuta), zatim kod sorte Maurizio (4 minuta), odnosno NS Renesansa (3,5 minuta), dok je najkraće vrijeme razvoja testa zabilježeno kod sorte PKB Vizantija (1,8 minuta) (tablica 3).

Kada je u pitanju stabilnost testa najduže vrijeme utvrđeno je kod sorte PKB Talas (3,4 minuta), zatim kod sorti PKB Imperija i Maurizio (2,2 minuta), dok je najkraće vrijeme stabilnosti testa ustanovljeno kod sorti PKB Vizantija i NS Renesansa (1,1 minuta) (tablica 3).

Prema farinografskim pokazateljima sorte PKB Talas i NS Pobjeda svrstane su u A-2 kvalitetnu grupu (sorte dobrog kvaliteta brašna i kruha), sorte PKB Imperija, PKB Vizantija, NS Renesansa i Maurizio nalaze se u B-1 kvalitetnoj grupi (dobre hlebne sorte), dok je sorta NS 40 S u B-2 kvalitetnoj grupi (tablica 3).

Ekstenzograf predstavlja uređaj koji mjeri energiju tjestu, rastegljivost tjestu i otpor rastezanja. Na osnovu dobijenih rezultata određuje se kvaliteta glutena, aktivnost proteolitičkih enzima pšenice i oštećenost glutena kao posljedica nepravilnog veštačkog sušenja.

Tablica 4. Ekstenzogram

Table 4 Extensogram

Osobina Characteristic	Im	Vi	Ta	Po	Ns	Re	Ma
Energija (cm ²) Energy (cm ²)	98,0	87,0	103,5	85,0	80,0	81,5	107,0
Otpor na rastezanja (Ej) Tensile resistance (Ej)	393,0	407,0	335,0	306,0	302,0	304,0	334,0
Rastezljivost (mm) Extensibility (mm)	147,0	136,0	165,0	154,0	146,0	155,0	166,5
Odnosni broj Relative number	2,86	3,27	2,0	2,01	3,20	2,0	2,1
Tehnološka grupa Technology group	Osnovna sorta Basic variety	Osnovna sorta Basic variety	Pobolj- šivač Enhancer	Pobolj- šivač Enhancer	Osnovna sorta Basic variety	Pobolj- šivač Enhancer	Pobolj- šivač Enhancer

Legenda: Im-PKB Imperija, Vi-PKB Vizantija, Ta-PKB Talas, Po-NS Pobeda, Ns-NS 40 S, Re-NS Renesansa, Ma- Maurizio.

Najveća energija utvrđena je kod sorte Maurizio (107 cm²), zatim kod sorte PKB Talas (103,5 cm²), odnosno kod sorte PKB Imperija (98,0 cm²), dok je najmanja energija 80,0 cm² konstatirana kod sorte NS 40 S (80,0 cm²) (tablica 4). Najveći otpor rastezanja konstatiran je kod sorte PKB Vizantija (407,0 Ej), zatim kod sorte PKB Imperija (393,0 Ej), odnosno kod sorte PKB Talas (335 Ej), dok je najmanja vrijednost otpora rastezanja ustanovljena kod sorte NS 40 S (302,0 Ej) (tablica 4). Najveća rastezljivost ostvarena je kod sorte Maurizio (166,5 mm), zatim kod sorte PKB Talas (165,0 mm), odnosno kod sorte NS Renesansa (155,0 mm), dok je najmanja vrijednost rastezljivosti konstatirana kod sorte PKB Vizantija (136,0 mm) (tablica 4). Najveća vrijednost odnosnog broja utvrđena je kod sorte PKB Vizantija (3,27), zatim kod sorte NS 40 S (3,20), odnosno kod sorte PKB Imperija (2,86), dok je najmanja vrijednost odnosnog broja zabilježena kod sorti PKB Talas i NS Renesansa (2,0) (tablica 4). Prema utvrđenim vrijednostima mjerenih parametara kvalitete, analizirane sorte pripadaju različitim tehnološkim grupama po namjenskoj vrijednosti (tablica 4) i to: poboljšivača sorte PKB Talas, NS Pobeda, NS Renesansa i Maurizio, dok su u tehnološku grupu osnovne svrstane sorte PKB Imperija, PKB Vizantija i NS 40 S.

ZALJUČAK

Na osnovi dvogodišnjeg ispitivanja 2017. i 2018. godine, sedam sorti ozime pšenice na šest lokaliteta mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- U 2018. godini, ostvaren je prinos pšenice od 8.104 kg ha^{-1} , što je za 226 kg ha^{-1} , ili za 2,79% bio veći prinos u odnosu na ukupan prinos pšenice od 7.878 kg ha^{-1} utvrđen u 2017. godini, što predstavlja statistički značajnu razliku.
- Najveći prosječan prinos zrna pšenice utvrđen je na lokalitetu Pančevo 9.319 kg ha^{-1} , zatim na lokalitetu Sremska Mitrovica 8.482 kg ha^{-1} , odnosno na lokalitetu Novi Sad 8.410 kg ha^{-1} . Najmanji prinos zrna pšenice 6.750 kg ha^{-1} ostvaren je na lokalitetu Kikinda.
- Najveći ukupan prinos zrna pšenice ostvaren kod sorte NS 40 S 8.824 kg ha^{-1} , zatim kod sorte NS Renesansa 8.817 kg ha^{-1} , odnosno kod sorte PKB Imperija 8.343 kg ha^{-1} , dok je najniži prinos zrna pšenice 7.564 kg ha^{-1} konstatiran kod sorte PKB Talas.
- Prema farinografskim pokazateljima sorte PKB Talas i NS Pobjeda svrstane su u A-2 kvalitetnu grupu (sorte dobre kvalitete brašna i kruha), sorte PKB Imperija, PKB Vizantija, NS Renesansa i Maurizio nalaze se u B-1 kvalitetnoj grupi (dobre krušne sorte), dok je sorta NS 40 S u B-2 kvalitetnoj grupi.
- Prema utvrđenim vrijednostima mjerenih parametara kvalitete, analizirane sorte pripadaju različitim tehnološkim grupama po namjenskoj vrijednosti i to: poboljšivači sorte PKB Talas, NS Pobjeda, NS Renesansa i Maurizio, dok su u tehnološku grupu osnovne svrstane sorte PKB Imperija, PKB Vizantija i NS 40 S.

LITERATURA

1. Auerman L.J. (1988.): Tehnologija pekarske proizvodnje. Novi Sad, Tehnološki fakultet.
2. Denčić, S., Kobiljski, B., Mladenov, N., Pržulj, N. (2009.): Proizvodnja, prinosi i potrebe za pšenicom u svetu i kod nas. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 46 (2): 367-377.
3. Dubcovsky, J. and J. Dvorak (2007.): Genome plasticity a key factor in the success of polyploid wheat under domestication, *Science*, 316, pp. 1862-1866.
4. Đurić, N., V., Trkulja (2005.): Ispitivanje prinosa zrna i kvaliteta brašna nekih PKB sorata pšenice. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, 11, 1-2, 25-31.
5. 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 Instituta PKB Agroekonomik, 18 (1-2) 13-19. XXVI Savetovanje agronoma, veterinara i tehnologa, 23-24.02.2012. Beograd, Republika Srbija.
6. Egesel CO, Kahrman F (2013.): Interrelationship of some agronomic traits with grain yield in winter bread wheat and their alteration by climatologic effects. *Romanian Agricultural Research*, 30: 75-82. Evans LT, Wardlaw IF (1976): Aspects of the comparative physiology of grain yield in cereals. *Adv. Agron.* 28: 301-359.
7. Hristov, N., Mladenov, N., Jocković, B. (2014.): NS Pudarka-nova sorta ozime pšenice. *Selekcija i semenarstvo*, 20, (1), 45-54.
8. Novica Mladenov, Novo Pržulj, Nikola Hristov, Veselinka Đurić, Milivoje Milanović. (2001.): Cultivar by Environment Interactions for Wheat Quality Traits in Semiarid Conditions. *American Association of Cereal Chemists*, Vol. 78, No. 3, 2001. 363- 367.
9. Menkovska, M., Brankoviš, G., Pajiš, V., Momiroviš, G.S., Knežević, D. (2015.): Associations between nutritional composition and farming type of organically and conventionally grown cereals. *Natural Science and Discovery* 1(4): 97-101.
10. Preston, K.R., Hucl, P., Townley-Smith, T.F., Dexter, J.E., Williams, P.C., Stevenson, S.G. (2001): Effects of cultivar and environment on farinograph and Canadian short process mixing properties of Canada Western Red Spring wheat. *Canadian Journal of Plant Science*, 81: 391-398.
11. Shewry, P. (2009.): Wheat. *Journal of Experimental Botany*, 60, pp. 1537-1553

Adrese autora – Authors addresses:

Dr Nenad Đurić, vanredni profesor
e-mail: nenad.djuric@outlook.com
Master inženjer Vuk Grčić
e-mail: grle1313@gmail.com
Dr Gorica Cvijanović, redovni profesor
e-mail: cvijagor@yahoo.com
Univerzitet „Megatrend“, Beograd
Fakultet za biofarming, Bačka Topola
Maršala Tita, broj 39
24300 Bačka Topola, Srbija
Tel: +381 24 712 209

Primljeno – Received:

10.07.2019.

Dr Vera Rajičić, docent
Univerzitet u Nišu
Poljoprivredni fakultet u Kruševcu
Kosančićeva, broj 4
37000 Kruševac, Srbija
E-mail: verarajicic@yahoo.com

Dr Gordana Branković, docent
E-mail: gbrankovic@agrif.bg.ac.rs
Univerzitet u Beogradu, Beograd
Poljoprivredni fakultet, Beograd
Nemanjina, broj 6
11080 Beograd-Zemun, Srbija
Tel: +381 11 441 32 39

Dr Dobrivoje Poštić, viši naučni saradnik
E-mail: pdobrivvoj@yahoo.com
Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu
Teodora Dražzera, broj 9
11040 Beograd, Srbija
Tel: +381 11 266 00 49

