

**PRIMADUR I BODUR - PRVE HRVATSKE SORTE TVRDE PŠENICE
(*Triticum durum* Desf.) KREACIJE Bc INSTITUTA - ZAGREB***

S. TOMASOVIĆ, P. JAVOR i B. SESAR

Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja d.d. Zagreb
Zavod za strne žitarice i krmno bilje - BotinecBc Institute for Breeding and Production of Field Crops - Zagreb
Department of Cereal and Forage Crops - Botinec**SAŽETAK**

Sorte PRIMADUR (Bc TD 3201/92) i BODUR (Bc TD 3200/92) su prve hrvatske sorte ozime pšenice (*Triticum durum* Desf.), namijenjene proizvodnji tjestenine. Priznate su 1997. i 1998. godine na osnovu trogodišnjih ispitivanja (1994.-1996., odnosno 1995.-1997.) u pokusima Komisije za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti poljoprivrednog bilja Republike Hrvatske. Obje sorte posjeduju visok proizvodni kapacitet rodnosti, koji se kreće iznad 6000 kg/ha, a što je dosta visoko za durum sorte u odnosu na aestivum pšenice.

Prosječni urod zrna sorte Primadur u trogodišnjim ispitivanjima Komisije (1994.-1996.) iznosio je 5006 kg/ha (Sana 6708 kg/ha, Žitarka 6158 kg/ha, Demetra 6025 kg/ha), što iznosi 74,62% u odnosu na Sanu, 81,29 % na Žitarku i 83,08 % na Demetru. Kod sorte Bodur prosječni urod zrna za trogodišnje razdoblje ispitivanja (1995.-1997.) iznosi 5006 kg/ha (Sana 6756 kg/ha, Žitarka 6310 kg/ha, Demetra 6282 kg/ha, Divana 6043 kg/ha), što iznosi 74,09 % u odnosu na Sanu, 79,33% na Žitarku, 79,68% na Demetru, to 82,83% na Divanu. Dobre su otpornosti na niske temperature. Po duljini vegetacije spadaju u grupu srednje ranih do srednje kasnih, ovisno o godini i uvjetima proizvodnje. Prosječna visina stabljike sorte Primadur u pokusima Komisije iznosila je 79,0 cm, a sorte Bodur 76,1 cm. Zbog visine biljke i čvrstoće stabljike imaju vrlo dobru otpornost na polijeganje. Pokazuju dosta visoku razinu otpornosti na glavne gljivične bolesti pšenice, što posebice vrijedi za bolesti klasa (fuzarioze i septorioze), na koje su inače durum pšenice znatno osjetljivije u usporedbi s aestivum pšenicama. Sorta Primadur roda pšenice 1996. godine je ostvarila vrlo dobre rezultate u masi suhe

* Rad je izložen na XV Međunarodnom savjetovanju tehnologa sušenja i skladištenja "ZRNKO '99.", održanom od 20. do 22. siječnja 1999. godine u Stubičkim toplicama.

tvari 1000 zrna i obujmu mase. Dobre rezultate ostvarila je također i u sadržaju proteina, izbrašnjavanju, a posebice u upijanju vode. Sorta Bodur roda pšenice 1997. godine ostvarila je dobre rezultate u masi suhe tvari 1000 zrna, upijanju vode, masenom udjelu pepela i sadržaju vlažnog ljepka.

Optimalni rok sjetve je od 10.-30. listopada. Norma sjetve je 500, do maksimalno 550 kljavih zrna/m².

Ključne riječi: Tvrda ozima pšenica (*Triticum durum* Desf.), kakvoća, tjestenina, proteini, potencijal rodosti, gljivične bolesti pšenice.

UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Gen centar tvrdih pšenica je vezan za mediteransku oblast u kojoj se nalazi široki polimorfizam genotipova. Do naše litoralne zone vrsta *Triticum durum* došla je preko Anadolije, Trakije i Makedonije. Međutim, nije bez osnove da je kod nas vrsta *T. durum* direktno dospjela iz južne Italije i Grčke, jer su gospodarske i kulturne veze stare Grčke sa Italijom išle preko našeg Primorja (Pavićević, 1989). Naša zemlja ima izuzetne komparativne prednosti za proizvodnju durum pšenice, čak daleko pogodnije nego niz mediteranskih zemalja. Priobalno područje naše zemlje (Istra, Dalmacija), kao i veliki dio susjedne Hercegovine su vrlo pogodna za širu proizvodnju durum pšenice. Vrsta *Triticum durum* Desf. nazvana je od Desfontaniesa (1798) zbog tvrdoće zrna. Zbog visokog sadržaja glutena vrsta *T. durum* se koristi za proizvodnju tjestenine. Proizvodnja tjestenine dakle traži kvalitetno caklavo zrno visokog sadržaja proteina i glutena.

U Bc Institutu za oplemenjivanje i proizvodnu bilja u Zagrebu, u Zavodu za strne žitarice i krmno bilje u Botincu, još prije 1985. godine proizašla je misao da se oformi program na oplemenjivanje ozime tvrde pšenice (*Triticum durum* Desf.), i ta se godina uzima kao početak oplemenjivačkog projekta tvrde pšenice u Hrvatskoj.

Naš cilj je stvaranje visokoproduktivnih sorata ozime durum pšenice s naglaskom na poboljšanje ozimosti i fertlnosti klasa odlične kakvoće zrna. Oplemenjivanje tvrdih pšenica usmjerili smo dakle, na stvaranje rodni i kvalitetnih sorata niže i čvrste stabljike, veće otpornosti protiv raznih gljivičnih bolesti pšenice, polijeganja, niskih temperatura, suše i sličnih stresova okoliša. Tjestenina proizvedena od običnih pšenica i uz korištenje jaja po kakvoći znatno zaostaje za tjesteninom proizvedenom od durum pšenica. S obzirom da tržište sve više traži tjesteninom od tvrde pšenice (kao talijanske), naši proizvođači će se morati preorijentirati na proizvodnju durum pšenice za

potrebe tjesteničarske industrije. Stvorene su domaće sorte, i u svezi s time ubuduće će biti potrebno manje izdvajanje deviza za uvoz stranih durum pšenica i talijanske tjestenine (Tomasović et al., 1995.; Tomasović et al., 1998.; Ugarčić-Hardi, 1997.).

Namjera ovog rada je bila da upozna stručnu javnost s osobinama prvih hrvatskih durum pšenica stvorenih u Bc Institutu Zagreb. Sorta Primadur je priznata 1997., a sorta Bodur je priznata 1998. godine. Za interpretaciju osobina ovih sorata korišteni su rezultati ispitivanja Komisije za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti poljoprivrednog bilja Republike Hrvatske. U radu je prikazan način stvaranja tih sorata, kao i preporuke za agrotehniku u proizvodnji sorti Primadura i Bodura.

MATERIJAL I NAČIN OPLEMENJIVANJA

Početni materijal kao i razni genotipovi durum pšenice, dobiveni su prvo iz Mađarske i Francuske, a ponajviše iz centara ICARDA (Aleppo, Sirija) i CIMMYT-a (Meksiko), te iz zajedničke suradnje CIMMYT-ICARDA iz Turske (Ankara, Emek 39). Također je kasnije uslijedila vrlo intenzivna suradnja s Rusijom, Rumunjskom, Italijom, Čileom, Argentinom, SAD i drugima. Sakupljeno je preko 3000 genotipova različitih osobina, kao osnova za ova istraživanja. Materijali su ispitivani na eksperimentalnom polju u Botincu, Zavoda za strne žitarice i krmno bilje, na glavna gospodarska svojstva i najvažnije gljivične bolesti pšenice kroz više godina.

Pri odabiru roditelja za križanje posebnu pažnju poklanjamo onim genotipovima, koji imaju bolju otpornost na najznačajnije bolesti pšenice. Tako su od bolesti pšenice posebno ispitivane bolesti klasa (*Fusarium* spp. i *Septoria* spp.), na koje su durum pšenice osjetljivije. U laboratoriju se ispituje krupnoća, ispunjenost te caklavost zrna, jer zrna visoke caklavosti daju krupicu bolje kakvoće za tjesteninu. Traže se krupna i caklava zrna boje jantara od kojih se dobiva krupica s višim sadržajem žutog pigmenta i s višim sadržajem proteina (glutena). Tjestenina od takvog zrna daleko je bolje kakvoće, jer ima jasno žutu boju, a dolazi zbog povećane količine karotina, što daje tjesteninu privlačniju za kupca.

Ozima sorta durum pšenice Primadur izdvojena je iz kombinacije križanja: Rodur/T.D.3152-91-1 (D.F. 961-83[#]). Rodur je visokorodna sorta vrlo dobre otpornosti na niske temperature. Stabljika je srednje visoka, čvrsta, otporna na polijeganje. Druga sorta ozime tvrde pšenice Bodur stvorena je iz kombinacije križanja: D.F. 961-83[#] (T.D. 3152-91-1)/(T.D. 3151-91-1). Linija D.F. 961-83[#], je visokorodna i vrlo dobre otpornosti na niske temperature. Stabljika je polupatuljasta, čvrsta, dobre otpornosti na polijeganje. Križanje za obje sorte obavljeno je 1988. godine. Selekcija je vršena po pedigree metodi s kon-

tinuiranim individualnim izborom. F1-F4 generacija je uzgajana u rijetkoj sjetvi (klas/red) s razmakom 25 cm red od reda dužine 1.20 m. Izbor linija obavljen je u F4 generaciji, tako da je urod zrna ispitan najprije u preliminarnim istraživanjima 1992. godine, a potom u mikropokusima, kao i u sortnim umnažanjima 1993. i 1994. godine u uvjetima uzgoja, koji odgovaraju širokoj proizvodnji pšenice. Testiranje otpornosti na glavne bolesti pšenice obavljeno je u poljskim uvjetima u odraslom stadiju u umjetnoj infekciji (rasadnici bolesti), te prirodnoj infekciji. Ova ispitivanja se vrše od F5 generacije na dalje. Nakon strogog odabira u laboratoriju po svojstvima zrna (krupnoća, caklavost te ispunjenost zrna) i uzimajući u obzir, naravno, glavna gospodarska svojstva, linije Bc TD 3201/92 i Bc TD 3200/92 prijavljene su 1994. odnosno 1995. godine Komisiji za priznavanje sorata Republike Hrvatske, gdje je ispitivanje trajalo do 1996. godine, odnosno 1997. godine. Nakon rezultata ispitivanja u trogodišnjem razdoblju (1994.-1996., odnosno 1995.-1997.), 1997. godine linija Bc TD 3201/92 je priznata pod imenom PRIMADUR, a 1998. godine linija Bc TD 3200/92 je priznata pod imenom BODUR.

REZULTATI ISPITIVANJA S RASPRAVOM

Proizvodne osobine sorti - urod zrna (kg/ha)

Urod zrna sorte Primadur ispitan je u mikropokusima (standardna metoda ispitivanja) Komisije za priznavanje sorata Republike Hrvatske u razdoblju od 1994.-1996. godine na 5 lokacija: Botinec (Zagreb), Đakovo, Kutjevo, Osijek i Poreč. Standardi su: Sana i Žitarka, a u 1995. godini je kao standard uključena i sorta Demetra. Standard za ispitivanje durum materijala u Komisiji za priznavanje morao bi biti durum standard, tim više što se zna da su urodi zrna mekih (aestivum) pšenica znatno veći od tvrdih (durum) pšenica (30-40%). To su početna ispitivanja u našoj zemlji od vlastitih kreacija i očekujemo, da će u budućnosti kada će biti zastupljen veći broj materijala u ispitivanju biti uključen i durum-standard u ispitivanjima durum linija. Dokaz visokog potencijala uroda zrna sorte Primadur je urod zrna ostvaren na lokaciji Osijek (7908 kg/ha), gdje je u 1994. godini postignut urod zrna gotovo ravan urodu ostvarenom aestivum pšenicom. Visok urod zrna je dobiven i na lokaciji Botinec (Zagreb) 6604 kg/ha (1994.), Kutjevo 6010 kg/ha (1994.), Đakovo 5715 kg/ha (1995.), te u Poreču 5705 kg/ha (1996.), gdje je na razini uroda meke pšenice. Najveći prosječni urod zrna je dobiven na lokaciji Đakovo (5451kg/ha), Kutjevo (5281kg/ha), te u Osijeku (5180 kg/ha). Prosječni urod zrna sorte Primadur za trogodišnje razdoblje (1994.-1996.) iznosio je 5006 kg/ha (Sana, 6708 kg/ha, Žitarka 6158 kg/ha, Demetra 6025 kg/ha), što iznosi 74,62% u odnosu na Sanu, 81,29% prema Žitarki i 83,08 od Demetre (Tablica 1).

Tablica 1. Rezultati ispitivanja novopriznatih sorti durum pšenice u pokusima Komisije za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti Republike Hrvatske od 1994.-1997. godine

Table 1. Results of testing the newly registered durum winter wheat varieties in tests of the Committee for variety registration, approval and protection of the Republic of Croatia from 1994 to 1997.

Sorta Variety	Prosječni urod zrna (kg/ha)* Average grain yield (kg/ha)*		Relativni urod sorte prema Relative to				Broj dana od nicanja do klasanja Days from emergence to heading		Visina stabiljke (cm) Plant height			
	Sana (Stan)	Žitarka (Stan)	Demetra (Stan)	Divana (Stan)	Sana =100	Žitarka =100	Demetra =100	Divana =100	Sana	Žitarka	Sana	Žitarka
Primadur	6708	6158	6025	-	74.62	81.29	83.08	-	185.5	185.0	184.8	184.8
Bodur	6756	6310	6282	6043	74.09	79.33	79.68	82.83	185.0	181.1	182.5	182.5

* Prosječni urod zrna kod obje sorte ispitan na 5 lokacija: Botinec (Zagreb), Kutjevo, Đakovo, Osijek i Poreč

* Average grain yield for both varieties tested at 5 locations: Botinec (Zagreb), Kutjevo, Đakovo, Osijek i Poreč

Tablica 2. Prosječni rezultati otpornosti novopriznatih sorti ozime durum pšenice prema najvažnijim gljivičnim bolestima pšenice u prirodnim uvjetima u ispitivanjima Komisije za priznavanje sorata Republike Hrvatske u razdoblju od 1994.-1997. godine

Table 2. Average resistance of the newly registered durum winter wheat varieties to the most important fungal diseases, tested under natural conditions in tests of the Committee for variety registration of the Republic of Croatia, 1994-1997

Sorta Variety	Intenzitet napada bolesti u uvjetima prirodne infekcije* - Disease severity under natural conditions																
	<i>Erysiphe graminis</i>				<i>Puccinia recondita</i> tr.				<i>Puccinia graminis</i> tr.				<i>Fusarium</i> spp.				
	Sorta	Sana	Žitarka	Sana	Žitarka	Sorta	Sana	Žitarka	Sorta	Sana	Žitarka	Sorta	Sana	Žitarka	Sorta	Sana	Žitarka
Primadur	2.0	2.2	2.2	2.3	1.5	3.1	3.1	0.5	0.4	0.8	2.1	1.8	2.4	1.7	2.1	2.1	1.3
Bodur	1.5	1.3	1.8	2.5	1.2	2.1	2.1	0.8	0.5	0.8	2.1	2.6	3.0	1.6	2.5	2.5	1.5

*Ocjene napada bolesti izvršene na 4 lokacije: Botinec (Zagreb), Đakovo, Osijek i Poreč - Disease severities evaluated at 4 locations: Botinec (Zagreb), Đakovo, Osijek i Poreč

skale:

Erysiphe graminis: (0-9), gdje je 0 = nema napada, 9 = najjači intenzitet napada

Puccinia recondita tritici: (0-6), gdje je 0 = nema napada, 6 = najjači intenzitet napada

Puccinia graminis tritici: (0-6), gdje je 0 = nema napada, 6 = najjači intenzitet napada

Septoria spp.: (0-9), gdje je 0 = nema napada, 9 = najjači intenzitet napada

Fusarium spp.: (0-5), gdje je 0 = nema napada, 5 = najjači intenzitet napada

scale: 0 = no infection, 9 = highest severity

Tablica 3. Neki prosječni pokazatelji kakvoće nove sorte ozime durum pšenice Primadur u odnosu na standardne sorte sanu, žitarku i demetru u laboratorijskim ispitivanjima komisije za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti Republike Hrvatske roda 1996. godine

Table 3. Some average quality properties of the new durum winter wheat variety Primadur relative to standard varieties Sana, Žitarka and Demetra, in laboratory tests of the Committee for variety registration, approval and protection of the Republic of Croatia, produced in 1996.

R. br. Pokazatelji kakvoće No Quality properties	Sorta / Variety			U odnosu na / Relative to			
	Primadur	Sana (Stand.)	Žitarka (Stand.)	Demetra (Stand.)	Sana	Žitarka	Demetra
1. Masa suhe tvari 1000 zrna (g) 1000-kernel dry matter weight (g)	39,30	34,72	33,67	32,86	+45,8	+5,63	+6,44
2. Obujam mase kp/hlm 13% Test weight kp/hlm 13%	78,14	77,99	79,45	77,95	+0,15	-1,31	+0,19
3. Sadržaj proteina (% na ST) Protein content (% in DM)	15,15	13,70	15,20	14,45	+1,45	-0,05	+0,70
4. Izbrašnjavanje (%) Flour yield (%)	70,88	70,44	64,44	71,73	+0,44	+6,44	-0,85
5. Upijanje vode (%) Water absorption (%)	72,5	57,4	61,6	57,4	+15,1	+10,9	+15,1
6. Sadržaj vlažnog ljepkca (%) Wet gluten (%)	9,26	9,69	12,05	10,25	-0,43	-2,79	-0,99
7. Sadržaj suhog ljepkca (%) Dry gluten (%)	9,26	9,69	12,05	10,25	-0,43	-2,79	-0,99
8. Aktivnost amilaze pomoću padajućeg broja Amylase activity	185	254	299	218	-69	-114	-33
9. Maseni udio pepela (% na ST) Ash content (% in DM)	0,444	0,420	0,421	0,378	+0,024	+0,023	+0,066

Tablica 4. Neki prosječni pokazatelji kakvoće nove sorte ozime tvrde durum pšenice Bodur u odnosu na standardne sorte sanu, žitarku i divanu u laboratorijskim ispitivanjima komisije za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti Republike Hrvatske roda 1997. godine

Table 4. Some average quality properties of the new durum winter wheat variety Bodur relative varieties Sana, Žitarka, Demetra and Divana in laboratory tests of the Committee for variety registration, approval and protection of the Republic of Croatia, Produced in 1997.

R. br. No	Pokazatelji kakvoće Quality properties	Sorta / Variety				U odnosu na / Relative to			
		Bodur	Sana (Stand.)	Žitarka (Stand.)	Divana (Stand.)	Sana	Žitarka	Divana	
1.	Masa suhe tvari 1000 zrna (g) 1000 - kernel dry mater weight (g)	46,46	39,06	37,28	39,61	+7,40	+9,18	6,85	
2.	Obujam mase kp/hlm 13 % Test weight kp/hlm 13 %	77,81	76,82	78,32	78,92	+0,99	-0,51	-1,11	
3.	Sadržaj proteina (% na ST) Protein content (% in DM)	13,37	11,61	14,27	15,55	+1,76	-0,90	-2,18	
4.	Maseni udio vode u zrmu (%) Kernel water content (%)	13,42	13,66	13,83	13,76	-0,24	-0,41	-0,34	
5.	Aktivnost amilaze pomoću padajućeg broja Amylase activity	145	174	292	255	-29	-147	-110	
6.	Izbrašavanje bez otnes. posija (%) Flour yield without bran shaker (%)	70,12	73,35	70,30	73,52	-3,23	-0,18	-3,40	
7.	Upijanje vode (%) Water absorption (%)	69,0	58,7	64,1	61,0	+10,30	+4,90	+8,00	
8.	Maseni udio u brašnu (%) Flour water content (%)	11,06	11,49	11,39	11,45	-0,43	-0,03	-0,39	
9.	Maseni udio pepela (% na ST) Ash content (% in DM)	0,663	0,553	0,604	0,613	+0,11	+0,006	+0,05	
10.	Sadržaj vlažnog ljepkca (%) Wet gluten (%)	29,6	23,7	31,4	29,4	+5,9	-1,8	+0,2	
11.	Sadržaj suhog ljepkca (%) Dry gluten (%)	9,6	8,6	11,5	11,5	+1,0	-1,9	-1,9	

Urod zrna sorte Bodur ispitan je u mikropokusima Komisije za priznavanje sorata Republike Hrvatske u razdoblju od 1995.-1997. godine na 5 lokacija: Botinec (Zagreb), Kutjevo, Đakovo, Osijek i Poreč. Standardi su: Sana, Žitarka i Demetra, a u 1997. godini je uključena i sorta Divana kao standard za namjenske pšenice. Da je sorta Bodur visokog potencijala za urod zrna dokaz je i urod ostvaren na lokaciji Osijek, gdje je u 1997. godini postignut urod zrna gotovo ravan urodu ostvarenom aestivum pšenicom (7916 kg/ha). Visok urod zrna dobiven je i na lokaciji Kutjevo 6442 kg/ha (1996.), Botinec (Zagreb) 6264 kg/ha (1995.), Đakovo 5874 kg/ha (1996.), te u Poreču 5677 kg/ha (1996.). Najveći prosječni urod zrna je dobiven također na lokaciji u Osijeku (5832 kg/ha), Đakovu (5555 kg/ha) i Botincu (Zagreb) (4833 kg/ha). Prosječni urod sorte Bodur za trogodišnje razdoblje ispitivanja (1995.-1997.) iznosio je 5006 kg/ha (Sana 6756 kg/ha, Žitarka 6310 kg/ha, Demetra 6282 kg/ha, Divana 6043 kg/ha), što iznosi 74,09% u odnosu na Sanu, 79,33% prema Žitarki, 79,68% u odnosu na Demetru, te 82,83% od Divane (Tablica 1.).

Glavna morfološka svojstva

Oblik zrna kod obje sorte je izdužen. Zrna su krupna, vrlo caklave konzistencije i vrlo dobre ispunjenosti. Forme klasa su valjkaste. Broj klasića u klasu kreće im se od 18-21, sa 3-4 zrna u središnjim klasićima. Imaju vrlo dobru fertilnost klasa. Mase 1000 zrna se obično kreću od 46-50 g, a hektolitarske mase su im najčešće od 76-80 kg. Stabljike su vrlo dobre čvrstoće, srednje debljine, te su vrlo dobre otpornosti na polijeganje. U zriobi osje klasa je svijetlo do tamno žute boje. Uniformnost klasova je visoka. Lišće je srednje duljine i širine, tipa erectum.

Osobine stabljike

Prosječna visina stabljike sorte Primadur za trogodišnje razdoblje iznosila je 79,0 što je za 1,4 cm viša od Sane, 2,7 cm od Žitarke i 8,4 cm od Demetre. Kod sorte Bodur prosječna visina stabljike za trogodišnje razdoblje ispitivanja u Komisiji za priznavanje sorata Republike Hrvatske iznosila je 76,1 cm, što je za 5,2 cm više od Sane, 8,0 cm od Žitarke i 7,1 cm od Demetre. Od Divane je niža za 1,9 cm (Tablica 1.).

Fiziološke osobine

Od fizioloških osobina spominjemo sljedeća svojstva: otpornost na niske temperature, duljinu vegetacije (broj dana od nicanja do klasanja), te otpornost na glavne gljivične bolesti pšenice. Što se tiče otpornosti na niske temperature, obje sorte imaju dobru otpornost.

Po duljini vegetacije sorta Primadur spada u srednje rane sorte. Kod preliminarnih i komparativnih sortnih ispitivanja u odnosu na standard (durum linija L-5066/93), sorta ima duljinu vegetacije na razini, odnosno 1-2 dana je ranija od standarda. Međutim, u odnosu na aestivum standarde u Državnoj komisiji po duljini vegetacije je na razini standarda Sane i Žitarke, dok je u odnosu na Demetru bila za 3-4 dana kasnija (Tablica 1.).

Sorta Bodur po duljini vegetacije spada u srednje rane do srednje kasne sorte, naravno ovisno o uvjetima proizvodnje. Kod preliminarnih i komparativnih sortnih ispitivanja u odnosu na standard (durum linija L-5066/93), sorta Bodur je za dva dana kasnija od standarda. Isto tako je kasnija i u odnosu na standarde u Državnoj komisiji (Tablica 1.).

Otpornost na bolesti

Otpornost sorte Primadur na glavne gljivične bolesti pšenice (pepelnica, hrđe, *Septoria* spp. i *Fusarium* spp.) ispitivana je u mikropokusima Komisije za priznavanje sorata Republike Hrvatske u uvjetima prirodne infekcije. Prema pepelnici u pogledu prosječnog intenziteta napada pokazala je razinu otpornosti kao standardne sorte. Prema lisnoj hrđi ispoljila je bolju otpornost u odnosu na Žitarku, a slabiju od Sane. Prema crnoj hrđi imala je bolju otpornost od Žitarke, a na razini Sane. Na *Septoria* spp. pokazala je bolju otpornost u odnosu na Žitarku, a slabiju otpornost u odnosu na Sanu. Otpornost na *Fusarium* spp. bila je bolja u odnosu na Sanu, a slabija u odnosu na Žitarku (Tablica 2.).

Što se tiče otpornosti sorte Bodur na najznačajnije bolesti pšenice u odnosu na standard (L-5066/93) u preliminarnim i komparativnim sortnim ispitivanjima (1993-1994) sorta je pokazala visoku razinu otpornosti, a što posebice vrijedi za bolesti klasa (fuzarioze i septorioze). To se odnosi na rezultate istraživanja, kako u uvjetima prirodne, tako i u uvjetima umjetne zaraze (rasadnici bolesti na glavne bolesti pšenice). Otpornost sorte Bodur na glavne gljivične bolesti pšenice (pepelnica, hrđe, *Septoria* spp. i *Fusarium* spp.) ispitivana je u mikropokusima Komisije za priznavanje sorata Republike Hrvatske u uvjetima prirodne infekcije. Što se tiče otpornosti prema pepelnici u pogledu prosječnog intenziteta napada pokazala je otpornost na razini standardnih sorti (nešto bolju u odnosu na Žitarku, a slabiju u odnosu na Sanu). Prema lisnoj hrđi pokazala je otpornost na razini Žitarke, a slabiju od Sane. Isto tako vrijedi i za crnu hrđu. Na *Septoria* spp. pokazala je znatno veću razinu otpornosti u odnosu na oba standarda. Otpornost na *Fusarium* spp. bila je znatno bolja u odnosu na Sanu, a na razini Žitarke (Tablica 2.).

Tehnološke osobine sorata (Pokazatelji kakvoće)

Površine pod tvrdim pšenicama (hard wheat) (*Triticum durum* Desf.) u Hrvatskoj su nedovoljne za opskrbu Hrvatske kvalitetnom tjesteninom. U nekim

zemljama (Italija, Francuska, Grčka) tjestenina se proizvodi isključivo od durum pšenica, a što je propisano zakonskim mjerama. Španjolska, SAD i Kanada nemaju zakonske propise, ali zbog veće kakvoće proizvedene tjestenine, primjenjuju isključivo krupice durum pšenica jer tržište to traži. Da bi cijena tjestenine proizvedene iz skuplje durum pšenice inače nižih uroda ostale prihvatljive za proizvođače, smatra se ekonomičnim, ako se iz durum pšenice dobije 60-65% krupice (Ugarčić-Hardi, 1997.).

Durum pšenica ima krupnije, izrazito caklavo i tvrdo zrno, te stoga veću hektolitarsku masu i masu 1000 zrna. Krupice durum pšenica imaju veći udio pepela, proteina, vlažnog lijepka i žutog pigmenta (β -karotena). Visok udio pepela objašnjava se povećanim udjelom mineralnih tvari u samom endospermu i visokim udjelom aleuronskog sloja u proizvodima mljevenja. Lijepak durum pšenica pruža veliki otpor na rastezanje i na druge oblike deformacija, te je dobivena tjestenina caklastog izgleda i otporna na raskuhavanje. Jedan od činilaca kakvoće durum pšenica je udio β -karotena, što je genetsko svojstvo. Stoga je tjestenina proizvedena od durum pšenica lijepe žute boje, te dodatak jaja nije potreban. Kod mljevenja durum pšenica, dolazi do većeg oštećenja škrobnih zrnaca. Stoga je škrob durum pšenica podložniji djelovanju amilaza. Povećana je sposobnost bubrenja škroba, a također i udio šećera (Ugarčić-Hardi, 1997.).

U Tablici 3. prikazani su neki prosječni pokazatelji kakvoće sorte Primadur u odnosu na standardne sorte Sanu, Žitarku, i Demetru. U laboratorijskim ispitivanjima Komisije za priznavanje sorata Republike Hrvatske roda 1996. godine iznijeti su sljedeći pokazatelji: masa suhe tvari 1000 zrna (g), obujam mase (kp/hlm), sadržaj proteina (% na ST), izbrašnjavanje (%), upijanje vode (%), sadržaj vlažnog lijepka (%), to sadržaj suhog lijepka (%). Prema pokazateljima kakvoće zrna (masa 1000 zrna) i obujmu mase sorta Primadur je ostvarila vrlo dobre rezultate u odnosu na standardne sorte. Ostvarila je dobre rezultate i u sadržaju proteina, izbrašnjavanju, a posebice u upijanju vode u odnosu na standardne sorte.

U laboratorijskim ispitivanjima Komisije za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti poljoprivrednog bilja Republike Hrvatske roda pšenice 1997. godine, gdje su korišteni uzorci sa dvije pokusne lokacije (Zagreb i Osijek) od tvrdih pšenica (*Triticum durum* Desf.) ispitivana je samo jedna sorta pod oznakom Bc TD 3200/92 kasnije priznata pod imenom Bodur kao namjenska pšenica za proizvodnju krupice za tjesteninu. Međutim, potrebno je za istaći da je ispitivanje kakvoće za ovaj tip pšenice provedeno na isti način kao i za ozime aestivum pšenice. No, ova sorta nije krušna, već tvrda, iz čije se krupice proizvodi tjestenina. Naime, potrebno je kazati, da je sasvim druga metodologija ispitivanja durum pšenica u laboratorijskim uvjetima (Ugarčić-Hardi, 1997.; Zuanović, 1996., 1997.).

U Tablici 4. iznose se neki prosječni pokazatelji kakvoće sorte Bodur. U laboratorijskim ispitivanjima Komisije za priznavanje sorata Republike Hrvatske

roda pšenice 1997. godine iznijeti su sljedeći pokazatelji: mase suhe tvari 1000 zrna (g), obujam mase (kp/hlm), sadržaj proteina (% na ST), maseni udio vode u zrnu (%), aktivnost amilaze pomoću padajućeg broja, izbrašnjavanje bez otesivača posija (%), upijanje vode (%), maseni udio vode u brašnu (%), maseni udio pepela (% na ST), sadržaj vlažnog ljepka (%) i sadržaj suhog ljepka (%). U pogledu pokazatelja kakvoće zrna obujma mase, a naročito mase 1000 zrna, sorta Bodur ima dobre rezultate. Međutim, sorta je ostvarila dobre rezultate i u upijanju vode, masenom udjelu pepela, sadržaju vlažnog ljepka, te sadržaju proteina.

OSNOVE AGROTEHNIKE

U cilju što boljeg iskorištenja proizvodnog potencijala rodnosti sorte, potrebno je osigurati sljedeće:

- Da se sjetva obavi na osnovi 500 do maksimalno 550 kljavih zrna/m², odnosno da se u žetvi ostvari sklop na osnovi 600 klasova/m².
- Da se sjetva obavi u vremenu od 10. do 30. listopada.
- Da ukupna količina aktivne tvari dušika bude oko 120-140 kg/ha, naravno u povoljnom omjeru u odnosu na ostala biljna hraniva.

ZAKLJUČCI

Na osnovu prikazanih rezultata ispitivanja može se zaključiti sljedeće:

1. Sorte PRIMADUR i BODUR uspoređivane s jakim standardima za aestivum pšenicu u ispitivanjima su se iskazale kao visokorodne sorte durum pšenica ostvarivši dosta solidne prosječne urode zrna. U tipičnim žitorodnim područjima Slavonije (Osijek, Đakovo) ostvarile su urode zrna ravne urodima ostvarenim s aestivum pšenicama.
2. Urod zrna je dosta stabilan zahvaljujući otpornosti na najznačajnije bolesti pšenice, a na koje su iskazale dobru razinu otpornosti u odnosu na standarde.
3. Po visini biljke sorte su patuljaste, čvrste stabljike, i time dobre otpornosti na polijeganje.
4. Po dužini vegetacije spadaju u srednje rane (Primadur), do srednje kasne sorte (Bodur), ovisno o uvjetima proizvodnje.
5. Kao tipične namjenske pšenice za potrebe tjestenine, u sebi su objedinile nekoliko vrlo značajnih pokazatelja kakvoće.

Sorta Primadur ima visoki postotak caklavosti, zadovoljavajući pigment, visoki sadržaj proteina, masu 1000 zrna i postotak izbrašnjavanja.

Kod sorte Bodur su naglašeniji pokazatelji: masa 1000 zrna, obujam mase, upijanje vode, sadržaj vlažnog ljepka, te sadržaj proteina.

PRIMADUR AND BODUR - THE FIRST CROATIAN DURUM WINTER WHEAT VARIETIES (*Triticum durum* Desf.) DEVELOPED BY THE Bc INSTITUTE FOR BREEDING AND PRODUCTION OF FIELD CROPS - ZAGREB

SUMMARY

PRIMADUR (Bc TD 3201/92) and BODUR (Bc TD 3200/92) are the first Croatian durum winter wheat varieties (*Triticum durum* Desf.), intended for pasta production. They were registered in 1997 and 1998 respectively, based on three-year testings (1994-1996, and 1995-1997) in trials by the Committee for Registration, Approval and Protection of Agricultural Crops of the Republic of Croatia. Both varieties possess high yielding potential ranging above 6000 kg/ha, which is quite high for durum varieties in comparison with the aestivum wheats.

Average grain yield of Primadur in three-year trials of the Committee (1994-1996) was 5006 kg/ha (Sana 6708 kg/ha, Žitarka 6158 kg/ha, and Demetra 6025 kg/ha), which is 74.62% relative to Sana, 81.29% relative to Žitarka, and 83.03% relative to Demetra. For Bodur, average grain yield in three-year trials (1995-1997) was 5006 kg/ha (Sana 6756 kg/ha, Žitarka 6310 kg/ha, Demetra 6282 kg/ha, Divana 6043 kg/ha), which is 74.09% relative to Sana, 79.33% relative to Žitarka, 79.68% relative to Demetra, and 82.83% relative to Divana. They have good resistance to low temperatures. By the length of vegetation period they belong to a group of mid-early to mid-late varieties, depending on the year and the conditions of growing. Average plant height of Primadur was 79.0 cm, and that of Bodur 76.1cm. Thanks to their height and stalk strength they have a good resistance to lodging. They show quite high resistance degree to mayor fungal diseases, especially those affecting spikes (*Fusarium* spp. and *Septoria* spp.), to which durum varieties are considerably more susceptible than the aestivum wheats.

In 1996 Primadur performed well in 1000-kernel dry matter weight and hectoliter weight. Good results were also obtained in protein content, flour yield and especially water absorption. In 1997, Bodur gave good results in 1000-kernel dry matter weight, water absorption, quantity of ash and wet gluten content.

Optimal sowing date is October 10-30. Sowing rate is 500, or 550 viable kernels/m².

Key words: durum winter wheat (*Triticum durum* Desf.), quality, pasta, proteins, yielding potential, fungal wheat diseases

LITERATURA - REFERENCES

1. Desfontaines, R. (1798): Flora atlantica, t.1., Paris.
2. Pavičević, Lj. (1989.): Gajenje strnih žita u oblasti Dinarida i njihovih ogranaka. Iz: Unapređenje proizvodnje pšenice i drugih strnih žita. Naučni skup održan 02. 06. 1988. u Kragujevcu. Univerzitet "S. Marković"- Kragujevac. Institut za strna žita, Kragujevac, str. 105-124.
3. Tomasović, S., P. Javor, B. Sesar, S. Havrda (1995.): Rad na oplemenjivanju tvrde pšenice ozimog tipa (*Triticum durum* Desf.) u Hrvatskoj. Sjemenarstvo 1,2,6, 399-411, Zagreb.
4. Tomasović, S., P. Javor, B. Sesar (1988.): PRIMADUR - prva hrvatska ozima durum pšenica (*Triticum durum* Desf.) Bc Instituta Zagreb. Agronomski glasnik, 1-2, 59-70, Zagreb.
5. Ugarčić-Hardi Žaneta (1997.): Tehnološka kakvoća i ostale karakteristike mljevenja durum pšenica. XIII Međunarodno savjetovanje tehnologa sušenja i skladištenja. Stubičke Toplice, 22-24. siječnja 1997. Zbornik radova.
6. Zuanović Mira (1996., 1997.): Obradeni rezultati ispitivanja novih sorata pšenice iz sortnih pokusa roda 1996. i 1997. godine (Interno izdanje Komisije za priznavanje, odobravanje i zaštitu ratarskog i povrtlarskog bilja, Zagreb).
7. * * * (1997., 1998.): Rezultati sortnih mikropokusa, žetva (1994.-1996., 1995.-1997.): Ozima pšenica. Komisija za priznavanje, odobravanje i zaštitu sorti ratarskog i povrtlarskog bilja, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske, Zagreb.

Adresa autora – Authors' address:

Dr. sc. Slobodan Tomasović
Dr. sc. Petar Javor
Mr. sc. Branko Sesar
Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja d.d.
10000 Zagreb, Marulićev trg 5/I
Zavod za strne žitarice i krmno bilje - Botinec

Primljeno – Received:
22.02.1999.