

## DOPRINOS OPLEMENJIVANJA POVEĆANJU URODA I KAKVOĆE KOD OZIME PŠENICE\*

M. BEDE<sup>1</sup> i Sonja MARIĆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agrogenetics d.o.o. Osijek

<sup>2</sup>Poljoprivredni fakultet Osijek  
Faculty of Agriculture, Osijek

### Sažetak

Smišljenom rekombinacijom gena izvršene su promjene u pojedinim biljnim organima, prije svega visini biljke, visini stabljike i dužini klasa kod novih kultivara ozime pšenice što je rezultiralo i povećanjem uroda zrna u odnosu na standardnu sortu Žitarku.

U prvoj grupi ispitivanih sorti povećani urod je bio za 6,65% veći u odnosu na Žitarku, u drugoj grupi 9,4%, u trećoj 10,82% a u četvrtoj grupi ispitivanih sorti 12,15%.

Farinogramski i ekstenzogramski pokazatelji kakvoće kao i sadržaj ukupnih proteina u zrnu i sedimentacijska vrijednost brašna svrstavaju nove kultivare u vrlo kvalitetne sorte ozime pšenice.

Ovo kontinuirano povećanje rodosti i kakvoće genotipova je konkretan doprinos oplemenjivanja povećanju uroda i kakvoće ozime pšenice.

Ključne riječi: oplemenjivanje pšenice, visina stabljike, dužina klasa, genetska istraživanja sorte

### UVOD

Povećanje uroda i kakvoće, odnosno stvaranje rodnijih i kvalitetnijih sorti, stalna je zadaća genetičara i oplemenjivača pšenice. U tu svrhu još početkom osamdesetih godina prihvaćen je novi program oplemenjivanja pšenice, stvoren je, ili možda bolje reći zamišljen je novi "model sorte pšenice" većeg genetskog potencijala za urod zrna visoke kakvoće. Utvrđeni su pravci i metode oplemenjivanja koje nas vode ka ostvarenju tih ciljeva. Rekli smo da su to genetske promjene u pojedinim biljnim organima, prije svega klasu, stabljici, korijenu i slično.

Istodobno s donošenjem ovoga programa započela je i njegova realizacija mnogobrojnim križanjima s ciljem stvaranja jednog novog kvantuma genetske varijabilnosti, kao osnovice za izbor željenih genotipova u hibridnim populacijama.

\* Rad je izložen na Međunarodnom znanstvenom Simpoziju "Kvalitetnim sjemenom i kultivarom u Europi IV" održanom od 15. do 20. veljače 1998. u Opatiji.

Iz ovog programa rada stvoren je čitav niz novih visokorodnih i visokokvalitetnih genotipova ozime pšenice koje se nalaze u procesima ispitivanja u Komisijama za priznavanje sorti u Republici Hrvatskoj, Sloveniji, Mađarskoj, Italiji, Poljskoj, Češkoj i Slovačkoj, te preliminarnim ispitivanjima u Njemačkoj, Austriji, Francuskoj i Španjolskoj,

Isto tako treba reći da su iz ovog programa rada priznate sorte ozime pšenice u Republici Hrvatskoj Kruna, Lara, Lenta, Perla i Astra, te u Republici Sloveniji Krona, Lara i Lenta.

Temeljni cilj ovoga rada jest da nam odgovori na pitanje da li su i koliko su novopriznate sorte i nove linije rodnije od standardne sorte Žitarke, zavisno o "ciklusu oplemenjivanja" odnosno o vremenu stvaranja, da li su ta povećanja uroda kontinuirana, u kojim se komponentama uroda novi kultivari najviše razlikuju od Žitarke, te što je s kakvoćom zrna i brašna novih kultivara.

#### MATERIJAL I METODIKA RADA

Analiza komponenti uroda zrna (masa 1000 zrna, hektolitarska masa, visina biljke, visina stabljike, dužina klasa) provedena je na ukupno 29 novih genotipova ozime pšenice u usporedbi sa standardnom sortom Žitarka. Ispitivani genotipovi sijani su u sortnim pokusima postavljenim po randomiziranom blok sistemu u četiri ponavljanja. Ispitivanja su vršena od 1995. do 1997. godine, a u Tablicama su prezentirane srednje vrijednosti ispitivanih svojstava za svaki genotip posebno kroz sve godine ispitivanja. Ispitivani genotipovi podijeljeni su u četiri grupe prema ciklusu selekcije odnosno vremenu stvaranja.

Prvu grupu čine priznate sorte Lara, Kruna, Lenta, Perla i Astra, drugu grupu čine kultivari koji su završili ispitivanje u Komisijama za priznavanje sorti u 1997. godini ili završavaju ispitivanje u 1998. godini. Treću grupu čine nove linije ozime pšenice koje se nalaze u drugoj godini ispitivanja u Komisijama za priznavanje sorti, dok četvrtu grupu čine genotipovi koji su u 1997/98. godini tek prijavljeni u procese ispitivanja u Komisijama za priznavanje sorti u Republici Hrvatskoj i nekim drugim državama Europe.

Ovakovo grupiranje genotipova, te usporedba sa standardnom sortom, daje jasan uvid u doprinos genetike i oplemenjivanja pšenice na povećanje genetskog potencijala za urod zrna kod novih genotipova.

Za prezentiranje kakvoće zrna i brašna korišteni su rezultati makropokusa iz Kutjeva roda 1997. godine (Šnajder, 1997) za sorte Laru, Krunu i Lentu u usporedbi sa standardnom sortom Žitarka.

#### REZULTATI RADA I RASPRAVA

Tablicom 1. prikazane su osnovne komponente uroda zrna, kao i sam urod za prvu grupu analiziranih genotipova koju čine priznate sorte Lara, Kruna, Lenta, Perla i Astra, te standardna sorta Žitarka.

Iz prikazanih rezultata je razvidno da su nove sorte po dužini vegetacije (datum klasanja) pretežito na razini Žitarke. Tu se jedino izdvaja sorta Perla kao nešto ranija sorta (tri dana ranija od sorte Žitarke po datumu klasanja).

Masa 1000 zrna, kao i hektolitarska masa novih genotipova je na razini sorte Žitarke.

Iz Tablice 1. vidimo da su nove sorte (izuzev Perle) imale veću visinu biljke u odnosu na Žitarku. Najveće povećanje utvrđeno je kod Lente (11,83%) i Krune (7,12%). Prosječna visina stabljike ispitivanih sorti je na razini Žitarke, što znači da je došlo do povećanja klasa kod novih genotipova. Ispitivani genotipovi imali su za 31,06% veći klas u odnosu na Žitarku. To povećanje dužine klasa kretalo se od 15,57% kod sorte Lara do 49,19% kod sorte Lenta. Dobiveni rezultati nam jasno govore da su se najveće promjene kod novih sorti u odnosu na Žitarku dogodile upravo na klasu, a to je bio i jedan od osnovnih pravaca i ciljeva oplemenjivanja pšenice na povećanu rodost (Bede et al., 1982, Drezner et al., 1982, Drezner et al., 1984, Borojević, 1990, Bede et al., 1992, Bede, 1994).

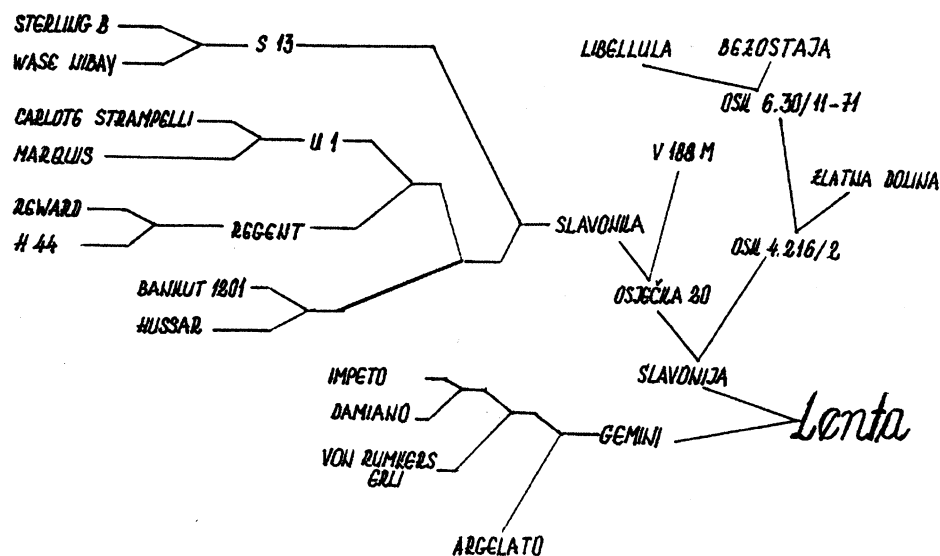
Tablica 1. Analiza komponenti uroda zrna priznatih sorti ozime pšenice u usporedbi sa standardnom sortom Žitarka (grupa I)

Geno- tip	Datum kla- sanja	Masa 1000 zrna (g)		Hektolitarska masa (kg)		Visina biljke (cm)		Visina stabljike (cm)		Dužina klasa (cm)		Urod zrna (t/ha)	
		X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100
Lara	18. 05.	45,15	104,61	78,24	99,77	84,31	103,68	76,37	102,19	7,94	115,57	8,33	110,91
Kruna	18. 05.	45,28	104,91	79,41	101,21	87,43	107,52	79,37	106,20	8,06	117,32	8,02	106,79
Lenta	17. 05.	42,18	97,72	78,24	99,71	90,93	11,83	80,68	107,96	10,25	149,19	7,98	106,25
Astra	19. 05.	41,23	95,52	79,00	100,68	81,45	100,17	72,00	96,34	9,45	137,55	7,95	105,84
Perla	15. 05.	43,39	100,53	78,23	99,70	81,25	99,87	71,93	96,25	9,32	135,66	7,77	103,46
Žitarka	18. 05.	43,16	100,00	78,46	100,00	81,31	100,00	74,73	100,00	6,87	100,00	7,51	100,00
X = Bez Žitarke		43,44	100,66	78,62	100,20	85,07	104,62	76,07	101,79	9,00	131,06	8,01	106,65

Genetske promjene koje su nastale različitim rekombinacijama unešenih gena koji kontroliraju nasljednost i fenotipsku ekspresiju istraživanih kvantitativnih svojstava, te ciljanim oplemenjivačkim procesima u pojedinim biljnim organima (zrno, stabljika i klas) rezultirale su i značajnim povećanjima prosječnih uroda zrna u odnosu na sortu Žitarku.

Na Slici 1. prikazano je podrijetlo sorte Lenta, gdje je vidljivo da smo za skraćivanje stabljike, poglavito preko talijanskih sorti, koristili major gene *Rht 8* (2D), *Rht 1 S* (4A) podrijetlom iz japanskih sorti Akakomughi i Saitama 27. Nadalje podrijetlo sorte Lenta govori nam da su kao izvori za visoku rodost poslužile dobro poznate sorte prije svih Zlatna Dolina, Libellula, Angelato i ostale visokorodne sorte. Sve ove sorte posjeduju genetsku osnovu i za niz drugih gospodarski vrijednih svojstava.

Slika 1. Podrijetlo sorte Lenta



Visoka kakvoća brašna sorte Lenta vjerojatno je podrijetlom iz sorte Bezostaja 1. Nadalje podrijetlo sorte Lenta otkriva sorte nositelje gena za otpornost prema *Erysiphe graminis* (Pm2, Pm5, Pm6) prema *Puccinia graminis* (Sr1, Sr2, Sr5, Sr7 B, Sr8, Sr9 d, Sr17) prema *Puccinia recondita* (Lr3, Lr14a, Lr14b).

Iz Tablice 1. je razvidno da je najveći prosječni urod zrna u ovim istraživanjima imala sorta Lara 10,91% više od Žitarke, dok je prosječno povećanje uroda zrna uzevši sve genotipova prve grupe ispitivanja zajedno bilo 6,65% u odnosu na Žitarku.

Rezultati ispitivanja novih genotipova ozime pšenice svrstanih u drugu grupu (kultivari čije se priznanje očekuje u 1998. godini) prikazani su Tablicom 2.

I dalje možemo reći da je dužina vegetacije novih genotipova na razini Žitarke, osim kod genotipova AG 167-95 koji je značajno raniji od Žitarke i genotipa AG 87-95 koji je nešto kasniji od Žitarke. Masa 1000 zrna i hektolitarska masa novih genotipova je uglavnom na razini standarda, osim opet kultivara AG 167-95 koji je izuzetno krupnog zrna čija je prosječna masa 1000 zrna u ovim istraživanjima iznosila 46,57 grama.

Daljnjom analizom dobivenih rezultata (Tablica 2) uočavamo daljnje prosječno povećanje visine biljke, visine stabljike, dužine klasa, ali i prosječno povećanje rodnosti u odnosu i na Žitarku i na prosjek genotipova ispitivanih u prvoj grupi. Prosječno povećanje visine biljke u odnosu na Žitarku je sada 8,51%, visine stabljike 5,67%, dužine klasa 39,56%, dok je prosječno povećanje uroda poraslo za 9,46% u odnosu na Žitarku.

M. Bede i sur: Doprinos oplemenjivanja povećanju uroda i kakvoće kod ozime pšenice  
Sjemenarstvo 15(98)3-4, str. 141-150

Mišljenja sam da ovdje posebno treba istaknuti genotip AG 167-95 (15,61% rodniiji od Žitarke), AG 45-94 (11,84% rodniiji od Žitarke) i genotip AG 87-95 (6,13% rodniiji od Žitarke).

Tablica 2. Rezultati ispitivanja novih AG-genotipova ozime pšenice u usporedbi sa Žitarkom (Grupa II)

Geno- tip	Datum kla- sanja	Masa 1000 zrna (g)		Hektolitarska masa (kg)		Visina biljke (cm)		Visina stabljike (cm)		Dužina klasa (cm)		Urod zrna (t/ha)	
		X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100
AG 45-94	19. 05.	42,98	103,89	78,70	101,77	80,66	103,97	71,83	101,05	8,83	135,84	7,930	111,84
AG 261-94	20. 05.	42,46	102,63	73,90	95,56	76,66	98,73	68,69	96,63	7,97	122,61	7,517	106,79
AG 87-95	22. 05.	43,91	106,13	78,10	100,99	95,43	123,00	85,40	120,14	10,03	154,30	7,471	106,13
AG 167-95	14. 05.	46,07	111,36	77,06	99,65	82,27	106,04	73,44	103,32	8,83	135,84	8,138	115,61
AG 114-95	21. 05.	42,48	102,63	78,83	101,93	89,16	114,92	79,61	112,00	9,55	146,92	7,587	197,75
AG 77-95	21. 05.	39,69	95,93	77,05	99,63	80,94	104,33	71,72	100,90	9,22	141,84	7,592	107,85
Žitarka	20. 05.	41,37	100,00	77,33	100,00	77,58	100,00	71,08	100,00	6,50	100,00	7,039	100,00
X = Bez													
Žitarke		42,93	103,77	77,27	99,92	84,18	108,51	75,11	105,67	9,07	139,56	7,705	109,46

Tablica 3. Analiza komponenti uroda zrna novih AG-genotipova ozime pšenice u usporedbi sa Žitarkom (Grupa III)

Geno- tip	Datum kla- sanja	Masa 1000 zrna (g)		Hektolitarska masa (kg)		Visina biljke (cm)		Visina stabljike (cm)		Dužina klasa (cm)		Urod zrna (t/ha)	
		X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100
AG 48-96	25.05	48,84	113,18	75,35	98,36	77,62	109,52	68,55	106,08	9,07	145,35	7,770	104,73
AG 64-96	18.05	45,71	105,90	77,27	100,87	73,62	103,88	64,00	99,04	9,62	154,16	7,564	101,94
AG 108-96	20.05.	46,35	107,39	76,80	100,26	72,30	102,01	63,80	98,73	8,50	136,21	8,496	114,50
AG 114-96	21.05.	46,65	108,08	75,30	98,30	81,27	114,67	72,62	112,38	8,65	138,62	8,047	108,45
AG 131-96	22.05.	41,82	96,89	77,22	100,80	78,88	111,30	69,94	108,03	9,04	144,87	8,679	116,92
AG 181-96	21.05.	49,44	114,55	74,97	97,87	85,08	120,05	73,38	113,55	10,70	171,47	7,610	102,56
AG 157-95	25.05.	44,98	103,66	77,25	100,84	82,33	116,17	73,13	113,16	9,20	147,43	8,680	116,98
AG 155-95	25.05.	48,74	112,92	78,00	101,82	77,04	108,70	68,21	105,55	8,83	141,50	7,966	107,35
AG 5-96	20.05.	41,31	95,71	70,92	92,58	79,87	112,69	70,25	108,71	9,62	154,16	8,670	118,45
AG 9-96	22.05.	46,71	108,22	76,07	99,30	84,00	118,52	75,63	117,03	8,37	134,13	8,780	118,45
ŽITARKA	21.05.	43,16	100,00	76,60	100,00	70,87	100,00	64,62	100,00	6,24	100,00	7,420	100,00
X = Bez													
Žitarke		46,05	106,70	75,91	99,10	79,20	111,75	69,95	108,24	9,16	146,79	8,220	110,82

Tablicom 3. prikazani su prosječni rezultati ispitivanja linija treće grupe, odnosno genotipovi trećeg ciklusa oplemenjivanja. Ovdje sad uočavamo genotipove značajno kasnije od Žitarke (AG 157-95, AG 155-95), gotovo svi genotipovi imaju veću masu 1000 zrna od Žitarke, nastavlja se prosječno

povećanje visine biljke, visine stabljike, dužine klasa i uroda zrna u odnosu na Žitarku. Prosječno povećanje dužine klasa je sada već 46,79% u odnosu na Žitarku, a kreće se od 34,13 kod genotipa AG 9-96 do 71,47% kod genotipa AG 181-96. Prosječno povećanje uroda zrna je 10,82% u odnosu na Žitarku, dok je najrodnija linija (AG 9-96) bila 18,45% rodnija od Žitarke.

Kod najnovijih kultivara ozime pšenice stvorenih u AGRIGENETICS-u Osijek nastavljeno je kontinuirano povećanje visine biljke, visine stabljike, dužine klasa i prosječnog uroda zrna u odnosu na Žitarku (Tablica 4). Sada je prosječna visina stabljike 11,17% viša od Žitarke, klas je za 55,87% duži nego je kod Žitarke, a prosječan urod je 12,15% veći nego kod Žitarke. Najveći prosječan urod zrna dao je genotip pod oznakom AG 152-97 (20,84% više od Žitarke), zatim genotip AG 31-94 (15,65% više od Žitarke), te genotip AG 52-97 (15,37% više od Žitarke).

Tablica 4. Analiza komponentiuroda zrna novih AG-genotipova ozime pšenoce u usporedbi sa Žitarkom (Grupa IV)

Geno- tip	Datum kla- sanja	Masa 1000 zrna (g)		Hektolitarska masa (kg)		Visina biljke (cm)		Visina stabljike (cm)		Dužina klasa (cm)		Urod zrna (t/ha)	
		X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100	X	Žitarka = 100
AG 52-97	21.05.	43,35	95,90	78,30	102,21	79,33	106,88	69,33	102,33	10,00	154,55	8,771	115,37
AG 61-95	25.05.	48,70	107,74	74,45	97,19	89,00	119,91	79,00	116,60	10,00	154,55	7,817	102,82
AG 167-95	22.05.	48-15	106,52	76,45	99,80	84,33	113,62	74,33	109,71	10,00	154,55	8,199	107,87
AG 185-97	27.05.	47,80	105,75	79,75	103,32	100,66	135,62	90,33	133,32	10,33	159,96	8,216	108,07
AG 138-97	21.05.	48,90	108,18	77,15	101,29	78,66	105,98	68,66	101,34	10,00	154,55	8,666	113,99
AG 152-97	20.05.	50,30	111,28	75,15	98,10	87,33	117,66	77,00	113,65	10,33	159,96	9,187	120,84
AG 112-97	21.05.	41,55	91,92	76,10	99,34	87,27	117,58	77,25	114,02	10,02	154,86	8,792	115,65
AG 31-97	18.05.	41,55	91,92	76,10	99,34	87,27	117,58	77,27	114,02	10,02	154,86	8,792	115,65
Žitarka	20.05.	45,20	100,00	76,60	100,00	74,22	100,00	67,75	100,00	6,47	100,00	7,602	100,00
X = Bez													
Žitarke		46,27	102,37	76,78	100,23	85,40	115,07	75,32	111,17	10,08	155,87	8,526	112,15

Tablica 5. Koeficijenti korelacije analiziranih svojstava

	Masa 1000 zrna	Hektolit. masa	Visina biljke	Visina stabljike	Dužina klasa	Urod zrna
Masa 1000 zrna	///	-0,151	0,153	0,129	0,241	0,197
Hektolit. masa		///	0,223	0,268	-0,121	-0,183
Visina biljke			///	0,986**	0,513**	0,104
Visina stabljike				///	0,363*	0,020
Dužina klasa					///	0,445**
Urod zrna						///

U Tablici 5. prikazana je koreliranost ispitivanih svojstava, uzevši sve genotipove i sve godine ispitivanja zajedno. Iz dobivenih rezultata je vidljivo da je najveći utjecaj na urod zrna imala upravo dužina klasa o čemu govori vrlo značajna pozitivna korelacijska veza između dužine klasa i uroda zrna ( $r=0,445$ ).

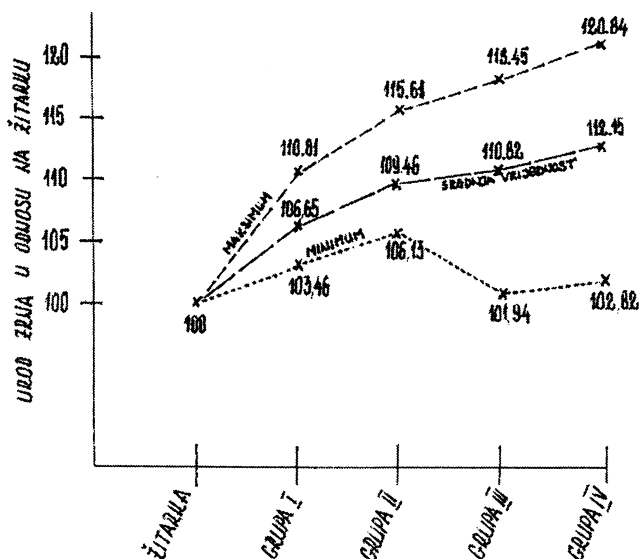
Farinogramski i ekstenzogramski pokazatelji kakvoće brašna sorti Lara, Kruna, Lenta i Žitarka (Šnajder, 1977) prikazani su Tablicom 6. Ovdje treba istaknuti da su ovi rezultati dobiveni analizom uzoraka roda 1997. godine, kada je zbog poznatih razloga (velike količine oborina u tijeku same žetve) kakvoća pšenice bila znatno ispod očekivanih standarda. Visok sadržaj ukupnih proteina, visok % vlažnog ljepkca, visoka sedimentacijska vrijednost brašna, kao i farinogramski i ekstenzogramski pokazatelji kakvoće svrstavaju sortu Laru, a posebice sorte Krunu i Lentu u vrlo kvalitetne sorte ozime pšenice. Među novim još nepriznatim genotipovima iz drugog, trećeg i četvrtog ciklusa oplemenjivanja velik je broj linija (iako to ovdje nije prezentirano), koje po kakvoći ne zaostaju ni malo za Krunom, ili recimo Lentom.

Tablica 6. Kakvoća zrna i brašna sorti Lara, Kruna i Lenta u usporedbi sa standardnom sortom Žitarka

	Lara	Kruna	Lenta	Žitarka
Hektolitarska masa (kg)	80,50	78,10	78,70	77,90
Sadržaj bjelančevina (%)	14,30	13,87	13,61	13,42
Sedimentacijska vrijednost brašna (ccm)	60,72	67,23	70,00	63,59
Klasa	I	I	I	I
Vlažni ljepek	30,50	28,20	28,20	30,30
Kvalitetni broj	63,10	72,20	100,00	64,40
Kvalitetna grupa	B1	A2	A1	B1
Energija	63,00	72,50	88,00	61,00
Rastezljivost	149	156	185	149
Otpor	255	260	250	230
O/R	1,71	1,67	1,35	1,54

Ako analiziramo sve dobivene rezultate, vidimo da je iz "generacije u generaciju", zapravo iz grupe u grupu, kontinuirano dolazilo do povećanja visine stabljike u odnosu na Žitarku, te do značajnog povećanja dužine klasa, što je jedno i drugo rezultiralo povećanjem ukupne biomase i povećanjem rodnosti. Ovakve mogućnosti kao ciljeve smo zacrtali već ranije kao daljnje pravce oplemenjivanja pšenice na visoku rodnost i kakvoću (Austin et al., 1985., Wadlington et al., 1986., Bede et al., 1992., Bede, 1994.). To je sasvim konkretan doprinos oplemenjivanja povećanju uroda i kakvoće zrna kod ozime pšenice (Slika 2).

Slika 2. Doprinos oplemenjivanja povećanju uroda kod novih genotipova ozime pšenice



Ovakav tip sorti (nešto više stabljike, značajno veće rodosti po klasu) "podnosi" i znatno racionalniju proizvodnju. Ta "ekonomičnost" u proizvodnji očituje se prije svega u znatno manjoj količini sjemena (350-500 klijavih zrna/m<sup>2</sup>), značajno manjoj gnojdbi, osobito dušikom, manjoj zaštiti i slično.

#### ZAKLJUČAK

Dobiveni rezultati ovih istraživanja upućuju na sljedeće zaključke :

- Genetskim promjenama u pojedinim organima same biljke stvoreni su novi kultivari ozime pšenice povećane rodosti i kakvoće zrna i brašna u odnosu na standardnu sortu Žitarku.
- Najveće promjene u odnosu na "standardne" sorte dogodile su se u visini stabljike, odnosno visini biljke, te samom klasu što je rezultiralo povećanjem uroda zrna.
- Sve analizirane kultivare svrstali smo u četiri grupe u zavisnosti o ciklusu (vremenu) njihovih stvaranja.
- Prosječno povećanje visine stabljike iznosi 1,79% u prvoj grupi do 11,17% u četvrtoj grupi genotipova u odnosu na Žitarku.
- Prosječno povećanje dužine klasa je od 31,06% u prvoj godini do 55,87% u četvrtoj grupi genotipova u odnosu na Žitarku.
- Prosječno povećanje uroda zrna u prvoj grupi (priznate sorte) je 6,65% u odnosu na Žitarku, u drugoj grupi je to 9,46% u trećoj 10,82% a u četvrtoj



12,15%. Ovaj kontinuitet u povećanju uroda zapravo je doprinos genetike i oplemenjivanja.

- Pojedini genotipovi unutar ovih grupa zaslužuju posebnu pažnju. Mišljenja sam da u prvoj grupi po prosječnom urodu zrna treba izdvojiti sorte Laru, Krunu i Lentu u drugoj grupi izdvojio bi genotipove AG 167-95 (15,61% rodniji od Žitarke), AG 45-94 (11,84% rodniji od Žitarke), te genotip AG 87-95 (6,13% rodniji od Žitarke). U trećoj grupi po urodu zrna se ističu genotipovi AG 9-96 (18,45% rodniji od Žitarke) i AG 157-95 (16,98% rodniji od Žitarke), a u četvrtoj grupi genotip AG 152-97 (20,84% rodniji od Žitarke).

- Analiza uzajamnih odnosa istraživanih svojstava govori nam da je najveći utjecaj na urod zrna imala dužina klasa.

- Uz visok genetski potencijal za urod zrna novi genotipovi imaju i visoku kakvoću zrna i brašna o čemu govore sadržaj proteina, sedimentacijska vrijednost brašna, te farinogramski i ekstenzogramski pokazatelji kakvoće.

## CONTRIBUTION OF BREEDING TO YIELD AND QUALITY INCREASE IN WINTER WHEAT

### SUMMARY

In new varieties of winter wheat changes in some plant organs, such as plant height, stem height and ear length were achieved by the thoughtout gene recombination. These changes resulted with kernel yield improvement in comparison with standard variety Žitarka.

In first group of examined varieties yield was for 6,65% higher than yield of Žitarka, in second group for 9,46% in third for 10,82% and in fourth group of examined varieties for 12,15%/ higher.

Pharinographic and extensographic index of quality, protein content in kernel and sedimentation values of flour classify new varieties in high quality winter wheat varieties. This continuity in increasing of genotypes yield and quality is concrete contribution of plant breeding to improving of winter wheat yield and quality,

Key words: wheat breeding, stem height, ear length, genetics examination of variety.

### LITERATURA – REFERENCES

1. Austin, R. B., J., Bingham, R. D., Blackwell, R. D., Evans, M.A., Ford, C.L Morgan, and M. Taylor, (1980): Genetics improvement in winter wheat yield since 1900 and associated physiological changes. J. Agric. Sci., Cambridge, 675-689, 1980.
2. Austin, R. B., C. L Morgan and, M. A. Ford: Grain and straw yields of old and new wheat varieties, Annual report 1984., PBI Cambridge. 106-110, 1985.

M. Bede i sur: Doprinos oplemenjivanja povećanju uroda i kakvoće kod ozime pšenice  
Sjemenarstvo 15(98)3-4, str. 141-150

---

3. Bede, M., J., Martinčić, G. Drezner: Analiza komponenti uroda zrna nekih genotipova ozime pšenice. Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji, 3. 33-44, 1982.
4. Bede, M., J., Martinčić, G. Drezner: Stanje i daljnji pravci oplemenjivanja pšenice na Poljoprivrednom institutu u Osijeku, Sjemenarstvo, 9 (92) 4-5.
5. Bede, M. (1994.): Novi trendovi u oplemenjivanju pšenice: Sjemenarstvo 11(94) 1-2, 5-13.
6. Borojević, S.: Genetski napredak u povećanju prinosa pšenice. Suvremena poljoprivreda, 38, 1-2, 1990.
7. Drezner, G. M., Bede, J. Martinčić: Nasljeđivanje visine stabljike u F1 generaciji ozime pšenice: Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji 14 (1-2), 17-28.
8. Šnajder, A., Gordana Šnajder: Kakvoća najzastupljenijih sorata pšenice roda 1996/97. na području Požeštine, 1. hrvatski kongres tehnologa u proizvodnji i preradi brašna, Opatija 13-15. 11. 1997.
9. Waddington, S. R. I. K. Ranson, M. Osmanzui, D. A. Sanders: Improvement in the yield potential of bread wheat adapted to northwest Mexico. Crop. sci. 26, 698-703, 1986.

**Adrese autora – Author's addresses:**

Prof. dr. sc. Milutin Bede  
Agrigenetics – Osijek  
Sjenjak 13  
HR – 31000 Osijek

Sonja Marić, dipl. ing.  
Poljoprivredni fakultet Osijek  
Trg Sv. Trojstva  
HR – 31 000 Osijek

**Primljeno – Received:**

15.02.1998.