

## PROCJENA STRUKTURE URODA ZRNA SORTI I LINIJA OZIME PŠENICE (*Triticum aestivum* L.)

Marijana BARIĆ, Marijana JURMAN, Ivanka HABUŠ JERČIĆ,  
Snježana KEREŠA i H. ŠARČEVIĆ

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Faculty of Agriculture, University of Zagreb

### SAŽETAK

Deset različitih genotipova ozime pšenice (sorti, linija) korišteno je za utvrđivanje genetske strukture uroda sjetvom u dvije gustoće (420 i 600 zrna/m<sup>2</sup>). Analizirani su urod i komponente uroda: broj klasova/m<sup>2</sup>, produkcija klasa i masa 1000 zrna. Najveći prosječni urod (prosjeck dviju gustoća) ostvarila je linija ZgM1 (7.36 t/ha) i sorta Renan (7.32 t/ha), signifikantno manji urod ostvarili su: Banica (6.69 t/ha), Kuna (6.61 t/ha) i Žitarka (6.23 t/ha). Najmanji prosječni urod imala je sorta Soissons (5.38 t/ha).

U obje gustoće sjetve najrodniji genotipovi bili su ZgM1 i Renan, a u rjeđoj sjetvi i Banica. Gustoća sjetve utjecala je na urod i komponente uroda. Povećanjem gustoće sjetve signifikantno se povećao urod (prosjeck svih genotipova) za 4.77% i broj klasova/m<sup>2</sup> za 12.29%, a smanjila se produkcija klasa za 9.19% i masa 1000 zrna za 4.21%.

Genotipovi su pokazali tri različite strukture uroda zrna s obzirom na udio pojedine komponente: 1. struktura u kojoj najveći udio ima masa 1000 zrna, zatim produkcija klasa i broj klasova/m<sup>2</sup>, 2. struktura u kojoj najveći udio ima produkcija klasa, zatim masa 1000 zrna i broj klasova/m<sup>2</sup> i 3. struktura u kojoj najveći udio ima broj klasova/m<sup>2</sup>, zatim masa 1000 zrna i produkcija klasa. Povećanjem gustoće sjetve svi genotipovi osim Banice i Patrie zadržali su specifičnu genetsku strukturu uroda. Poznavanje strukture uroda sorte važno je zbog primjene optimalne gustoće sjetve u kojoj će se postići sigurna, kvalitetna i ekonomična proizvodnja.

Ključne riječi: gustoća sjetve, urod, struktura uroda, pšenica

### UVOD I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

U proizvodnji ozime pšenice danas se sve češće zahtijeva ekonomična proizvodnja, tj. da se uz manja ulaganja na istoj površini ostvari veći, stabilan i kvalitetan urod pšenice. Kako bi ostvarili ekonomski isplativ urod potrebno je sve više

znanja o specifičnostima sorte, njenom potencijalu rodnosti i uvjetima uzgoja. Urod zrna složeno je svojstvo i rezultat je komponenti uroda: broja klasova po jedinici površine, produkcije klasa i mase zrna. Sorte pšenice imaju sposobnost u većoj ili manjoj mjeri kompenzirati neku od komponenti uroda s drugom. Svaka sorta ima svoju genetsku strukturu stvaranja uroda koja je specifična, iz koje je uočljivo koja komponenta je glavna (najviše doprinosi u stvaranju uroda), a koje komponente, na koji način i u kojoj se mjeri mogu kompenzirati (Barić i sur., 1996).

Svaka pojedinačna komponenta uroda formira se u određenoj fazi razvoja biljke pšenice, a na njeno formiranje može utjecati stres (suša, mraz). Važna komponenta uroda je broj produktivnih klasova po biljci i jedinici površine. Broj produktivnih vlati ovisi o broju biljaka po jedinici površine, tj. gustoći sjetve (Barić, 1993), ali i genotipu i uvjetima uzgoja. U povoljnim uvjetima ostvari se 50% fertilnih vlati po biljci, a u uvjetima stresa stvaranje klasova je mnogo manje što ovisi o interakciji između genotipa i okoline (Acevedo, 2006). U našim uzgojnim uvjetima broj klasova po jedinici površine najvažnija je komponenta uroda (Varga i sur. 2001), ali zbog plastičnosti koju imaju žitarice ta komponenta se može više ili manje kompenzirati.

Produkcija klasa je komponenta uroda obrnuto proporcionalna broju klasova po biljci, a produkt je broja klasića u klasu, cvjetova u klasiću i mase zrna. S obzirom na sub-komponente koje utječu na produkciju klasa ne začuđuje varijabilnost udjela ove komponente u urodu zrna. Naime, povećanje broja zrna u klasu ne mora rezultirati povećanjem uroda iz razloga što su tada zrna često manje mase (Safler i sur., 1996).

Sorte pšenice imaju različitu sposobnost kompenzacije pojedinih komponenti uroda, koja je rezultat genotipa, okoline i njihove međusobne interakcije. Stoga, svaki genotip ozime pšenice ima specifičnu i različitu strukturu uroda zrna, s obzirom na udio komponenti u stvaranju uroda. Cilj ovog istraživanja bio je: (i) utvrditi urod i komponente uroda za sorte i linije ozime pšenice u dvije gustoće sjetve, (ii) utvrditi strukturu uroda s obzirom na relativni udio pojedinih komponenti (iii) procijeniti sposobnost genotipa za kompenzaciju komponenti uroda.

## MATERIJAL I METODE

U pokus je bilo uključeno deset genotipova (sorte i linije) ozime pšenice: osam hrvatskih iz različitih oplemenjivačkih programa (Kuna, ZgM1, Banica, ZgM2, Žitarka, Superžitarka, Barbara, Patria) i dvije introducirane francuske sorte (Soissons i Renan).

Istraživanja su provedena na pokusnom polju Maksimir Zavoda za oplemenjivanje bilja, genetiku, biometriku i eksperimentiranje Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Pokus je posijan u dvije gustoće sjetve (420 i 600 zrna/m<sup>2</sup>) u vegetacijskoj godini 2000/2001 po split-plot shemi u pet ponavljanja. Veličina parcele iznosila je 5m<sup>2</sup>. Analizirana su agronomska svojstva: urod (t/ha), broj klasova po jedinici površine (kls/m<sup>2</sup>), produkcija klasa (g/kl) i masa 1000 zrna (g). Analiza uroda bila je na osnovi podataka dobivenih s čitave pokusne parcele (5 m<sup>2</sup>) iz pet ponavljanja, a ostala svojstva analizirana su na osnovi slučajnog uzorka površine 1 m<sup>2</sup> uzetog iz svake parcele.

Provedena je ANOVA za urod i komponente uroda. Procijenjena je struktura uroda svih genotipova pšenice, tako da su urod i komponente uroda izračunati u postotku u odnosu na prosjek pokusa. Struktura uroda genotipa tada je definirana prema veličini udjela pojedine komponente u njegovom formiranju (Hay i Walker, 1987).

## REZULTATI I RASPRAVA

### *Prosječne vrijednosti uroda i komponenti uroda za genotipove ozime pšenice*

Prosječne vrijednosti uroda i komponenti uroda u dvije gustoće sjetve za deset genotipova ozime pšenice prikazani su na Tablici 1.

Najveći prosječni urod (prosjek dviju gustoća) ostvarile su linija ZgM1 (7.36 t/ha) i sorta Renan (7.32 t/ha). Signifikantno manji urod ostvarila je skupina genotipova: Banica (6.69 t/ha), Kuna (6.61 t/ha) i Žitarka (6.23 t/ha), a od Žitarke se po urodu nisu značajno razlikovale sorte Patria (6.02), Barbara (5.92 t/ha) i Superžitarka (5.78 t/ha). Najmanji prosječni urod ostvarila je sorta Soissons (5.38 t/ha). U obje gustoće sjetve najveći urod ostvarili su genotipovi ZgM1 i Renan, a u rjeđoj sjetvi i sorta Banica. Za Banicu je specifično da je u rjeđoj sjetvi po urodu među najrodnijim genotipovima, jer ima sposobnost stvaranja velikog broja klasova po jedinici površine, što potvrđuju i druga istraživanja (Varga i sur., 2000). Visoki urod u obje gustoće utvrđen je još i za Kunu i Žitarku, ali signifikantno manji od najrodnijih genotipova. Sorta Soissons u obje gustoće imala je najmanji urod.

Značajne razlike u urodu između gustoća sjetve utvrđene su za genotipove: ZgM1 (7.01; 7.71 t/ha), Renan (6.97; 7.68 t/ha), Kunu (6.30; 6.92 t/ha) i Žitarku (6.12; 6.44 t/ha) koji su povećali urod u gušćoj sjetvi. Utvrđena je signifikantna razlika u urodu (prosjek svih genotipova) između gustoća sjetve (6.29; 6.59 t/ha). Prosječni urod u gušćoj sjetvi povećan je za 4.77%.

Najveći prosječni broj klasova/m<sup>2</sup> (prosjek dviju gustoća) ostvarili su genotipovi Soissons (835 kls/m<sup>2</sup>) i Žitarka (772 kls/m<sup>2</sup>). Od Žitarke se po broju produktivnih klasova nisu značajno razlikovali genotipovi ZgM2 (727 kls/m<sup>2</sup>), Patria (696 kls/m<sup>2</sup>), ZgM1 (692 kls/m<sup>2</sup>) i Banica (673 kls/m<sup>2</sup>). Najmanji broj klasova/m<sup>2</sup> ostvarile su sorte Superžitarka (554 kls/m<sup>2</sup>) i Barbara (589 kls/m<sup>2</sup>).

U obje gustoće sjetve najveći broj klasova ostvarila je sorta Soissons, a u gušćoj sjetvi od nje se nisu značajno razlikovale Žitarka i Patria. Najmanji broj klasova/m<sup>2</sup> u obje gustoće sjetve ostvarile su Superžitarka i Barbara. Za Barbaru sličan rezultat navode i Varga i sur. (2000).

Razlike u broju klasova/m<sup>2</sup> između gustoća sjetve utvrđene su kod genotipova Kune (569; 739 kls/m<sup>2</sup>), ZgM1 (632; 751 kls/m<sup>2</sup>), Žitarke (726; 818 kls/m<sup>2</sup>) i Patrie (629; 783 kls/m<sup>2</sup>), koji su u gušćoj sjetvi značajno povećali broj produktivnih klasova. Renan je genotip koji je u obje gustoće sjetve ostvario podjednak broj klasova (630; 645 kls/m<sup>2</sup>), što može ukazivati na sposobnost sorte da uz manju gustoću sjetve može

M. Barić i sur.: Procjena strukture uroda zrna sorti i linija ozime pšenice  
(*Triticum aestivum* L.)

**Tablica 1. Prosječne vrijednosti uroda i komponenti uroda u dvije gustoće sjetve za deset genotipova ozime pšenice**  
*Table 1. Average values of yield and yield components in two sowing densities for ten genotypes of winter wheat*

Svojstva Traits Genotyp	Urod t/ha Yield		Broj klasova/m <sup>2</sup> No. Spikes/m <sup>2</sup>		Masa klasa (g) Grain weight/spike		Masa 1000 zrna (g) 1000 grain weight	
	Gustoća sjetve		Gustoća sjetve		Gustoća sjetve		Gustoća sjetve	
	Density (grains/m <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	Density (grains/m <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	Density (grains/m <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	Density (grains/m <sup>2</sup> )	$\bar{x}$
Kuna	6,30	6,92	6,61	654	1,11	0,94	48,30	46,90
ZgM1	7,01	7,71	7,36	692	1,08	0,98	49,57	48,76
Banica	6,60	6,79	6,69	673	0,99	0,95	43,80	42,80
ZgM2	6,30	6,41	6,36	759	0,90	0,81	46,00	44,00
Žitarka	6,12	6,44	6,28	726	0,89	0,80	44,00	43,40
Superžitarka	5,71	6,24	5,78	554	1,10	1,03	44,50	43,50
Barbara	5,80	6,04	5,92	580	1,03	1,01	44,80	43,40
Patria	5,95	6,08	6,02	783	0,96	0,76	42,80	42,70
Soisson	5,21	5,55	5,38	835	0,63	0,60	33,80	33,40
Renan	6,97	7,68	7,32	638	1,12	1,03	53,80	53,10
x pokusa x experiment	6,29	6,59	6,39	683	0,98	0,89	45,14	44,19
LSD 5%								
genotype (G)	0,48			78		0,09		2,15
density (D)	0,21			67		0,06		1,98
interaction (GxD)	0,55			84		0,11		2,43

$\bar{x}$  - prosjek genotipa iz dvije gustoće sjetve  
- genotype average of two sowing densities

ostvariti visoki urod. Sličnu genotipsku specifičnost pokazali su genotipovi u istraživanjima Johnston i Fowler (1992) i Duggan i sur. (2000). Razlika u broju klasova/m<sup>2</sup> (prosjeak svih genotipova) između gustoća bila je signifikantna (643; 722 kls/m<sup>2</sup>). Povećanje broja klasova u gušćoj sjetvi iznosilo je 12.29%.

Najveću produkciju klasa (prosjeak dviju gustoća) imale su sorte Renan (1.08 g/ks) i Superžitarka (1.07 g/ks), a od njih se nisu značajno razlikovali genotipovi Kuna (1.03 g/ks), ZgM1 (1.03 g/ks) i Barbara (1.02 g/ks). Produkciju klasa veću od 1 g/ks genotipovi Renan, Kuna i ZgM1 ostvarili su uz veći broj klasova, dok su Superžitarka i Barbara navedenu produkciju klasa ostvarile uz značajno manji broj klasova. Produkcija prosječnog klasa kretala se između 0.8 i 1.6 g, a produkcija primarnog klasa bila je 30% veća utvrdili su u istraživanjima Duggan i sur. (2000). U obje gustoće sjetve najveću produkciju klasa imale su sorte Renan i Barbara od koje se u rjeđoj sjetvi nisu razlikovali genotipovi Kuna, Superžitarka i ZgM1. Najmanju produkciju klasa imala je sorta Soissons u obje gustoće sjetve, uz najveći broj klasova po jedinici površine. Razlike u produkciji klasa između gustoća sjetve utvrđene su za sve genotipove osim Banice, Barbare i Soissons. Razlika u produkciji klasa (prosjeak svih genotipova) između gustoća sjetve bila je signifikantna (0.98; 0.89 g/ks). Produkcija klasa u gušćoj sjetvi bila je niža za 9.19%.

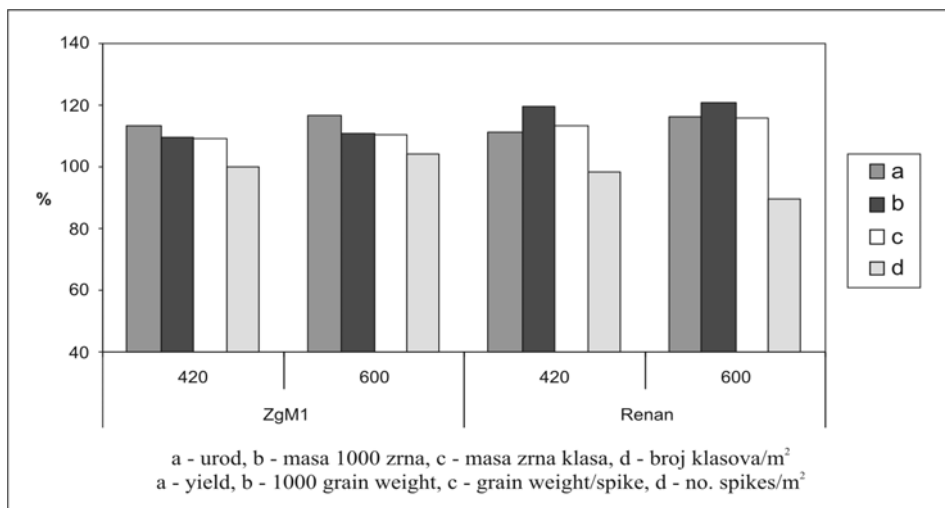
Najveću masu 1000 zrna (prosjeak dviju gustoća) imala je sorta Renan (53.10 g). Genotipovi ZgM1 (48.76 g) i Kuna (46.9 g) imali su značajno veću masu 1000 zrna od ostalih genotipova. Najmanju masu 1000 zrna imala je sorta Soissons (33.4 g). U obje gustoće sjetve sorta Renan ostvarila je najveću masu zrna, koju nije mijenjala u gušćoj sjetvi. Razlike u masi 1000 zrna između dvije gustoće sjetve utvrđene su za sve genotipove osim za Renan i ZgM1. Visokoprinosni genotipovi imali su najvišu i najstabilniju masu zrna potvrđuje u svojim istraživanjima i Hadjichristodoulou (1990). Razlika u masi 1000 zrna (prosjeak svih genotipova) između gustoća sjetve bila je signifikantna (45.14; 43.42 g), jer je u gušćoj sjetvi većina genotipova smanjila masu zrna. Prosječna masa zrna u gušćoj sjetvi bila je niža za 4.21%. Masa 1000 zrna najstabilnija je komponenta uroda i najslabije se može kompenzirati s ostalim komponentama (Tablica 1.)

#### *Struktura uroda i udio komponenti u stvaranju uroda genotipova ozime pšenice*

Genotipovi pšenice imaju različite strukture uroda s obzirom na udio komponenti uroda koje sudjeluju u njegovu stvaranju. U provedenom istraživanju utvrđena je genotipska (sortna) specifičnost u stvaranju uroda. Genotipovi ZgM1 i Renan pokazali su istu i za njih svojstvenu strukturu uroda u kojoj je najveći udio imala masa 1000 zrna, zatim produkcija klasa, a najmanji udio imao je broj klasova/m<sup>2</sup> (Graf 1). Gustoća sjetve može više ili manje mijenjati udio komponenti u strukturi uroda, međutim genotipovi ZgM1 i Renan u obje gustoće sjetve imali su istu strukturu uroda. Ujednačen udio svih komponenti u gušćoj sjetvi imao je genotip ZgM1, dok je kod Renana veći udio imala masa 1000 zrna i produkcija klasa, a manji broj klasova/m<sup>2</sup>. Žitarice posjeduju plastičnost koja dopušta da se povećanjem mase zrna i produkcije klasa kompenzira manji broj klasova (Kirby i Jones, 1977).

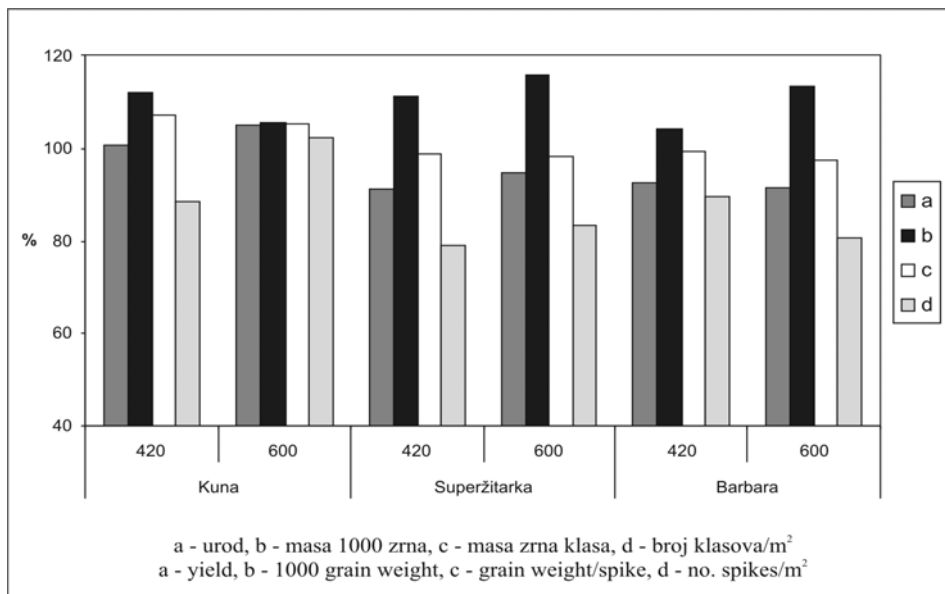
**Graf 1. Urod i struktura uroda u dvije gustoće sjetve za genotipove ZgM1 i Renan**

Figure 1. Yield and yield structure in two sowing densities for genotypes ZgM1 and Renan



**Graf 2. Urod i struktura uroda u dvije gustoće sjetve za genotipove Kuna, Superžitarka i Barbara**

Figure 2. Yield and yield structure in two sowing densities for genotypes Kuna, Superžitarka and Barbara

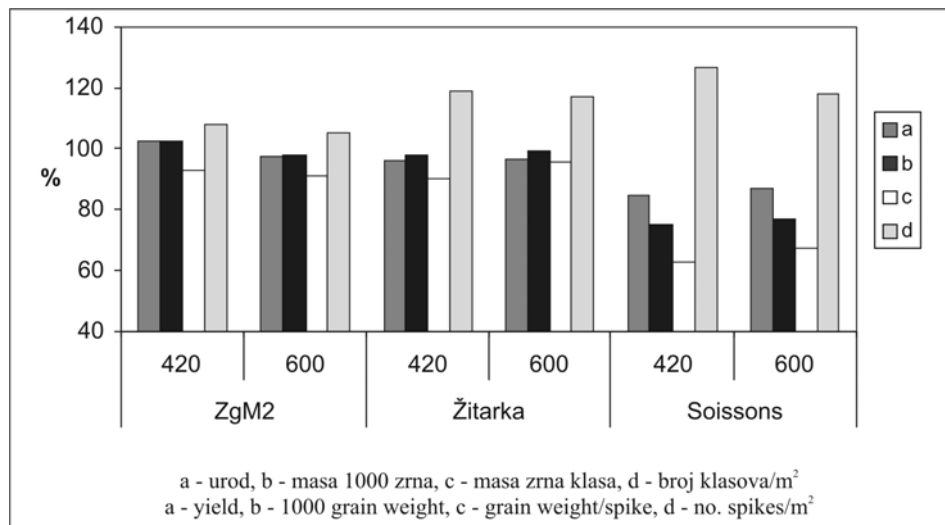


Najveći udio u strukturi uroda kod genotipova Kune, Superžitarke i Barbare imala je produkcija klasa, zatim masa 1000 zrna i broj klasova/m<sup>2</sup> (Graf 2). Navedenu karakterističnu strukturu genotipovi nisu mijenjali ni povećanjem gustoće sjetve, međutim uočljiva je promjena veličine udjela pojedine komponente. Kuna je predstavljala genotip s najvećim urodom, a u gušćoj sjetvi imala je ujednačen udio komponenti uroda, što pokazuje da Kuna može postići visok i siguran urod u gustoći sjetve 600 zrna/m<sup>2</sup>. Superžitarke i Barbara imale su niži urod, nisu ga povećale u gušćoj sjetvi i pokazale su neujednačen udio komponenti uroda u obje gustoće.

Genotipovi ZgM2, Žitarka i Soissons pokazali su strukturu u kojoj je najveći udio u stvaranju uroda imao broj klasova/m<sup>2</sup>, zatim masa 1000 zrna i produkcija klasa (Graf 3). Udio komponenti uroda u obje gustoće bio je ujednačen kod genotipova ZgM2 i Žitarke. Sorta Soissons je s ostvarenim manjim urodom pokazala neujednačenost udjela komponenti, uz izrazito visoki udio broja klasova/m<sup>2</sup> u obje gustoće sjetve.

**Graf 3. Urod i struktura uroda u dvije gustoće sjetve za genotipove ZgM2, Žitarka i Soissons**

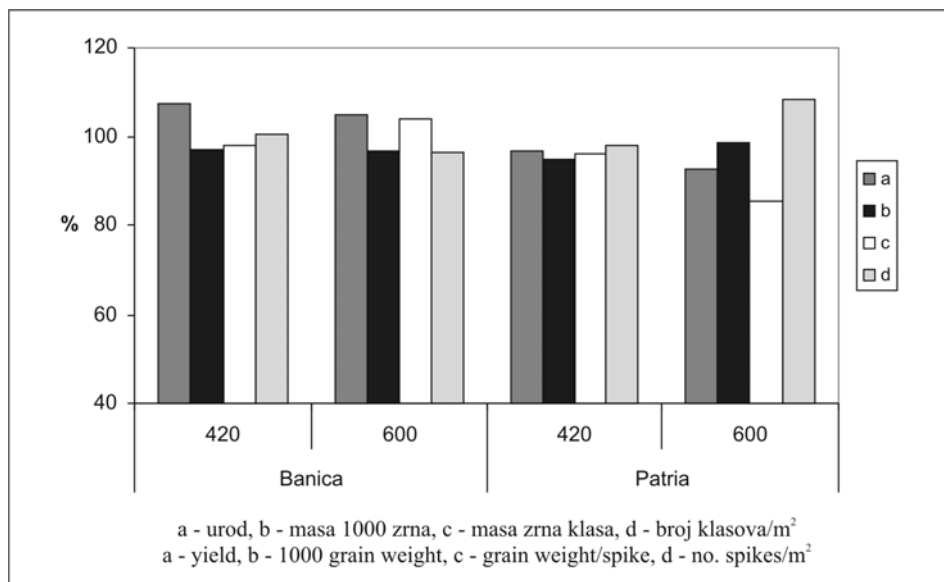
Figure 3. Yield and yield structure in two sowing densities for genotypes ZgM2, Žitarka and Soissons



Jedino su sorte Banica i Patria povećanjem gustoće sjetve mijenjale strukturu uroda s obzirom na udio komponenti u njegovu stvaranju (Graf 4). U gustoći sjetve 420 zrna/m<sup>2</sup> obje su imale strukturu u kojoj je najveći udio imao broj klasova/m<sup>2</sup>, zatim produkcija klasa i masa 1000 zrna, a udio komponenti uroda bio je ujednačen. U gustoći sjetve 600 zrna/m<sup>2</sup> kod Banice je u strukturi uroda najveći udio imala produkcija klasa, a manji i ujednačen udio imali su broj klasova/m<sup>2</sup> i masa 1000 zrna. Smanjeni udio broja klasova/m<sup>2</sup> Banica je djelomično kompenzirala povećanjem udjela produkcije klasa.

**Graf 4. Urod i struktura uroda u dvije gustoće sjetve za genotipove Banica i Patria**

Figure 4. Yield and yield structure in two sowing densities for genotypes Banica and Patria



Za razliku od Banice, Patria je povećanjem gustoće sjetve u strukturi uroda povećala udio broja klasova/m<sup>2</sup> i mase 1000 zrna, a smanjila udio produkcije klasa. Smanjeni udio produkcije klasa Patria je djelomično kompenzirala povećanjem mase 1000 zrna. Sličnu kompenzaciju u svojim istraživanjima za neke genotipove utvrdili su Entz i Fowler (1988).

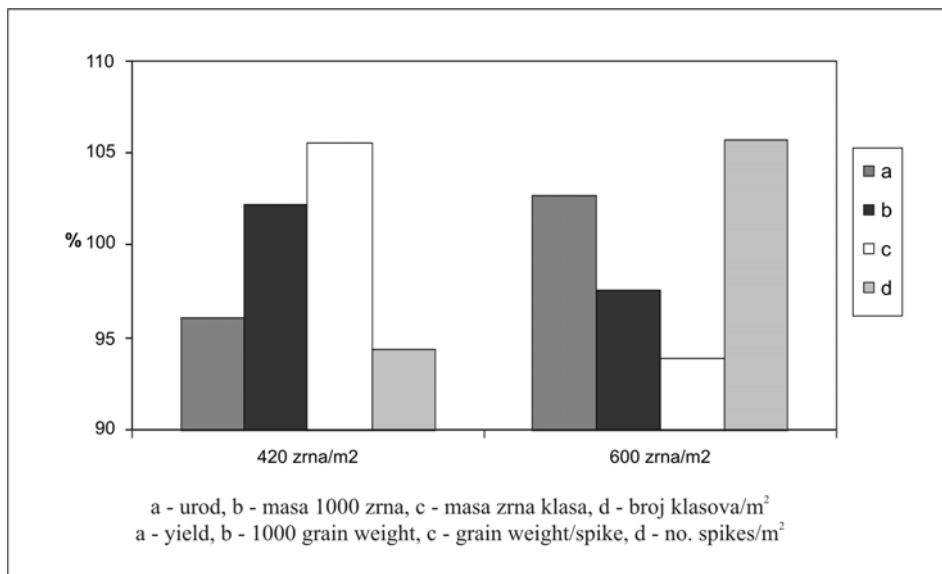
#### *Gustoća sjetve, urod i komponente uroda*

Gustoća sjetve utječe na urod i komponente uroda (Graf 5). Kod gustoće sjetve 420 zrna/m<sup>2</sup> urod je bio manji, a najveći udio u njegovu ostvarenju imala je produkcija klasa i masa 1000 zrna, a najmanji udio broj klasova/m<sup>2</sup>. U gustoći od 600 zrna/m<sup>2</sup> ostvaren je veći urod, a u njegovoj realizaciji najveći udio imao je broj klasova/m<sup>2</sup>, ali uz veće smanjenje udjela produkcije klasa, i manje smanjenje udjela mase 1000 zrna. Rezultati provedenog istraživanja pokazuju da gustoća sjetve utječe na dvije komponente uroda: broj klasova/m<sup>2</sup> i produkciju klasa, koje su obrnuto proporcionalne i međusobno se mogu djelomično kompenzirati. Povećanjem gustoće sjetve do određene granice povećava se broj klasova/m<sup>2</sup>, a smanjuje produkcija klasa.



**Graf 5. Utjecaj gustoće sjetve na urod i komponente uroda (prosjeck svih genotipova)**

Figure 5. Influence of sowing densities on yield and yield components (mean of all genotypes)



## ZAKLJUČAK

Najveći urod (prosjeck dviju gustoća) ostvarili su genotipovi ZgM1 i Renan, a najmanji sorta Soissons. U obje gustoće sjetve najrodniji genotipovi bili su ZgM1 i Renan, a u rjeđoj sjetvi i Banica. Povećanjem gustoće sjetve signifikantno povećanje uroda ostvarili su genotipovi ZgM1, Renan, Kuna i Žitarka. Prosječni urod (prosjeck svih genotipova) u gušćoj sjetvi povećan je za 4.77%. Gustoća sjetve utjecala je na sve komponente uroda. U gušćoj sjetvi signifikantno se povećao broj klasova/m<sup>2</sup> za 12.29%, a smanjila se produkcija klasa za 9.19% i masa 1000 zrna za 4.21%.

Genotipovi su pokazali tri različite strukture uroda zrna s obzirom na udio pojedine komponente u ostvarenom urodu. Povećanjem gustoće sjetve strukturu uroda promijenile su samo Banica i Patria i pokazale različite kompenzacijske mehanizme. Poznavanje strukture uroda sorte važno je zbog primjene optimalne gustoće sjetve u kojoj će se postići sigurna, kvalitetna i ekonomična proizvodnja.

## EVALUATION OF GRAIN YIELD STRUCTURE OF WINTER WHEAT (*Triticum aestivum L.*) CULTIVARS AND LINES

### SUMMARY

Ten different genotypes of winter wheat (cultivars, lines) were used for determination of yield genetic structure after sowing in two densities (420 and 600 grains/m<sup>2</sup>). Yield and the following yield components were analysed: number of spikes/m<sup>2</sup>, grain weight/spike and 1000 grain weight. The highest mean yield (average of two densities) was found for line ZgM1 (7.36 t/ha) and cultivar Renan (7.32 t/ha), while significantly lower yield was found for cultivars Banica (6.69 t/ha), Kuna (6.61 t/ha) and Žitarka (6.23 t/ha). Cultivar Soissons (5.38 t/ha) had the lowest mean yield. Genotypes ZgM1 and Renan were the best yielding in both sowing densities and Banica only in lower sowing density. Sowing density influenced yield and yield components. Increased sowing density increased yield (average of all genotypes) by 4.77% and number of spikes/m<sup>2</sup> by 12.29%, but decreased grain weight/spike by 9.19% and 1000 grain weight by 4.21%.

Genotypes showed three different grain yield structures depending on contribution of a particular component: 1. the structure in which 1000 grain weight had the highest contribution to yield, followed by grain weight/spike and number of spikes/m<sup>2</sup>, 2. the structure in which grain weight/spike had the highest contribution to yield followed by 1000 grain weight and number of spikes/m<sup>2</sup>, 3. the structure in which number of spikes/m<sup>2</sup> had the highest contribution to yield, followed by 1000 grain weight and grain weight/spike. By increasing sowing density, all genotypes except Banica and Patria kept their specific yield structure. Knowledge on yield structure of particular genotype is important in order to apply optimal sowing density in which safe, good quality and economical production will be achieved.

Key words: sowing density, yield, yield structure, wheat

### LITERATURA – REFERENCES

1. Acevedo, E., Silva, P., Silva, H.(2006): Wheat growth and physiology. <http://www.fao.org/docrep/006/y4011e/y4011e06.htm>
2. Barić, M. (1993): Genotipska specifičnost za gustoću sjetve u ozime pšenice (*T. aestivum L.*). Poljop. znan. smotra 58 (4):279-386.
3. Barić, M., Svečnjak, Z., Šarčević, H.(1996): Genetska različitost linija i novih sorti ozime pšenice za urod i komponente uroda. Poljop. znan. smotra 61 (3-4): 203-214.
4. Duggan, B. L., Domitruk, D. R., Fowler, D. B. (2000): Yield component variation in winter wheat grown under drought stress. Can. J. Plant Sci. 80:739-745.
5. Entz, M. H. and Fowler, D. B. (1988): Stress periods affecting productivity of no-till winter wheat in Western Canada. Agron. J. 80:987-992.
6. Hadjichristodoulou, A. (1990): Stability of 1000 grain weight and its relation with other traits of barley in dry areas. Euphytica 51:11-17.
7. Hay, R. K. M. and Walker (1987): An introduction to the physiology of crop yield. Longman Scientific & Technical:159-187.

M. Barić i sur.: Procjena strukture uroda zrna sorti i linija ozime pšenice  
(*Triticum aestivum L.*)

---

8. Johnston, A. M. and Fowler, D. B. (1992): Response of no-till winter wheat to nitrogen fertilization and drought stress. *Can. J. Plant Sci.* 72:1075-1089.
9. Kirby, E. J. M. and Jones, H. G. (1977): The relations between main shoot and tillers in barley plants. *J. Agric. Sci. (Cambridge)* 88:381-389.
10. Slafer, G. A., Calderini, D. F., Miralles, D. J. (1996): Yield components and compensation in wheat: opportunities for further increasing yield potential. In M. P. Reynolds, S. Rajaram and A. McNab, eds. *Increasing yield potential in wheat: breaking the barriers*, p. 101-133. Mexico, DF, CIMMYT.
11. Varga, B., Svečnjak, Z., Pospíšil, A., Vinter, J. (2000): Promjene nekih agronomskih svojstava sorata ozime pšenice u ovisnosti o razini agrotehnike. *Agric. conspec. sci.* 65 (1):37-44.
12. Varga, B., Svečnjak, Z., Pospíšil, A. (2001): Winter wheat cultivar performance as affected by production systems in Croatia. *Agronomy Journal* 93 (5):961-966.

**Adresa autora – Author's address:**

Prof. dr. sc. Marijana Barić  
Ivanka Habuš Jerčić, dipl. ing.  
Marijana Jurman, dipl. ing.  
Doc. dr. sc. Snježana Kereša  
Doc. dr. sc. Hrvoje Šarčević  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku,  
biometriku i eksperimentiranje  
Svetošimunska 25  
10000 Zagreb  
E-mail: mbaric@agr.hr

**Primljeno – Received:**

25. 04. 2008.