

**GOSPODARSKA VRIJEDNOST SORATA PŠENICE U RAZLIČITIM
ROKOVIMA ŽETVE**

J. ORENDA

Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva
Ministry of agriculture and forestry**SAŽETAK**

Istraživanja su provedena kroz poljske pokuse 1993/94. i 1994/95. godine postavljene na polju pokusnog dobra Oborovo, tlo lokaliteta je hidromeliorirani vertični amfoglej prema V i d a č e k i sur., (1993). Istraživana su svojstva pet sorata pšenice; Superzlatna, Adriana, Sana, Marija i Olga požetih u četiri roka žetve; - kad je sadržaj vode u zrnu dosegao 23-25%, 18-20%, oko 15% i sedam dana nakon trećeg roka. Pokusi su bili dvofaktorijelni, postavljeni prema split blok metodi u pet ponavljanja. Najprinosnije sorte bile su Marija i Sana dok je najniži prinos ostvarila sorta Superzlatna u obje godine. Kašnjenjem žetve od nekoliko dana nije došlo do značajnog gubitka prinosa zrna, međutim kašnjenjem žetve za 15 dana od prvog do četvrtog roka 1994., prinosi su pali za 7%, odnosno za 11 dana od drugog do četvrtog roka 1995. za 9,3%. U drugoj godini istraživanja i u prvom roku žetve prinosi zrna pšenice umanjani su u odnosu na drugi rok žetve za 7,3% zbog nepovoljnih uvjeta za rad kombajna. Najveće smanjenje prinosa zrna od prvog do četvrtog roka žetve imala je sorta Olga 13,5% 1994. i 10,6% od drugog do četvrtog roka žetve 1995. godine. Ova sorta imala je velike klasove i najveću produkciju po klasu ali najmanji broj klasova po m². Najmanje smanjenje prinosa u istim rokovima imala je sorta Adriana 5,3% 1994., a smanjenje prinosa 1995. nije bilo statistički opravdano. Adriana je imala najmanju produkciju po klasu ali najveći broj klasova po m² i pokazala je najveću stabilnost u prinosu zrna obzirom na kasnije rokove žetve. Utvrđeno je da je gubitak prinosa zrna uzrokovan opravdanim smanjenjem mase 1000 zrna u 1994. i opravdanim smanjenjem hektolitarske mase u 1994. i 1995. godini.

Ključne riječi: pšenica, rok žetve, sorta, prinos.

UVOD I PREGLED LITERATURE

Istraživanja su provedena s ciljem da se u uvjetima gornje Posavine utvrde razlike u prinosu i njegovoj kakvoći kod pet sorata pšenice različitih duljina

vegetacije požetih u četiri roka žetve. U domaćoj literaturi i literaturi sa susjednih prostora malo je radova o ispitivanju sorata pšenice u različitim rokovima žetve. Vrijeme žetve, kao važan zahvat u proizvodnji o kojem ovisi količina i kakvoća prinosa sorata pšenice, prema S c h l e h u l e r i T r u c k e r (1967) ovisan je o fazi zrelosti, sklonosti sorata polijeganju i osipanju te o vanjskim faktorima kiši, vlažnosti zraka i temperaturi. Prema J o n a r d (1964) zrno pšenice se formira od oplodnje do momenta stvaranja maksimuma suhe tvari u biljci, a to traje oko 15 dana. Nakon toga u sljedećih 23-26 dana nakupljaju se hranjive tvari u zrnu i završava vegetacijski ciklus. T i p l e s (1980) navodi da sadržaj vode opada tijekom zriobe pšenice sa 75-55% vode u zrnu, oko 10 dana nakon pune cvatnje, na 15-25% vode u zrnu, oko 40 dana nakon pune cvatnje (ovisno o godini). Autor dalje navodi usku vezu između sadržaja vode u žetvi s brojem dana nakon cvatnje i porast sadržaja proteina, navodeći da je sadržaj proteina minimalan pri sadržaju vode oko 50%, a do pune zrelosti raste za 0,5-2,3% do konačne vrijednosti u punoj zrelosti. P o p o v i ć (1976) navodi da je svim sortama potrebno 11-13 dana od rane voštane do pune zrelosti. Z a d o n c e v (1965) cit. po P o p o v i ć (1976) navodi da vlaga 40-38% predstavlja biološki prag ili vrijeme kada dolazi do nepovratne koagulacije proteinskih koloida i prestaje dolazak vode u zrno. Nakon završetka nakupljanja suhe tvari u zrnu u početku voštane zrelosti sadržaj vode u zrnu kreće se oko 35%. Pri takvoj vlažnosti zrna moguće je započeti dvofaznu žetvu (košnju). Izravno kombajniranje može se započeti kad sadržaj vode u zrnu iznosi 20-23%, a to je početak pune zrelosti, s tim da požeto zrno treba sušiti za sigurno čuvanje. Kasnije kada sadržaj vode u zrnu padne na 14% (i manje) kombajnirano zrno nakon čišćenja može se izravno skladištiti. Pšenica se sadašnjom opremom može uspješno žeti pri sadržaju vode u zrnu od 24-25% navode P a r s o n s i sur. (1979), dakle kad je zrno potpuno formirano. Prerana žetva može prouzročiti smanjenje kakvoće prinosa Š e n b o r n (1958) jer su zbog nedovršenog nalijevanja zrna štura i bogatija skeletnim tvarima, a siromašnija sa rezervnom tvari. P o p o v i ć (1976) navodi da prerana žetva, u ranoj voštanoj zriobi, daje neujednačeno zrno, malu hektolitarsku i masu 1000 zrna, a prinos je za 11,3-22,4% manji u odnosu na punu zrelost navodi Prema istom autoru ranijom žetvom, u voštanoj zrelosti, dobiva se jednak ili čak 2-6% povećan prinos u odnosu na punu zrelost te bolja kakvoća zrna i preradevina. U voštanoj zrelosti uspostavljen je normalan odnos među svim sastojcima zrna, a masa 1000 zrna se znatno povećala, kod različitih sorata, od mliječne do voštane zriobe više od 50%, a hektolitarska masa za sve sorte i godine, povećala se za 11,78 kg u odnosu na mliječnu i tu postigla svoju najveću vrijednost. To je prema Š e n b o r n (1958) najpogodnije vrijeme da se može započeti sa žetvom, a da se ne umanje niti prinos niti kakvoća uroda. Dok kasna žetva prema istraživanjima P o p o v i ć (1976) dovodi do opadanja prinosa i to 10-15% za 21 dan nakon pune zrelosti. G o t l i n (1992) cit. Jevtića

(1976) i navodi smanjenje prinosa u % nakon nastupa pune zrelosti i to nakon 10 dana 5,57%, 15 dana 11,82% i 20 dana 12,34%. Obzirom na izneseno nakon faze pune zrelosti prinosi se počinju smanjivati i smanjenje je veće što se više udaljava od trenutka ostvarenja maksimalnog prinosa, ali da to ovisi o sorti i godini pokazuju istraživanja G o t l i n a i sur (1977) koji su ispitivali nove sorte pšenice u raznim rokovima sjetve i žetve u Kutjevu. Žetva je obavljena u tri roka i to: prvi 16. i 17. srpnja, drugi 22. srpnja i treći 28-30. srpnja. Autori navode da u toj godini razlika od 12-13 dana između rokova žetve nije bitnije utjecala na polijeganje, osipanje zrna i druge gubitke, a samim tim i na visinu prinosa zrna. Isto tako rokovi žetve nisu značajno utjecali na visinu prinosa ispitivanih sorata. Što je žetva kasnije navodi P o p o v i ć (1976) to je veće smanjenje hektolitarske mase i mase 1000 zrna i uočava se izravna veza s opadanjem prinosa zrna, dok prema vremenu žetve ne uočava značajno variranje sadržaja bjelančevina u zrnu pšenice. Dakle ranija žetva pšenice može dati veći prinos zrna zbog smanjenja gubitaka u žetvi uslijed osipanja, a također i veću kakvoću zrna, pogotovo veću hektolitarsku masu jer kako navodi J e v t i ć (1977), masa 1000 zrna dostiže maksimalnu vrijednost kada i prinos zrna, a hektolitarska masa nešto ranije od ove. Nakon pune zrelosti ove vrijednosti se manje ili više smanjuju zavisno od sorte. Prezrelost prate promjene, kako navode Z a d o n - c e v (1965) cit. po P o p o v i ć (1976) i P o p o v i ć (1976), kao što su otvaranje pljeva, ispadanje zrna, savijanje i lom stabljika s klasom. Stajanjem pšenice u polju zbog kišnog vremena povećavaju se gubici osobito nakon pune zrelosti. Kiša i povišena vlažnost zraka povećavaju vlažnost zrna i pljeva, potom se pljeve brže isušuju, otvaraju se, te neosušena, vlažna i teška zrna ispadaju. Uslijed strujanja zraka i vjetra dolazi do sudaranja klasova što povećava ispadanje zrna, ispadanje čitavih klasića, i lom klasova. Upravo nam vremenski uvjeti u razdoblju žetve određuju u velikoj mjeri pravovremenost žetvenih radova. Kišno vrijeme produljuje razdoblje žetve, povećavaju se gubici uslijed neizvršavanja zrna koje naglašava Z a d o n c e v (1965) cit. po P o p o v i ć, a kod nekih sorata dolazi i do klijanja zrna na klasu. Ako tome dodamo da u vrijeme pune zriobe i žetve pšenice mogu padati obilne kiše, tuča i olujni vjetrovi, koji utječu na nalijevanje, kakvoću i prinos zrna pravovremeno izvođenje žetve je od prvorazrednog značaja.

MATERIJAL I METODIKA ISTRAŽIVANJA

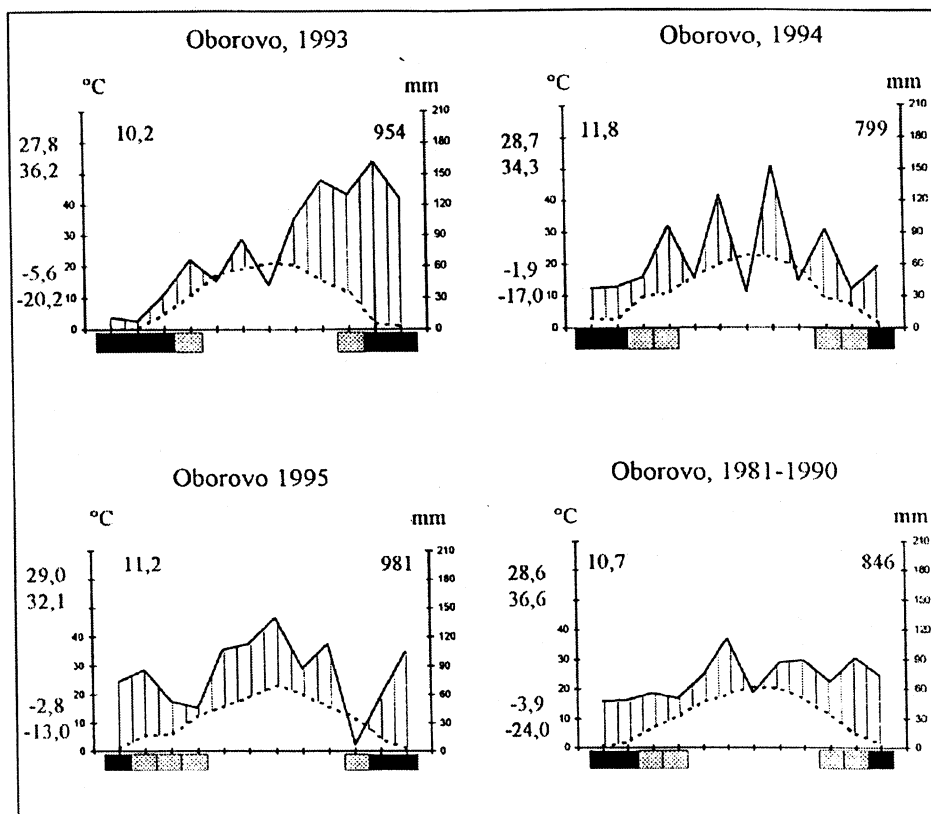
Istraživanja su provedena kroz pokuse postavljene na površinama pokusnog dobra Oborovo tijekom dvije vegetacije pšenice (1993/94.) i (1994/95.). Prvi faktor istraživanja sorta, bio je zastupljen s pet sorata pšenice koje su se prema vremenu klasanja razlikovale od 1-5 dana. Najranija je bila: Superzlatna, zatim standardne ili srednjerane Adriana, Sana i Marija, i

najkasnija Olga. Drugi faktor istraživanja bio je rok žetve s četiri predviđene stepenice: - prvi rok žetve u kojem je moguće izvršavanje zrna (sadržaj vode u zrnu 23-25 %);- drugi rok, s povećanim sadržajem vode u zrnu (18-20 %);- treći rok, s "normalnim" sadržajem vode u zrnu (cca 15 %);- četvrti zakašnjeni rok, sedam dana poslije trećeg roka žetve. Pokus s pšenicom postavljen je po split-blok shemi u pet ponavljanja. Sorte kao prvi faktor zasijane su po slučajnom blok rasporedu, a svaka stepenica faktora rok žetve zastupljena je u prugama preko svih ponavljanja faktora sorta. Statistička analiza podataka za sadržaj vode u zrnu, prinos zrna, masu 1000 zrna, hektolitarsku masu te sadržaj bjelančevina u 1994. i sedimentacijsku vrijednost u 1995. godini izvršena je analizom varijance dvofaktorijskog pokusa po split blok metodi. Za komponente prinosa izvršena je analizom jednofaktorijskog pokusa po slučajnom blok rasporedu korištenjem metode analize varijance pojedinačnih podataka dobivenih sa svake parcele u pokusu (Analysis of Multiobservation data) prema G o m e z i G o m e z (1983).

REZULTATI I RASPRAVA

Istraživanja su provedena tijekom dvije godine koje po vremenskim pokazateljima (Grafikon 1.) nisu bile naklonjene uzgoju pšenice, prva (1993/94.) u svom jesenskom i jednim dijelom u proljetnom, a druga (1994/95.) u ljetnom dijelu vegetacije. Nepovoljne vremenske prilike u jesen, kasni rok sjetve pšenice 2. studenog 1993. godine te dugotrajni sniježni pokrivač i velika vlažnost tla otežali su nicanje stoga su pšenice kasno nikle i ostvarena je mala gustoća biljaka, što je ograničilo prinose u toj godini. Vremenske prilike tijekom proljeća nisu bile povoljne i uvjetovale su slab intenzitet busanja, što se odrazilo u manjem broju klasova/m². Prema podacima koje navodi G o t l i n (1992) sjetvom pšenice u optimalnim rokovima postiže se povoljnija gustoća sklopa i veća produkcija po klasu dok se kod kasnijih rokova sjetve umanjuje gustoća sklopa i smanjuje produkcija po klasu. Do ovakvih zaključaka možemo doći i iz rezultata ovih istraživanja s tim da moramo uzeti u obzir da se radi o dvije različite godine. Tako je sjetva 1993/94., koja je obavljena u studenu mjesecu, dala manji broj klasova/m² od optimalnog i nižu produkciju po klasu, a samim tim i niže prinose u odnosu na sjetvu 1994/95., koja je obavljena u optimalnom roku, 15. listopada, gdje su sve ispitivane sorte ostvarile povoljan sklop klasova/m² i višu produkciju klasa. Druga godina bila je povoljna gledajući vremenske prilike u jesen, nepovoljne vremenske prilike uslijedile su s obilnim oborinama u lipnju, uslijed kojih je došlo do razvoja bolesti i gubitka lisne mase. Obzirom na komponente prinosa 1994. najveći broj klasića i zrna po klasu (Tablica 1.), imala je sorta Olga, koja je po klasanju bila najkasnija i s najmanje klasova/m², a odlikuje se dužim klasom. Sorte Marija i Sana nisu se međusobno

Grafikon 1. Klimadijagrami prema Walter u za 1993., 1994., 1995. i prosjek 1981.-1990. (za lokaciju Rugvica - Oborovo)
 Graf 1 Climadiagramms according to Walter, 1993, 1994, 1995 and mean 1981-1990 (locality Rugvica - Oborovo)



Legenda / Legend:

- mjeseci s negativnom srednjom minimalnom temperaturom zraka / months with negative mean minimal air-temperature
- mjeseci s negativnom apsolutnom minimalnom temperaturom zraka / months with negative absolute minimal air-temperature
- količina oborina (mm) / rainfall (mm)
- srednja mjesečna temperatura zraka (°C) / mean monthly air-temperature (°C)
- vlažno razdoblje / humid period
- sušno razdoblje / dry period

razlikovale, imale su manje od Olge, dok su sorte s najvećim brojem klasova/m², Adriana i Superzlatna imale najmanji broj klasića i zrna po klasu u

odnosu na druge sorte. Obzirom da su prilike tijekom proljetnog razvoja pšenice 1995. bile povoljnije uočavamo kao i kod broja klasova, da su sve sorte imale i nešto veći broj klasića nego prethodne godine. U dvije godine istraživanja najviše prinose imale su sorte Marija i Sana koje se međusobno nisu značajno razlikovale. Treba naglasiti da su prinosi iste visine kod sorata Adriane i Olge ostvareni različito, kod sorte Adriane velikim brojem klasova/m² s nižom produkcijom po klasu, a kod sorte Olge manjim brojem klasova/m², ali većom produkcijom klasa. Zbog objektivnih okolnosti nismo mogli obaviti žetvu u predviđenim rokovima. Tako je tijekom ovih istraživanja žetva pšenice u prvom i drugom roku 1994. obavljena kada je pšenica bila u stadiju pune zrelosti (Tablica 2.), tj. s "normalnim" sadržajem vode u zrnu. U trećem i četvrtom roku vlaga je porasla ali zbog oborina koje su pale (između drugog i četvrtog roka oko 30 mm). Uočljive su razlike obzirom na sorte, ranije sorte, po klasanju, Superzlatna i Sana imale su najnižu, a Olga najvišu vlagu. U drugoj godini istraživanja (1995.) vlaga u prvom roku je visoka obzirom da je žetva obavljena dan nakon kiše (pljuska) dok se prema četvrtom roku konstantno smanjivala tijekom perioda suhog vremena. Dobivene razlike u prinosu zrna između prvog i drugog roka žetve 1994. (Tablica 3.) vrlo su male te nisu statistički opravdane obzirom da se radi o dva dana razlike u žetvi, a vlažnost zrna je već u prvom roku bila "normalna" i izvršavanje zrna potpuno. Daljnjim stajanjem nepočetog usjeva došlo je do smanjenja prinosa pšenice kao što navode P o p o v i ć (1976), J e v t i ć (1977) i G o t l i n (1992). U trećem roku žetve, osam dana nakon prvog, u tom razdoblju je palo 22 mm oborina, uočava se značajno smanjenje prinosa za 4,3% u odnosu na prvi i 2,9% u odnosu na drugi rok žetve. Značajno je najniži prinos četvrtog roka žetve, 15 dana nakon prvog roka (u tom je razdoblju palo još 7 mm oborina tijekom 7 dana) sa 7,0% nižim prinosom u odnosu na prvi te 5,6% u odnosu na drugi i 2,8% u odnosu na treći rok žetve. Prvi rok žetve 1995. obavljen je pri visokoj vlazi zrna i klasova. Ovako slabi uvjeti za kvalitetan rad kombajna uvjetovali su slabije izvršavanje pšenice i manji prinos zrna za 7,3% u prvom roku u odnosu na drugi "normalni" rok žetve. I u drugoj godini uočavamo tendenciju opadanja prinosa u kasnijim rokovima žetve. Tako su prinosi pali kroz 11 dana zakašnjenja od drugog do četvrtog roka za 9,3%, odnosno za 6,4% kroz 9 dana zakašnjenja od trećeg do četvrtog roka žetve 1995. godine. Budući da su sorte morfološki i po dužini vegetacije različite, među njima postoje razlike i u visini pada prinosa između pojedinih rokova žetve. U dvije godine istraživanja sorta Olga, koja se odlikuje velikim i krupnim klasom, većim brojem zrna po klasu, većom masom 1000 zrna te manjim brojem klasova/m² nego ostale istraživane sorte, imala je najveće gubitke prinosa u četvrtom roku žetve u odnosu na druge sorte i to 13,5% 1994. i 10,6% 1995. godine. Kod sorte Marije, koja je bila najrodnija, prinos je pao u kasnijim rokovima žetve, osobito nakon kiša, u četvrtom roku žetve to smanjenje prinosa iznosilo je 8,8% 1994., odnosno 10,6% 1995. godine.

Tablica 1. Komponente prinosa sorata pšenice 1994. i 1995. godine
Table 1. Wheat varieties yield components in 1994 and 1995

Godina/Year	1994.				1995.				
	klasova/m ² spikes m ²	klasića/klasu spiklets/spike	zrna/klasu kernels/spike	zrna/klasiću kernels/spiklet	klasova/m ² spikes m ²	klasića/klasu spiklets/spike	zrna/klasu kernels/spike	zrna/klasiću kernels/spiklet	zrna/klasu kernels/spike
Sorta/Variety				broj/number					(g)
Adriana	716	15,5	23,5	1,50	822	15,8	29,5	1,84	0,96
Superzlatna	634	15,1	25,0	1,66	671	16,6	32,0	1,90	1,09
Marija	595	16,0	30,1	1,87	684	18,7	33,2	1,75	1,01
Sana	557	16,2	26,2	1,59	665	17,2	34,1	1,94	1,27
Olga	483	17,5	31,2	1,75	615	18,8	44,5	2,34	1,51
LSD 5%		0,7	2,1	0,10		0,8	3,5	0,85	0,20
1%		1,0	2,9	0,14		1,2	4,9	1,17	0,28

Tablica 2. Sadržaj vode u zrnu sorata pšenice u različitim rokovima žetve 1994. i 1995. godine
Table 2. Wheat varieties grain moisture at different time of harvest in 1994 and 1995

Godina/Year	1994.				1995.					
	I 2. 7.	II 4. 7.	III 10. 7.	IV 17. 7.	Prosjek Mean	I 7. 7.	II 10. 7.	III 12. 7.	IV 21. 7.	Prosjek Mean
Rok žetve/ Harvest date										
Sorta/Variety					sadržaj vode u %/ moisture content, %					
Adriana	14,5	11,8	18,4	17,9	15,6	21,0	14,5	14,2	10,5	15,0
Superzlatna	13,9	11,5	17,6	17,5	15,1	19,1	13,9	14,2	10,5	14,4
Marija	14,5	12,3	18,0	18,2	15,8	22,7	14,9	14,2	10,8	15,7
Sana	14,5	12,0	17,3	17,1	15,2	20,6	15,1	14,2	10,8	15,2
Olga	15,6	13,7	17,7	17,9	16,2	21,9	15,2	14,5	10,9	15,6
Prosjek/Mean	14,6	12,2	17,8	17,7		21,1	14,7	14,2	10,7	
rok / date			sorta/variety	interakcija/interaction	rok / date		sorta/variety	interakcija/interaction		
LSD 5%	0,4		0,3	0,6	0,5		0,4	0,7		
1%	0,6		0,4	0,7	0,8		0,6	0,9		

Tablica 3. Prinos zrna sorata pšenice u različitim rokovima žetve 1994. i 1995. godine
 Table 3. Wheat varieties grain yields at different time of harvest in 1994 and 1995

Godinal/ Year	1994.					1995.					
	Rok žetve/ Harvest date	I 2. 7.	II 4. 7.	III 10. 7.	IV 17. 7.	Prosjeak Mean	I 7. 7.	II 10. 7.	III 12. 7.	IV 21. 7.	Prosjeak Mean
Sortal/ Variety						kg/ha s 13 % vode,					
						at 13 % moisture					
Adriana	5.128	4.872	4.930	4.854	4.946	5.912	6.012	6.062	5.700	5.921	
Superzlatna	4.860	4.810	4.906	4.692	4.817	5.528	5.848	5.160	5.218	5.438	
Marija	5.208	5.364	4.896	4.750	5.054	5.998	6.578	6.780	5.876	6.308	
Sana	5.190	5.054	4.930	4.996	5.042	6.336	6.838	6.440	6.198	6.453	
Olga	5.250	5.146	4.856	4.544	4.949	5.116	5.894	5.752	5.272	5.509	
Prosjeak/Mean	5.127	5.049	4.904	4.767	4.949	5.778	6.234	6.039	5.653		
	rok / date		sorta/ variety	interakcija/ interaction		rok / date		sorta/ variety	interakcija/ interaction		
LSD 5%	97		129	127		220		325	392		
1%	137		178	170		308		448	523		

Tablica 4. Masa 1000 zrna sorata pšenice u različitim rokovima žetve 1994. i 1995. godine
 Table 4. Wheat varieties 1000 kernel weight at different time of harvest in 1994 and 1995

Godinal/ Year	1994.					1995.					
	Rok žetve/ Harvest date	I 2. 7.	II 4. 7.	III 10. 7.	IV 17. 7.	Prosjeak Mean	I 7. 7.	II 10. 7.	III 12. 7.	IV 21. 7.	Prosjeak Mean
Sortal/ Variety						(g)					
Adriana	35,4	36,1	33,2	33,5	34,6	32,6	32,7	31,9	31,8	32,3	
Superzlatna	33,7	32,7	32,7	30,3	32,4	32,4	32,1	33,0	31,3	32,2	
Marija	32,8	34,3	36,1	32,6	33,9	30,7	30,5	30,8	29,8	30,5	
Sana	38,9	39,2	35,3	35,8	37,3	36,7	36,2	36,1	36,6	36,4	
Olga	39,9	40,2	37,4	38,3	39,0	35,2	36,5	35,2	34,3	35,3	
Prosjeak/Mean	36,2	36,5	34,9	34,1	34,9	33,5	33,6	33,4	32,8		
	rok / date		sorta/ variety	interakcija/ interaction		rok / date		sorta/ variety	interakcija/ interaction		
LSD 5%	1,3		1,5	NS	NS	NS		1,5	NS		
1%	1,8		2,1	NS	NS	NS		2,1	NS		

NS - nesignifikantan F-test - nonsignificant

Tablica 5. Hektolitarska masa sorata pšenice u različitim rokovima žetve 1994. i 1995. godine
 Table 5. Wheat varieties Hectolitre weight at different time of harvest in 1994 and 1995

Godina/ Year	1994.				1995.					
	I Rok žetve/ Harvest date	II 4. 7.	III 10. 7.	IV 17. 7.	Prosjeak Mean	I 7. 7.	II 10. 7.	III 12. 7.	IV 21. 7.	Prosjeak Mean
Sorta/ Variety					(kg)					
Adriana	76,8	76,5	-	70,2	74,5	67,1	73,2	72,6	70,2	70,8
Superzlatna	75,3	75,9	-	68,0	73,1	68,7	72,0	72,8	68,3	70,5
Marija	77,4	78,2	-	71,2	75,6	67,2	73,0	72,5	70,7	70,9
Sana	73,9	76,0	-	68,0	72,6	69,6	74,4	74,2	72,1	72,6
Olga	77,2	76,8	-	70,6	74,9	68,1	75,1	74,5	72,5	72,6
Prosjeak/Mean	76,1	76,7	-	69,6	74,9	68,1	73,5	73,3	70,8	70,8
rok / date			sorta/ variety	interakcija/ interaction		rok / date		sorta/ variety	interakcija/ interaction	
LSD 5%	2,5		1,8	NS	NS	1,2		0,8	1,4	
1%	3,6		NS	NS	NS	1,7		1,0	1,9	

NS - nesignifikantan F-test - nonsignificant

Tablica 6. Sadržaj bjelančevina sorata pšenice u različitim rokovima žetve 1994. i 1995. godine
 Table 6. Wheat varieties protein content at different time of harvest in 1994 and 1995

Godina/ Year	1994.				1995.					
	I Rok žetve/ Harvest date	II 4. 7.	III 10. 7.	IV 17. 7.	Prosjeak Mean	I 7. 7.	II 10. 7.	III 12. 7.	IV 21. 7.	Prosjeak Mean
Sorta/ Variety					% bjelančevina u suhoj tvari zrna/ protein percent in dry matter of kernel					
Adriana	10,2	10,8	10,2	10,0	10,3	13,2	13,6	15,2	13,8	13,9
Superzlatna	10,1	10,8	10,4	10,1	10,3	13,4	13,8	15,0	14,2	14,1
Marija	11,4	11,8	10,8	10,4	11,1	14,1	13,7	14,7	14,2	14,2
Sana	9,6	9,9	9,2	9,3	9,5	13,2	13,4	14,2	13,2	13,5
Olga	11,7	12,0	11,3	11,3	11,5	14,4	14,2	15,0	15,0	14,7
Prosjeak/Mean	10,6	11,1	10,4	10,2	11,5	13,7	13,7	14,8	14,1	14,1
rok / date			sorta/ variety	interakcija/ interaction		rok / date		sorta/ variety	interakcija/ interaction	
LSD 5%	1,2		0,8	1,4	1,4					
1%	1,7		1,0	1,9	1,9					

Kod rane sorte Superzlatne do opravdanog pada prinosa došlo je u najkasnijem roku žetve za svega 4% 1994., ali za 10,8% 1995. godine. Sorta Sana je u obje godine istraživanja imala manji pad prinosa sa kasnijim rokom žetve u odnosu na navedene sorte i to svega 3,7% 1994. i 9,3% 1995. Na koncu sorta Adriana, koja je u dvije godine istraživanja imala najveći broj klasova/m² sa najmanjim brojem zrna/klasu, pokazala je višu stabilnost prinosa obzirom na kasnije rokove žetve u odnosu na druge sorte. Kod nje se prinos zrna smanjio za 5,3% od prvog do četvrtog roka žetve 1994., a 1995. godine razlika u prinosu od drugog do četvrtog roka nije bila statistički opravdana. Potvrda tendencije smanjenja mase 1000 zrna s kasnijim rokom žetve koju navodi P o p o v i ć (1976), dobivena je u ovim istraživanjima samo 1994. godine (Tablica 4.) i to kod dva kasna roka žetve, 8 i 14 dana nakon prvog roka. U potonjem roku žetve to smanjenje je iznosilo prosječno 6%. U četvrtom roku žetve 1995. postoji smanjenje mase 1000 zrna ali nije statistički opravdano. Na visinu mase 1000 zrna, u dvije godine istraživanja, veći utjecaj imala je sama sorta nego rok žetve, a u tom svojstvu postoje razlike između godina. U dvije godine istraživanja (Tablica 5.) dobili smo značajno smanjenje hektolitarske mase u zadnjem roku žetve, i to tijekom 15 dana od prvog do četvrtog roka 1994. za 6,5 kg, i za 2,7 kg 1995., tijekom 11 dana od drugog do četvrtog roka žetve. Značajan utjecaj na visinu hektolitarske mase imala je i godina tako je hektolitarska masa 1995. u prosjeku bila kod svih sorata niža nego 1994., odnosno ispod predviđenih normi za krušne pšenice. Obzirom na različite vremenske uvjete u dvije godine istraživanja uočljiva je velika razlika u sadržaju bjelančevina (Tablica 6.). Prosječan sadržaj bjelančevina u zrnu za sve sorte 1994. iznosio je svega 10,5% što sve sorte svrstava tek u drugu, a 1995. godine visokih 14,1% što sve sorte ove godine svrstava u prvu skupinu po kakvoći. Uočava se isti redoslijed sorata po sadržaju bjelančevina u dvije godine istraživanja. Iz rezultata istraživanja vidi se da je sadržaj bjelančevina u zrnu pšenice svojstvo pojedine sorte, uvjetovano vanjskim čimbenicima i da je rok žetve malo utjecao na promjenu sadržaja bjelančevina. Isto tako i Š e n b o r n (1958) navodi da su vremenske prilike od velikog utjecaja na kakvoću i kemijski sastav zrna. Za razliku od vlažnog i hladnog toplije i suho vrijeme neposredno prije i tijekom sazrijevanja daje bolju kakvoću zrna pšenice već od mliječne zriobe. Ovo se odražava u većem sadržaju sirovih bjelančevina odnosno lijepka i boljim kvalitetnim grupama u suhim nego u vlažnim godinama. Sedimentacijska vrijednost određivana u 1995. godini (Tablica 7.) i bila je nešto viša u trećem roku žetve u kojem je bio i najviši sadržaj bjelančevina. Sedimentacijska vrijednost je svojstvo čvrsto vezano uz sortu i to ne samo za onu s visokim sadržajem bjelančevina već za sortu visoke kakvoće tih bjelančevina. Do ovakvih spoznaja upućuju i rezultati ovih istraživanja prema kojima je sorta Olga sa sedimentacijskom vrijednosti 40,2 imala, među istraživanim sortama najbolje izraženo ovo svojstvo kakvoće tako da se može

uvrstiti u prvu skupinu po kakvoći zajedno sa sortom Marija. Sorta Sana je u dvije godine istraživanja imala najniži sadržaj bjelančevina ali se prema sedimentacijskoj vrijednosti vidi da su one dobre kakvoće, sorta Superzlatna imala je viši sadržaj bjelančevina od Sane ali je imala, statistički opravdano lošiju kakvoću izraženu sedimentacijskom vrijednošću. Sorta Adriana s vrlo niskom sedimentacijskom vrijednošću je izvan razreda krušnih pšenica i svrstava se u pšenice namjenjene kantorskoj industriji.

Tablica 7. Sedimentacijska vrijednost sorata pšenice u različitim rokovima žetve 1995.
Table 7 Wheat varieties sediment values at different time of harvest time in 1995

Godina/ Year	1995.				
Rok žetve/ Harvest date	I 7. 7.	II 10. 7.	III 12. 7.	IV 21. 7.	Prosjeak Mean
Sorta/ variety			(ml)		
Adriana	14,6	14,2	17,2	16,2	15,6
Superzlatna	20,6	22,0	26,2	23,4	23,1
Marija	33,2	36,0	38,6	35,6	35,9
Sana	31,6	31,8	34,8	32,0	32,6
Olga	38,8	39,6	42,6	39,8	40,2
Prosjeak/ Mean	27,8	28,7	31,9	29,4	
	rok / date		sorta/ variety	interakcija/ interaction	
LSD 5%	1,3		1,5	NS	
1%	1,9		2,1	NS	

NS -nesignifikantan F-test - nonsignificant

ZAKLJUČCI

1. Najviše prinose zrna imale su sorte Marija i Sana, najniže Superzlatna, dok su se Olga i Adriana nalazile u sredini. Prinos zrna se smanjio u kasnijim rokovima žetve u dvije godine istraživanja. Ranijom žetvom u prvom roku 1995. pri povećanoj vlažnosti zrna prinos je manji u odnosu na drugi rok zbog slabijeg izvršavanja.
2. Sorta Olga, koja se odlikuje većim i krupnijim klasom, većim brojem zrna po klasu, većom masom 1000 zrna te manjim brojem klasova/m² u odnosu na druge sorte, u dvije godine istraživanja imala je veće smanjenje prinosa u kasnijim rokovima žetve. Sorta Adriana, koja je u dvije godine istraživanja imala najveći broj klasova/m² s najmanjim brojem zrna/klasu i najmanje je smanjila prinose zrna u kasnijim rokovima žetve
3. Smanjenje prinosa zrna u zakašnjelim rokovima žetve vezano je sa smanjenjem mase 1000 zrna samo u 1994. godini, pri petnaestodnevnom zakašnjenju žetve u kojem je palo oko 30 mm oborina, dok se 1995. pri

praktično suhim i toplim vremenskim uvjetima nakon prvog roka žetve masa 1000 zrna nije značajno smanjila pri četrnaestodnevnom zakašnjenju žetve. Masa 1000 zrna je sortno svojstvo i značajno se razlikovala među ispitivanim sortama.

4. Hektolitarska masa je u izravnoj vezi sa prinosom. U dvije godine istraživanja došlo je do značajnog smanjenja hektolitarske mase u zakašnjelim rokovima žetve.
5. Obzirom na različite uvjete u dvije godine istraživanja velika je varijabilnost u sadržaju bjelančevina u zrnu pšenice. Redoslijed sorata u dvije godine istraživanja je isti, a rok žetve nije značajno utjecao na sadržaj bjelančevina.
6. Sedimentacijska vrijednost je analizirana samo u 1995. godini i znatno se razlikovala među sortama, a vrlo malo između pojedinih rokova žetve.

ECONOMIC VALUE OF WHEAT VARIETIES AT DIFFERENT TIME OF HARVEST

SUMMARY

The investigations were carried out by field experiments at the locality of Oborovo in 1993/94 and 1994/95 on the hydromeliorate vertic amphygley soil (V i d a č e k et. al., 1993). Five winter wheat varieties were investigated in four different harvest dates: Adriana, Superzlatna, Marija, Sana and Olga; when grain moisture was 23-25%, 18-20%, about 15% and 7 days after third harvest date. The two-factorial experiments were set by split-block method in five repetitions. In the two-year experiment Marija and Sana varieties had the highest yield, whereas Superzlatna variety had the lowest one. When the harvest was only few days late, there was no significant reduction in grain yield. But when the time of harvest from the first to the fourth period was delayed for 15 days in 1994, the grain yield decreased for 7.0%. Likewise, when in 1995 from the second to the fourth harvest date there was 11-day delay, the grain yield decreased for 9.3%. As good combine performance was impeded by a heavy shower the day before, in the first harvest date of 1995 the grain yield was 7.3% lower than that in the second harvest date. Olga, the variety characterized by big spike, highest production per spike and the smallest number of spikes per m² had the highest grain field reduction (13.5%) from 1st to 4th harvest date in 1994 and (10.6%) from 2nd to 4th date in 1995. Adriana, the variety of the lowest production per spike and the highest number of spikes per m² had the lowest grain yield reduction (5.3%) in 1994 while in 1995, the reduction was not statistically significant. Although the harvest

periods were delayed, Adriana happened to be the most stable variety as far as the grain yield was concerned. Reduction 1000 kernel weight in 1994 caused significant grain yield reduction, while Hactolitre weight reduction caused the same in 1994 and 1995.

Key words : Wheat (*Tr. aestivum L.*), Harvest date, Variety, Yield

LITERATURA

1. G o m e z, K. A., G o m e z, A. A., 1983: Statistical procedures for Agricultural Research, (Second Edition), John Wiley & Sons, International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines
2. G o t l i n, J., P u c a r i ć, A., V a r g a, B., 1977: Ispitivanje novih sorata pšenice u raznim rokovima sjetve i žetve, Agronomski Glasnik, br. 6, str.551-560, Zagreb
3. G o t l i n, J., 1992: Osnovni principi suvremene tehnologije proizvodnje pšenice, II izdanje, Zagreb
4. J e v t i ć, S., 1977: Proučavanje biologije sazrijevanja sorata pšenice različitih ekološko-fizioloških tipova, Savremena poljoprivreda, br.5-6, str. 5-22, Novi Sad
5. J o n a r d, P., 1964: Uporedno ispitivanje rasta dviju sorata meke pšenice, (prijevod), Anales de L'amélioration des Plantes, Vol.14, br.2, 1964
6. P a r s o n s, S. D., M c K e n z i e, B. A., B a r r e t t, J. R. Jr., 1979: Harvesting and Drying High-Moisture Wheat, (Crops-Soybeans) Rev. 6/79, str.19-22, Cooperative Extension Service, Purdue University, Westlafayette, Indiana
7. P o p o v i ć Sofija, 1976: Utjecaj vremena žetve u različitim ekološkim uslovima na prinos i kvalitet pšenice, Doktorska dizertacija, Novi Sad
8. S c h l e h u l e r, A. M. and T r u c k e r, B. B., 1967: Culture of wheat, Wheat and wheat improvement, ASA, p.117, Madison; Wisconsin; USA
9. Š e n b o r n, A., Š e n b o r n Branka, 1958: Utjecaj žetve na kvalitet pšenice, Arhiv za poljoprivredne nauke, god. XI, sv.31, str. 24-54, Beograd
10. T i p p l e s, K. H. (1980): Effect of immaturity on the milling and baking quality of red spring wheat, Canadian Journal of Plant Science, Vol. 60, p. 357-369, Ottava
11. V i d a č e k, Ž., H u s n j a k, S., D o l a n j s k i, D., P e t o š i ć, D. i S r a k a, M., 1993: Svojstva dreniranog vertičnog amfigleja na pokusnom dobru Oborovo u Posavini, Poljoprivredne aktualnosti, br. 3-4, str. 277-289, Zagreb

Adresa autora - Author's address:
Mr. sc. Juraj Orenda
Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva
Uprava poljoprivrede i prehrambene industrije
10000 Zagreb - Ulica grada Vukovara 78

Primijeno – Received:
11.10.1999.