

**GOSPODARSKE ODLIKE KULTIVARA JAROG JEČMA U UVJETIMA  
SLAVONIJE I BARANJE (*Hordeum vulgare* L.)**A. LALIĆ<sup>1</sup>, J. KOVAČEVIĆ<sup>1</sup> i D. VINCETIĆ<sup>2</sup><sup>1</sup> Poljoprivredni institut Osijek<sup>1</sup> Agricultural Institute Osijek<sup>2</sup> PPK "Nova Gradiška"**SAŽETAK**

Ispitivana su 23 kultivara jarog ječma u pokusima u 1998. i 1999. godini na lokalitetima Osijek (eutrični kambisol) i Nova Gradiška (2 pokusa - tlo tipa aluvij i pseudoglej) u cilju ispitivanja utjecaja činitelja proizvodnje, lokaliteta (plodnosti tla) i genotipa na urod zrna i komponente uroda zrna jarog ječma.

Kultivari se značajno razlikuju po urodu zrna, masi 1000 zrna, hektolitarskoj masi zrna, a uvjeti uzgoja imaju značajnu ulogu u njihovu formiranju. Na lokalitetu Osijek, tlu eutrični kambisol ostvaren je značajno viši urod zrna (5,77 t/ha) u odnosu na urod zrna u Novoj Gradiški, aluvijalnom tipu tla (4,92 t/ha) i pseudogleju (3,79 t/ha). Urod zrna iznad 5 t/ha u 1998. i 1999. godini, slične razine, ostvarile su sorte Magda (5,37 t/ha), Pannonia (5,22 t/ha), Mischka (5,16 t/ha), Jaran (5,10 t/ha), Igor (5,01 t/ha) i Pivarac (5,01 t/ha).

Na urod zrna I klase, uz sortu značajno utječu uvjeti proizvodnje. Urod zrna I klase značajno je viši ( $P \leq 0,05$ ) na lokalitetu Osijek (5,294 t/ha) u odnosu na lokalitet u Novoj Gradiški na aluvijalnom tipu tla (4,508 t/ha) i pseudogleju (3,221 t/ha). Značajno ( $P \leq 0,05$ ) se razlikuju urodi zrna I klase pokusa na aluvijalnom tipu tla i pseudogleju. Također, u 1998. godini (4,875 t/ha) značajno je viši urod zrna I klase u odnosu na 1999. godinu (3,736 t/ha).

Vrlo visokom hektolitarskom masom zrna, značajno višom ( $P \leq 0,05$ ) od ostalih sorti (osim sorti Astor, Vitez i linije Osk.5.85/2-93) ističe se sorta Dominik (72,82 kg). Sorta Marko (52,01 g.) značajno ( $P \leq 0,05$ ) je više mase 1000 zrna u odnosu na ostale sorte i linije jarog ječma.

Provedena istraživanja ukazuju na značajan utjecaj kultivara, ali i uvjeta proizvodnje na broj zrna u klasu. U istraživanjima s 23 kultivara jarog ječma ustanovljena je značajna razlika ( $P \leq 0,05$ ) između pokusa 1998. godine (25,02 zrna) i 1999. godine (23,65 zrna). Također, utvrđena je i značajna razlika ( $P \leq 0,05$ ) između lokaliteta Osijek (rang A), Nova Gradiška aluvijalni tip tla (rang B) i Nova

Gradiška pseudoglejni tip tla (rang C). Najviši broj zrna po klasu imale su sorte Jaran (26,80) i Maresi (26,00). Najbolju otpornost na polijeganje imala je sorta Astor, a potom sorte Marina, Magda, Igor i Vitez.

Ključne riječi: jari ječam, sorta, urod zrna, komponente uroda zrna, plodnost tla

## UVOD

Razvoj sladarstva u Republici Hrvatskoj utječe na povećanje sjetvenih površina pod jarim ječmom. Narziss (1976) iznosi da su za uzgoj pivarskog ječma bolja rastresitija zemljišta, osrednje plodnosti s dovoljno humusa, koja se lako obrađuju.

Na prostranom području Slavonije i Baranje nailazimo na tla različitih svojstava i plodnosti. Nepovoljna svojstva tla u zapadnoj Slavoniji, znaju u lošim godinama utjecati na značajno smanjenje uroda zrna i kakvoće (Janeković, 1971.). Prema Janekoviću (1971.) postoje i zonalne razlike u razini lako topivog  $P_2O_5$  i  $K_2O$  vezanog uz tip tla, te od istoka na zapad raste broj uzoraka tla s nižom razinom  $P_2O_5$  i  $K_2O$ . Autor iznosi da s obzirom na lošija fizikalna svojstva tla na zapadu stanje i količina tih hranjiva bi trebala biti viša na tlima na zapadu nego na smeđem tlu na istoku.

Proizvodnja ječma s visokim urodom zrna i odgovarajućom pivarskom kakvoćom moguća je samo kvalitetnim sortimentom, ali uz povoljne uvjete uzgoja i odgovarajuću tehnologiju proizvodnje.

Postavlja se pitanje da li je u našem uzgojnom području moguće ostvariti traženu kakvoću ječma i na koji način, te koje su stvarne mogućnosti Republike Hrvatske za proizvodnju ječma vrlo visoke pivarske kakvoće.

Republika Hrvatska smještena je u južnijem dijelu Europe, gdje ozimi ječam u odnosu na jari ječam, pogotovo u nizinskim područjima, ostvaruje više, sigurnije i stabilnije urode zrna (Kovačević i sur., 1994., Lalić i Kovačević, 1997.) zbog boljeg iskorištavanja jesenske i zimske vlage, bolje otpornosti na sušu, odnosno dozrijevanjem prije ljetnih suša. Jari ječam u odnosu na ozimi ječam ima odliku bolje i ujednačenije kakvoće slada (Lalić i Kovačević, 1997.).

## MATERIJAL I METODE RADA

Sa svrhom ispitivanja utjecaja činitelja proizvodnje, lokaliteta (plodnosti tla) i genotipa na urod zrna i komponente uroda zrna jarog ječma testirana su 23 genotipa jarog ječma u pokusima 1998. i 1999. godine na lokalitetima Osijek (eutrični kambisol) i Nova Gradiška (2 pokusa- aluvij i pseudoglej).

U pokusima je istraženo:

- Devet sorti jarog ječma Poljoprivrednog instituta Osijek: Velebit, Jaran, Favory, Lunar, Vitez, Aston Pivarac, Darko, Igor, Dominik i Marko.
- Šest europskih sorti jarog ječma: Gimpel, Marina, Mischka, Magda, Maresi i Panonnia,
- Osam linija jarog ječma Poljoprivrednog instituta Osijek: Osk.5.65/2-93, Osk.5.31/1-93, Osk.5.112/1-90, OSK.6.145-95, OSK.4.39/4-95, OSK.5.21/3-95.

Pokusi su bili postavljeni metodikom slučajnog blok rasporeda u četiri ponavljanja na osnovnoj parcelici veličine 7,56 m<sup>2</sup>. Sjetva je bila u prvoj dekadi mjeseca ožujka. Razlike između kultivara i linija, te grupa kultivara testirane su Duncan's Multiple Range Testom.

Lokaliteti Osijek i Nova Gradiška (2 lokaliteta - aluvij i pseudoglej) vrlo su različite plodnosti tla. Osijek ima tlo vrlo dobre plodnosti (Osijek - eutrični kambisol, pH u KCl=6,1, humus 3,0%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=27,0 mg/100g, K<sub>2</sub>O=25,9 mg/100g). Na lokalitetu Nova Gradiška tlo tipa aluvij je dobre plodnosti (pH u KCl=6,5, humus 2,2%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=23,8 mg/100 g, K<sub>2</sub>O=20,0 mg/100 g), a slabije plodnosti je pseudoglejni tip tla (pH u KCl=5,1, humus 1,4 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=14,5 mg/100 g, K<sub>2</sub>O=18 mg/100 g). Gnojdba je provedena s 78 kg/ha N + 104 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 104 kg/ha K<sub>2</sub>O.

U provedenim istraživanjima analizirani su urod zrna, urod zrna I klase, hektolitarska masa zrna, masa 1000 zrna, broj zrna po klasu i polijeganje.

Urod zrna I klase izveden je iz odnosa (Urod zrna x Udjel zrna I klase)/100= Urod zrna I klase, a predstavlja urod zrna kalibracije iznad 2,5 mm.

Udjel zrna prve klase čine sva zrna promjera većeg od 2,5 mm. Kalibracija je rađena na uzorku od 100 grama na uređaju za kalibraciju sa sitima otvora dužine 20 mm i promjera otvora 2,2, 2,5 i 2,8 mm. Dobivene frakcije zrna (f<2,2mm - otpad, f=2,2-2,5mm, f=2,5-2,8mm i f>2,8mm) su izvagane, a vrijednosti prikazane u postotku u odnosu na masu cijelog uzorka (100 grama).

## REZULTATI RADA I RASPRAVA

Urod zrna na lokalitetu Osijek, na smeđe lesiviranom tlu u obje godine ispitivanja prema Duncan's Multiple Range Testu bio je A ranga, u Novoj Gradiški na aluvijalnom tlu ranga B i D, a u Novoj Gradiški na pseudogleju ranga C i E (Tablica 1). Na području Nove Gradiške na oba tipa tla (aluviju i pseudogleju) urod zrna je značajno niži 1999. godine u odnosu na 1998. godinu. Razlika u urodu zrna 1999. i 1998. godine je najveća u Novoj Gradiški na pseudoglej tipu tla (rang C i E). Ukupno je ustanovljena značajna (P<0,05) razlika u urodu zrna između 1998. (5,42 t/ha) i 1999. (4,24 t/ha).

Prosječan urod zrna iznad 5 t/ha na svim lokalitetima u 1998. i 1999. godini, slične razine, ostvarile su sorte Magda (5,37 t/ha), Pannonia (5,22 t/ha), Mischka (5,16 t/ha), Jaran (5,10 t/ha), Igor (5,01 t/ha) i Pivarac (5,01 t/ha).

Najniži urod zrna, značajno niži ( $P \leq 0,05$ ) od većine ispitivanih sorti i linija (osim sorte Marina i linije Osk.6.145-95) imala je prvopriznata sorta Velebit. Velebit je priznat 1977. godine.

Kakvoću zrna karakterizira više svojstava od kojih krupnoća i ujednačenost ima značajno mjesto. Krupnoća zrna je genetski uvjetovano svojstvo (Martinčić i Guberac, 1991.), ali kao i svako drugo kvantitativno svojstvo (Milohnić, 1972.), bez razlike, podložno je vanjskim činiteljima i uvjetima proizvodnje.

Urod zrna I klase je bitan činitelj u proizvodnji pivarskog ječma i predstavlja upotrebljivi dio uroda zrna ječma u sladarstvu. Na urod zrna I klase značajno utječu uvjeti proizvodnje. Urod zrna I klase značajno je viši ( $P \leq 0,05$ ) na lokalitetu Osijek (5,294 t/ha) u odnosu na urode zrna I klase na lokalitetima Novoj Gradiški na aluvijalnom tipu tla (4,508 t/ha) i pseudogleju (3,221 t/ha). Značajno ( $P \leq 0,05$ ) se razlikuju urodi zrna I klase pokusa na aluvijalnom tipu tla i pseudogleju. Također, u 1998. godini (4,875 t/ha) značajno je viši urod zrna I klase u odnosu na 1999. godinu (3,736 t/ha). Iako uočavamo razlike u urodu zrna I klase između sorata, F-test nije bio opravdan. Najviši urod zrna I klase imala je sorta Magda (4,877 t/ha), a zatim slijede sorte Mischka (4,559 t/ha), Igor (4,543 t/ha), Jaran (4,531 t/ha) i Pannonia (4,548 t/ha).

Masa zrna je izravna komponenta uroda zrna i važna osobina pivarske kakvoće ječma. Vrlo je stabilno svojstvo, srednjeg do visokog heritabiliteta (Kovačević, 1981., Powel i sur., 1985., Lalić, 1996.) kod ječma, a slične rezultate na pšenici iznose Sinka i sur. (1984.) i Drezner, 1989. Procijenjene korelacijske veze mase 1000 zrna s urodom zrna su veoma različite i iznosile su u pojedinim istraživanjima od vrlo slabih pozitivnih (Hamid i Grafius, 1978., Fejer i Fedak, 1977., Choo i sur., 1980., Lalić, 1996.) do značajnih pozitivnih koeficijenta korelacije koje iznose Yap i Harrey (1972.) i Acikgöz (1973.).

Na masu 1000 zrna utječu uvjeti proizvodnje, te su ustanovljene značajne ( $P \leq 0,05$ ) razlike u masi 1000 zrna između proizvodnje 1998. godine (47,18 g.) i 1999. godine (43,77g.). Najviša masa 1000 zrna istraživana 23 genotipa jarog ječma ostvarena je na lokalitetu Osijek (46,60 g.), koja je slične razine s masom 1000 zrna ostvarenom na lokalitetu Nova Gradiška aluvijalnom tipu tla (45,4 g.) i značajno ( $P \leq 0,05$ ) viša u odnosu na lokalitetu Nova Gradiška pseudoglejni tip tla (44,34 g.). Između lokaliteta različitog tipa tla u Novoj Gradiški nisu ustanovljene značajne razlike u urodu zrna između 1998. (5,42 t/ha) i 1999. godine (4,24 t/ha).

Novopriznata sorta Marko (52,01 g.) Poljoprivrednog instituta Osijek značajno ( $P \leq 0,05$ ) je više mase 1000 zrna u odnosu na ostale sorte i linije jarog ječma. Vrlo niske mase 1000 zrna, značajno niže ( $P \leq 0,05$ ) u odnosu na većinu ispitivanih sorata i linija su sorte Gimpel i linija Osk.6.145-95.

Broj zrna po klasu je izravna komponenta uroda zrna ovisna o gustoći i duljini klasa, te o broju redova zrna na klasu, a mnogi istraživači smatraju je i najvažnijom komponentom uroda zrna (Choo i sur., 1980., McNeal i sur., 1978.). Tako su Yap i Harvey (1972.), Acikgöz (1973.), Fejer i Fedak (1977.), Lalić (1996.) procijenili srednje do jake pozitivne korelacijske koeficijente između broja zrna po klasu i uroda zrna.

Provedena istraživanja ukazuju na značajan utjecaj genotipa, ali i uvjeta proizvodnje na broj zrna po klasu. U istraživanjima s 23 genotipa jarog ječma ustanovljena je značajna razlika ( $P \leq 0,05$ ) između pokusa 1998. godine (25,02 zrna) i 1999. godine (23,65 zrna). Također, utvrđena je i značajna razlika ( $P \leq 0,05$ ) između lokaliteta Osijek (rang A), Nova Gradiška aluvijalni tip tla (rang B) i Nova Gradiška pseudoglejni tip tla (rang C). Najviši broj zrna po klasu imale su sorte Jaran (26,80) i Maresi (26,00). Manji broj zrna po klasu imaju linije Osk.5.21/3-95 (22,30), Osk.5.31/1-94 (22,40) i sorta Marko (22,20).

Visa hektolitarska masa zrna pivarskog ječma ukazuje na moguće veće učešće okruglastih zrna, manju vlagu zrna, veći sadržaj škroba (visoka specifična masa škroba), viši sadržaj ekstrakta (Narziss, 1976.).

Na hektolitarsku masu zrna značajno utječu uvjeti proizvodnje, te je u provedeni istraživanjima ustanovljena značajna ( $P \leq 0,01$ ) razlika u hektolitarskoj masi zrna u 1998. (71,90%) i 1999. (68,36%) godine. Također ustanovljen je i značajan ( $P \leq 0,05$ ) utjecaj lokaliteta na hektolitarsku masu zrna. Lokalitet Osijek (71,49%) u dvogodišnjim ispitivanjima imao je značajno višu hektolitarsku masu zrna nego lokaliteti u Novoj Gradiški na tlu aluvij (69,00%) i pseudoglej (69,85%). Ustanovljena je i značajna ( $P \leq 0,05$ ) razlika između lokaliteta u Novoj Gradiški na tlu aluvij i pseudoglej. Vrlo visokom hektolitarskom masom zrna, značajno višom ( $P \leq 0,05$ ) od ostalih sorti (osim sorti Astor, Vitez i linije Osk.5.65/2-93) ističe se sorta Dominik (72,82 kg).

Na polijeganje usjeva utječe otpornost sorte na polijeganje, ali i vanjski činitelji proizvodnje, vremenske prilike, gnojidba (Martinčić i sur., 1991.). U tome pogledu u pokusima 1998. godine polijeganja nije bilo.

Otpornost na polijeganje važna je gospodarska odlika jarog ječma koja ima značajan utjecaj na urod zrna ječma, ali i kakvoću zrna i slada (Martinčić i sur., 1994.). Oplemenjivanjem su stvoreni genotipovi jarog ječma bitno poboljšane otpornosti na polijeganje, a to u provedenim istraživanjima potvrđuje bolja otpornost na polijeganje kasnije priznatih genotipova jarog ječma u odnosu na prvo priznatu hrvatsku sortu jarog ječma Velebit. Najbolju otpornost na polijeganje od 23 istraživana genotipa imala je sorta Aston a potom sorte Marina, Magda, Igor i Vitez.

Martinčić i sur. (1994.) su ustanovili kod polegnutih usjeva u odnosu na nepolegnute, značajno smanjenje udjela zrna prve I klase (iznad 2,5 mm). Autori su ukazali i na značajan utjecaj polijeganja na smanjenje udjela zrna klase iznad 2,8 mm i uroda zrna.

Tablica 1. Urod zrna u sorti i linija jarog ječma u ispitivanjima na Poljoprivrednom institutu Osijek i PPK "Nova Gradiška", 1998. i 1999. godine

Table 1. Grain yield of varieties and lines of spring barley in the experiments at the Agricultural Institute Osijek and PPK "Nova Gradiška", in 1998 and 1999

Kultivar-Variety	Urod zrna, t/ha (Grain yield, t/ha)									
	Lokalitet						Godina	Ukupno	$\bar{x}$	
	Osijek		Nova Gradiška (a)		Nova Gradiška (p)					
	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.		
Velebit	5,33	4,97	4,16	3,99	4,23	2,46	4,57	3,81	4,19	G
Jaran	6,21	6,08	5,53	4,70	5,40	2,68	5,71	4,48	5,10	BCD
Astor	5,30	5,26	5,47	4,58	4,45	2,76	5,07	4,20	4,64	EF
Vitez	5,51	5,57	5,62	4,33	4,89	2,41	5,34	4,10	4,72	DE
Lunar	5,60	5,45	5,51	4,50	4,80	2,79	5,30	4,25	4,77	CDE
Favory	5,52	5,81	5,10	4,73	5,63	2,91	5,42	4,48	4,95	BCDE
Pivarac	5,75	6,06	5,41	5,03	5,09	2,74	5,42	4,61	5,01	BCDE
Darko	5,35	6,47	5,08	4,18	5,07	2,31	5,17	4,32	4,74	CDE
Igor	6,16	6,00	5,58	4,29	5,54	2,51	5,76	4,27	5,01	BCDE
Marko	6,20	5,27	5,27	4,70	4,98	2,49	5,48	4,16	4,82	CDE
Dominik	5,35	5,27	5,79	4,37	5,38	2,18	5,50	3,94	4,72	DE
Osk.5.65/2-93	5,94	5,65	5,41	4,69	5,83	2,39	5,73	4,25	4,99	BCDE
Osk.5.112/1-90	5,79	5,82	5,38	3,89	5,27	2,00	5,48	3,91	4,69	DE
Osk.6.145-95	5,82	4,77	4,96	3,67	4,36	1,88	5,05	3,44	4,24	G
Osk.5.21/3-95	5,92	5,68	5,30	4,06	5,44	2,43	5,55	4,06	4,80	CDE
Osk.5.31/1-94	6,26	5,91	5,18	4,34	4,64	2,62	5,36	4,29	4,82	CDE
Marina	5,57	5,27	4,98	4,35	4,52	2,58	5,02	4,07	4,55	FG
Magda	6,21	6,18	6,43	4,81	5,98	2,59	6,20	4,53	5,37	A
Pannonia	6,04	6,55	6,02	4,86	5,18	2,70	5,75	4,70	5,22	B
Maresi	6,14	6,37	5,43	4,13	5,01	2,71	5,53	4,40	4,97	BCDE
Mischka	5,77	6,36	6,04	4,75	5,57	2,46	5,79	4,52	5,16	BC
Gimpel	5,95	5,81	4,92	5,00	4,00	3,02	4,96	4,61	4,78	CDE
Prosijek	5,80	5,75	5,39	4,45	5,06	2,53			4,83	
(Average)	A	A	B	D	C	E	5,42	4,24		
		5,7 A	4,92 B		3,79		**			

A...F Duncan's Multiple Range Test

F-test opravdan na razini značajnosti \*\* P<0. 01

Nova Gradiška (a) - aluvijalni tip tla; Nova Gradiška (p) - pseudoglejni tip tla

A. Lalić i sur: Gospodarske odlike kultivara jarog ječma u uvjetima slavonske i baranje  
(Hordeum vulgare L.) Sjemenarstvo 16(99)6 str. 643-656

Tablica 2. Urod zrna I klase u sorti i linija jarog ječma u ispitivanjima na Poljoprivrednom institutu Osijek i PPK "Nova Gradiška", 1998. i 1999. godine

Table 2. Grain yield of I class kernels of varieties and lines of spring barley in the experiments at the Agricultural Institute Osijek and PPK "Nova Gradiska", in 1998. and 1999.

Kultivar-Variety	Urod zrna I klase (iznad 2,5 mm), t/ha (Yield of I class kernels, t/ha)								
	Lokalitet						Godina		$\bar{x}$
	Osijek		Nova Gradiška (a)		Nova Gradiška (p)		1998.	1999.	
	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.			Ukupno
Velebit	4,751	4,416	3,545	3,588	3,543	2,168	3,935	3,386	3,666
Jaran	5,865	5,298	5,152	4,266	4,392	2,308	5,122	3,949	4,531
Astor	4,811	4,834	5,278	4,171	4,082	2,359	4,718	3,759	4,230
Vitez	5,027	4,904	5,443	4,038	4,651	1,977	5,041	3,602	4,301
Lunar	5,285	5,058	5,271	4,252	4,537	2,394	5,031	3,865	4,438
Favory	5,091	5,058	4,823	4,378	4,840	2,452	4,925	3,943	4,428
Pivarac	5,391	5,647	5,201	4,646	3,282	2,411	4,593	4,204	4,411
Darko	5,000	5,945	4,944	3,939	4,830	2,043	4,927	3,955	4,433
Igor	5,705	5,535	5,250	3,773	5,140	2,109	5,365	3,759	4,543
Marko	5,772	4,843	4,569	4,205	4,688	2,116	5,007	3,687	4,338
Dominik	5,019	4,793	5,528	4,030	4,474	1,822	5,001	3,503	4,244
Osk.5.65/2-93	5,584	4,998	5,110	4,228	4,938	2,096	5,215	3,766	4,482
Osk.5.112/1-90	5,330	5,333	5,265	3,599	5,136	1,821	5,250	3,580	4,398
Osk.6.145-95	5,398	4,153	4,657	3,176	3,391	1,780	4,448	3,075	3,767
Osk.5.21/3-95	5,104	5,138	5,078	3,477	4,889	1,988	5,033	3,488	4,244
Osk.5.31/1-94.	5,512	5,198	4,876	3,776	4,339	2,024	4,927	3,607	4,246
Marina	4,886	4,368	4,394	3,325	3,339	2,031	4,183	3,227	3,695
Magda	5,785	5,787	6,025	4,515	5,256	2,150	5,684	4,081	4,877
Pannonia	5,459	5,892	5,579	4,323	4,368	2,052	5,122	3,996	4,548
Maresi	5,129	5,422	4,849	3,545	3,148	2,119	4,341	3,656	4,011
Mischka	5,310	5,806	5,593	4,271	4,475	2,068	5,116	3,999	4,559
Gimpel	5,199	5,199	4,473	4,494	3,317	2,625	4,316	4,092	4,205
Prosjeak	5,293	5,162	5,035	3,997	4,316	2,138			4,300
(Average)	A	A	A	B	B	C	4,875	3,736	
	5,249 A		4,508 B		3,221 C		**		

A...F Duncan's Multiple Range Test

F-test opravdan na razini značajnosti \*\* P≤0. 01

Nova Gradiška (a) - aluvijalni tip tla; Nova Gradiška (p) - pseudoglejni tip tla

A. Lalić i sur: Gospodarske odlike kultivara jarog ječma u uvjetima slavonsije i baranje (Hordeum vulgare L.) Sjemenarstvo 16(99)6 str. 643-656

Tablica 3. Hektolitarska masa zrna u sorti i linija jarog ječma u ispitivanjima na Poljoprivrednom institutu Osijek i PPK "Nova Gradiška", 1998. i 1999. godine

Table 3. Hectoliter weight of varieties and lines of spring barley in the experiments at the Agricultural Institute Osijek and PPK "Nova Gradiška", in 1998 and 1999

Kultivar-Variety	Hektolitarska masa zrna, kg (Hectoliter weight, kg)									
	Lokalitet						Godina		$\bar{x}$	
	Osijek		Nova Gradiška (a)		Nova Gradiška (p)		1998.	1999.		
	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.	Ukupno	
Velebit	70,55	68,90	67,63	68,03	68,07	65,97	68,75	67,63	68,19	FG
Jaran	74,00	70,57	69,90	69,00	72,60	68,55	72,17	69,38	70,77	BCD
Astor	73,13	71,60	73,07	71,18	71,32	67,80	72,51	70,19	71,35	ABC
Vitez	73,25	72,07	73,50	70,88	73,40	67,72	73,38	70,22	71,80	AB
Lunar	72,30	70,95	71,50	69,20	70,68	67,28	71,49	69,14	70,32	BCDE
Favory	73,22	70,38	70,53	67,43	72,60	67,32	72,12	68,38	70,25	BCDE
Pivarac	73,18	70,90	72,03	66,55	72,25	66,82	72,48	68,09	70,29	BCDE
Darko	72,57	70,80	72,98	65,40	72,45	66,78	72,67	67,66	70,16	BCDE
Igor	71,95	71,55	73,35	66,03	72,50	66,78	72,60	68,12	70,36	BCDE
Marko	73,28	71,20	73,75	67,53	72,88	67,15	73,30	68,63	70,96	BCD
Dominik	73,90	73,40	73,35	69,20	78,30	68,78	75,18	70,46	72,82	A
Osk.5.65/2-93	73,25	71,82	72,07	68,00	73,60	68,95	72,97	69,59	71,28	ABC
Osk.5.112/1-90	71,93	69,95	73,32	64,25	72,68	68,22	72,64	67,47	70,06	BCDE
Osk.6.145-95	71,85	68,05	69,38	63,80	71,88	68,50	71,03	66,78	68,91	EFG
Osk.5.21/3-95	70,82	70,75	73,55	64,13	75,35	67,20	73,24	67,36	70,30	BCDE
Osk.5.31/1-94	76,47	70,20	73,18	68,43	72,32	66,57	73,99	68,40	71,20	BC
Marina	71,57	70,07	58,40	68,70	71,25	68,80	67,07	69,19	68,13	FG
Magda	68,55	70,28	70,07	63,80	70,50	64,95	69,71	66,34	68,03	FG
Pannonia	72,65	69,18	71,15	65,77	71,43	66,25	71,74	67,07	69,40	DEF
Maresi	68,78	67,97	68,72	63,25	69,30	66,55	68,93	65,93	67,43	G
Mischka	74,63	71,07	69,03	65,05	71,50	67,90	71,72	68,01	69,86	CDE
Gimpel	71,78	71,70	72,15	67,88	72,68	70,32	72,20	69,97	71,08	BCD
Prosjek	72,44	70,61	71,03	66,98	72,25	67,51			70,13	
(Average)	A	B	B	C	A	C	71,90	68,36		
		71,49 A		69,00 C		69,85 B		**		

A...F Duncan's Multiple Range Test

F-test opravdan na razini značajnosti \*\*  $P \leq 0.01$

Nova Gradiška (a) - aluvijalni tip tla; Nova Gradiška (p) - pseudoglejni tip tla



A. Lalić i sur: Gospodarske odlike kultivara jarog ječma u uvjetima slavonske i baranje (Hordeum vulgare L.) Sjemenarstvo 16(99)6 str. 643-656

Tablica 4. Masa 1000 zrna u sorti i linija jarog ječma u ispitivanjima na Poljoprivrednom institutu Osijek i PPK "Nova Gradiška", 1998. i 1999. godine

Table 4. Weight 1000 kernels of varieties and lines of spring barley in the experiments at the Agricultural Institute Osijek and PPK "Nova Gradiška", in 1998 and 1999

Kultivar-Variety	Masa 1000 zrna, g (1000 kernels weight, g)									
	Lokalitet						Godina		$\bar{x}$	
	Osijek		Nova Gradiška (a)		Nova Gradiška (p)		1998.	1999.		
1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.			
Velebit	48,20	48,00	49,08	46,28	46,40	47,34	47,89	47,21	47,55	B
Jaran	49,30	42,88	46,60	41,38	41,78	44,72	45,89	42,99	44,44	BCDEF
Astor	16,00	47,78	53,00	41,46	42,76	46,42	47,25	45,22	46,24	BCD
Vitez	44,60	46,50	48,32	41,94	44,60	45,00	45,84	44,48	45,16	BCDE
Lunar	45,80	45,52	46,22	43,76	41,60	39,00	44,54	42,76	43,65	DEF
Favory	46,30	44,22	47,62	43,26	46,58	41,54	46,83	43,01	44,92	BCDE
Pivarac	45,10	43,88	47,42	41,78	45,20	42,00	45,91	42,55	44,23	CDEF
Darko	46,50	46,00	48,62	41,90	47,68	43,40	47,60	43,77	45,68	BCDE
Igor	49,10	44,32	47,80	38,20	48,32	39,88	48,41	40,80	44,60	BCDEF
Marko	52,80	52,46	54,58	48,38	55,34	48,52	54,24	49,79	52,01	A
Dominik	45,70	45,30	46,26	44,52	43,84	41,12	45,27	43,65	44,46	BCDE
Osk.5.65/2-93	48,80	45,70	50,64	44,00	46,86	42,54	48,77	44,08	46,42	BCD
Osk.5.112/1-90	46,90	46,08	51,16	40,72	49,86	41,70	49,31	42,83	46,07	BCD
Osk.6.145-95	42,50	45,26	47,60	41,84	41,44	37,36	43,85	41,49	42,67	EF
Osk.5.21/3-95	44,60	44,18	52,06	41,16	46,86	42,54	47,84	42,63	45,23	BCDE
Osk.5.31/1-94	50,60	45,10	47,22	42,62	49,52	41,88	49,11	43,20	46,16	BCD
Marina	47,40	45,00	46,18	40,68	42,50	44,38	45,36	43,35	44,36	BCDEF
Magda	50,50	50,72	52,48	42,00	45,10	41,76	49,36	44,83	47,09	BC
Pannonia	48,60	45,00	50,24	39,92	47,04	43,30	48,63	42,74	45,68	BCDE
Maresi	48,50	43,44	47,40	42,28	42,86	44,70	46,25	43,47	44,86	BCDE
Mischka	47,50	50,06	50,00	43,36	47,44	45,66	48,31	46,36	47,34	BC
Gimpel	44,00	43,60	39,78	39,90	40,84	41,66	41,54	41,72	41,63	F
Prosjek	47,24	5,95	48,65	42,33	45,66	43,02			45,48	
(Average)	B	C	A	D	C	D	47,18	43,77		
	46,60 A		45,49 AB		44,34 B		**			

A...F Duncan's Multiple Range Test

F-test opravdan na razini značajnosti \*\* P<0. 01

Nova Gradiška (a) - aluvijalni tip tla; Nova Gradiška (p) - pseudoglejni tip tla

A. Lalić i sur: Gospodarske odlike kultivara jarog ječma u uvjetima slavonije i baranje (Hordeum vulgare L.) Sjemenarstvo 16(99)6 str. 643-656

Tablica 5. Broj zrna u klasu u sorti i linija jarog ječma u ispitivanjima na Poljoprivrednom institutu Osijek i PPK "Nova Gradiška", 1998. i 1999. godine

Table 5. Number of kernels of varieties and lines of spring barley in the experiments at the Agricultural Institute Osijek and PPK "Nova Gradiška", in 1998 and 1999

Kultivar-Variety	Broj zrna u klasu (Number of kernels)									
	Lokalitet									
	Osijek		Nova Gradiška (a)		Nova Gradiška (p)		Godina		$\bar{x}$	
	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.	Ukupno	
Velebit	26,50	26,00	29,50	23,80	27,00	21,50	27,70	23,80	25,70	ABC
Jaran	25,00	26,50	26,50	32,50	26,50	23,50	26,00	27,50	26,80	A
Astor	26,00	27,00	22,00	24,30	25,50	21,00	24,50	24,10	24,30	CDEF
Vitez	26,00	28,00	24,00	23,50	26,50	22,50	25,50	24,70	25,10	BC
Lunar	24,50	24,50	23,50	21,00	25,00	20,80	24,30	22,10	23,20	EFGH
Favory	24,00	28,00	23,50	23,50	26,50	21,50	24,70	24,30	24,50	BCDE
Pivarac	23,00	26,50	21,50	22,00	25,50	19,50	23,30	22,70	23,00	EFGH
Darko	23,00	25,00	24,00	22,80	23,50	18,80	23,50	22,20	22,80	FGH
Igor	25,50	25,00	24,00	23,00	24,50	18,30	24,70	22,10	23,40	DEFGH
Marko	23,50	24,00	21,50	21,00	24,00	19,30	23,00	21,40	22,20	H
Dominik	24,50	29,00	26,00	23,00	26,00	20,80	25,50	24,30	24,90	BCD
Osk.5.65/2 93	27,50	28,50	25,00	25,80	26,00	20,80	26,20	25,00	25,60	ABC
Osk.5.112/1-90	23,00	25,50	22,50	22,30	25,50	17,50	23,70	21,80	22,70	GH
Osk.6.145-95	25,50	27,50	27,00	22,80	25,50	20,30	26,00	23,50	24,80	BCD
Osk.5.21/3-95	22,50	26,00	21,00	21,50	24,00	18,80	22,50	22,10	22,30	H
Osk.5.31/1-94	22,00	25,50	23,50	20,80	23,00	19,80	22,80	22,00	22,40	H
Marina	26,50	25,00	27,00	25,80	25,00	22,80	26,20	24,50	25,30	ABC
Magda	27,00	29,50	25,50	25,00	25,50	21,00	26,00	25,20	25,60	ABC
Pannonia	25,00	29,00	26,00	22,50	24,00	18,50	25,00	23,30	24,20	CDEFG
Maresi	27,50	28,00	27,00	24,80	27,50	21,50	27,30	24,80	26,00	AB
Mischka	25,50	26,00	24,00	25,00	27,00	21,80	25,50	24,30	24,90	BCD
Gimpel	26,00	25,00	25,50	26,00	28,00	23,00	26,50	24,70	25,60	ABC
Prosjek	24,98	26,59	24,55	23,76	25,52	20,60			24,33	
(Average)	BC	A	C	D	B	E	25,02	23,65		
		25,81 A		24,16 B		23,07 C		**		

A...E Duncan's Multiple Range Test

F-test opravdan na razini značajnosti \*\* P≤0. 01

Nova Gradiška (a) - aluvijalni tip tla; Nova Gradiška (p) - pseudoglejni tip tla

A. Lalić i sur: Gospodarske odlike kultivara jarog ječma u uvjetima slavonske i baranje  
(*Hordeum vulgare* L.)  
Sjemenarstvo 16(99)6 str. 643-656

Tablica 6. Polijeganje u sorti i linija jarog ječma u ispitivanjima na Poljoprivrednom institutu Osijek i PPK "Nova Gradiška", 1998. i 1999. godine

Table 6. Lodging of varieties and lines of spring barley in the experiments at the Agricultural Institute Osijek and PPK "Nova Gradiška", in 1998 and 1999

Kultivar-Variety	Polijeganje, % (Lodging, %)								
	Lokalitet						Godina	Ukupno	$\bar{x}$
	Osijek		Nova Gradiška (a)		Nova Gradiška (p)				
	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.	
Velebit	0	22,50	0	38,75	0	0	0	20,42	10,21
Jaran	0	16,25	0	18,75	0	0	0	11,67	5,83
Astor	0	2,50	0	1,25	0	0	0	1,25	0,63
Vitez	0	5,00	0	13,75	0	0	0	6,25	3,13
Lunar	0	2,50	0	21,25	0	0	0	7,92	3,96
Favory	0	21,25	0	18,75	0	0	0	13,33	6,67
Pivarac	0	13,75	0	23,75	0	0	0	12,50	6,25
Darko	0	23,75	0	15,00	0	0	0	12,92	6,46
Igor	0	10,00	0	11,25	0	0	0	7,08	3,54
Marko	0	11,25	0	12,50	0	0	0	7,92	3,96
Dominik	0	11,25	0	17,50	0	0	0	9,58	4,79
Osk.5.65/2-93	0	12,50	0	13,75	0	0	0	8,75	4,38
Osk.5.112/1-90	0	12,50	0	23,75	0	0	0	12,08	6,04
Osk.6.145-95	0	3,75	0	22,50	0	0	0	8,75	4,38
Osk.5.21/3-95	0	11,25	0	13,75	0	0	0	8,33	4,17
Osk.5.31/1-94	0	16,25	0	8,75	0	0	0	8,33	4,17
Marina	0	6,25	0	6,25	0	0	0	4,17	2,08
Magda	0	8,75	0	12,50	0	0	0	7,08	3,54
Pannonia	0	12,50	0	22,50	0	0	0	11,67	5,83
Maresi	0	12,50	0	8,75	0	0	0	7,08	3,54
Mischka	0	12,50	0	12,50	0	0	0	8,33	4,17
Gimpel	0	13,75	0	15,00	0	0	0	9,58	4,79
Prosjek	0	1,93	0	16,02	0	0	0	9,32	4,66
(Average)		5,97		8,01		0			

Nova Gradiška (a) - aluvijalni tip tla; Nova Gradiška (p) - pseudoglejni tip tla

## ZAKLJUČAK

Provedena istraživanja s 23 kultivara jarog ječma u Novoj Gradiški i Osijeku ukazuju:

- Kultivari se značajno razlikuju po urodu zrna, masi 1000 zrna, hektolitarskoj masi zrna, broju zrna po klasu, a uvjeti uzgoja imaju značajnu ulogu u njihovu formiranju.
- Na lokalitetu Osijek, tlu eutrični kambisol ostvaren je značajno viši urod zrna (5,77 t/ha) u odnosu na urod zrna u Novoj Gradiški, aluvijalnom tipu tla (4,2 t/ha) i pseudogleju (3,79 t/ha). Urod zrna iznad 5 t/ha u 1998. i 1999. godini, slične razine, ostvarile su sorte Magda (5,37 t/ha), Pannonia (5,22 t/ha), Mischka (5,16 t/ha), Jaran (5,10 t/ha), Igor (5,01 t/ha) i Pivarac (5,01 t/ha)
- Urod zrna I klase značajno je viši ( $P \leq 0,05$ ) na lokalitetu Osijek (5,294 t/ha) u odnosu na urode zrna I klase na lokalitetima Novoj Gradiški na aluvijalnom tipu tla (4,508 t/ha) i pseudogleju (3,221 t/ha). Značajno ( $P \leq 0,05$ ) se razlikuju urodi zrna I klase pokusa na aluvijalnom tipu tla i pseudogleju. Također, u 1998. godini (4,875 t/ha) značajno je viši urod zrna I klase u odnosu na 1999. godinu (3,736 t/ha).
- Vrlo visokom hektolitarskom masom zrna, značajno višim ( $P \leq 0,05$ ) od ostalih sorti (osim sorti Astor, Vitez i Osk.5.65/2-93) ističe se sorta Dominik (72,82 kg).
- Sorta Marko (52,01 g.) značajno ( $P \leq 0,05$ ) je više mase 1000 zrna u odnosu na ostale sorte i linije jarog ječma.
- U istraživanjima ustanovljena je značajna razlika u broju zrna po klasu između pokusa 1998. godine (25,02 zrna) i 1999. godine (23,65 zrna). Procijenjena je i značajna razlika ( $P \leq 0,05$ ) između lokaliteta Osijek (rang A), Nova Gradiška aluvijalni tip tla (rang B) i Nova Gradiška pseudoglejni tip tla (rang C). Najviši broj zrna po klasu imale su sorte Jaran (26,80) i Maresi (26,00).
- Najbolju otpornost na polijeganje od 23 istraživana genotipa imala je sorta Astor, a zatim sorte Marina, Magda, Igor i Vitez.

## SPRING BARLEY AGROECONOMIC VALUES IN SLAVONIA AND BARANJA REGION CONDITIONS

### SUMMARY

There were 23 spring barley genotypes tested in traits during the years of 1998 and 1999 in Osijek (eutric cambisol) and in Nova Gradiška locations (two traits: alluvium and pseudogley soil tip). Main purpose of this investigation was to detect growing factor influence;

influence of location (soil fertility) and influence of genotype on spring barley grain yield and on components of grain yield.

Genotypes differed significantly in grain yield, hectoliter grain mass and thousand kernels weight and there was important role of growing conditions in its forming. Significantly higher grain yield (5.77t/ha) was realized in Osijek (eutric cambisol) against Nova Gradiška locations (alluvium = 4,92t/ha and pseudogley = 3.79t/ha). Yield of grain higher than 5 t/ha was realized in years of 1998 and 1999 by varieties: Magda (5.37 t/ha), Pannonia (5.22 t/ha), Mischka (5.16 t/ha), Jaran (5.10t/ha), Igor (5.01 t/ha) and Pivarac (5.01 t/ha).

There was also significant influence of genotype and growing conditions on first class kernel yield. First class kernel yield was significantly higher in Osijek location (5.294 t/ha) than it was in Nova Gradiška at alluvium (4.508 t/ha) and pseudogley soil (3.221 t/ha). Significant difference ( $P \leq 0.05$ ) in this trait was also established between alluvium and pseudogley soil tip. First class grain yield in year 1998. (4.875 t/ha) was significantly higher compared to value of same trait in year 1999. (3.736 t/ha).

Variety Dominick emphasized with significantly higher ( $P \leq 0.05$ ) hectoliter grain mass (72.82 kg) in relation to another varieties except Astor, Vitez and Osk.5.65/2-93. Significantly higher thousand kernels weight compared to another varieties and lines of spring barley had variety Marko. Conducted investigations pointed also to importance of genotype and growing conditions influence at number of kernels per ear. In view of this important quantitative trait it was founded significant difference ( $P \leq 0.05$ ) between trial in year 1998. (25.02 kernels) and trial in year 1999. (23.65 kernels). Also there was established significant difference ( $P \leq 0.05$ ) between Osijek location (A rang), alluvium soil tip Nova Gradiška (B rang) and pseudogley soil tip Nova Gradiška location (C rang). The highest number of kernels per ear was effectuated by variety Jaran (26.80) and variety Maresi (26.00).

The best lodging resistance had variety Astor and place behind it was captured by varieties Marina, Magda, Igor and Vitez.

Key words: spring barley, variety, grain yield, grain yield components, soil fertility

#### LITERATURA

1. Acikgöz, N., (1978): Heterosis, Korrelationen, Heritabilitet and Selektion von eistungsmerkmalen on drei Sommer gerstenkreuzungen.- Zeitsch. für Pflanzenzüchtung, 70 , 306- 322 .
2. Choo, T. M., E. Reinbergs, S. J. Park (1980): Studies on coefficient of variation of yield components and character association by path coefficient analysis in barley under row and hill plot conditions.- Zeitsch. für Pflanzenzüchtung, 84, 107-114.
3. Drezner, G.: Procjena nasljednosti nekih kvantitativnih svojstava kultivara *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* na bazi dialela 6\*6. Magistarski rad. Zagreb. 1-106.

A. Lalić i sur: Gospodarske odlike kultivara jarog ječma u uvjetima slavonske i baranje  
(*Hordeum vulgare* L.) Sjemenarstvo 16(99)6 str. 643-656

---

4. Fejer, S. O., G. Fedak (1977): Genetic analysis of hybrids between spring and winter barley.-  
Zeitsch. für Pflanzenzüchtung, 79, 196-202.
5. Janeković D. (1971.): Pedološke karakteristike Slavonije i Baranje, Zbornik Radova Prvog  
znanstvenog sabora Slavonije i Baranje. 17.-19. Svibanj 1970.
6. Kovačević, J. (1981): Procjena heritabilnosti nekih kvantitativnih svojstava dvorednog ječma  
(*Hordeum vulgare* L., conv. *distichon*). Magistarski rad.- Zbornik radova Poljoprivrednog instituta  
Osijek, 11, 151-250.
7. Kovačević, J., A. Lalić, J. Martinčić, I. Šimić, J. Horvat, M. Juzbašić, Z. Kelečeni, I. Kutli, L. Lešić, I.  
Marjanović, Z. Mužar i B. Nikolić (1994): Mogućosti proizvodnje ječa i slada u Republici Hrvatskoj,  
Poljoprivredne aktualnosti, 30, 457-469.
8. Lalić, A. (1996.): Uspješnost izbora i nasljednost kvantitativnih svojstava ječma u zavisnosti od  
gustoće sjetve i kriterija izbora. Disertacija, 17. 09.1996., Zagreb, 1-114.
9. Lalić, A., J. Kovačević (1997): Oplemenjivanje ječma za potrebe sladarstva i stočarstva u Republici  
Hrvatskoj. Poljoprivreda, 3 (2); 31-45.
10. Martinčić, J., J. Kovačević (1984): Iskustva i perspektiva proizvodnje ječma za industriju slada i  
ishranu stoke. - Poljoprivredne aktualnosti, 3, 519-528.
11. Martinčić, J., V. Guberac (1991): Utjecaj veličine zrna, sadržaja škroba i bjelančevina na energiju  
klijanja i klijavost zrna jarog ječma. Bilten poljodobra, 5-12, 61-64, Zagreb.
12. Martinčić, J., V. Guberac, J. Kovačević, A. Lalić (1994): Utjecaj polijeganja na neka svojstva jarog  
pivarskog ječma.- Sjemenarstvo 11(94), 3-4, 251-259.
13. Mc Neal, F. N., C. O. Qualset, D. E. Baldrige and V. R Stewart, (1978): Selection for yield and yield  
components in wheat. Crop Science, 18, 795-799.
14. Milohnić, J. (1972): Oplemenjivanje bilja: Specijalni dio-Ratarske kulture (1).- Zagreb. Narziß, L.,  
(1976): Technologie der Malzbereitung, 6th ed., f.-Enke-Verlag, Stuttgart. Powell, W., W. T. B.  
Thomas, P. D. S. Caligari, J. L. Jinks (1985): The effects of major genes on quantitatively varying  
characters in barley: 1. The GP ert locus. Heredity, 54, 343-348.
15. Sinha, B. C., S. N. Rai, B. C. Saha (1984): Correlation and path analysis in a advanced generation  
of wheat (*Triticum aestivum* L.).- Genetika, A. B. J. , 16, 131 -138.
16. Yap, L. T. C., B. L. Harvey (1972): Inheritance of yield components and morpho  
17. physiological traits in barley.- Crop. Sci., 32, 283-286.

**Adresa autora – Authors' address:**

dr. sc. Alojzije Lalić  
dr. sc. Josip Kovačević  
Poljoprivredni institut Osijek  
Južno predgrađe 17  
31000 Osijek

Danko Vincetić, dipl. inž.  
PPK "Nova Gradiška"

**Primljeno – Received:**

15. 11. 1999.