

UROD ZRNA I TEMELJNI POKAZATELJI KAKVOĆE JEČMA ZA SLAD U UVJETIMA SLAVONIJE I BARANJE

GRAIN YIELD AND BASIC INDICATORS OF BARLEY MALTING QUALITY IN SLAVONIA AND BARANIA REGION CONDITIONS

A. Lalić, J. Kovačević, D. Likoder

SAŽETAK

Provedena istraživanja s 23 kultivara jarog ječma u Novoj Gradiški i Osijeku pokazuju da se kultivari značajno razlikuju u urodu zrna, udjelu zrna klase iznad 2,5 mm, udjelu zrna klase iznad 2,8 mm, sadržaju bjelančevina, a uvjeti uzgoja imaju značajnu ulogu u njihovu formiranju.

Urod zrna na lokalitetu Osijek, na smeđe lesiviranom tlu u obje godine ispitivanja prema Duncan's Multiple Range Test-u bio je A ranga, u Novoj Gradiški na aluvijalnom tlu ranga B i D, a u Novoj Gradiški na pseudogleju ranga C i E. Najviši urod zrna, 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).

U provedenim istraživanjima najviši sadržaj bjelančevina u zrnu ječma ustanovljen je na lokalitetu Nova Gradiška, tlu pseudoglej (12,67%). Ovaj lokalitet značajno ($P \geq 0,05$) je višeg sadržaja bjelančevina nego lokaliteti Nova Gradiška, tlo aluvij (12,28%) i Osijek (11,44 %). Najniži sadržaj bjelančevina imale su sorte Darko (11,56 %), Maresi (11,58 %) i linija Osk.5.112/1-90 (11,72 %).

Visoki udjel zrna I. klase, viši od 90 % ostvarile su sorte Darko (93,49 %), Lunar (92,96 %), Vitez (91,08 %), Astor (91,25 %), Magda (90,90 %), Igor (90,63 %) i Marko (90,03 %), te linija Osk.5.112/1-90 (93,74 %). Značajno ($P \geq 0,05$) viši udjel zrna klase iznad 2,8 mm u odnosu na ostale sorte (osim sorata Darko i Marko) ima linija Osk.5.112/1-90 (75,96 %). Udjel zrna klase iznad 2,5 i 2,8 mm značajno ($P \geq 0,05$) se razlikuje u proizvodnji 1998. i 1999. godine, a utvrđena je i značajna ($P \geq 0,05$) razlika toga svojstva između lokaliteta.

Ključne riječi: jari ječam, sorta, urod zrna, maseni udio bjelančevina, udjel zrna klase iznad 2,5 i 2,8 mm

ABSTRACT

Investigations conducted with 23 spring barley genotypes in Nova Gradiška and Osijek pointed to a significant difference between genotypes in grain yield, share of grain bigger than 2.5 mm, share of grain bigger than 2.8 mm and protein content. An important role of growing conditions in this traits forming process was also established.

In the Osijek location (eutric cambisol) grain yield was in both years of trials according to Duncan's Multiple Range Test ranged A. In Nova Gradiška, on alluvium soil grain yield was ranged B and D, and in pseudogley soil it was ranged C and E.

The highest levels in grain yield were achieved by varieties 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) and Pivarac (5.01 t/ha).

In the conducted research the highest protein content in barley grain was found in the Nova Gradiška pseudogley location (12.67%). This location was significantly higher in protein content ($P \geq 0.05$) compared to Nova Gradiška alluvium soil (12.28%) and eutric cambisol in the Osijek location (11.44%). The lowest content of protein was achieved by varieties Darko (11.56%), Maresi (11.58%) and Osk.5.112/1-90 line (11.72%).

A high share of first class grain, higher than 90% was realized by varieties Darko (93.49%), Lunar (92.96%), Vitez (91.08%), Astor (91.25%), Magda (90.90%), Igor (90.63%) and Marko (90.03%) and line Osk.5.112/1-90 (93.74%). In relation to other varieties (except Darko and Marko), line Osk.5.112/1-90 had significantly higher ($P \geq 0.05$) first class kernels bigger than 2.8 mm. The share of first class kernels, bigger than 2.5 and 2.8 mm differed significantly ($P \geq 0.05$) in 1998, against the value of the same trait in 1999. A significant difference in this trait between two locations was also found.

Key words: spring barley, variety, grain yield, protein content, portion of class grain

UVOD

Razvoj sladarstva u Republici Hrvatskoj utječe na povećanje sjetvenih površina pod jarim ječmom. Proizvodnja ječma s visokim urodom zrna i odgovarajućom pivarskom kakvoćom moguća je samo odabranim asortimanom, ali uz

povoljne uvjete uzgoja i odgovarajuću tehnologiju proizvodnje. Regije s umjerenim temperaturama i više oborina najpovoljnije su za proizvodnju kvalitetnog pivarskog ječma. Fucks i sur. (1979.), te Schildbach (1994.) iznose teškoće u proizvodnji pivarskog ječma u aridnim i semiaridnim područjima, u kojima su klimatski uvjeti s obzirom na količinu i raspored oborina nepovoljni. Nedostatak vlage tijekom proljeća u takvim predjelima nepovoljno utječe na uspješan rast jarog ječma, te za takva područja preporučuju ozime oblike pivarskog ječma umjesto jarih.

Dugotrajna suša koja se javlja i u vlažnijim područjima zapadne Europe, smanjuje kakvoću jarog pivarskog ječma. U takvim godinama ozimi pivarski ječam ima bolja svojstva zrna i kakvoću slada (Baumer 1994.). To su u višegodišnjim ispitivanjima ustanovili i Beer i sur. (1994).

Narziß (1976) iznosi da su za uzgoj pivarskog ječma bolja rastresitija zemljišta, osrednje plodnosti s dovoljno humusa, koja se lako obrađuju.

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.

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, Astor, 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 m². Razlike između kultivara i linija, te grupa kultivara testirane su Duncan's Multiple Test Rangeom.

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%, $P_2O_5=27,0$ mg/100g, $K_2O=25,9$ mg/100g). Na lokalitetu Nova Gradiška, tlo tipa aluvij je dobre plodnosti (pH u KCl=6,5, humus 2,2%, $P_2O_5=23,8$ m/100 g, $K_2O=20,0$ mg/100 g), a slabije plodnosti je pseudoglejni tip tla (pH u KCl=5,1, humus 1,4%, $P_2O_5=14,5$ m/100 g, $K_2O=18$ mg/100 g). Gnojidba je provedena sa 78 kg/ha N+104 kg/ha P_2O_5 +104 kg/ha K_2O .

U provedenim istraživanjima analizirani su urod zrna, udjel zrna klase iznad 2,5 mm, udjel zrna klase iznad 2,8 mm, sadržaj bjelančevina.

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 ($f<2.2$ mm - otpad, $f=2.2-2.5$ mm, $f=2.5-2.8$ mm i $f>2.8$ mm) 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 Test-u 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 ($P\geq 0,05$) 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 ($P\geq 0,05$) od većine ispitivanih sorti i linija (osim sorte Marina i linije Osk.6.145-95) imala je prvopriznata sorta Velebit.

Sadržaj bjelančevina je svojstvo na koje značajno utječu genotip, ali i uvjeti proizvodnje. U provedenim istraživanjima utvrđen je najviši sadržaj bjelančevina u zrnu ječma na lokalitetu Nova Gradiška, tlu pseudoglej niže

plodnosti (12,67%). Ovaj lokalitet značajno ($P \geq 0,05$) je višeg sadržaja bjelančevina nego lokaliteti Nova Gradiška, tlo aluvij (12,28%) i Osijek (11,44%).

Značajna ($P \geq 0,05$) je razlika u sadržaju bjelančevina između lokaliteta Osijek i Nova Gradiška tlo aluvij. Između godina proizvodnje 1998. (12,18%) i 1999. (12,08%) u provedenim istraživanjima nije ustanovljena značajna razlika u sadržaju bjelančevina. Najnižim sadržajem bjelančevina odlikuju se sorte Darko (11,56%), Maresi (11,58%) i linija Osk.5.112/1-90 (11,72%).

Na udjel zrna I. klase značajno utječe genotip ali i povoljnost uzgoja ječma s obzirom na plodnost zemljišta. U provedenim istraživanjima značajno viši ($P \geq 0,05$) udjel zrna I. klase utvrđen je na lokalitetu Osijek tlu smeđe lesiviranom (90,46%) i Novoj Gradiški (91,61%), aluvijalnom tlu u odnosu na lokalitet Nova Gradiška, tlu pseudoglej (84,95%). Također, za to svojstvo značajno ($P \geq 0,05$) su bili povoljniji uvjeti proizvodnje u 1998. godini (90,00%) nego u 1999. godini (88,02%). Visokim udjelom zrna I. klase višim od 90% u provedenim istraživanjima odlikuju se sorte Darko (93,49%), Lunar (92,96%), Vitez (91,08%), Astor (91,25%), Magda (90,90%), Igor (90,63%) i Marko (90,03%) i linija Osk.5.112/1-90 (93,74%). Vrlo nizak i za industriju piva i slada neprihvatljiv udjel zrna I. klase (ispod 85%) imale su sorte Maresi (80,79%) i Marina (81,31%).

Kakvoću zrna karakterizira više svojstava od kojih krupnoća i ujednačenost imaju značajno mjesto. Krupnoća zrna je genetski uvjetovano svojstvo (Martinčić i sur., 1990.), ali kao i svako drugo kvantitativno svojstvo (Milohnić, 1972.) bez razlike podložno je vanjskim činiteljima i uvjetima proizvodnje.

Analiza udjela zrna klase iznad 2,8 mm pokazuje da se to svojstvo ječma kod 23 istraživana genotipa značajno ($P \geq 0,05$) razlikuje između 1998. (58,34%) i 1999. (51,19%) godine. Utvrđena je i značajna ($P \geq 0,05$) razlika između lokaliteta.

Najviši udjel zrna klase iznad 2,8 mm ostvaren je na lokalitetu Nova Gradiška s aluvijalnim tipom tla (61,84%). Prema Duncan's Multiple Range Testu, uz značajnost $P \geq 0,05$, udjel zrna klase iznad 2,8 mm u Novoj Gradiški na aluvijalnom tipu tla pripada rangu A, u Osijeku rangu B (55,56%), a lokalitetu u Novoj Gradiški na pseudoglejnom tlu rangu C (46,90%). Značajno ($P \geq 0,05$) viši udjel zrna klase iznad 2,8 mm u odnosu na ostale sorte (osim sorata Darko i Marko) ima linija Osk.5.112/1-90 (75,96%). Najnižih vrijednosti ovoga svojstva su sorte Maresi (33,02%) i Marina (37,2%).

A. Lalić et al.: Urod zrna i temeljni pokazatelji kakvoće ječma za slad u uvjetima Slavonije i Baranje

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 Gradiska", in 1998. and 1999.

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

A...F Duncan's Multiple Range Test

F-test opravdan na razini značajnosti ** $P \geq 0,01$

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

A. Lalić et al.: Urod zrna i temeljni pokazatelji kakvoće ječma za slad u uvjetima Slavonije i Baranje

Tablica 2. Udjel 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. Share of class I 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	Udjel zrna I klase (iznad 2,5 mm), %									
	Lokalitet						Godina Year		\bar{x}	
	Osijek		Nova Gradiška(a)		Nova Gradiška(p)		1998.	1999.		
	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.			1998.	1999.
Velebit	89,16	88,81	85,29	89,95	83,74	87,99	86,06	88,92	87,49	BC
Jaran	94,44	87,18	93,15	90,76	81,33	86,28	89,64	88,07	88,86	ABC
Astor	90,84	91,90	96,49	91,00	91,76	85,52	93,03	89,47	91,25	ABC
Vitez	91,18	88,05	96,79	93,17	95,13	82,17	94,37	87,80	91,08	ABC
Lunar	94,45	92,81	95,73	94,49	94,58	85,71	94,92	91,00	92,96	ABC
Favory	92,20	87,13	94,62	92,53	85,96	84,27	90,93	87,98	89,45	ABC
Pivarac	93,71	93,22	96,14	92,29	64,52	88,02	84,79	91,18	87,98	ABC
Darko	93,51	91,84	97,41	94,32	95,19	88,64	95,37	91,60	93,49	AB
Igor	92,55	92,21	94,05	88,02	92,85	84,10	93,15	88,11	90,63	ABC
Marko	93,04	91,88	86,78	89,50	94,10	84,85	91,31	88,74	90,03	ABC
Dominik	93,89	91,01	95,56	92,21	83,12	83,41	90,86	88,88	89,87	ABC
Osk.5.65/2-93	93,98	88,41	94,41	90,14	84,64	87,54	91,01	88,70	89,85	ABC
Osk.5.112/1-90	92,14	91,57	97,80	92,58	97,46	90,91	95,80	91,69	93,74	A
Osk.6.145-95	92,75	87,13	93,87	86,62	77,79	94,54	88,14	89,43	88,78	ABC
Osk.5.21/3-95	86,22	90,48	95,90	85,58	89,90	81,94	90,67	86,00	88,34	ABC
Osk.5.31/1-94	88,02	87,91	94,21	87,04	93,56	77,36	91,93	84,10	88,02	ABC
Marina	87,70	82,84	88,22	76,50	73,89	78,68	83,27	79,34	81,31	D
Magda	93,21	93,69	93,74	93,92	87,90	82,95	91,62	90,19	90,90	ABC
Pannonia	90,34	89,98	92,69	88,96	84,39	75,96	89,14	84,97	87,05	C
Maresi	83,55	85,11	89,23	85,92	62,88	78,07	78,55	83,03	80,79	D
Mischka	91,98	91,31	92,53	89,94	80,40	84,02	88,30	88,42	88,36	ABC
Gimpel	87,40	89,52	90,90	89,91	82,84	86,97	87,05	88,80	87,92	ABC
Prosjek (Average)	91,19	89,73	93,43	89,79	85,36	84,54			89,01	
	AB	B	A	B	C	C	90,00	88,02		
	90,46	A	91,61	A	84,95	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 et al.: Urod zrna i temeljni pokazatelji kakvoće ječma za slad u uvjetima Slavonije i Baranje

Tablica 3. Udjel zrna klase iznad 2,8 mm u sorti i linija jarog ječma u ispitivanjima na Poljoprivrednom institutu Osijek i PPK "Nova Gradiška", 1998. i 1999. godine

Table 3. Share of class I kernels (>2,8 mm) 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)	Udjel zrna I klase (iznad 2,8 mm), %									
	Lokalitet						Godina Year		\bar{x}	
	Osijek		Nova Gradiška(a)		Nova Gradiška(p)		1998.	1999.		
	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.			Ukupno	
Velebit	40,35	39,42	45,61	46,66	44,08	29,88	43,35	38,65	41,00	IJK
Jaran	64,27	50,82	60,95	51,67	41,92	46,84	55,71	49,78	52,75	FGH
Astor	59,44	71,97	76,54	66,86	61,52	42,44	65,83	60,42	63,13	BCDE
Vitez	57,28	63,60	78,68	68,79	67,13	40,90	67,70	57,76	62,73	BCDEF
Lunar	63,88	68,66	70,59	72,07	67,66	54,64	67,38	65,12	66,25	BCD
Favory	51,66	43,72	74,38	62,41	48,89	44,75	58,31	50,29	54,30	EFGH
Pivarac	62,66	68,11	73,23	69,65	41,27	55,72	59,05	64,49	61,77	BCDEF
Darko	66,76	67,34	83,54	67,90	72,16	57,74	74,15	64,33	69,24	ABC
Igor	60,67	53,44	72,13	40,62	61,40	50,41	64,73	48,16	56,45	DEFG
Marko	69,97	76,25	82,08	70,07	69,25	54,94	73,77	67,09	70,43	AB
Dominik	58,69	49,07	77,49	56,00	46,06	38,74	60,75	47,94	54,34	EFGH
Osk.5.65/2-93	67,33	54,31	73,66	60,75	46,62	56,29	62,54	57,12	59,83	CDEF
Osk.5.112/1-90	74,51	72,76	88,78	69,38	84,66	65,64	82,65	69,26	75,96	A
Osk.6.145-95	53,70	48,31	67,89	46,22	33,50	43,73	51,70	46,09	48,89	GHI
Osk.5.21/3-95	44,86	48,17	72,81	33,80	41,01	33,85	52,89	38,61	45,75	HIJ
Osk.5.31/1-94	42,04	47,17	67,34	38,86	59,76	26,02	56,38	37,35	46,87	GHIJ
Marina	40,07	39,40	51,39	30,25	27,98	34,18	39,81	34,61	37,21	JK
Magda	64,53	68,69	72,30	65,23	56,09	37,29	64,31	57,07	60,69	BCDEF
Pannonia	49,56	50,46	68,00	50,30	43,99	30,95	53,85	43,90	48,88	GHI
Maresi	35,51	35,47	48,56	36,57	13,29	28,74	32,45	33,59	33,02	K
Mischka	49,83	57,57	61,94	44,56	36,93	42,15	49,57	48,09	48,83	GHI
Gimpel	43,90	48,30	54,86	49,39	40,98	41,70	46,58	46,46	46,52	GHIJ
Prosjek (Average)	55,52	55,59	69,22	54,46	50,28	43,52	58,34	51,19	54,76	
	B	B	A	BC	C	D				
	55,56	B	61,84	A	46,90	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 et al.: Urod zrna i temeljni pokazatelji kakvoće ječma za slad u uvjetima Slavonije i Baranje

Tablica 4. Maseni udio bjelančevina u sorti i linija jarog ječma u ispitivanjima na Poljoprivrednom institutu Osijek i PPK "Nova Gradiška", 1998. i 1999. godine

Table 4. Protein content in varieties and lines of spring barley in the experiments at the Agricultural Institute Osijek and PPK "Nova Gradiska", in 1998.

Kultivar (Variety)	Maseni udio bjelančevina, % S.T.									
	Lokalitet						Godina		\bar{x}	
	Osijek		Nova Gradiška(a)		Nova Gradiška(p)		Year			
	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.	1998.	1999.	Ukupno	
Velebit	12,29	13,16	13,78	13,10	13,60	13,38	13,22	13,21	13,22	A
Jaran	11,07	12,09	12,55	11,97	12,63	12,51	12,08	12,19	12,14	BCDE
Astor	10,99	12,51	13,92	11,77	13,39	12,91	12,77	12,40	12,58	ABC
Vitez	11,27	12,29	13,09	12,10	13,60	12,58	12,65	12,32	12,49	ABCD
Lunar	11,69	12,45	13,38	12,08	13,40	12,73	12,82	12,42	12,62	AB
Favory	11,22	12,13	12,39	12,06	12,83	12,13	12,15	12,11	12,13	BCDE
Pivarac	10,78	11,87	13,27	11,97	12,25	12,35	12,10	12,06	12,08	BCDE
Darko	10,02	10,59	13,13	10,74	12,55	12,33	11,90	11,22	11,56	E
Igor	11,03	11,68	12,93	11,52	13,00	11,77	12,32	11,66	11,99	BCDE
Marko	11,33	11,89	13,54	11,99	12,90	12,50	12,59	12,13	12,36	BCDE
Dominik	10,72	12,00	12,61	11,40	12,56	12,26	11,96	11,89	11,93	BCDE
Osk.5.65/2-93	10,51	11,64	12,35	11,52	12,43	11,92	11,76	11,69	11,73	CDE
Osk.5.112/1-90	10,63	10,77	12,27	11,64	12,88	12,10	11,93	11,50	11,72	DE
Osk.6.145-95	10,66	11,95	11,35	12,13	12,69	12,38	11,57	12,15	11,86	BCDE
Osk.5.21/3-95	10,78	11,91	12,79	11,54	12,47	12,52	12,01	11,99	12,00	BCDE
Osk.5.31/1-94	11,97	12,15	12,84	11,69	12,69	12,16	12,50	12,00	12,25	BCDE
Marina	11,11	12,64	13,05	12,56	13,31	13,15	12,49	12,78	12,64	AB
Magda	10,03	11,77	12,26	11,50	12,94	13,05	11,74	12,11	11,93	BCDE
Pannonia	10,23	11,69	12,57	11,70	12,90	12,53	11,90	11,97	11,94	BCDE
Maresi	10,87	11,30	12,11	11,16	12,34	11,71	11,77	11,39	11,58	E
Mischka	10,29	11,82	12,15	11,71	12,20	12,75	11,55	12,09	11,82	BCDE
Gimpel	11,38	12,28	12,15	12,05	13,18	13,05	12,24	12,46	12,35	BCDE
Prosjek (Average)	10,95	11,94	12,75	11,81	12,85	12,49			12,13	
	C	B	A	B	A	A	12,18	12,08		
	11,44	C	12,28	B	12,67	A				

A...F Duncan's Multiple Range Test

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

Martinčić i sur. (1994.) su ustanovili kod polegnutih usjeva, u odnosu na nepolegnute, značajno smanjenje udjela zrna 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. U tom pogledu u 1999. godini u provedenim istraživanjima bilo je polijeganja ječma, dok 1998. godine pojava polijeganja nije zabilježena.

ZAKLJUČAK

Provedena istraživanja s 23 genotipova jarog ječma u Novoj Gradiški i Osijeku pokazuju:

- Genotipovi se značajno razlikuju po urodu zrna, udjelu zrna klase iznad 2,5 mm, udjelu zrna klase iznad 2,8 mm, sadržaju bjelančevina, a uvjeti uzgoja imaju značajnu ulogu u njihovu formiranju.
- Urod zrna na lokalitetu Osijek, na smeđe lesiviranom tlu u obje godine ispitivanja prema Duncan's Multiple Range Test-u bio je A ranga, u Novoj Gradiški na aluvijalnom tlu ranga B i D, a u Novoj Gradiški na pseudogleju ranga C i E. Najviši urod zrna, 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)
- U provedenim istraživanjima ustanovljen je najviši sadržaj bjelančevina u zrnu ječma na lokalitetu Nova Gradiška, tlu pseudoglej (12,67%). Taj lokalitet značajno ($P \geq 0,05$) je višeg sadržaja bjelančevina nego lokaliteti Nova Gradiška, tlo aluvij (12,28%) i Osijek (11,44%)
- Najniži sadržaj bjelančevina imale su sorte Darko (11,56%), Maresi (11,58%) i linija Osk.5.112/1-90 (11,72%)
- Visoki udjel zrna I. klase viši od 90% u provedenim istraživanjima ostvarile su sorte Darko (93,49%), Lunar (92,96%), Vitez (91,08%), Astor (91,25%), Magda (90,90%), Igor (90,63%) i Marko (90,03%) i linija Osk.5.112/1-90 (93,74%).
- Značajno ($P \geq 0,05$) viši udjel zrna klase iznad 2,8 mm u odnosu na ostale sorte (osim sorata Darko i Marko) ima linija Osk.5.112/1-90 (75,96%)
- Udjel zrna klase iznad 2,5 i 2,8 mm pokazuje da se ta svojstva ječma kod 23 istraživana genotipa značajno ($P \geq 0,05$) razlikuju između uvjeta u proizvodnji 1998. i 1999. godine, a utvrđena je i značajna ($P \geq 0,05$) razlika između lokaliteta.

LITERATURA

- Baumer M. (1994):** Malzqualität neuer Braugerstensorten. Brauwelt 134, 2291-2292.
- Beer, G., Balk, G., Krottnhaler, M., Narziss, L., Kettener, M., Brand, O. (1994):** Malzungs- und Brauversuche mit der Wintergerstensorte Astrid. Brauwelt 134, 2572-2580.
- Erdal, K., Gjersten, P. (1967):** EBC Proc. Congr. 1967, s. 295.
- Fuchs, W., Wicke, HJ., Schmieder, W., Zabel S. (1979):** Tag.-Ber., Akad. Landwirtsch.- Wiss. DDR, Berlin, 175, 295-302.
- Kovačević, J., A. Lalić, J. Martinčić, I. Šimić, J. Horvat, M. Juzbašić, Z. Kelečeni, I. Kuti, L. Lešić, I. Marjanović, Z. Mužar i B. Nikolić (1994):** Mogućnosti proizvodnje ječma i slada u Republici Hrvatskoj, Poljoprivredne aktualnosti, 30, 457-469.
- Kovačević, J., I. Šimić, A. Lalić M. Bošnjak, I. Stojić (1997):** Perspektive razvoja domaće proizvodnje pivarskog ječma i slada. Svijet piva - Referat na četvrtom skupu hrvatskih pivovara i sladare. Broj 11, Umag, 14-21.
- Lalić, A., J. Kovačević (1997):** Oplemenjivanje ječma za potrebe sladarstva i stočarstva u Republici Hrvatskoj. Poljoprivreda, 3 (2); 31-45.
- Martinčić, J., J. Kovačević (1984):** Iskustva i perspektiva proizvodnje ječma za industriju slada i ishranu stoke. - Poljoprivredne aktualnosti, 3, 519-528.
- Narziß, L., (1976):** Technologie der Malzbereitung, 6th ed., f.-Enke-Verlag, Stuttgart.
- Schildbach, R. (1994):** Braugerste weltweit. Brauwelt 134, 2436-2456.

Adresa autora – *Author's address:*

Primljeno: 30. 9. 1999.

Dr. sc. Alojzije Lalić
Poljoprivredni institut Osijek
31000 Osijek, Južno predgrađe 17

Dr. sc. Josip Kovačević
Poljoprivredni institut Osijek
31000 Osijek, Južno predgrađe 17

Dragutin Likoder, dipl. inž.
PPK "Nova Gradiška"