

**USPOREDNA ANALIZA URODA ZRNA I KAKVOĆE SLADA
OSJEČKIH KULTIVARA OZIMOG I JAROG JEČMA**

A. Lalić i J. Kovačević

Poljoprivredni institut, Osijek
Agricultural Institute, Osijek**SAŽETAK**

U svrhu istraživanja uroda zrna i kakvoće slada osječkih kultivara ozimog i jarog ječma, te opravdanosti namjenske proizvodnje kultivara i odlike ječma (ozimi ili jari) za potrebe sladarstva i pivarstva provedena su ispitivanja na Poljoprivrednom institutu u Osijeku u razdoblju od 1987/88. do 1989/9. godine, a mikroslađenje je obavljeno u Institutu za hmeljarstvo i pivovarstvo u Žalecu. Indeksom (Q) su prikazani urod zrna (Q_u) i kakvoća slada (Q_{ks}), te ukupna vrijednost kultivara (Q_{uvk}) s obzirom na urod zrna i kakvoću slada u kultivara ozimog i jarog ječma.

Kakvoća slada procijenjena je parametrima: sadržaj ekstrakta F.M., razlika ekstrakta fine i grube meljave, Kolbachov broj i viskozitet. Ustanovljeni su veći i stabilniji urodi zrna u kultivara ozimog ječma, a bolja i ujednačenija kakvoća slada u kultivara jarog ječma. U namjenskoj proizvodnji ječma za potrebe sladarstva i pivovarstva opravdano bi bilo uzgajati kultivare jarog ječma Vitez i Astor, a kod ozimog ječma liniju Osk. 4.208/2-84 i kultivar Rex, a na što ukazuju veći indeksi ukupne vrijednosti kultivara (Q_{uvk}) i povoljniji odnosi indeksa Q_{ks} (kakvoće slada) i Q_u (uroda zrna).

Ključne riječi: ozimi dvoredni ječam, jari ječam, kultivar, urod zrna, kakvoća slada i indeks kakvoće slada (Q_{ks}), indeks uroda zrna (Q_u), indeks uroda zrna (Q_u) i indeks ukupne vrijednosti kultivara (Q_{uvk}).

UVOD

U državama velike tradicije uzgoja ječma zapadne i centralne Europe ozimi ječam namijenjen je prvenstveno potrebama stočarstva, a jari ječam industriji piva i slada.

Međutim, u kontinentalnim i južnijim područjima Europe, gdje se nalazi i Republika Hrvatska, pogotovo u njenim nizinskim područjima u prednosti je ozimi ječam, kao stočni i pivarski zbog većeg, sigurnijeg i stabilnijeg uroda zrna, boljeg iskorištavanja jesenske i zimske vlage, bolje otpornosti na sušu, odnosno dozrijevanja prije ljetnih suša.

Uz navedeno, odlika bolje i ujednačenije kakvoće slada jarog ječma u namjenskoj proizvodnji nije odgovarajuće stimulirana u odnosu na veći i stabilniji urod zrna ozimog ječma.

Programi opemenjivanja ozimog i jarog ječma na Poljoprivrednom institutu Osijek obavljaju se usporedno kroz pet desetljeća. Križanjima unutar ozimih odlika ječma, unutar jarih odlika ječma, te između ozimih i jarih odlika ječma težilo se varijabilitetu koji bi omogućio odabir genotipova poboljšanih gospodarskih vrijednosti, naročito kakvoće slada u ozimog ječma uz zadržavanje visoke rodnosti i otpornosti na zimu, te većeg i stabilnijeg uroda zrna u ostvarenom ili poboljšanom kakvoćom slada u jarog ječma.

Ostvarena dobit oplemenjivanjem u urodu zrna i kakvoći slada može promijeniti odnos proizvodnih vrijednosti između kultivara ozimog i jarog ječma. Zbog toga smo u radu usporedili, uz pomoć indeksa (Q) (Molina - Cano 1987) parametre kakvoće slada i uroda zrna, te ukupne vrijednosti osječkih kultivara ozimog i jarog ječma.

MATERIJAL I METODE RADA

U cilju usporedne analize uroda zrna i kakvoće slada osječkih kultivara i linija ozimog i jarog ječma u razdoblju od 1988. do 1990. godine na pokušalištu Poljoprivrednog instituta u Osijeku ispitivani su kultivari Pan, Panonac, Rodnik, Sladoran, Rex, David, Danko i Mihael, linija Osk. 4.208/2-84 ozimog dvorednog ječma, te kultivari Jaran, Pivarac, Lunar, Lux, Favory, Orion, Baltazar, Astor i Vitez jarog ječma. Pokusi su postavljeni metodikom slučajnog blok rasporeda u pet ponavljanja s površinom osnovne parcele od 5 m² i tlom eutričnim kambisolom.

Sjetva ozimog ječma izvršena je u optimalnim jesenskim rokovima, a jarog ječma u proljeće, na istom tlu i mikroklimatu, uz agrotehniku prilagođenu odlici ječma (ozimi ili jari).

Mikroslađenje je obavljeno u Institutu za hmeljstvo i pivovarstvo u Žalecu na prosječnim uzorcima zrna kultivara i linija iz žetvi 1988., 1989. i 1990. godine. U radu su prikazani važniji pokazatelji kakvoće slada, poput sadržaja ekstrakta - fine meljave S.t., razlike ekstrakta fine i grube meljave slada, Kolbachovog broja i viskoziteta sladovine.

Ispitivani parametri kakvoće slada pretvoreni su u vrijednost indeksa Q (Q_{ks}), metodikom koju su razradili Vargas i sur. (1983), te Molina-Cano i sur. (1987). Komisija ječam i slad Europske pivarske konvencije (EBC) utvrdila je pet parametara slada, koji kod izračuna "Indeksa kakvoće" (Q_{mbc}) imaju različitu težinu, a to su ekstrakt fine meljave (0,45), Kolbachov broj (0,10), viskozitet (0,25), granični stupanj prevrelosti (0,15) i dijestetska snaga (0,15).

U ovom radu indeks kakvoće slada (Q_{ks}) je ponderirana suma vrijednosti indeksa (Q) svojstva: sadržaja ekstrakta (0,45), viskoziteta sladovine (0,25), razlike ekstrakta fine i grube meljave (0,20) i Kolbachovog broja (0,10).

Predloženi parametri kakvoće slada od Europske pivarske konvencije (EBC) za prikazivanje vrijednosti indeksa (Q) u našem radu u potpunosti nisu

mogli biti primijenjeni zbog nepotpunih i nestandardiziranih analiza ječma i slada u nas. Zbog toga smo, uz pomoć iskustava EBC, kroz raspravu sa stručnjacima iz područja sladarstva (sladara "Saturn" - Nova Gradiška) i osobnih iskustava odabrali prikazane parametre koji bi najbolje vrednovali kakvoću slada u nešem području.

Urod zrna i kakvoća slada kultivara ozimog i jarog ječma analizirani su pomoću vrijednosnog indeksa (Q), pri čemu je za kontrolnu vrijednost uzet ostvareni najbolji pokazatelj pojedinog parametra kakvoće slada ili uroda zrna neovisno o genotipu ili odlici ječma (ozimi ili jari). Tim načinom, vrijednosni indeks (Q) ukazuje na razlike između kultivara, te odlika ječma. Indeksi (Q) su procijenjeni za svaku godinu ispitivanja, a kao krajnji rezultat uzeta je prosječna vrijednost indeksa (Q) svojstva pojedinog kultivara tijekom godina ispitivanja.

Sadržaj ekstrakta i Kolbachov broj su pozitivnog utjecaja kod izračuna indeksa (Q) kakvoće slada, uz pravilo da veća njihova vrijednost daje veći krajnji rezultat. Viskozitet slada i razlika ekstrakta fine i grube meljave slada su negativnog utjecaja pri izračunu, i u ovome slučaju vrijedi pravilo da niži viskozitet i manja razlika ekstrakta fine i grube meljave slada daju veći krajnji indeks.

Indeksiranjem je prikazana i ukupna vrijednost kultivara (Q_{uk}) pri jednakom vrednovanju uroda zrna ($0,50 Q_u$) i kakvoće slada ($0,50 Q_{ks}$). Usporedna analiza ukupnih vrijednosti kultivara (Q_{uk}) ukazuje nam na opravdanost uzgoja kultivara i odlike ječma u namjenskoj proizvodnji (Lalić i sur., 1988).

Procijenjene vrijednosti indeksa (Q) su metodikom koju su razradili Vargas i sur. (1983), te Molina - Cano (1987) na temelju izraza:

$$\Delta_{ij} = \frac{9}{\sqrt{e^{z_{ij}^2}}} = 9 * e^{-\frac{z_{ij}^2}{2}} \begin{cases} i: & 1 \dots \dots m \\ j: & 1 \dots \dots n \\ 0 \leq & \Delta_{ij} \leq 9 \end{cases}$$

gdje je

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{cj}}{s_j} ; \quad -\infty \leq z_{ij} \leq +\infty$$

Z_{ij} = predstavlja normalnu standardiziranu varijablu

S_j = standardna devijacija jth (faktora) činitelja

X_{ij} = vrijednost svojstva svakog pojedinog člana

X_{cj} = kontrolna vrijednost, odnosno željena vrijednost svojstva

Δ_{ij} = Procijenjena vrijednost svakog člana u skupu, za pojedino svojstvo

Q = Procijenjena vrijednost kultivara (linije) na osnovi ponderirane sume

Δ_{ij} - indeksa pojedinih svojstava (Q_{ks})

$Q_u = \Delta_{ij}$ - indeksom procijenjena vrijednost kultivara za urod zrna

$Q_{ks} = A * \Delta_{i1} + B * \Delta_{i2} + C * \Delta_{i3} + \dots$

Q_{ks} - indeksom procijenjena vrijednost kultivara za kakvoću slada gdje A, b, C, ... predstavljaju važnosti pojedinog svojstva u izračunu kakvoće slada
 $Q_{uvk} = 0,50 Q_u + 0,50 Q_{ks}$
 Q_{uvk} - indeks ukupne vrijednosti kultivara pri jednakoj važnosti (0,50) uroda zrna i kakvoće slada

REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM

Svrha istraživanja je procijeniti odnos gospodarskih vrijednosti (uroda zrna i kakvoće slada) između osječkih kultivara i linija ozimog i jarog ječma u klimatsko-agroekološkim uvjetima Republike Hrvatske (nizinsko područje), gdje je ozimi dvoredni ječam u odnosu na jari ječam imao prednosti radi većih, sigurnijih i stabilnijih uroda zrna.

Tablica 1. Urod zrna u kultivara i linija ozimog i jarog ječma na Poljoprivredno institutu u Osijeku u razdoblju od 1988. do 190. godine

Kultivar	Urod zrna, t/ha			$\bar{x}$
	1988. god.	1989. god.	1990. god.	
David**	9.850	8.300	10.000	9.383
Mihael**	9.850	7.530	10.300	9.227
Rex**	9.330	7.470	10.430	9.077
Danko**	9.700	7.860	9.420	8.993
Sladoran**	9.630	7.980	9.310	8.973
Rodnik**	9.840	8.030	9.370	9.080
Osk. 4. 208/2-84**	9.830	8.160	7.820	8.603
Pan**	8.870	7.310	9.390	8.523
Panonac**	9.440	7.640	6.760	7.947
Prosjeck - Oz. Ječam	9.600	7.810	9.200	8.867
Astor*	6.220	7.889	7.124	7.081
Vitez*	5.576	7.807	7.565	7.081
Baltazar*	5.597	7.693	7.370	6.887
Favory*	5.510	7.022	7.150	6.561
Lunar*	5.798	6.700	6.830	6.466
Orion*	4.928	7.203	7.020	6.384
Lux*	5.203	6.885	6.571	6.220
Pivarac*	5.041	6.707	6.870	6.206
Jaran*	5.381	6.485	6.310	6.059
Prosjeck-Jari ječam	5.474	7.162	6.979	6.538

*jari ječam

**ozimi dvoredni ječam

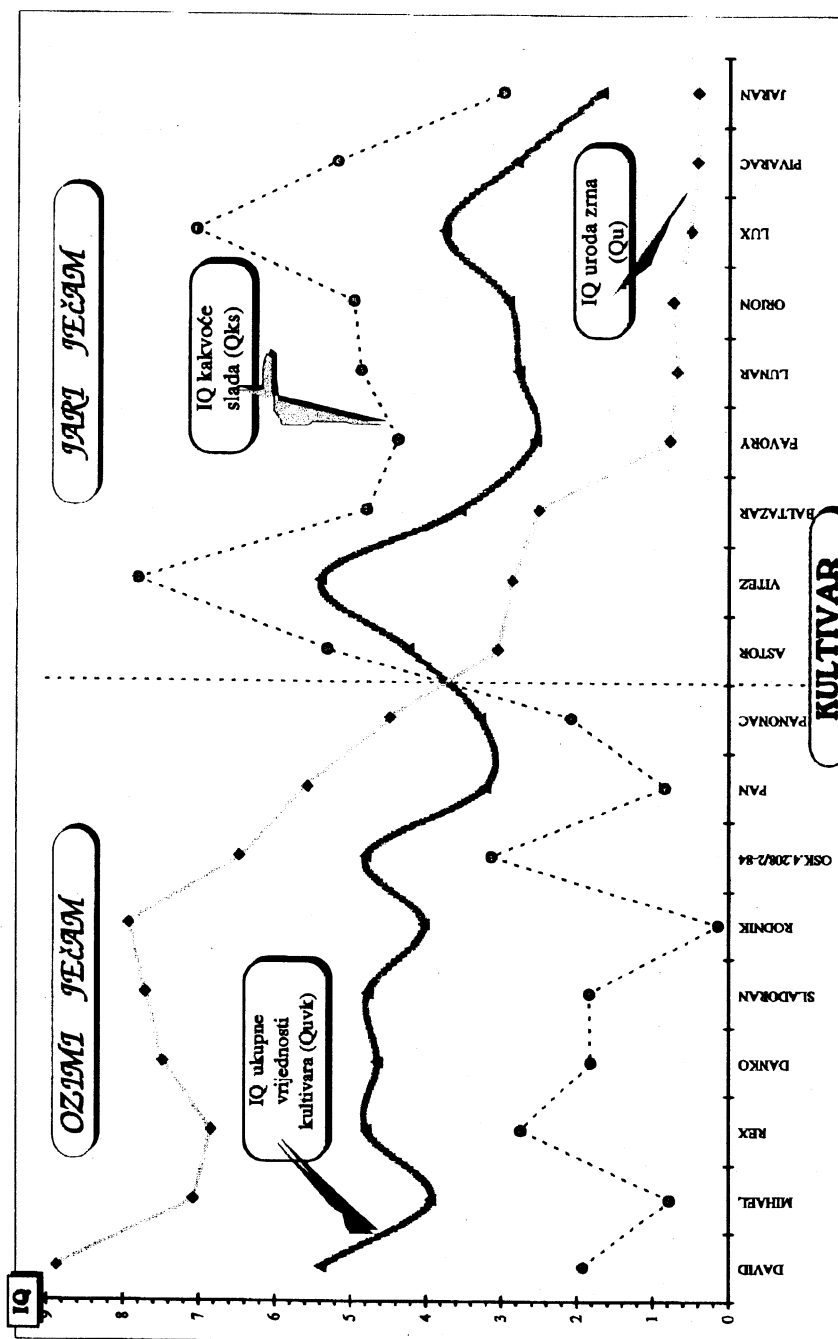
U namjenskoj proizvodnji ječma za potrebe industrije piva i slada Republike Hrvatske važno je procijeniti opravdanost proizvodnje određenog kultivara, ali i odlike ječma (ozimi ili jari ječam), te iznaći mogućnosti stimuliranja ovakove proizvodnje.

Analizom uroda zrna ustanovljena je značajna dobit u urodu zrna za kultivare David, Sladoran, Rodnik, Rex, Danko i Mihael i liniju Osk. 4.208/2-84 u odnosu na ranije priznati kultivar ozimog ječma Pan. Svi ispitivani kultivari i linije jarog ječma ostvarile su veće urode zrna u odnosu na ranije priznati kultivar Jaran. Visokim urodima zrna naročito se ističu kultivari David ($Q_u = 8,87$) kod ozimog ječma, te kultivari Astor ($Q_u = 3,05$), Vitez ($Q_u = 2,86$), i Baltazar ($Q_u = 2,51$) kod jarog ječma (Tablica 1. i 3., Grafikon 1.).

Tablica 2. Rezultati analiza kakvoće slada u kultivara i linija ozimog i jarog ječma na Poloprivrednom institutu u Osijeku u razdoblju od 1988 do 1990 godine

Kultivar	Ekstrakt		Razlika		Kolbachov		Viskozitet	
	fini S.T. %		ekstrakta, S.T. %		broj			
	Raspon	$\bar{x}$	Raspon	$\bar{x}$	Raspon	$\bar{x}$	Raspon	$\bar{x}$
	variranja		variranja		variranja		variranja	
David	78.22-80.03	79.10	0.24-3.17	1.80	35.70-39.64	37.65	1.597-1.665	1.623
Mihael	78.16-79.92	78.89	2.90-3.22	3.11	33.59-40.71	37.55	1.643-1.666	1.656
Rex	78.74-79.92	79.24	1.73-3.43	2.30	39.65-39.93	43.99	1.540-1.631	1.579
Danko	77.89-79.28	78.41	0.25-1.95	1.23	33.12-34.81	34.23	1.623-1.667	1.638
Sladoran	77.31-78.39	77.81	0.24-3.16	1.87	40.30-47.51	43.63	1.525-1.653	1.583
Rodnik	76.57-78.07	77.49	2.72-4.66	3.47	33.62-38.97	36.40	1.625-1.650	1.634
Osk. 4.208/2-84	78.06-81.65	79.67	1.72-3.19	2.38	39.09-44.55	41.94	1.516-1.633	1.563
Pan	76.90-78.26	77.77	2.42-3.14	2.76	37.34-41.47	39.30	1.551-1.589	1.569
Panonac	77.53-79.21	78.54	2.67-3.21	2.95	36.14-40.67	38.37	1.469-1.539	1.508
Prosjeak - Oz. Ječam		78.55		2.43		39.23		1.595
Astor*	79.10-81.27	80.20	1.37-2.58	2.01	36.94-42.07	39.73	1.447-1.538	1.486
Vitez*	79.00-81.85	80.64	0.59-1.74	0.95	39.22-45.15	43.41	1.438-1.526	1.470
Baltazar*	78.58-79.99	79.38	0.49-2.44	1.23	39.81-40.59	40.20	1.477-1.536	1.507
Favory*	77.89-81.84	80.13	0.99-2.70	1.88	35.93-43.71	38.77	1.481-1.598	1.522
Lunar*	79.14-82.79	80.44	1.72-2.44	1.97	41.16-45.85	44.27	1.491-1.627	1.572
Orion*	78.54-81.30	79.88	1.30-2.57	1.8	36.28-42.83	40.17	1.487-1.536	1.508
Lux*	78.43-81.56	80.27	0.29-2.53	1.16	40.51-45.23	43.49	1.444-1.531	1.506
Pivarac*	78.11-81.31	79.73	0.73-1.47	1.14	35.77-46.30	42.76	1.444-1.577	1.518
Jaran*	77.08-79.05	78.18	0.73-2.92	1.63	36.10-43.51	39.55	1.482-1.548	1.512
Prosjeak - Jari ječam		79.85		1.55		41.38		1.513

Grafikon 1. Vrijednosti kultivara ozimog i jarog ječma Poljoprivrednog instituta u Osijeku s obzirom na urod zrna i kakvoću slada prikazane pomoću indeksa (Q)



Analizom parametara kakvoće slada (ekstrakta fine meljave, razlike ekstrakta, Kolbachovog broja i visoozитета) uočavamo poboljšanje kakvoće slada u kultivara ozimog jačme Sladoran, Panonac, Rex, Danko i David, te linije Osk. 4.208/2-84 u odnosu na kakvoću slada kultivara Pan (Grafikon 1). Također, svi kasnije priznati kultivari jarog ječma su poboljšane kakvoće slada u odnosu na kultivar Jaran. Kakvoćom slada naročito se ističu u ozimog ječma kultivari Rex ($Q_{ks}=2.74$) i linija Osk. 4.208/2-84 ($Q_{ks}=3.13$), a kod jarog ječma kultivari Vitez ($Q_{ks}=7.81$) i Lux ($Q_{ks}=7.05$) (Tablica 2. i 3, Grafikon 1).

Kultivari i linije jarog ječma su ujednačenije kakvoće slada, a na što ukazuju koeficijenti varijabiliteta indeksa (Q_{ks}) po godinama istraživanja, koji su iznosili od 4,80% (Lunar) do 35,39% (Favory) kod jarog ječma, te od 29.68% (Panonac) do 97,39% (David) u ozimog ječma (Tablica 3.).

Tablica 3. Urod zrna i kakvoća slada u kultivara i linija ozimog i jarog ječma Poljoprivrednog instituta u Osijeku prikazani pomoću indeksa (Q), u razdoblju od 1988. do 1990. godine

Kultivar	Indeks kakvoće slada, Q_{ks}					Indeks uroda zrna, Q_u					Indeks ukupne vrijedn. kultivara Q_{uvk}
	Q_{ks}	Q_{ks}	Q_{ks}	Q_{ks}	Q_{ks}	Q_u	Q_u	Q_u	Q_u	Q_u	
	1988	1989	1990	$\bar{x}$	C.V.	1988	1989	1990	$\bar{x}$	C.V.	
David**	0.62	1.08	4.07	1.92	97.39	9.00	9.00	8.60	8.87	2.60	5.39
Mihael**	0.32	0.45	0.58	0.78	88.47	9.00	3.25	8.96	7.07	46.79	3.93
Rex**	1.34	2.23	4.64	2.74	62.52	8.98	6.46	7.01	7.48	17.71	4.65
Sladoran**	1.16	3.28	1.09	1.84	67.52	8.95	7.55	6.62	7.71	15.22	4.77
Rodnik**	0.21	0.11	0.11	0.14	40.28	9.00	7.94	6.84	7.93	13.63	4.03
Osk. 4.208/2-84**	1.04	4.83	3.53	3.13	61.46	9.00	8.70	1.70	6.47	63.87	4.80
Pan**	1.10	0.52	0.90	0.84	35.07	8.11	1.56	6.94	5.57	61.55	3.21
Panonac**	2.49	1.37	2.38	2.08	29.68	8.84	4.26	0.33	4.47	95.14	3.28
Prosjeck-Oz. ječam	1.10	1.66	2.35	1.70	59.26	8.85	5.73	6.22	6.93	40.88	4.31
Astor*	5.15	5.16	5.63	5.31	5.16	2.18	6.73	0.62	3.05	99.93	4.24
Vitez	8.18	7.92	7.33	7.81	5.58	1.26	6.52	1.21	2.86	101.83	5.40
Baltazr	4.05	4.05	6.28	4.79	26.86	1.27	4.78	9.91	2.51	92.16	3.55
Favory	5.28	5.27	2.59	4.38	35.39	1.17	0.55	0.65	0.78	42.13	2.56
Lunar	4.82	5.12	4.66	4.87	4.80	1.52	0.16	0.38	0.69	106.31	2.78
Orion	4.49	4.76	5.65	4.97	12.22	0.66	1.42	0.52	0.74	55.88	2.92
Lux	7.80	6.92	6.42	7.05	9.91	0.87	0.29	0.24	0.50	75.04	3.76
Pivarac	6.34	4.91	4.30	5.18	20.20	0.74	0.12	0.44	0.42	71.55	2.81
Jaran	3.31	2.89	2.75	2.98	9.77	1.04	0.03	0.14	0.41	137.38	1.69
Prosjeck-Jari ječam	5.49	5.22	5.07	5.26	14.43	1.19	2.29	0.57	1.33	86.91	3.30

*jari ječam

**ozimi dvoredni ječam

Međutim, ujednačenijeg uroda zrna po godinama ispitivanja su visokorodni kultivari ozimog ječma David (2,60%), Danko (17,71%), Slarodan (15,22%) i Rodnik (13,63%) u odnosu na najrodnije kultivare jarog ječma Vitez, Astor i Baltazar jarog ječma. Najniži koeficijenti varijabiliteta indeksa (Q) uroda zrna jarog ječma po godinama ispitivanja procijenjeni su u kultivara Favory (44,13%) i Orion (55,88%) (Tablica 3).

Pri istraživanju opravdanosti uzgoja određenog kultivara i odlike ječma (ozimi ili jari) u namjenskoj proizvodnji ječma za potrebe sladarstva i pivovarstva usporedili smo kultivare i liniju ozimog i jarog ječma pomoću indeksa ukupne vrijednosti kultivara (Q_{uvk}). Prilikom izračuna indeksa (Q_{uvk}), urodu zrna i kakvoći slada dali smo istu važnost, te su vrijednosti indeksa kakvoće slada (Q_{ks}) i indeksa uroda zrna (Q_u) množene s 0,50 i zbrojene.

Ustanovili smo da na ukupnu vrijednost kultivara (Q_{uvk}) kod jarog ječma značajnije utječe kakvoće slada nego urod zrna, dok je u ozimog ječma značajniji utjecaj uroda zrna nego kakvoće slada (Grafikon 1).

U radu smo procijenili visoku ukupnu vrijednost kultivara Vitez ($Q_{uvk} = 5,40$) jarog ječma, koja je po vrijednosti indeksa Q_{uvk} istog ranga s kultivarom David ($Q_{uvk} = 5,40$) ozimog ječma, a što upućuje na opravdanost proizvodnje genotipa ovakvih odlika u namjenskoj proizvodnji ječma za potrebe industrije piva i slada. Također zbog povoljnijeg odnosa između indeksa (Q_u) uroda zrna, te veće ukupne vrijednosti kultivara (Q_{uvk}) ustanovili smo da bi opravdano bilo namjenski proizvoditi za potrebe industrije piva i slada kultivar Rex ($Q_{uvk} = 4,79$) i liniju Osk. 4.208/2-84 ($Q_{uvk} = 4,80$) ozimog dvorednog ječma. Visoke ukupne vrijednosti kultivara je kultivar Astor ($Q_{uvk} = 4,24$) jarog ječma s povoljnim odnosom između indeksa (Q_{ks}) kakvoće slada i indeksa (Q_u) uroda zrna. Ovaj kultivar jarog ječma bilo bi korisnije namjenski proizvoditi za potrebe sladarstva, nego kultivare ozimog dvorednog ječma Pan, Rodnik, Panonac i Mihael (Grafikon 1.).

Ustanovili smo višu ukupnu vrijednost kultivara (Q_{uvk}) za kultivare Orion (3,76) i Baltazar 3,5) jarog ječma u odnosu na kultivare Pan (3,21) i Panonac (3,28) ozimog dvorednog ječma. Svi ispitivani kultivari i linija Osk. 4.208/2-84 ozimog dvorednog ječma su više ukupne vrijednosti kultivara (Q_{uvk}) u odnosu na kultivare Jaran, Pivarac, Lunar, Orion i Favory jarog ječma (Grafikon 1).

Rezultati analize ukazuju na opravdanost uzgoja priznatih ozimih kultivara ječma (naročito Rex i Sladoran) u namjenskoj proizvodnji ječma za potrebe industrije piva i slada, ali i potrebu proizvodnje jarih kultivara ječma. U namjenskoj proizvodnji ječma za potrebe sladarstva najopravdanije bi bilo proizvoditi linije Vietz i Astor jarog ječma.

ZAKLJUČCI

Usporednom analizom uroda zrna i kakvoće slada osječkih kultivara i linija ozimog i jarog ječma ustanovili smo:

- kultivari ozimog dvorednog ječma su većeg i stabilnijeg uroda zrna, nego kultivari jarog ječma, dok su kultivari jarog ječma uglavnom bolje i ujednačenije kakvoće slada, nego kultivari ozimog ječma.

- kod ozimog ječma u namjenskoj proizvodnji jačma za potrebe industrije piva i slada opravdano bi bilo proizvoditi liniju Osk. 4.208/2-84 i kultivar Rex, a na što ukazuje veći indeks ukupne vrijednosti kultivara (Q_{uvk}) i povoljniji odnos indeksa kakvoće slada (Q_{ks}) i uroda zrna (Q_u).

- u namjenskoj proizvodnji ječma za potrebe sladarstva najopravdanije bi bilo proizvoditi kultivare Vitez i Astor jarog ječma.

COMPARATIVE ANALYSIS OF GRAIN YIELD AND MALT QUALITY OF OSIJEK WINTER AND SPRING BARLEY VARIETIES

SUMMARY

In order to test grain yield and malt quality of Osijek varieties of winter and spring barley and to justify the choice of a particular variety and type (winter vs. spring) of barley for production of malt and beer, test trials were carried out at Agricultural Institute Osijek during 1987/88 and 1989/90 growing season. Micromalting was carried out at the Hop and Beer Production Institute at Žalec. Grain yield, malt quality and overall variety value were shown by indices Q_u , Q_{ks} and Q_{uvk} respectively.

Malt quality was evaluated by the following parameters: extract content F.M., the difference between extracts obtained by fine and rough milling, Kolbach's number and viscosity. Higher and more stable yield were observed in winter barley, while spring barley had better and more uniform malt quality. Barley growing for malt and beer production has to be based on spring barley varieties Vitez and Astor, and winter barley breeding line OSK 4.208/2-84 and variety Rex. These varieties have shown higher overall variety value indices (Q_{uvk}) and better ration between malt quality index (Q_{ks}) and grain yield index (Q_u).

Key words: winter two-rowed barley, spring barley, variety, grain yield, malt quality, malt quality index (Q_{ks}), grain yield index (Q_u), overall variety value (Q_{uvk})

LITERATURA - REFERENCES

1. Kovačević, J., A. Lalić, J. Martinović, Dubravka Hackenberger, Antonija Krmjak (1993): Gospodarska vrijednost novih osječkih sorti i linija ozimog i jarog ječma, Poljoprivredne aktualnosti, 29 (93) 3-4, 337-334.
2. Lalić, A., J. Kovačević, J. Martinčić (1988): Oplemanjivanje ječma na prinos i pivarski kvalitet, Pivarstvo 3-4, 99-104.
3. Martinčić, J., J. Kovačević, A. Lalić (1991): Stvaranje sorti ječma i mogućnosti njihovog širenja u evropskim zemljama, Pivarstvo 3, 111-117
4. Molina-Cano, J.L. (1987): The EBC Barley and Malt Committe Index for the Evaluation of Malting Quality in Barley and its Use in Breeding., Plant Breeding, 98, 249-256.

A. Lalić i sur: Usporedna analiza uroda zrna i kakvoće slada osječkih kultivara ozimog i
jarog ječma Sjemenarstvo 14(97)3-4, str. 143-152

5. Vargas, J., J.L. Molina-Cano, S. Hassan (1983): A Quality Index for the Assessment of Barley Varieties., *Monatsch. Brauerys*, 1, 482-485.
6. European brewery Convention-68 the Meeting of the EBC Barley and Malt Committee-Subcommittee Report on Variety Quality Index (Taelw 1.), Rome, 1984.

Authors' address - Adresa autora:

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

Primljeno - Received:

24.03.1997