USPORIĐENA 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 1989/90. godine, a mikroslađenje je obavljeno u Institutu za hmeljarstvo in pivovarstvo u Žalecu. Indeksom (Q) su prikazani urod zrna (Qₘ), kakvoća slada (Qₛ), te ukupna vrijednost kultivara (Qₚ) 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 pivarstva 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 (Qₚ) i povoljniji odnosi indeksa Qₘ (kakvoće slada) i Qₛ (uroda zrna).

Ključne riječi: ozimi dvoredni ječam, jari ječam, kultivar, urod zrna, kakvoća slada i indeks kakvoće slada (Qₛ), indeks uroda zrna (Qₘ), indeks uroda zrna (Qₘ) i indeks ukupne vrijednosti kultivara (Qₚ).

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 iskorištenja jesenske i zimske vlage, bolje otpornosti na sušu, odnosno dozrijevanja prije ljetnih suša.
A. Lalić i sur. Usporedna analiza uroda zrna i kakvoće slada osječkih kultivara ožimog i jarog ječma
Sjemenarstvo 14(97):3-4, str. 143-152

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

Programi opomenjivanja ožimog i jarog ječma na Poljoprivrednom institutu Osijek obavljaju se usporedno kroz pet desetljeća. Krčanjima unutar ozimih odlika ječma, unutar janih odlika ječma, te između ozimih i janih odlika ječma težilo se varijabilitetu koji bi omogučio 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 ožimog i jarog ječma
Žbog toga smo u radu usporedili, uz pomoć indeksa (Q) (Molina - Cano 1987) parametre kakvoće slada i uroda zrna, te ukupne vrijednosti osječkih kultivara ožimog i jarog ječma.

MATERIJAL I METODE RADA

U cilju usporedne analize uroda zrna i kakvoće slada osječkih kultivara i linija ožimog 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 ožimog dvoretnog 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 еutrichnim kambisoloem.

Sjesta ožimog ječma izvršena je u optimalnim jesenskim rokovima, a jarog ječma u proljeće, na istom tlu i mikroklimatu, uz agrotehniku prilagođenu odliki ječma (ozimi ili jani).


Ispitivani parametri kakvoće slada pretvoreni su u vrijednost indeksa Q (Q), 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 "Indeks kakvoće" (Qm) imaju različitu težinu, a to su ekstrakt fine meljave (0,45), Kolbachov broj (0,10), viskozitet (0,25), granični stupanj prevratnosti (0,15) i dijastetetska snaga (0,15).

U ovom radu indeks kakvoće slada (Qm) je ponderirana suma vrijednosti indeksa (Q) svojstva: sadržaja ekstrakta (0,45), viskoziteta sladovine (0,25), razlike ekstrakt 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 sladjarstva (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 jaroj 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 odlik ječma (ozimii ili jarii). Tim načinom, vrijednosni indeks \( Q \) ukazuje na razlike između kultivara, te odlika ječam. 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 \( Q_{ukp} \) pri jednakom vrednovanju uroda zrna \( 0,5Q \) i kakvoće slada \( 0,5Q \). Usporedna analiza ukupnih vrijednosti kultivara \( Q_{ukp} \) ukazuje nam na opravdanost uzgoja kultivara i odlike ječma u namjenskoj proizvodnji (Lalić i s.r., 1988).

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

\[
\Delta_{ij} = \frac{9}{\sqrt{e}} \left( \frac{z_{ij}}{s_i} \right) \cdot e^{-\frac{z_{ij}^2}{2}} \begin{cases} i: 1, \ldots, m \\ j: 1, \ldots, n \end{cases} 0 \leq \Delta_{ij} \leq 9
\]

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

gdje je

\( Z_{ij} \) = predstavlja normalnu standardiziranu varijablu
\( S_{ij} \) = standardna devijacija jth (faktora) činitelja
\( X_{ij} \) = vrijednost svojstva svakog pojedinog člana
\( X_{cj} \) = kontrolna vrijednost, odnosno željena vrijednost svojstva
\( \Delta_{ij} \) = Procijenjena vrijednost svakog člana u skupu, za pojedino svojstvo
\( Q_{ij} \) = Procijenjena vrijednost kultivara (linije) na osnovi ponderirane sume

\( \Delta_{ij} \) - indeks pojedinih svojstava \( Q_{ukp} \)

\( Q_{ukp} = \Delta_{ij} \) - indeksom procijenjena vrijednost kultivara za urod zrna

\( Q_{ukp} = A^* \Delta 1 + B^* \Delta 2 + C^* \Delta 3 + \ldots \)
Q<sub>1</sub> - indeks procijenjena vrijednost kultivara za kakvoću slada gdje A, b, C, ... predstavljaju važnosti pojedinog svojstva i izračunavaju kakvoću slada
Q<sub>1</sub>=0,50 Q<sub>1</sub> + 0,50 Q<sub>2</sub>
Q<sub>2</sub> - 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 jaro 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 jaro ječma na Poljoprivrednom Institutu u Osijeku u razdoblju od 1988. do 1990. godine

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kultivar</th>
<th>Urod zrna, t/ha</th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>David**</td>
<td>9.850</td>
<td>8.300</td>
<td>10.000</td>
<td>9.383</td>
</tr>
<tr>
<td>Michael**</td>
<td>9.850</td>
<td>7.530</td>
<td>10.300</td>
<td>9.227</td>
</tr>
<tr>
<td>Rex**</td>
<td>9.330</td>
<td>7.470</td>
<td>10.430</td>
<td>9.077</td>
</tr>
<tr>
<td>Danko**</td>
<td>9.700</td>
<td>7.860</td>
<td>9.420</td>
<td>8.993</td>
</tr>
<tr>
<td>Sladoran**</td>
<td>9.630</td>
<td>7.980</td>
<td>9.310</td>
<td>8.973</td>
</tr>
<tr>
<td>Osk. 4. 208/2-84**</td>
<td>9.830</td>
<td>8.160</td>
<td>7.820</td>
<td>8.603</td>
</tr>
<tr>
<td>Pan**</td>
<td>8.870</td>
<td>7.310</td>
<td>9.390</td>
<td>8.523</td>
</tr>
<tr>
<td>Panonac**</td>
<td>9.440</td>
<td>7.640</td>
<td>6.760</td>
<td>7.947</td>
</tr>
<tr>
<td>Astor*</td>
<td>6.220</td>
<td>7.889</td>
<td>7.124</td>
<td>7.081</td>
</tr>
<tr>
<td>Vitez*</td>
<td>5.576</td>
<td>7.807</td>
<td>7.565</td>
<td>7.081</td>
</tr>
<tr>
<td>Baltazar*</td>
<td>5.597</td>
<td>7.693</td>
<td>7.370</td>
<td>6.887</td>
</tr>
<tr>
<td>Favory*</td>
<td>5.510</td>
<td>7.022</td>
<td>7.150</td>
<td>6.561</td>
</tr>
<tr>
<td>Lunar*</td>
<td>5.798</td>
<td>6.700</td>
<td>6.830</td>
<td>6.466</td>
</tr>
<tr>
<td>Orion*</td>
<td>4.928</td>
<td>7.203</td>
<td>7.020</td>
<td>6.384</td>
</tr>
<tr>
<td>Lux*</td>
<td>5.203</td>
<td>6.885</td>
<td>6.571</td>
<td>6.220</td>
</tr>
<tr>
<td>Pivarac*</td>
<td>5.041</td>
<td>6.707</td>
<td>6.870</td>
<td>6.206</td>
</tr>
<tr>
<td>Jaran*</td>
<td>5.381</td>
<td>6.485</td>
<td>6.310</td>
<td>6.059</td>
</tr>
<tr>
<td>Prosjek - Jari ječam</td>
<td>5.474</td>
<td>7.162</td>
<td>6.979</td>
<td>6.538</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Jari ječam
**ozimi dvoredni ječam
A. Lalić i sur: Usporedna analiza uroda zmra i kakvoće slada osječkih kultivara ozimog i jarog ječma

Sjenarstvo 14(97)-3-4, str. 143-152

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 ovakvog proizvodnje.

Analizom uroda zmra ustanovljena je značajna dobit u urodi zmra 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 zmra u odnosu na ranije priznati kultivar Jaran. Visokim urodimi zmra naročito se ističu kultivari David (Q = 8,87) kod ozimog ječma, te kultivari Astor (Q = 3,05), Vitez (Q =2,86), i Baltazar (Q =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

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kultivar</th>
<th>Ekstrakt fini S.T. %</th>
<th>Razlika ekstrakte, S.T. %</th>
<th>Kolbachov broj variranja</th>
<th>Viskozitet variranja</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Raspon x</td>
<td>Raspon x</td>
<td>Raspon x</td>
<td>Raspon x</td>
</tr>
<tr>
<td>David</td>
<td>78.22-80.03 79.10</td>
<td>0.24-3.17 1.80</td>
<td>35.70-39.64 37.65</td>
<td>1.597-1.665 1.623</td>
</tr>
<tr>
<td>Mihael</td>
<td>78.16-79.82 78.89</td>
<td>2.90-3.22 3.11</td>
<td>33.59-40.71 37.55</td>
<td>1.643-1.686 1.656</td>
</tr>
<tr>
<td>Rex</td>
<td>78.74-79.92 79.24</td>
<td>1.73-3.43 2.30</td>
<td>39.65-39.93 43.99</td>
<td>1.540-1.631 1.579</td>
</tr>
<tr>
<td>Danko</td>
<td>77.89-79.28 78.41</td>
<td>0.25-1.95 1.23</td>
<td>33.12-34.81 34.23</td>
<td>1.623-1.667 1.638</td>
</tr>
<tr>
<td>Sladoran</td>
<td>77.31-78.39 77.81</td>
<td>0.24-3.16 1.87</td>
<td>40.30-47.51 43.63</td>
<td>1.525-1.653 1.583</td>
</tr>
<tr>
<td>Rodnik</td>
<td>76.57-78.07 77.49</td>
<td>2.72-4.68 3.47</td>
<td>33.62-38.97 36.40</td>
<td>1.625-1.650 1.634</td>
</tr>
<tr>
<td>Osk. 4.208/2-84</td>
<td>78.06-81.65 79.67</td>
<td>1.72-3.19 2.38</td>
<td>39.09-44.55 41.94</td>
<td>1.516-1.633 1.563</td>
</tr>
<tr>
<td>Pan</td>
<td>76.90-78.26 77.77</td>
<td>2.42-3.14 2.76</td>
<td>37.34-41.47 39.30</td>
<td>1.551-1.589 1.569</td>
</tr>
<tr>
<td>Panonac</td>
<td>77.53-79.21 78.54</td>
<td>2.67-3.21 2.95</td>
<td>36.14-40.67 38.37</td>
<td>1.469-1.539 1.508</td>
</tr>
<tr>
<td>Prosjek - Oz. Ječam</td>
<td>78.55</td>
<td>2.43</td>
<td>39.23</td>
<td>1.595</td>
</tr>
<tr>
<td>Astor*</td>
<td>79.10-81.27 80.20</td>
<td>1.37-2.58 2.01</td>
<td>36.94-42.07 39.73</td>
<td>1.447-1.538 1.486</td>
</tr>
<tr>
<td>Vitez*</td>
<td>79.00-81.85 80.64</td>
<td>0.59-1.74 0.95</td>
<td>39.22-45.15 43.41</td>
<td>1.438-1.526 1.470</td>
</tr>
<tr>
<td>Baltazar*</td>
<td>78.58-79.99 79.38</td>
<td>0.49-2.44 1.23</td>
<td>39.81-40.59 40.20</td>
<td>1.477-1.536 1.507</td>
</tr>
<tr>
<td>Favory*</td>
<td>77.89-81.84 80.13</td>
<td>0.99-2.70 1.88</td>
<td>35.93-43.71 38.77</td>
<td>1.481-1.598 1.522</td>
</tr>
<tr>
<td>Lunar*</td>
<td>79.14-82.79 80.44</td>
<td>1.72-2.44 1.97</td>
<td>41.16-45.85 44.27</td>
<td>1.491-1.627 1.572</td>
</tr>
<tr>
<td>Orion*</td>
<td>78.54-81.30 79.88</td>
<td>1.30-2.57 1.8</td>
<td>36.28-42.83 40.17</td>
<td>1.487-1.536 1.508</td>
</tr>
<tr>
<td>Lux*</td>
<td>78.43-81.56 80.27</td>
<td>0.29-2.53 1.16</td>
<td>40.51-45.23 43.49</td>
<td>1.444-1.531 1.506</td>
</tr>
<tr>
<td>Pivarač*</td>
<td>78.11-81.31 79.73</td>
<td>0.73-1.47 1.14</td>
<td>35.77-46.30 42.76</td>
<td>1.444-1.577 1.518</td>
</tr>
<tr>
<td>Jaran*</td>
<td>77.08-79.05 78.18</td>
<td>0.73-2.92 1.63</td>
<td>36.10-43.51 39.55</td>
<td>1.482-1.548 1.512</td>
</tr>
<tr>
<td>Prosjek - Jari ječam</td>
<td>79.85</td>
<td>1.55</td>
<td>41.38</td>
<td>1.513</td>
</tr>
</tbody>
</table>
A. Lalić i sur: Usporedna analiza uroda zma i kakvoće slada osječkih kultivara ozimog i jarog ječma

Siemenarstvo 14(97)-3, str. 143-152

Analizom parametara kakvoće slada (ekstrakta fine meljave, razlike ekstrakta, Kolbachovog broja i visoziteta) 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 uživari Rex (Qₐ=2,74) i linija Osk 4.208/2-84 (Qₐ=3,13), a kod jarog ječma kultivari Vitez (Qₐ=7,81) i Lux (Qₐ=7,05) (Tablica 2.13, Grafikon 1).

Kultivari i linije jarog ječma su ujednačenije kakvoće slada, a na što ukazuju koeficijenti varijabiliteeta indeksa (Qₐ) 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. Uroda zma 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

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>David**</td>
<td>0.62</td>
<td>1.08</td>
<td>4.07</td>
<td>1.92</td>
<td>97.39</td>
<td>9.00</td>
<td>8.60</td>
<td>8.87</td>
<td>2.60</td>
<td>5.39</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Michael**</td>
<td>0.32</td>
<td>0.45</td>
<td>0.58</td>
<td>0.78</td>
<td>88.47</td>
<td>9.00</td>
<td>3.25</td>
<td>8.96</td>
<td>7.07</td>
<td>46.79</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rex**</td>
<td>1.34</td>
<td>2.23</td>
<td>4.64</td>
<td>2.74</td>
<td>62.52</td>
<td>8.98</td>
<td>6.46</td>
<td>7.01</td>
<td>7.48</td>
<td>17.71</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sladoran**</td>
<td>1.16</td>
<td>3.28</td>
<td>1.09</td>
<td>1.84</td>
<td>67.52</td>
<td>8.95</td>
<td>7.55</td>
<td>6.62</td>
<td>7.71</td>
<td>15.22</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rodnik**</td>
<td>0.21</td>
<td>0.11</td>
<td>0.11</td>
<td>0.14</td>
<td>40.28</td>
<td>9.00</td>
<td>7.94</td>
<td>6.84</td>
<td>7.93</td>
<td>13.63</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Osk. 4.208/2-84**</td>
<td>1.04</td>
<td>4.83</td>
<td>3.53</td>
<td>3.13</td>
<td>61.46</td>
<td>9.00</td>
<td>8.70</td>
<td>1.70</td>
<td>6.47</td>
<td>63.87</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pan**</td>
<td>1.10</td>
<td>0.52</td>
<td>0.90</td>
<td>0.84</td>
<td>35.07</td>
<td>8.11</td>
<td>1.56</td>
<td>6.94</td>
<td>5.57</td>
<td>61.55</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Panonac**</td>
<td>2.49</td>
<td>1.37</td>
<td>2.38</td>
<td>2.08</td>
<td>29.68</td>
<td>8.84</td>
<td>4.26</td>
<td>0.33</td>
<td>4.47</td>
<td>95.14</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Prosjek Oz ječam</td>
<td>1.10</td>
<td>1.66</td>
<td>2.35</td>
<td>1.70</td>
<td>59.26</td>
<td>8.55</td>
<td>5.73</td>
<td>6.22</td>
<td>6.93</td>
<td>40.88</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Prosjek Oz ječam</td>
<td>1.10</td>
<td>1.66</td>
<td>2.35</td>
<td>1.70</td>
<td>59.26</td>
<td>8.55</td>
<td>5.73</td>
<td>6.22</td>
<td>6.93</td>
<td>40.88</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Astor*</td>
<td>5.15</td>
<td>5.16</td>
<td>5.63</td>
<td>5.31</td>
<td>5.16</td>
<td>2.18</td>
<td>6.73</td>
<td>0.62</td>
<td>3.05</td>
<td>99.93</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vitez</td>
<td>8.18</td>
<td>7.92</td>
<td>7.33</td>
<td>7.81</td>
<td>5.58</td>
<td>1.26</td>
<td>6.52</td>
<td>1.21</td>
<td>2.86</td>
<td>101.83</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Baltaz</td>
<td>4.05</td>
<td>4.05</td>
<td>6.28</td>
<td>4.79</td>
<td>28.86</td>
<td>1.27</td>
<td>4.78</td>
<td>9.91</td>
<td>2.51</td>
<td>92.16</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Favory</td>
<td>5.28</td>
<td>5.27</td>
<td>2.59</td>
<td>4.38</td>
<td>35.39</td>
<td>1.17</td>
<td>0.55</td>
<td>0.65</td>
<td>0.78</td>
<td>42.13</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Lunar</td>
<td>4.82</td>
<td>5.12</td>
<td>4.66</td>
<td>4.87</td>
<td>4.80</td>
<td>1.52</td>
<td>0.16</td>
<td>0.38</td>
<td>0.69</td>
<td>106.31</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Orion</td>
<td>4.49</td>
<td>4.76</td>
<td>5.65</td>
<td>4.97</td>
<td>12.22</td>
<td>0.66</td>
<td>1.42</td>
<td>0.52</td>
<td>0.74</td>
<td>55.88</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Lux</td>
<td>7.90</td>
<td>6.92</td>
<td>6.42</td>
<td>7.05</td>
<td>9.91</td>
<td>0.87</td>
<td>0.29</td>
<td>0.24</td>
<td>0.50</td>
<td>75.04</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pivarač</td>
<td>6.34</td>
<td>4.91</td>
<td>4.30</td>
<td>5.18</td>
<td>20.20</td>
<td>0.74</td>
<td>0.12</td>
<td>0.44</td>
<td>0.42</td>
<td>71.55</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Jaran</td>
<td>3.31</td>
<td>2.89</td>
<td>2.75</td>
<td>2.98</td>
<td>9.77</td>
<td>1.04</td>
<td>0.03</td>
<td>0.14</td>
<td>0.41</td>
<td>137.38</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Jari ječam
**ozimi dvoredni ječam

149
Međutim, ujednačenijeg uroda zrna po godinama ispitivanja su visokorodni kultivari ozimog ječma David (2,60%), Danko (17,71%), Slaradan (15,22%) i Rodnik (13,63%) u odnosu na najrodnije kultivare jareg ječma Vitez, Astor i Baltazar jareg ječma. Najniži koeficijenti varijabiliteta indeksa (Q) uroda zrna jareg 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 uspoređili smo kultivare i liniju ozimog i jareg ječma pomoću indeksa ukupne vrijednosti kultivara (Q_{uk}). Prilikom izračuna indeksa (Q_{uk}), uroda zrna i kakovosti slada dali smo istu važnost, te su vrijednosti indeksa kakovosti slada (Q_{k}) i indeksa uroda zrna (Q) množene s 0,50 i zbrojene.

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

U radu smo procijenili visoku ukupnu vrijednost kultivara Vitez (Q_{uk} = 5,40) jareg ječma, koja je po vrijednosti indeksa Q_{uk} istog ranga s kultivarom David (Q_{uk}=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_{k}) uroda zrna, te veće ukupne vrijednosti kultivara (Q_{uk}) ustanovili smo da bi opravdano bilo namjenski proizvoditi za potrebe industrije piva i slada kultivar Rex (Q_{uk}=4,79) i liniju Osk. 4.208/2-84 (Q_{uk}=4,80) ozimog dvorednog ječma. Visoke ukupne vrijednosti kultivara je kultivar Astor (Q_{uk}=4,24) jareg ječma s povoljnim odnosom između indeksa (Q_{k}) kakovosti slada i indeksa (Q) uroda zrna. Ovaj kultivar jareg ječma bilo bi korisnije namjenski proizvoditi za potrebe sladarstva, nego kultivare ozimog dvorednog ječma Pan, Rodnik, Panonac i Maheil (Grafikon 1).

Ustanovili smo višu ukupnu vrijednost kultivara (Q_{uk}) za kultivare Orion (3,76) i Baltazar (3,5) jareg 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_{uk}) u odnosu na kultivare Jaran, Pivara, Lunar, Orion i Favory jareg 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 Vitez i Astor jareg ječma.

ZAKLJUČCI

Uspoređnom analizom uroda zrna i kakovosti slada osječkih kultivara i linija ozimog i jareg ječma ustanovili smo:

- kultivari ozimog dvorednog ječma su većeg i stabilnijeg uroda zrna, nego kultivari jareg ječma, dok su kultivari jareg ječma uglavnom bolje i ujednačenije kakovosti 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_{uk}) i povoljniji odnos indeksa kakovosti slada (Q_{s}) i urodu zrna (Q_{u}).
- u namjenskoj proizvodnji ječma za potrebe sladarskog uvođenja 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_{s}, Q_{u} and Q_{uk}, 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_{uk}) and better ratio between malt quality index (Q_{u}) and grain yield index (Q_{s}).

Key words: winter two-rowed barley, spring barley, variety, grain yield, malt quality, malt quality index (Q_{u}), grain yield index (Q_{s}), overall variety value (Q_{uk})

LITERATURA - REFERENCES


6. European brewery Convention-88 the Meeting of the EBC Barley and Malt Committee-Subcomittee Report on Variety Quality Index (Table 1.), Rome, 1984.

Authors' address - Adresa autora:
dr. sc. Alojzije Lalić
prof. dr. sc. Josip Kovačević
Poľjoprivredni institut Osijek
Južno predgrađe 17
HR-31000 Osijek

Primljeno - Received:
24.03.1997