



M. Jošt, Vesna Samobor, Marija Vukobratović¹

Znanstveni rad

Oplemenjivanje pšenice za posebnu namjenu

Sažetak

Potaknuti potrebom konditorske industrije izvršili smo dodatne analize odbačenih genotipova iz programa oplemenjivanja na visoku pekarsku kakvoću. Između četiri odbačene F_{10} linije visoke rodnosti jedna (Kž 809-1) je imala zadovoljavajuće parametre za industriju keksa. Ovime smo htjeli pokazati da se u pojedinim oplemenjivačkim programima, možda bez opravdanja, odbacuju vrijedni genotipovi pšenice za neku drugu specijalnu namjenu.

Drugi primjer je sorta heksaploidne pšenice vrhunske pekarske kakvoće, koja je po karakteristikama glutena jednaka durum pšenicama, te zadovoljava tehnološke karakteristike namjenske pšenice za proizvodnju tjestenine.

Ključne riječi: oplemenjivanje pšenice, konditorska industrija, tjestenina, odbačeni genotipovi.

Uvod

Tijekom posljednjih pedeset godina trendovi i pravci oplemenjivanja pšenice su se mijenjali ovisno o potrebama društva. Stare, kvalitetne ali visoke i ne baš rodne pšenice zamijenile su polupatuljaste, rodnije, ali nekvalitetne ‘talijanke’. U to je vrijeme, pa i desetljećima kasnije, glavni cilj oplemenjivanja bila visoka rodnost, tako da je to bilo osnovno usmjerenje i cilj oplemenjivanja pšenice toga vremena. Rezultati su bili vidljivi. Pojavile su se sorte s potencijalom rodnosti i preko 8 t/ha. Tek osamdesetih godina prošlog stoljeća javlja se naglašenija potreba za pekarskom kakvoćom, pa dio hrvatskih oplemenjivačkih programa uključuje pekarsku kakvoću kao dodatni, a neki čak kao glavni cilj. I tu su ubrzo postignuti značajni rezultati, da spomenemo samo sortu Divanu, koja je danas jedna od najkvalitetnijih europskih i svjetskih krušnih pšenica.

¹ prof. dr.sc. Marijan Jošt, dr.sc. Vesna Samobor, Marija Vukobratović, dipl.ing.
-Visoko gospodarsko učilište u Križevcima

Postupna zamjena sorti meke pšenice sa sve većim brojem kvalitetnih tvrdih i polutvrdih sorti pšenice, suzila je izbor sirovine pogodne za konditorsku industriju. I dok svijet osim krušne pšenice poznaje i niz namjenskih tipova, u nas se na tom polju i nije postiglo mnogo. Drugim riječima, nije bilo programa oplemenjivanja namjenskih pšenica.

Na 12. stručnom savjetovanju inženjera konditorske industrije Hrvatske (Lovranu, 29. 09. - 02. 10. 2004.) naglašen je interes za sortama pšenice pogodnim za konditorsku industriju. Danas konditorskoj industriji stoji na raspolaganju samo jedna sorta - Adrijana, koja prema njihovim izjavama, tek djelomično zadovoljava njihove potrebe.

Ova informacija potakla nas je da u našem programu oplemenjivanja na vrhunsku pekarsku kakvoću i otpornost prema bolestima, provedemo dodatne analize namjenske kakvoće linija pšenice koje su odbačene jer nisu zadovoljavale primarne ciljeve oplemenjivačkog programa.

Trebamo znati da su karakteristike kvalitetne krušne (tvrde) i kvalitetne konditorske (meke) pšenice potpuno suprotne. Dok je kod krušne pšenice naglasak na količini i kvaliteti bjelančevina zrna, kod konditorske pšenice naglasak je na kakvoći škroba. Brašno od mekih pšenica u pravilu ima finiju teksturu škroba, škrobna zrnaca su manja, s manje oštećenja pa je i upijanje vode i viskozitet tijesta manji.

Za industriju tjestenine traži se posebna kakvoća glutena koja u pravilu ne posjeduju heksaploidne pšenice, pa se za proizvodnju tijesta rabe sorte vrste *Triticum durum*. Međutim, kao što ćete iz prikaza rezultata vidjeti, i tu su moguće iznimke.

Materijal i metode

Kako su se u okviru znanstvenog projekta TP-01/012-01 "Nova sorta za održivu poljoprivredu", osim izvora svojstava visoke krušne kakvoće, tražili i izvori otpornosti na bolesti, proveden je opsežni program traženja pogodnih izvora otpornosti. Treba znati da se često djelotvorni geni za otpornost prema pepelnici (*Erysiphe graminis* sp.) nalaze u mekim sortama koje su pogodne za konditorsku industriju. Nakon odabira najpovoljnijih davatelja gena otpornosti (uključene i meke pšenice) provedena su opsežna križanja, a potom, tijekom višegodišnjeg procesa selekcije, odbacivani su genotipovi koji, osim rodnosti, nisu zadovoljavali kriterije zadane selekcije: potpuna otpornost prema pepelnici pšenice, te visoke vrijednosti za bjelančevine zrna, vlažni gluten i sedimentacija. Među takvima tražili su se genotipovi pogodni za održivu poljoprivredu s manjim ulaganjima kroz gnojiva i zaštitna sredstva. Međutim, zbog izuzetno visoke rodnosti zadržano je i nekoliko F₁₀ linija koje u nabrojanim osobinama nisu zadovoljavale sve pobrojene kriterije. Podvrgnuti dodatnim analizama kvalitete pokazalo se da se u takvim odbačenim

genotipovima mogu kriti linije vrlo dobrih karakteristika pšenica za specijalne namjene, što i nije bio osnovni cilj ovoga programa oplemenjivanja. Dakle, iz tako odbačenih genotipova izdvojene su četiri, a u ovom radu opisana je samo jedna: linija Kž 809-1, iz križanja Capo/VG86 14:S_{0,4}.

Drugi je primjer zadovoljavanja tehnoloških osobina namjenske pšenice, ovoga puta potpuno suprotnih karakteristika, već spominjana sorta kvalitetne krušne pšenice Divana - priznata od strane Rpubličke sortne komisije kao poboljšivač u pekarstvu. Kako su kod proizvodnje tjestenine vrlo važni sadržaj i kakvoća vlažnog glutena, na toj su sorti provedene dodatne analize prikladnosti za industriju tjestenine. Probna proizvodnja tjestenine izvršena je 2000. u pogonu tvornice tjestenine "Croatia", Osijek, gdje su izvršena i neka od kemijskih ispitivanja. Organoleptičko ocjenjivanje proizvedene tjestenine provedeno je na Prehrambeno tehnološkom fakultetu Osijek, uz sudjelovanje 10 ocjenjivača. Sve analize izvršene su po standardnim metodama prema postojećem pravilniku (SI.list 53/83).

Rezultati i diskusija

1. Pšenica za konditorsku industriju - 2004. godine, u uvjetima umjerene hranidbe dušikom, po rodnosti je linija Kž 809-1 bila signifikantno bolja od standardnih sorti Žitarke i Sane, a bitno ih je nadmašila u pogledu zdravstvenog stanja. Tehnološka kakvoća prikazana je u usporedbi sa do tada jedinom sortom korištenom u konditorskoj industriji - sortom Adrijana. (Tab.1) U odnosu na standard - Adrijanu, linija Kž 809-1 iskazala je superiorne karakteristike: 7 kg/hl veću hektolitarsku masu i 3,4% veći stupanj iskorištenja. Po svim ostalim karakteristikama brašna odgovarala bi potrebama konditorske industrije za kekse i biskvite, jedino su za svojstva upijanje vode i rastezljivost tijesta registrirane granične vrijednosti. Temeljem rezultata jednogodišnjih analiza kakvoće moglo bi se zaključiti da bi brašno ove linije bilo prikladno za izradu keksa.

Ovo je samo primjer kako se nakon relativno zahtjevnog procesa pronalaženja izvora traženih svojstava, njihovog križanja, pa potom uzgoja cijepajućih generacija, tijekom procesa selekcije često izbacuju materijali koji, iako ne odgovaraju zadanim kriterijima selekcijskog programa, mogu biti potpuno u skladu s kriterijima za neku drugu namjenu. Ovim izlaganjem htjelo se ustvari upozoriti na jednu ne tako rijetku pojavu: često se odbacuje vrlo vrijedne linije, koje, ako ne zadovoljava u potpunosti određenu namjenu, mogu poslužiti kao dragocjeni materijal u eventualnom programu oplemenjivanja namjenskih pšenica.

Nažalost, ovdje se susreće još jedan problem koji je izvan moći oplemenjivača, a tiče se direktno konditorske industrije. Tražena svojstva pšenice koja nedostaju mogu se dijelom popraviti dodatkom različitih aditiva. Agresivna ponuda industrije aditiva,

te time lakši put za rješavanje problema neodgovarajuće sirovine osnovni je razlog da konditorska industrija nema kvalitetnu sirovinu, a potrošač kvalitetan i po zdravlje bezopasan konditorski proizvod.

Tablica 1. Tehnološka kakvoća linije pšenice Kž 809-1 u poredbi sa sortom Adrijana
Table 1. Technological quality of the wheat line Kž 809 compared to Adrijana sort

<i>Sorta / linija</i>	<i>Adrijana (standard)</i>			<i>Kž 809-1</i>		
Vlaga %	13,22			13,84		
Pepeo %	1,718			1,738		
Vlažni lijepak %	23,5			17,5		
Bjelančevine %	11,49			10,25		
Hektolitarska masa kg/hl	75,5			82,6		
FARINOGRAM						
Upijanje vode %	57,0			59,9		
Razvoj tijesta min	1,5			1,0		
Stabilitet min	0,1			0,4		
Otpor min	1,6			1,4		
Stupanj omekšanja FJ	90			125		
Kvalitetni broj	46,7			37,1		
Grupa kvalitete	B2			C1		
EKSTENZOGRAM						
	45 min	90 min	135 min	45 min	90 min	135 min
A Energija cm ²	30	35	38	62	68	60
B Rastezljivost mm	138	130	129	146	133	120
C Otpor EJ	132	168	190	243	308	327
D Maksimalni otpor EJ	143	179	205	320	395	383
Omjer O/R	1,0	1,3	1,4	1,7	2,3	2,7
Iskorištenje %						
	66,6			70,0		
Organoleptika	Boja okus i miris - odgovara			Boja okus i miris - odgovara		
Mišljenje laboratorija:	III razred kakvoće			Mogla bi se koristiti za kekse i biskvite (upijanje i rastezljivost-granične vrijednosti)		

2. Pšenica za industriju tjestenina - Dodatne analize pokazale su da sorta Divana u svim parametrima osim jednoga zadovoljava uvjete durum pšenice za tjesteninu. U sorte Divana, prema provedenim analizama, sadržaj glutena je čak nešto veći nego kod ostalih uzoraka durum pšenica i vrlo je dobre kakvoće, čvrst i otporan na rastezanje. (Tab. 2.)

Sadržaj žutog pigmenta je nešto niži nego kod ostalih uzoraka durum pšenica (2.89 mg/kg), tako da je krupica Divane blijeđe boje sa sivkastim tonom. Analogno tome i proizvedena tjestenina bez jaja bila je sivkasto blijeđe boje.

Kuhana tjestenina pokazala je izvrsnu kakvoću. Nije se ljepila i ostala je čvrsta i elastična nakon stajanja. Također, zadržala je svoj oblik i poslije prekuhavanja. Pri kuhanju nije došlo do raskuhavanja što se vidi i iz rezultata otparnog ostatka (do 6% - vrlo dobre osobine kuhanja).

Po svojoj kakvoći kuhana tjestenina bez jaja pokazala je ista svojstva kao i tjestenina proizvedena od krupice durum pšenica. Jedini nedostatak je blijeđe sivkasta boja.

Temeljem dobivenih rezultata krupica heksaploidne pšenice Divana može se ocijeniti kao vrlo kvalitetna sirovina za proizvodnju tjestenine, u nekim osobinama čak bolja od nekih sorti durum pšenica.

Tablica 2. DIVANA - namjensko krupičasto brašno za tjesteninu

Table 2: DIVANA - coarsely ground flour for pasta

<i>Sadržaj vlage (%)</i>	13,39
<i>Sadržaj pepela (%)</i>	0,419
<i>Kiselost</i>	1,8
<i>Sadržaj vlažnog glutena (%)</i>	28
<i>Sadržaj proteina (Nx6,25= %)</i>	11,76
<i>Sadržaj masti (%)</i>	0,54
<i>Sadržaj škroba (%)</i>	71,15
<i>Oštećenje škroba (% na suhu tvar)</i>	21,9
<i>Sadržaj žutog pigmenta (mg/kg)</i>	1,84
<i>Broj padanja po Hagbergu (s)</i>	346

Granulacija (veličina otvora sita - mm)

	0,6	0,475	0,355	0,132
% ostatka	4,2	17	26	47

Rezultati ispitivanja tjestenine

	<i>Tjestenina bez jaja</i>	<i>Tjestenina s jajima</i>
Vlaga %	12,57	12,30
Kiselost (°)	2,5	2,2

Organoleptička ispitivanja: - nekuhane tjestenine

<i>Svojstvo</i>	<i>Tjest. bez jaja (bodova)</i>	<i>Tjest. s jajima (bodova)</i>
Vanjski oblik	4,3	4
Izgled	9	10
Elastičnost	7,6	7

Kuhana tjestenina

<i>Svojstvo</i>	<i>Tjest. bez jaja (bodova)</i>	<i>Tjest. s jajima (bodova)</i>
Povećanje volumena (me)	175	185
Koeficijent povećanja vol.	3,5	3,64
Apsorbicija voda na 100 g	168	177
Raskuhavanje (%)	5,67	6,03
Vrijeme kuhanja (min)	13,24	15,7

Literatura - References

Gavrilović, M. 2000. Tehnologija konditorskih proizvoda. Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet Novi Sad.

Henry R.J. and P.S. Krttlewell. 1996. Cereal grain quality. Chapman & Hall, p.487.

Torbica, A., B. Filišček, D. Ivančev, J. Mastilović. 2003. Functional characteristics of flowers from some wheat varieties in production of tea cookies. Proc. 4th Int. Congress "Flour - bread '03", p.306-313.

..... 1991. Pravilnik o kvaliteti keksa i proizvoda srodnih keksu. Narodne novine 53/91, Zagreb

Breeding wheat for special purpose

Summary

Induced by confectionary industry's need we have made additional analysis of some rejected genotypes from the plant-breeding program for high bread making quality. Between four rejected F_{10} high-yielding lines, one line had satisfactory parametres for cake industry. By this example we would like to point attention on perhaps unjustified rejected breeding materials during process of selection. Often in a particular plant-breeding programme some valuable crop genotypes, that could be used for some other special purposes, are being thrown away.

The second example is hexaploid wheat cultivar of top bread making quality. Quality of its gluten is equal or even better than that in durum wheat, and in this characteristic satisfies technological requirements for pasta production.

Key words: wheat breeding, confectionary industry, pasta wheat, rejected genotypes.

Prispjelo/Recevid: 10.2.2006.

Prihvaćeno/ Accepted: 25.2.2006

An advertisement for Divana flour. It features a black background with several golden wheat stalks on the left, tied with a small ribbon. To the right, a white flour bag is tilted, spilling a pile of reddish-brown flour. The bag has a green and white label with the text 'DIVANA', 'HRVATSKE PŠENICE', 'JOST', and 'SIVAC'. At the bottom, there is a white banner with the text 'Kvaliteta koja daje i traje' and 'DIVANA. JEDINI PRIZNATI HRVATSKI POBOLJSIVAC U PEKARSTVU.' in the bottom right corner, there is smaller text: 'JOŠT sjeme istraživanja d.o.o. 48260 Križevci, Stjepana Radića 21'.