

OPLEMENJIVANJE I PROIZVODNJA PIVSKOG JEČMA STVORENOG U INSTITUTU PKB AGROEKONOMIK

*N. Đurić, V. Trkulja, S. Prodanović**

Izvod: Napredak u selekciji i oplemenjivanju pivskog ječma zavisi od raspoložive genetičke varijabilnosti, načina ugradnje poželjnih gena u superiorne genotipove, kao i efikasnost selekcije (odabira) poželjnih genotipova odnosno linija. Pored visokog prinosa i dobre otpornosti na biološke i abiološke stresove, kvalitetan pivski ječam treba da ima i nizak sadržaj plelevica i proteina, a visok sadržaj skroba. Za skoro 10 godina oplemenjivanja pivskog ječma u Institutu PKB Agroekonomik priznata je jedna sorta ozimog pivskog ječma (PKB Pivan) 2007. godine čije ozbiljnije semenarstvo i komercijalna prodaja semena započinjne 2008. godine.

Ključne reči: ozimi pivski ječam, napredak u selekciji i oplemenjivanju, sorta, protein, skrob.

Uvod

Po ukupno zasejanim površinama u svetu koje se kreću od 80-100 miliona hektara ječam se nalazi na četvrtom mestu, iza pšenice, pirinča i kukuruza (Brophy, 1966). Devedesetih godina u tadašnjoj Jugoslaviji se pod ječmom nalazilo oko 100-120.000 hektara godišnje (Maksimović i sar., 1995), a prosečni prinosi su iznosili oko 3 t/ha zrna. Ovih godina proizvodnja ječma se u Srbiji kreće na površinama od 70-80.000 ha, sa prosečnim prinosima od oko 3 do 3,5 t/ha zrna. Međutim, zadnjih nekoliko godina raste interes za ovom kulturom, kako kod nas tako i u zemljama u okruženju.

Napredak u selekciji i oplemenjivanju pivskog ječma zavisi od materijala koji imamo u kolekciji i koji koristimo za ukrštanje - rekombinovanje gena, kao i efikasnosti izdvajanja superiornih genotipova (Pržulj i sar., 1997).

U cilju pune realizacije genetičkog potencijala za prinos i kvalitet zrna mora se kod pivskog ječma naročito poštovati tehnologija proizvodnje, jer pivski ječam jeste manjih zahteva prema određenim faktorima proizvodnje (upotreba azotnih đubriva), ali traži njihovo blagovremeno i precizno izvođenje.

Cilj ovog rada, je da se iznesu sve one važnije odlike koje treba da krasi dobar pivski ječam, prikažu postignuti prinosi nove sorte ozimog pivskog ječma PKB Pivan u Republici Srbiji, kroz dvogodišnji period i tehnologija proizvodnje ozimog pivskog ječma.

* Mr Nenad Đurić, istraživač saradnik, Vesna Trkulja, dipl. inž. Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela-Beograd; dr Slaven Prodanović, red. profesor, Poljoprivredni fakultet Zemun – Beograd.

Materijal i metod rada

Kao materijal istraživanja korišćena je sorta ozimog pivskog ječma PKB Pivan u poređenju sa standardnom sortom NS-293. Ispitivanja su izvedena u šest lokaliteta (Kragujevac, Novi Sad, Pančevo, Sremska Mitrovica, Sombor, Zaječar) u proizvodnim 2006. i 2007. godini. Metodika oglada je blok sistem sa pet ponavljanja i veličina elementarne parcele je pet metara kvadratnih. Osnovna obrada je izvedena po sistemu “ori, pripremaj i sej”. Tip zemljišta je različit od lokaliteta do lokaliteta. Setva je obavljena mašinski, sa rastojanjem između redova 12 cm uz uobičajenu agrotehniku za ozimi ječam u Republici Srbiji. Vreme setve je uglavnom kraj septembra meseca. Korišćeni su rezultati Komisije za priznavanje sorti Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede.

Rezultati istraživanja i diskusija

Osobine dobrog pivskog ječma

Slad pivskog ječma na tržištu je deficitaran proizvod, jer se proizvodnja piva iz godine u godinu povećava i kod nas i u svetu. Slad ječma postiže dobru cenu ukoliko odgovara parametrima kvaliteta koji su propisani od strane udruženja industrije slada i piva (Kendall, 1996), a to je:

- Sorte pivskog ječma moraju posedovati što veći stepen otpornosti na važnije patogene prouzrokovaoče bolesti ječma, kao i štetočina i parazita. Nestručna, prevelika i česta hemijska tretiranja utiču na povećanje rezidua pesticida, a to negativno utiče na kvalitet piva kao krajnjeg proizvoda pivarske industrije.
- Ako slad determinišemo kao isključivo zрно ječma onda samo klijavo zрно može biti upotrebljeno za sladovanje. Pivari ili sladari zahtevaju da zрно ječma klija 100 % 10 dana posle žetve uz zadržavanje tako visokog procenta klijanja preko cele godine, bez obzira na uslove skladištenja. Tako da se pred oplemenjivače stavlja delikatan zadatak, jer treba izdvojiti genotipove koji nemaju neke osobine koje su poželjne agronomski (dormantnost, hidrosenzibilnost semena i dr.), već genotipove sa suprotnim osobinama, jer su one poželjne da zadovolje zahteve skladištenja i sladovanja.
- Skrob zrna pivskog ječma nalazi se u negativnoj korelaciji sa ostalim komponentama zrna. Ekstrakt slada predstavlja rastvorljive sastojke slada i sastojke koji se rastvaraju prilikom kmljenja. Zato je količina ekstrakta jedna od najvažnijih ekonomskih osobina slada.
- Proteini u zrnju pivskog ječma obezbeđuju neophodne enzime za preobražaj komponenti zrna, izvor hrane za kvasce i osnovu za formiranje pene kod piva. Ono što se mora znati pri oplemenjivanju pivskog ječma je da je preko neophodan nizak sadržaj proteina i to ne bilo kojih proteina već naročito onih rastvorljivih, jer oni daju pivu zasićen ukus i otežavaju tehnološima kontrolisanje boje i ukusa piva.
- Razgrađenost slada piva obuhvata:

1. Citolitičku razgrađenost – razgrađenost ćelijskih opni u endospermu zrna a to obezbeđuje dobar kontakt između skrobnih zrna i enzima tokom kumljenja.
2. Proteolitičku razgrađenost
3. Razgrađenost skroba

Razgrađenost u skladnom zrnu tokom ukumljavanja treba da je takva da ne postoje teškoće tokom formiranja sladovine, razdvajanja i fermentacije.

Treba istaći, a to su mnoga istraživanja kao i praksa i pokazala (Campbell et al., 1996, Pržulj i sar., 1997), da dvoredi ječam ima veću bioenergetsku vrednost u ishrani stoke od šestoredog i da ga treba gajiti i upotrebljavati za tu namenu u svim područjima gde je to moguće.

Postignuti prinosi sorte ozimog pivskog ječma PKB Pivan

Genetički potencijal za prinos sorte PKB Pivan iznosi od 9-13 t/ha zrna, dok je prosek u ove dve godine istraživanja (2006, 2007) iznosio 8,47 t/ha (tabela 1. i tabela 2).

Tab. 1. Prinos zrna po sortama i lokalitetima u 2006. godini
Graind yield per cultivars in locality in 2006

SORTE <i>cultivars</i>	PRINOS (kg) / <i>yield</i>						
	LOKALITETI / <i>locality</i>						
	Kragujevac	N. Sad	Pančevo	Sremska Mitrovica	Sombor	Zaječar	Prosek
PKB Pivan	6.600	11.300	6.840	9.303	8.700	7.336	8.346
NS - 293	6.048	10.716	7.300	8.326	8.380	6.876	7.941

U 2006. godini sorta PKB Pivan postigla je veći prinos na svim lokalitetima od sorte standard i postigla je prosečni prinos od 8.346 kg/ha što je za 400 kg u proseku veći prinos od sorte standard (tab. 1.). Prinos se kretao od 6.600 kg/ha zrna u Kragujevcu do 11.300 kg/ha zrna u Novom Sadu.

Tab. 2. Prinos zrna po sortama i lokalitetima u 2007. godini
Graind Yield per cultivars in locality in 2007

SORTE <i>cultivars</i>	PRINOS (kg) / <i>yield</i>						
	LOKALITETI / <i>locality</i>						
	Kragujevac	N. Sad	Pančevo	Sremska Mitrovica	Sombor	Zaječar	Prosek
PKB Pivan	7.020	5.508	8.732	13.193	9.556	7.880	8.588
NS - 293	5.692	8.135	7.182	10.963	8.340	6.520	7.805

U 2007. godini sorta PKB Pivan postigla je veći prinos zrna na skoro svim lokalitetima od sorte standard i postigla je prosečni prinos od 8.588 kg/ha zrna što je za 783 kg veći prinos zrna od sorte standard (tab. 2). Prinos se kretao od 5.508 kg u Novom Sadu do 13.193 kg u Sremskoj Mitrovici.

Tehnologija proizvodnje pivskog ječma

Čitav niz agrotehničkih mera prilagođenih uslovima lokaliteta izvode se u cilju dobijanja maksimalnih prinosa, odnosno iskorišćavanja genetskog potencijala ječma, a to je ustvari tehnologija njegove proizvodnje.

Sorta se oduvek smatrala nosiocem prinosa i kvaliteta zrna i ona mora biti prilagođena nivou agrotehlike i zemljišno-klimatskim uslovima u kojima se pivski ozimi ječam gaji. Samo tada ispoljiće se puna rodnost svake sorte. Taj dobar prinos je u direktnoj vezi sa vremenom setve, sklopom, dužinom vegetacije, sorte, njenom otpornošću na poleganje, na niske temperature – izmrzavanje, zemljišnu i vazдушnu sušu, kao i otpornošću na važnije bolesti i štetočine pivskog ječma.

U tehnologiji proizvodnje pivskog ozimog ječma setva odnosno rok setve, predstavlja najvažniju operaciju i od nje zavisi ne samo prinos nego i kvalitet zrna, a od toga i kvalitet slada odnosno piva. Rok setve ili ako bi smo precizno hteli da konstatujemo vreme nicanja ili nicanje ima najveći uticaj na realizaciju proizvodnog potencijala ječma. Kasna setva skraćuje vegetaciju što utiče na smanjenje broja klasova po jedinici površine i prinosa.

Opšte je pravilo da se ozimi pivski ali i stočni ječam seje pre pšenice. Pre ulaska u zimu ozimi ječam treba da razvije 4-5 bočnih stabala, zašto mu je potrebno preko 40 dana sa temperaturama iznad biološkog minimuma. Optimalni rok setve za žitorodno područje Srbije je između 20. septembra do 10. oktobra. Ozimi pivski ječam ni pod kakvim uslovima ne bi smeo ući u zimu u fazi dva lista, jer je tada najosetljiviji na izmrzavanje. Kasnija setva ili usled sušne jeseni kasno nicanje ječma dovodi do skraćivanja dužine vegetacije, smanjenja prinosa i pogoršanja fizičkih osobina zrna i vrednosti slada pivskog ječma.

Najpovoljniji predusevi za ozimi pivski ječam su oni koji rano napuštaju njive i omogućavaju blagovremenu pripremu zemljišta i setvu ječma. Dobri predusevi bi bili suncokret, soja i rani hibridi kukuruza, ali da ne ostavljaju suviše rezidualnog azota u zemljištu (soja).

Optimalna doza mineralnog azota iz đubriva određuje se na bazi lako pristupačnog azota u zemljištu (preko N min metode).

Zavisno od plodnosti zemljišta i očekivanog prinosa pre osnovne obrade treba uneti sve predviđene količine fosfora i kalijuma. Unošenje azota tokom jeseni vrši se samo u slučaju kada je predusev suncokret i na slabije rodnim njivama u iznosu od 20-40 % od ukupne količine azota, radi obnavljanja mikrobiološke aktivnosti. Kraj zimskog perioda posle urađene N min metode treba uraditi prihranu. Kod pivskog ječma prihranu nipošto ne treba raditi posle faze vlatanja.

Ječam ima veliku sposobnost samo regulacije sklopa kroz mogućnost dugog i intenzivnog bokorenja. Intenzitet bokorenja zavisi od vremena setve, osobine sorte, potencijalne plodnosti zemljišta i dubine setve. Treba voditi računa da se kod ozimog ječma većom setvenom normom nemože kompenzovati kasna setva ili nekvalitetna priprema zemljišta. Pregust sklop dovodi redovno do poleganja useva, povećanja nivoa bolesti, smanjenja mase 1000 zrna i udela prve frakcije, smanjenja prinosa ali i kvaliteta slada kod pivskog ječma.

Iako veliki broj faktora utiče na gustinu setve okvirno se može prihvatiti preporuka od 350-400 klijavih zrna po metru kvadratnom za ozimi pivski ječam.

Zavisno od tipa i vlažnosti zemljišta kao i predsetvene pripreme zemljišta dubina setve se kreće od 2-4 cm.

Valjanje posle setve je veoma važna mera nege useva, naročito pivskog ječma u našim agroekološkim uslovima, jer se tako postiže pravovremeno i ujednačeno nicanje, što za posledicu ima u krajnjem veći procenat prve frakcije, a samim tim i bolji kvalitet slada.

Zaključak

Tokom jedne decenije oplemenjivanja pivskog ječma u Institutu PKB Agroekonomik stvorena je jedna sorta ozimog pivskog ječma: PKB Pivan, dobrih agronomskih i tehnoloških osobina. Ova sorta postiže sasvim zadovoljavajući prinos na svim lokalitetima ispitivanja, te se može preporučiti za aktuelni sortiment ječma u Republici Srbiji.

U cilju maksimalnog iskorišćenja proizvodnog potencijala za prinos neophodno je tačno i blagovremeno primenjivati odgovarajuću tehnologiju u proizvodnji pivskog ječma.

Dalji pravac oplemenjivanja pivskog ječma treba nastaviti ka stvaranju sorti boljih tehnoloških osobina, veće tolerancije na stresove i šire adaptibilnosti.

Literatura

1. *Brophy, M. (1986):* Global production and markets for barley in the 21st century. Proceedings of V International oat Conference and VII International Berley Genetics Symposium, University of Saskatchewan, Saskatoon 37-43.
2. *Maksimović, D., Ognjanović, R., Pržulj, N., Stojanović Ž. (1995):* Problematika tehnologije, proizvodnje semena i sortiment ozimog ječma u 1995/96. godini. Poljoprivredne aktuelnosti 3-4: 146-152.
3. *Pržulj, N., Malešević, M., Minić Katica, Momčilović Vojislava (1997):* Oplemenjivanje i proizvodnja pivskog i stočnog ječma. Zbornik radova, sveska 29, 205-216.
4. *Kendall, N.,T. (1996):* North American brewing requirements. Proceedings of V International oat Conference and VII International Berley Genetics Symposium, University of Saskatchewan, Saskatoon 26-31.

UDC: 633.421“324“:631.527+543.645
Original scientific paper

PRODUCTION AND BREEDING BARLEY (FOR BEER) CREATED IN INSTITUTE PKB AGROEKONOMIK

*N. Djurić, V. Trkulja, S. Prodanović**

Summary

Progress in selection and breeding of barley (for beer), depends of available genetic variability, ways of implementing desirable genes in superior genotypes, as well as the selection (choice) efficiency of desirable genotypes, i. e. genetic lines. With high yield and good biological and non-biologic stress resistance, quality barley (for beer) needs to have low content of tailings and proteins, and high content of glucosans.

In last ten years breeding of barley (for beer) in Institute PKB Agroekonomik, recognized one sort of winter barley (for beer) – PKB PIVAN in 2007, whose more serious multiplication and commercial sale began in 2008.

Key words: winter barley (for beer), progress in the multiplying and breeding, sort, proteins, glucosans.

* Nenad Djurić M.Sc., Vesna Trkulja B.Sc., Institute PKB Agroeconomic, Padinska Skela, Belgrade; Slaven Prodanović Ph.D., Professor, Belgrade University Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia.