

NS KOSMAJ I NS MAESTRAL - NOVE KVALITETNE SORTE NOVOSADSKOG STOČNOG JEČMA

Milan Miroslavljević^{1*}, Novo Pržulj², Vojislava Momčilović¹, Nikola Hristov¹

Izvod

Prinos zrna predstavljala jednu od najznačajnijih i najsloženijih osobina u oplemenjivanju strnih žita, pa kontinuirano povećanje prinosa i dalje ostaje glavni prioritet prilikom stvaranja novih sorti. Pored prinosa, zahtevi proizvođača stočne hrane i samih stočara, uslovljavaju jasnije definisanje i unapređenje hranljivih svojstava zrna. U 2015. godini od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede priznate su dve nove sorte ozimog stočnog ječma - NS Kosmaj i NS Maestral. Ove sorte predstavljaju rezultat kontinuiranog višegodišnjeg procesa oplemenjivanja ozimog višeredog ječma na Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. U dvogodišnjim ogledima Komisije za priznavanje sorti je utvrđeno da su NS Kosmaj i NS Maestral različite, uniformne i stabilne sorte koje su u proseku za sve lokalitete i godine ispitivanja ostvarile prinos zrna koji je na nivou standarda, a značajno boljeg kvaliteta. Nove sorte se odlikuju visokim potencijalom za prinos koji iznosi preko 12 t ha⁻¹ i visokim sadržajem proteina za ishranu domaćih životinja.

Ključne reči: *Hordeum vulgare*, sorta, prinos, sadržaj proteina

Uvod

Ječam spada među najznačajnija i najranije domestikovana strna žita u Starom svetu (von Bothmer et al., 2003). U odnosu na ostala žita, po proizvodnji ječam se nalazi na četvrtom mestu, iza pšenice, pirinča i kukuruza (FAO, 2014). Zbog postojanja ozimih i jarih formi, ova vrsta ima izuzetno širok areal rasprostranjenja i u odnosu na ostale žitarice gaji se na većim geografskim širinama i nadmorskim visinama.

Značaj ječma se ogleda upravo u njegovoj raznovrsnoj upotrebi. U prošlosti ječam se prvobitno koristio samo za ljudsku ishranu, ali je tokom više hiljada godina upotrebe menjao svoju namenu, te se danas koristi oko 55-60% kao hrana za domaće životinje, 30-40% za proizvodnju slada, piva i destilata, 5% proizvodnju semena i svega 2-3% se koristi u ljudskoj ishrani (Ullrich, 2011).

Iako se sorte stočnog ječma odlikuju visokim potencijalom za prinos zrna i

Originalni stručni rad (Professional paper)

¹Miroslavljević M., Momčilović V., Hristov N., Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, Novi Sad, Srbija

² Pržulj N., Poljoprivredni fakultet, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1A, Banja Luka, Bosna i Hercegovina.

*e-mail: milan.miroslavljevic@nsseme.com

značajnijim udelom u proizvodnji, ipak je veći deo oplemenjivačkih aktivnosti usmeren u pravcu povećanja prinosa i poboljšanja kvaliteta pivskog ječma. Favorizovanje oplemenjivanja i gajenja pivskog ječma predstavlja pre svega rezultat veće cene i premija industrije slada, piva i destilata, budući da ona ima visoke kriterijume za kvalitet zrna. Pored toga, visoka cena testiranja nutritivnih osobina ječma u ishrani domaćih životinja, kao i politika formiranja cene, gde se sirovina isključivo plaćala na osnovu hektolitarske mase, su takođe uticali na zanemarivanje poboljšanja kvaliteta tokom stvaranja novih sorti (Beleidere and Gaile, 2012). Sve je ovo uzrokovalo da su osnovni kriterijumi u oplemenjivanju stočnog ječma bili uglavnom povećanje prinosa zrna po jedinici površine i njegove stabilnosti. Međutim, novi zahtevi proizvođača stočne hrane i samih stočara, uslovljavaju jasnije definisanje i poboljšanje hranljivih svojstava zrna. Takođe, promena klime i pojava novih bolesti, stalno pooštavaju kriterijume selekcije, dodatno zahtevaju stvaranje novih visoko prinosa i adaptabilnih sorti (Newman and Newman, 2008).

Cilj ovog rada je da se predstave agronomske osobine i kvalitet zrna novih sorti ozimog višeredog stočnog ječma NS Kosmaj i NS Maestral, koje se odlikuju visokim potencijalom za prinos i odličnim kvalitetom zrna.

Materijal i metode

U radu su analizirane dve linije ozimog višeredog stočnog ječma NS 700 1301 i NS 700 1302. Linija NS 700 1301 je nastala kao rezultat složenog ukrštanja sorti NS 507, Galeb i Novosadski 313 i napredne NS linije 91-110, dok linija NS 700 1302 predstavlja rezultat ukrštanja između sorte

Viktor i napredne novosadske linije NS 741. Roditeljske komponente u testiranim linijama su odabrane na osnovu odličnog kvaliteta, visokog potencijala za prinos i adaptabilnosti na agroekološke uslove Panonske nizije.

Nakon ukrštanja, hibridni materijal uzgajan je po pedigre metodu. Tokom ranijih generacija (F2-F5) biljke su odabirane na osnovu morfoloških osobina, dužine vegetacije i reakcije prema biotičkim i abiotičkim faktorima spoljašnje sredine. U kasnijim generacijama, počev od F6, sve važnije agronomske i hemijske osobine, kod odabranih fenotipski ujednačenih linija, su testirane dve godine na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Nakon toga, odabrane linije su uključene u preliminarne predkomisijske ogledne koji sprovode na nekoliko lokaliteta u različitim agroekološkim uslovima. Linije NS 700 1301 i NS 700 1302 su prijavljene Komisiji za priznavanje sorti Srbije u 2013. godini. Nakon dvogodišnjih ispitivanja u mreži ogleda, NS 700 1301 je priznata pod nazivom NS Kosmaj, a linija NS 700 1302 pod nazivom NS Maestral. Ispitivanje linija vršeno je u poređenju sa standardnom sortom Rudnik. Analize fizičkih i hemijskih osobina zrna, izvedene su na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu.

Rezultati i diskusija

Prinos zrna predstavlja jednu od najznačajnijih i najsloženijih osobina u oplemenjivanju strnih žita, pa kontinuirano povećanje prinosa i dalje ostaje glavni prioritet prilikom razvoja novih sorti širom sveta (Yan et al., 2007). Mnoge značajne agronomske osobine, uključujući i prinos zrna, su kvantitativne prirode i nalaze se pod velikim uticajem interakcije genotipa i sredine (Dimitrijević i Petrović, 2000; Miroslavljević

i sar, 2014). Kao rezultat interakcije genotipa i sredine dolazi do različite reakcije sorte ili hibrida na uslove sredine u kojoj se gaje (Kang, 2004). Kako bi se ispitala stabilnost i adaptabilnost prijavljenih sorti, Komisija za priznavanje sorti na teritoriji Republike Srbije sprovodi multilokacijske ogleda tokom više sezona. U ovoj mreži ogleda tokom

sezone 2013/14. i 2014/15., sorta NS Kosmaj je ostvarila prosečan prinos od 8485 kg ha⁻¹, a sorta NS Maestral prinos od 8941 kg ha⁻¹ (Tabela 1). U proseku, prinos sorte NS Kosmaj je bio 27 kg ha⁻¹ viši u odnosu na sortu standard Rudnik, dok je kod NS Maestrala ova razlika iznosila 483 kg ha⁻¹.

Tabela 1. Prinos zrna (kg ha⁻¹) sorti ječma NS Kosmaj i NS Maestral u odnosu na standard tokom dvogodišnjih ogleda Komisije za priznavanje sorti na više lokaliteta

Table 1. Grain yield (kg ha⁻¹) of NS Kosmaj and NS Maestral barley varieties compared to control during two year trial of Commission for the registration of varieties at different location

Lokalitet	Godina	NS Kosmaj	NS Maestral	Rudnik
Kikinda	2013/14	5508	6030	6152
	2014/15	8057	8426	7859
	prosek	6782	7228	6905
Novi Sad	2013/14	6952	6981	6312
	2014/15	12485	12699	11794
	prosek	9719	9840	9053
Pančevo	2013/14	7656	8485	6802
	2014/15	6678	6938	7753
	prosek	7167	7711	7278
Sremska Mitrovica	2014/15	11644	11767	10970
Sombor	2013/14	7858	8516	8096
	2014/15	9527	10631	10583
	prosek	8692	9573	9339
prosek	2013/14	6993	7503	6840
	2014/15	9678	10092	9752
prosek	2013/14 -14/15	8485	8941	8458
d	0,05		501	
	0,01		600	
CV			8,87	

Najviše prosečne prinose ispitivane sorte su ostvarile u sezoni 2014/15. na lokalitetima Novi Sad i Sremska Mitrovica. Na lokalitetu Novi Sad prinos zrna kod sorte NS Kosmaj je iznosio 12485 kg ha⁻¹, a kod sorte NS Maestral 12699 kg ha⁻¹, što ukazuje na visok genetički

potencijal, preko 12000 kg ha⁻¹. Genetički potencijal za prinos predstavlja prinos koji sorta ostvari u uslovima spoljne sredine na koje je adaptirana, bez ograničenog snabdevanja vodom i hranivima, uz efikasnu kontrolu abiotičkih i biotičkih faktora stresa kao što su:

štetočine, bolesti, korovi, poleganje i drugih stresnih uslova (Pržulj i sar., 2011). Međutim, kod većine ratarskih biljaka, uključujući i ječam, genetički potencijal se retko ostvari u proizvodnji na većim površinama usled značajnog uticaja mnogobrojnih limitirajućih abiotičkih i biotičkih faktora.

U praktičnom radu datum klasanja se najčešće uzima kao parametar koji ukazuje na dužinu vegetacije. Sorte NS Kosmaj i NS Maestral su u proseku klasale kao i srednje rana standardna sorta, pa se može zaključiti da pripadaju grupi srednje ranih sorti, i karakterišu

se izbalansiranim odnosom između dinamike razvoja i nalivanja zrna u odnosu na ekološke uslove (Tabela 2). Pored klasanja, i visina biljaka predstavlja jednu od najznačajnijih agronomskih osobina biljaka. Prema različitim autorima (Pržulj i sar., 2010, Gholipoor et al., 2013), optimalna visina biljaka modernih sorti ječma varira između 90 i 105 cm. Rezultati komisijaskog oglada ukazuju da je prosečna visina ispitivanih sorti bila u okviru ovih vrednosti, pri čemu je sorta NS Kosmaj bila oko 3 cm viša, a sorta NS Maestral 2,5 cm niža u odnosu na sortu standard.

Tabela 2. Agronomске karakteristike sorti sorti ječma NS Kosmaj i NS Maestral u odnosu na standard tokom dvogodišnjih oglada Komisije za priznavanje sorti

Table 2. Agronomic characteristic of of NS Kosmaj and NS Maestral barley varieties compared to control during two year trial of Commission for the registration of varieties

Osobina	Godina	NS Kosmaj	NS Maestral	Rudnik
Klasanje	2013/14	-1,0	2,25	-
	2014/15	-0,2	0,4	-
	prosek	-0,6	1,2	-
Visina	2013/14	104,8	98,4	104,8
	2014/15	93,5	87,4	87,1
	prosek	98,5	92,3	94,9
Poleganje	2013/14	1,6	1,6	2,2
	2014/15	1,6	1,4	1,4
	prosek	1,6	1,5	1,8

Kod ječma i drugih žita u periodu između klasanja i zrenja često može doći do pojave poleganja biljaka. Do poleganja najčešće dolazi usled slabe genetičke otpornosti na poleganje, loših vremenskih uslova, oštećenja od insekata i fitopatogenih gljiva (Pržulj i Momčilović, 1995). Poleganje se nalazi u negativnoj korelaciji sa prinosom zrna, masom hiljadu zrna i hektolitarskom masom (Miroslavljević i sar., 2015). Takođe, Pearson et al. (1989) i Berry et al. (2004) su pokazali da pored smanjenja prinosa, poleganje biljaka

dovodi i do smanjenja hektolitarske mase, mase hiljadu zrna, broja zrna po kvadratnom metru i povećanja procenta slabo nalivenog zrna. Zbog toga otpornost na poleganje predstavlja značajan cilj prilikom razvoja novih sorti. Nove sorte NS Kosmaj i NS Maestral su imale u proseku bolju otpornost na poleganje u odnosu na sortu standard. Manja prosečna visina kod sorte NS Maestral i veća otpornost na poleganje kod obe sorte u odnosu na standardnu sortu, ukazuju da se ove sorte mogu gajiti u intenzivnim uslovima proizvodnje.

U Institutu za prehrambene tehnologije u Novom Sadu izvršena je ocena fizičkih i hemijsko-tehnoloških osobina zrna ispitivanih sorti ječma (Tabela 3). Proučavane osobine zrna predstavljaju glavne pokazatelje kvaliteta stočnog ječma. Fizičke osobine kao što su hektolitarska masa, masa 1000 zrna i oblik zrna su i dalje glavne osobine koje određuju cenu stočnog ječma (Pržulj i sar.,

2013). Hektolitarska masa plevičastog ječma uglavnom iznosi 52-72 kg hl⁻¹. Vrednosti hektolitarske mase naturalnog uzorka sorti NS Kosmaj i NS Maestral su se nalazile u okviru navedenih vrednosti i iznosile su preko 65 kg hl⁻¹. Nove sorte stočnog ječma su imale manju masu 1000 zrna u odnosu na sortu standard. Masa 1000 zrna je kod sorte NS Kosmaj iznosila 34,4 g, a kod sorte NS Maestral 30,4 g.

Tabela 3. Karakteristike zrna sorti ječma NS Kosmaj i NS Maestral u odnosu na sortu standard
Table 3. Grain characteristics of NS Kosmaj and NS Maestral barley varieties in relation to check variety

Fizičke osobine	NS Kosmaj	NS Maestral	Rudnik
Hektolitarska masa naturalnog uzorka (kg/hl)	66,2	65,6	70,4
Hektolitarska masa I klase (kg/hl)	70,4	69,8	72,3
Masa 1000 zrna (g na s.m.)	34,4	30,4	35,7
Krupnoća zrna:			
% na rešetku 2.8 mm	12,5	12,1	46,4
% na rešetku 2.5 mm	30,2	39,3	27,7
I klasa (%)	42,7	51,4	74,1
Hemijsko-biohemijske osobine			
Sadržaj vlage zrna (%)	12,6	12,6	12,5
Sadržaj sirovih proteina zrna (% na s.m.)	15,5	15,6	13,3
Sadržaj masti (% na s.m.)	2,1	2,7	2,1
Sadržaj celuloze (% na s.m.)	8,3	7,2	8,1
Energija klijanja 3 dana (%)	93,0	92,0	94,0
Klijavost 5 dana (%)	97,0	98,0	97,0

Od biohemijskih osobina, sadržaj proteina predstavlja najznačajniji pokazatelj kvaliteta zrna ječma. Udeo proteina u zrnu iznosi 8-20% suve materije. Sadržaj proteina kod sorte NS Kosmaj je iznosio 15,5%, a kod sorte NS Maestral 15,6%, odnosno sadržaj proteina kod novih sorti je bio za preko 15% veći u odnosu na standard. Visok sadržaj proteina kod novih sorti ukazuje da se oplemenjivanjem ječma mogu stvoriti sorte visokog i stabilnog prinosa koje se karkterišu i odličnim kvalitetom.

Zaključak

Komisija za priznavanje sorti je 2015. godine priznala dve nove sorte ozimog višeredog stočnog ječma pod nazivom NS Kosmaj i NS Maestral. NS Kosmaj i NS Maestral su srednje rane sorte ozimog stočnog ječma koje se odlikuju visokim genetičkim potencijalom za prinos preko 12 000 kg ha⁻¹ i visokim sadržajem proteina. Priznavanje ovih sorti i njihovo uvođenje u proizvodnju dodatno će proširiti bogatu lepezu novosadskih sorti

sternih žita i omogućiti stabilnu proizvodnju kvalitetnog stočnog ječma.

Zahvalnica

Rad je nastao kao rezultat projekta TR-31066 „Savremeno oplemenjivanje strnih žita za sadašnje i buduće potrebe“ iz programa tehnološkog razvoja Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

- Beleidere M, Gaile Z (2012): Grain quality traits important in feed barley. *Proc Latv Acad Sci, B Nat exact appl sci*, 66 (1-2): 1-9
- Berry PM, Sterling M, Spink JH, Baker CJ, Sylvester-Bradley R, Mooney SJ, Tams AR, Ennos AR (2004): Understanding and reducing lodging in cereals. *Adv Agron*, 84: 218-263.
- Dimitrijević M, Petrović S (2000): Adaptabilnost i stabilnost genotipa. *Selekcija i semenarstvo*, 7 (1-2): 21-28.
- FAOSTAT 2014. FAO Statistical Databases (FAOSTAT). In: FAO Statistical Databases FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, <http://faostat.fao.org>
- Gholipoor M, Rohani A, Torani S (2013): Optimization of traits to increasing barley grain yield using an artificial neural network. *Int J Plant Prod*, 7(1): 1-18.
- Kang MS (2004): Breeding: Genotype-by-environment interaction. In Goodman RM (ed) *Encyclopaedia of Plant and Crop Science*. Marcel-Dekker, New York. 218-221.
- Miroslavljević M, Pržulj N, Čanak P (2014): Analiza performansi novih eksperimentalnih genotipova ječma za prinos zrna pomoću AMMI biplota. *Selekcija i semenarstvo*, 20(1): 27-36
- Miroslavljević M, Pržulj N, Čanak P, Momčilović V, Aćin V, Jocković B, Hristov N, Mladenov N (2015): Povezanost između prinosa zrna i agronomskih osobina ozimog pivskog ječma. *Ratar povrt*, 52(2): 74-79.
- Newman RK, Newman CW (2008). *Barley for Food and Health: Science, Technology, and Products*. A John Willey & Son, Inc. Hoboken, New Jersey. USA. 245. pp.
- Pearson CH, Golus HM, Tindal TA (1989): Ethephon application and nitrogen fertilization of irrigated winter barley in an arid environment. *Agron J*, 81: 717-719.
- Pržulj N, Momčilović V (1995): Oplemenjivanje pivskog ječma. *Pivarstvo*, 28 (3-4): 161-163.
- Pržulj N, Momčilović V, Nožinić M, Jestrović Z, Pavlović M, Orbović B (2010): Importance and breeding of barley and oats. *Ratar povrt*, 47(1): 33-42.
- Pržulj N, Momčilović V, Kovačević N (2011): NS sorte ječma i ovsa odličnog kvaliteta i visokog prinosa. *Zbornik referata 45. Savetovanja agronoma Srbije*, 30.01.-5.02.2011. Zlatibor, Srbija, 45-60.
- Pržulj N, Momčilović V, Miroslavljević M, Jovičević Z (2013): NS Ibar i NS Ulog - nove sorte ozimog stočnog ječma. *Selekcija i semenarstvo*, 19(2): 71-77.
- Ullrich SE (2011): Significance, adaptation, production, and, trade of barley. In SE Ullrich (ed.). *Barley production, improvement, and uses*. John Wiley & Sons Inc., Ames, IA, USA. 3-13.
- Von Bothmer R, Sato K, Komatsuda T, Yasuda S, Fishbeck G (2003): The domestication of cultivated barley. In:

- von Bothmer R, Hintum T, Knupffer H, Sato K, (eds.) Diversity in barley (*Hordeum vulgare* L). Amsterdam. Elsevier. pp. 9-27.
- Yan W, Molnar S, Fregeau-Reid J, McElroy A, Tinker NA (2007): Associations among oat traits and their responses to the environment in North America. J Crop Improv, 20: 1-29.

NS KOSMAJ I NS MAESTRAL – NEW NS QUALITY FEED BARLEY VARIETIES

Milan Mirosavljević, Novo Pržulj, Vojislava Momčilović, Nikola Hristov

Summary

Grain yield is one of the most important and complex traits in small grain breeding programs and its continuous improvement represent the main priority during the development of new cultivars. In addition to grain yield, feed manufacturers and farmers request precise definition and improvement of feed barley quality. Two new varieties of winter six-row barley - NS Kosmaj and NS Maestral were registered by Ministry of Agriculture, Forestry and Water management of Republic of Serbia in 2015. These varieties are results of a long breeding process at the Institute of Field and Vegetable crops, Novi Sad. The two-year long trials of the Commission for the registration of varieties of the Republic of Serbia have established that the NS Kosmaj and NS Maestral are distinct, uniform and stable varieties, and at all locations and for all years examined, both have produced standard yield levels, but of a significantly higher quality. These new varieties of winter six-row feed barley are characterized by high genetic potential for yield, which is over 12 t ha⁻¹, and a high protein content desirable for animal feed.

Key words: *Hordeum vulgare*, cultivar, yield, protein content

Primljen: 12.02.2016.
Prihvaćen: 28.03.2016.