

UDK

OZIMI DVOREDNI JEČAM - MALIŠA

MILIĆEVIĆ-NIKODIJEVIĆ, S.¹, GRUJIĆ, O.², DODIG, D.¹, STANKOVIĆ, S.¹, JOVIĆ, M.¹

*IZVOD: Sorta Mališa, stvorena u Centru za poljoprivredna i tehnološka istraživanja u Zaječaru, priznata je 2003. godine od strane Saveznog zavoda za biljne i genetičke resurse. Mališa po botaničkoj klasifikaciji pripada ozimom dvoredom ječmu *Hordeum sativum*, ssp. *distichum* var. *nutans*. Sorta Mališa nastala je ukrštanjem sorti Novosadski 183, Sonja, Kristal i linije OSK-4197/12-84. U proseku za sve lokalitete i sve tri godine ispitivanja (2000-2002) sorta Mališa (7880 kg ha⁻¹) je imala veći prinos od standardne sorte (7451 kg ha⁻¹). Sorta ima elastičnu stabljiku, u proseku nižu od standarda za 11 cm i bolju otpornost na poleganje. Intenzivnog je tipa. Od ostalih agronomskih svojstava treba istaći dobru otpornost na niske temperature i sušu. Tehnološki kvalitet zrna i slada ukazuje da se sorta Mališa može koristiti u pivarskoj industriji.*

Ključne reči: ječam, sorta, morfološke osobine, prinos, tehnološki kvalitet

UVOD: Oplemenjivački rad i intenziviranje agrotehnike udruženim snagama rade na dostizanju istog krajnjeg cilja, što većeg prinosa. Kao krajnja komponenta i složeno svojstvo, prinos zrna je na prvom mestu i ispred kvaliteta i otpornosti na bolesti, stresne uslove itd. i bez obzira na svrhu upotrebe zrna (Becker, 1993). Ipak, stvaranje dobrog selekcionog materijala treba da podrazumeva paket koji sadrži što bolja svojstva u smislu produktivnosti i tehnoloških parametara. Oplemenjivački rad na ječmu se posebno istakao u smanjenju dužine vegetacije, visine stabljike i bolje otpornosti na poleganje, otpornosti na niske temperature i tolerantnošću na sušu. U poslednjih desetak godina vidan napredak je postignut i u pogledu poboljšanja kvaliteta ječma, naročito pivskog. Budući da su standardi sorte dobrih morfoloških, fizioloških, hemijskih i tehnoloških osobina i s obzirom da je proces stvaranja sorte dugotrajan, svako poboljšanje predstavlja značajan doprinos i izazov je za dalji napredak u oplemenjivanju ječma.

Pored sorte, elementi spoljne sredine i primenjena agrotehnika u velikoj meri imaju

uticaj na ostvareni prinos i tehnološki kvalitet zrna. Stoga je potrebno stvoriti genetičku osnovu koja ispoljava najpovoljniju interakciju sa ekološkim faktorima sredine i specifičnom tehnologijom proizvodnje (Pržulj i Momčilović, 1995). Agronomska vrednost sorte ne zavisi samo od njenog genetičkog potencijala za prinos, nego i od njene sposobnosti da realizuje svoj genetički potencijal pod različitim uslovima proizvodnje (Mladenov, 1996).

Cilj ovog rada je da predstavi najznačajnije agronomske i tehnološke osobine nove sorte ozimog ječma Mališa.

Materijal i metod rada

Sorta Mališa je stvorena u Centru za poljoprivredna i tehnološka istraživanja u Zaječaru. Nastala je složenim ukrštanjem sorti Novosadski 183, Sonja, Kristal i linije OSK-4197/12-84. Po botaničkoj klasifikaciji pripada ozimom dvoredom ječmu *Hordeum sativum*, ssp. *distichum* var. *nutans*.

Stručni rad (Technical paper)

¹ SLAĐANA MILIĆEVIĆ-NIKODIJEVIĆ, DEJAN DODIG, SAŠA STANKOVIĆ, MIROSLAVA JOVIĆ, Institut za istraživanja u poljoprivredi Srbija, Beograd, Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja Zaječar, Zaječar

² Dr OLGICA GRUJIĆ, redovni profesor, Tehnološki fakultet, Novi Sad

U radu su korišćeni rezultati ispitivanja ozimog dvorednog ječma Saveznog zavoda za biljne i životinjske genetičke resurse u periodu 2000-2002. godina. Prikazani su i rezultati prinosa sorti Mališa i Novosadski 293 iz sortnih mikroogleda Centra Zaječar u periodu 1999-2003. god. Podaci o izmrzavanju potiču iz testiranja genotipova ozimog ječma na niske temperature (1999/00) i fenoloških opažanja biljaka u sortnom mikroogledu Centra u Zaječaru (2002/03) nakon izlaska iz zimskog perioda. U periodu testiranja, biljke su gajene u poljskim uslovima, sa i bez snežnog pokrivača (pokretni krov), pri čemu je najniža zabeležena temperatura bila -23°C krajem januara 2000. godine. Niske temperature su delovale na biljke u dve faze razvoja: dva do tri lista u i fazi bokorenja, što je postignuto setvom u različitim terminima. Procenat izmrzlih biljaka je utvrđen njihovim brojanjem pre i posle dejstva niskih temperatura.

Pored rezultata hemijsko-tehnološke analize zrna i mikroskladovanja, na uzorcima iz treće godine ispitivanja sa lokaliteta u Kragu-

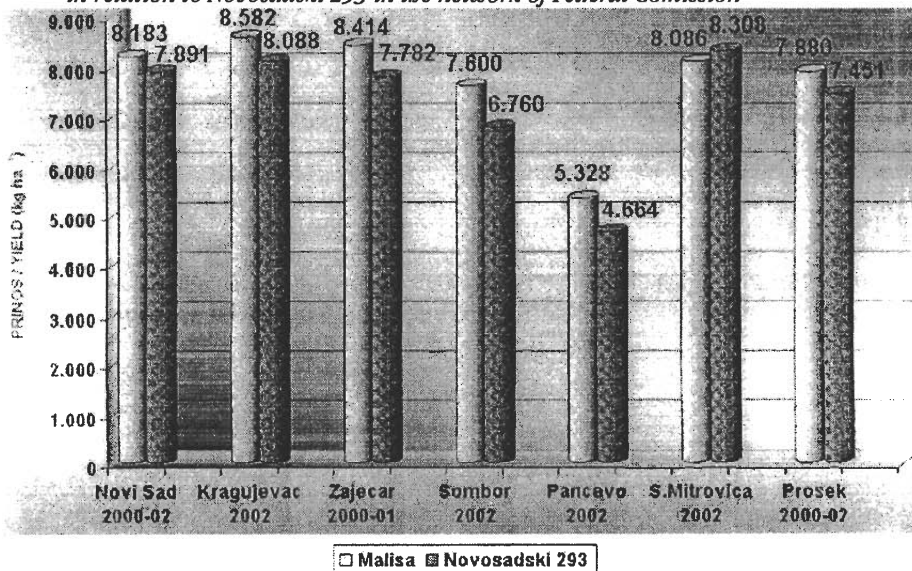
jevcu, dat je i prikaz dvogodišnje analize zrna i slada sorte Mališa, koje je obavio Tehnološki fakultet u Novom Sadu. Sladovanje je obavljeno po standardnoj shemi sladovanja za obe godine istraživanja: 3 dana močenja na 15°C, 4 dana klijanja na 14°C, 1 dan sušenja po standardnoj shemi sušenja za svetli slad (Kuhn, 1971). Analitički parametri određeni su prema standardnim pivarskim metodama analize (Analytica EBC, 1998; MEBAK-BAND I, 1997).

Rezultati i diskusija

Visok i stabilan prinos ječma je glavni cilj većine oplemenjivača. Povećanje prinosa je potreba i ono je rezultat genetičkog poboljšanja germplazme i poboljšanja u tehnologiji proizvodnje. Sorta Mališa (7880 kg^{ha}⁻¹) je u mreži ogleda Saveznog zavoda za biljne i životinjske genetičke resurse prosečno za sve lokalitete i godine ispitivanja (2000-2002), ostvarila za 429 kg^{ha}⁻¹ veći prinos od standarda (Graf. 1).

Graf. 1. Prosečan prinos zrna sorte ozimog ječma Mališa (2000-2002) po lokalitetima u odnosu na standard Novosadski 293 u mreži ogleda Savezne sortne komisije

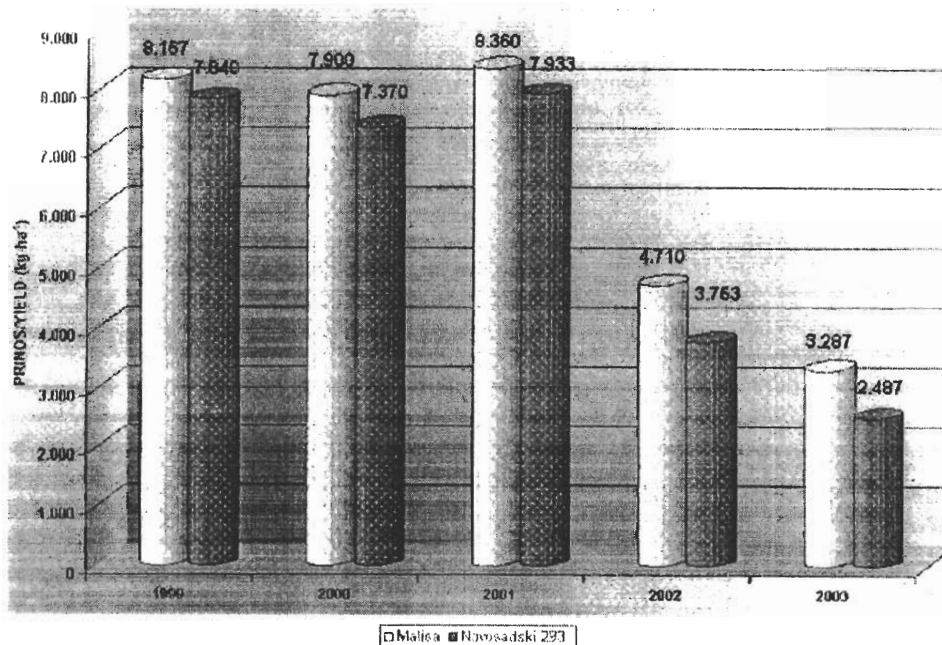
Graph. 1. Average grain yield of the winter barley cultivar Mališa (2000-2002) by locations in relation to Novosadski 293 in the network of Federal Commission



I rezultati iz mikroogleda izvedenih na eksperimentalnom polju Centra u Zaječaru (1999-2003) jasno pokazuju da sorta Mališa ima veći potencijal rodnosti od standarda.

Razlika u prinosu je naročito izražena u godinama sa izrazitom pojavom suše (2002 i 2003) (Graf. 2).

Graf. 2. Prinos zrna sorte ozimog ječma Mališa u mikroogledima Centra Zaječar (1999-2003) u odnosu na Novosadski 293
 Graph. 2. Grain yield of the winter barley cultivar Malisa (1999-2003) in the Centre Zaječar microtrials in relation to Novosadski 293



Bez obzira što se prinos nalazi u pozitivnoj korelaciji sa dužinom nakupljanja suve materije, u našim proizvodnim uslovima veće prinose ostvaruju sorte kraće vegetacije (Momčilović i sar., 2000). Smanjenjem dužine vegetacije postiže se izbegavanje nepovoljnih

(vodnih i temperaturnih) uslova u periodu nalivanja zrna, a to je pored prinosa značajno i za tehnološki kvalitet zrna. Sorta Mališa je u proseku klasala ranije za 0,88 dana od standarda i pripada grupi srednje ranih sorti (Tab. 1).

Tab. 1. Datum klasanja, visina biljke i poleganje sorte ozimog dvoredog ječma Mališa u odnosu na Novosadski 293 u mreži ogleda Savezne sortne komisije.

Tab. 1. Heading date, plant height and lodging of the winter barley cultivar Malisa in relation to Novosadski 293 in the network of Federal Commission

godina year	vreme klasanja / heading date +/- od standarda / from standard		visina biljke/plant height (cm)		poleganje/lodging (0-9)	
	Mališa	Novosadski 293	Mališa	Novosadski 293	Mališa	Novosadski 293
1999/00	-	+0,50	68,6	78,5	-	-
2000/01	-	+0,50	86,4	91,3	0,5	1,0
2001/02	-	-2,20	74,5	88,3	4,5	4,5
prosek/ average	-	-0,88	75,8	86,8	2,5	2,7

Klasanje: + klasanje, - ranije od standarda

Heading: + heading, - earlier from standard

Poleganje: 0 = nema poleganja, 9 = 100% poleglo

Lodging: 0 = no lodging, 9 = 100% lodging

Visina stabljike ječma predstavlja direktnu komponentu otpornosti na poleganje i indirektnu komponentu prinosa. Sorta Mališa ima elastičnu stabljiku i u proseku nižu za 11 cm od standarda (Tab. 1). Kraća i elastična stabljika čine da je i otpornost na poleganje nešto bolja od standarda (Tab. 1). Dobra otpornost na poleganje omogućava bolje očuvanje kvaliteta zrna i intenzivniju proizvodnju.

Iako su retke godine kada dolazi do izmrzavanja ozimog ječma, otpornosti ječma prema niskim temperaturama ipak treba posvetiti dužnu pažnju. Sve su češće pojave suvih zima bez ili sa vrlo malo snežnog pokrivača. Pojava golomrazice uz prisustvo

hladnih vetrova može u znatnoj meri oštetiti neotporne sorte na niske temperature. U Tab. 2 prikazani su rezultati ocene izmrzavanja biljaka u poljskim uslovima, sa i bez snežnog pokrivača u sezoni 1999/2000 i na osnovu fenoloških opažanja u mikroogledima u sezoni 2002/2003. Ustanovljeno je da nije bilo izmrzavanja u fazi bokorenja. U fazi 2-3 lista sorta Mališa imala je 13% izmrzavanja pri golomrazici, a 7 % pod snegom. U istim uslovima standard je imao 28 % izmrzavanja pri golomrazici, a 12 % pod snežnim pokrivačem. U 2002/03 godini registrovani procenat izmrzavanja je takođe bio niži kod sorte Mališa u odnosu na Novosadski 293.

Tab. 2. Izmrzavanje biljaka (%) u ogledu testiranja ozimih ječmova na niske temperature (1999./00.) i u mikroogledu Centra Zaječar (2002./03.)

Tab. 2. Killed plants (%) by low temperatures in the winter barley testing trial (1999/00.) and in the microtrial (2002/03.) at the Center Zaječar.

sorta cultivar	I ogled testiranja na niske temperature I trial on low temperatures				mikroogled microtrial
	faza 2-3 lista phase of 2-3 leaves		faza bokorenja phase of tillering		
	I	II	I	II	posle zimskog perioda after winter period
MALIŠA	13	7	0	0	5
NOVOSADSKI-293	28	12	0	0	12

I bez snežnog pokrivača (no snow cover)

II sa snežnim pokrivačem (with snow cover)

Iz prikazanih rezultata datih u Tab. 3 (lokalitet u Zaječaru, sorta Mališa, 2000. godina), zapaža se nešto niži sadržaj zrna I klase, vrlo nizak udeo zrna veličine iznad 2,8 mm, odlična kljavost, sadržaj belančevina u granicama normale i očekivani ekstrakt vrlo visok. Visoka staklavost je verovatno rezultat vremenskih prilika tokom sazrevanja ječma 2000. godine: suvo i žarko vreme bez padavina. Iz prikazanih rezultata takođe sledi: dobro i brzo prima vlagu i postiže odgovarajući stepen namočenosti bez naknadne korekcije vlage. Gubici u toku sladovanja normalni. Ekstrakt solidan, s obzirom na nepovoljne uslove uzgoja 2000-te godine (dugo, žarko proleće i leto bez padavina), čak i vrlo dobar. Viskozitet i razlika ekstrakta odlični, kao i Hartong na 45°C, dok je Kolbach-ov broj kao kriterijum razgrađenosti belančevina nešto niži. Proizveden slad po standardnom postupku je dobrog kvaliteta sa veoma dobrom razgrađenošću- posebno citolitičkom.

Ako uporedimo rezultate za ozimi dvoredi ječam sorta Mališa, ali sa lokaliteta Kragujevac

(Tab. 3), možemo konstatovati da je na ovom lokalitetu dao bolje rezultate u pogledu sadržaja zrna I klase, frakcije zrna iznad 2,8 mm i sadržaja belančevina, a u odnosu na standard Novosadski 293 je čak bolji što se tiče sadržaja belančevina i očekivane vrednosti ekstrakta.

Iz prikazanih rezultata datih u Tab. 3 (lokalitet u Zaječaru, sorta Mališa, 2001. godina), zapaža se visok udeo zrna I klase, nizak udeo zrna frakcije iznad 2,8 mm, dobra kljavost, sadržaj belančevina nešto povišen, očekivani ekstrakt solidan. Iz prikazanih rezultata takođe sledi: ječam sporije i slabije prima vlagu u toku močenja i ne postiže u potpunosti odgovarajući stepen namočenosti, tako da mu je morala biti korigovana vlaga. Gubici u toku sladovanja normalni, ali ekstrakt nizak. Viskozitet i razlika ekstrakta veoma dobri, ali Hartong na 45°C i Kolbach-ov broj niski. Proizvedeni slad po standardnom postupku je nezadovoljavajućeg kvaliteta, sa niskim sadržajem ekstrakta i lošom razgrađenošću osim citolitičke.

Tab. 3. Karakteristike zrna i slada sorte ozimog dvoredog ječma Mališa sa lokaliteta u Zaječaru (mikroogledi) u odnosu na Novosadski 293 sa lokaliteta u Kragujevcu (Savezna sortna komisija)

Tab. 3. Characteristics of grain and malt of two rowed winter barley cultivar Malisa by location in Zajecar (microbials) in relation to Novosadski 293 by location in Kragujevac (Federal Commission)

OSOBI NE (Characteristics)	lokalitet (location)			
	Zaječar		Kragujevac	
	sorta (cultivar)			
	Mališa		Novosadski 293	
	godina (year)			
ZRNO (Grain)	2000	2001	2002	2002
Sortiranje (Assortment)%				
Iznad 2,8 mm (on 2,8 mm screen)	6,3	16,9	24,7	46,1
Iznad 2,5 mm (on 2,5 mm screen)	75,5	71,1	65,3	50,6
I klasa ukupno (1 st class total)	81,8	88,00	90,00	96,7
staklavost (glassiness) %	78,50	53,00	60,20	52,17
kljavost (germination) %	100,00	9,75	99,5	99,00
belančevine % sm (protein %, in dry matter)	11,60	12,80	10,61	11,41
ekstrakt po Bishop-u % s.m. (extract per Bishop, % in dm.)	8230	79,02	82,44	82,26
SLAD (MALT)				
vлага I mocenja % (moisture of 1st steeping)	30,15	29,74	30,59	29,80
vлага II mocenja % (moisture of 2nd steeping)	39,65	41,32	37,46	37,15
vлага III mocenja % (moisture of 3rd steeping)	44,56	44,38	43,95	43,61
gubici ukupno %s.m. (total loss %, in dry matter)	10,35	10,00	9,54	9,62
ekstrakt fini %sm. (fine extract % in dry matter)	78,30	76,67	79,54	80,64
ekstrakt grubi %s.m. (row extract %, in dry matter)	78,80	75,41	77,18	77,07
razlika ekstrakta %s.m. (extract difference %, in dry matter)	1,50	1,26	2,36	3,56
viskozitet (viscosity) mPas 8,6 %-e	1,398	1,527	1,670	1,647
Hartong na 45°C (Hartongs coefficient vz 45°C) %	35,90	30,74	34,99	34,36
Kolbach-ov broj (Kolbach coefficient) %	35,40	26,46	49,91	42,17
ekstrakt prinosa slada %sm (extract malt yield %, in dry matter)	-	69,00	71,94	72,88

Zaključak

Nova sorta zaječarske selekcije ozimog ječma, Mališa, pokazala je dobre rezultate u pogledu prinosa. U ogleđima Savezne komisije za priznavanje sorti Mališa je postigao prosečan prinos od 7880 kgha⁻¹ što je za 429 kgha⁻¹ više od standarda. U sortnim mikroogledima Centra Zaječar, u sušnijim godinama pokazao je veću razliku u prinosu u odnosu na standard nego u povoljnijim godinama. Ovo ukazuje na bolju tolerantnost prema suši. Sorta Mališa poseduje i druga poželjna agronomska svojstva pri čemu treba izdvojiti vrlo dobru otpornost na niske temperature. Niska stabiljika i dobra otpornost na poleganje omogućava uspešno gajenje i u regionima sa više padavina.

Ozimi dvoredi ječam, sorta Mališa, u dvogodišnjim tehnološkim ispitivanjima pokazao je ne toliko različit kvalitet zrna koliko razlike u ponašanju u toku sladovanja i kvalitet proizvedenog slada. Ovo može da bude posledica klimatskih uslova u godini ispitivanja, ali može da bude i karakteristika sorte (Schuster i sar., 1999). Pod identičnim uslovima sladovanja prve godine istraživanja dobijen je kvalitetan slad, a druge godine istraživanja sasvim drugačiji - nekvalitetan slad, pod istim uslovima i na istom lokalitetu. Ovo potvrđuje davno iznetu činjenicu i hipotezu da se u selekcionim ogleđima prilikom priznavanja novih sorti ječma moraju vršiti najmanje trogodišnja istraživanja i na različitim lokalitetima.

LITERATURA

- Analytica-EBC European Brewery Convention (1998): Verlag Hans Carl, Gertrnke Fachverlag, Nürnberg, Germany.
- BECKER, H. (1993): Pflanzenzüchtung. Ulmer-verlag, 327S.
- KUHN, D. (1971): Brauwissenschaft 27, No. 7.
- MEBAK (1997): Methodensammlung der Mitteleuropischen Brautechnischen Analysenkommission, Band I, Gerste und Malz, 3. Auflage Neubearbeitet und ergänzt, Selbstverlag der MEBAK, D-85350 Freising-Weißenstephan.
- MLADENOV, N. (1996): Proučavanje genetičke i fenotipske varijabilnosti linija i sorti pšenice u različitim agroekološkim uslovima. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Beograd - Zemun.
- MOMČILOVIĆ, V., PRŽULJ, N., MIKIĆ, K., MALEŠEVIĆ, M., JEVTIĆ, R. (2000): Ozimi pivski ječam-Novosadski 525. Zbornik radova 33. 173-181. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.
- PRŽULJ, N., MOMČILOVIĆ, VOJISLAVA (1995): Oplemenjivanje pivskog ječma. Pivarstvo 28, 3-4, 161-163.
- SAVEZNI ZAVOD ZA BILJNE I ŽIVOTINJSKE GENETIČKE RESURSE (2003): Rezultati ispitivanja novostvorenih i stranih sorti ozimog ječma u oglednom polju i laboratoriji u periodu 1999/2000 -2001/2002 godine.
- SCHUSTER, K., WEINFURTNER, F. und NARZISS, L. (1999): Die Bierbrauerei, Band I, Die Technologie der Malzbereitung, Ferdinand Enke Verlag, Germany.

TWO-ROWED WINTER BARLEY - MALIŠA

MILIĆEVIĆ-NIKODIJEVIĆ, S., GRUJIĆ, O., DODIG, D., STANKOVIĆ, S., JOVIĆ, M

SUMMARY

In botanical term cultivar Mališa is classified as two-rowed barley (*Hordeum sativum*, ssp. *distichum* var. *nusans*). Cultivar Mališa was developed in Center for Agricultural and Tehnological Research in Zaječar from the cross of cultivars Novosadski 183, Sonja, Kristal and line OSK-4197/12-84. This cultivar was approved by the Federal Institution for Plant and Animal Genetic Recources in 2003.

The cultivar consistently out yielded the standard cultivar Novosadski 293 and had average yield 7880 kg/ha-1 that is for 429 kg/ha⁻¹ higher than standard in the network of trials of Federal Institution for Plant and Animal Genetic Recources. The cultivar Mališa is slightly earlier by the date of heading, it has the stem shorter by 11cm and good resistance to lodging. It is characterized by very good resistance on low temperatures and tolerance to drought.

Two rowed winter barley cultivar Mališa, in technological testing, showed not so different quality of grain as parameters that determine malt character and malt quality. That could be a result of different climate conditions during the testing years, as well as the cultivar character. It only confirms that it must be taken at least three years of testing on different locations.

On the whole, cultivar Mališa have good agronomic and technological properties compared to existing two rowed winter barley cultivars.

Key words: barley, cultivar, morphological characteristics, yield, technological quality