



Novi konzumni hibridi suncokreta u NS paleti

Nada Hladni · Vladimir Miklič · Siniša Jocić ·
Zvonimir Sakač · Velimir Radić · Ilija Radeka

received / primljeno: 02.11.2010. prerađeno / revised: 24.11.2010. accepted / prihvaćeno: 01.12.2010.
© 2011 IFVC

Izvod: Rad na oplemenjivanju konzumnog suncokreta usmeren je na povećanje genetskog potencijala za prinos, stabilnosti prinosa, zdravstvene bezbednosti i nutritivnog kvaliteta uz povećanje ekonomičnosti proizvodnje. U skladu sa zahtevima srpskog tržišta u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo se radi na oplemenjivanju visoko produktivnih hibrida za posebne namene konzumnog tipa. U ovom programu posebna pažnja je posvećena povećanju sadržaja i kvaliteta proteina uz smanjenje sadržaja ulja u semenu, povećanju mase 1000 semena i smanjenju udela ljuske. Novi NS-konzumni hibridi NS-H-6316, NS-H-6318 i NS-H-6320 pogodni su za ishranu, ljuštenje i proizvodnju jezgra a pripadaju grupi srednje ranih hibrida. Genetski potencijal za prinos semena im je preko 4,5 t ha⁻¹ a sadržaj ulja u semenu je manji od 40%. Sadržaj proteina u jezgru je 23-27%, masa 1000 semena iznad 95 g, dok je udeo ljuske nizak. Stvaranjem nove palete konzumnih NS hibrida suncokreta za različite namene i uslove proizvodnje dobija se kvalitetnija sirovina za potrebe uljarske, prehrambene i pekarske industrije.

Cljučne reči: konzumni tip, kvalitet semena, prinos, visokoproteinski suncokret

Uvod

Danas se u svetu gaje dva glavna tipa suncokreta, uljani i neuljani (konzumni tip). Neuljani tip suncokreta *Helianthus annuus* L. var. *macrocarpus* (DC.) Ckll. naziva se još konzumni, proteinski, gricko ili krupnoplodni suncokret. Seme niskouljano suncokreta je obično crno sa belim prugama ili šareno, znatno krupnije od semena uljanog tipa, sa debljom ljuskom labavo vezanom za jezgro. Ljuska se lako odvaja od jezgra i omogućava kompletno ljuštenje semena (Gonzalez-Perez & Vereijken 2007). Konzumni tip suncokreta odlikuje se velikim udelom ljuske, najčešće od 40% do 50% (Jovanović 2001) i visokom masom 1000 semena koja je često viša od 100g (Dozet & Jovanović 1997). Rad na oplemenjivanju suncokreta usmeren je na povećanje: genetskog potencijala za prinos, stabilnosti prinosa, zdravstvene bezbednosti i nutritivnog kvaliteta uz povećanje ekonomičnosti proizvodnje (Hladni 2010). Visokoproteinski hibridi suncokreta za konzumnu upotrebu našli su svoje mesto u proizvodnji SAD-a, Mađarske, Slovačke, Francuske, Španije, Turske, Ukrajine, Rusije, Kine, Srbije i mnogih drugih

zemalja. Tome je doprinela sve veća briga stanovništva o zdravlju i želja da poboljšaju kvalitet života unoseći visoko nutritivno vredne namirnice. Redovno korišćenje suncokretovog semena značajno podiže odbrambene snage organizma i zbog toga ono spada u funkcionalne namirnice. Seme suncokreta bogato je proteinima, uljem, vitaminima (E, B₁ i B₃), mineralnim materijama (mangan, magnezijum, bakar, selen, cink, gvožđe, kalcijum), folnom kiselinom i prehrambenim vlaknima. Antioksidansi, vitamin E i selen koji su prisutni u semenu suncokreta imaju sposobnost neutralizacije štetnih slobodnih radikala i na taj način štite organizam od brojnih bolesti današnjice, poput kardiovaskularnih i malignih oboljenja. Sve ovo je uticalo da konzumni suncokret, bilo u svom neprerađenom ili prerađenom obliku, sve više nalazi svoje mesto u ljudskoj ishrani, prehrambenoj i konditorskoj industriji.

U skladu sa zahtevima srpskog i svetskog tržišta, u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu radi se na oplemenjivanju suncokreta za posebne namene konzumnog tipa. Oplemenjivanje konzumnih hibrida usmereno je u pravcu povećanja kvaliteta i sadržaja proteina (>25%), stabilnosti ulja uz smanjenja sadržaja u semenu (<40%), mase 1000 semena (>100 g), hektolitarske mase, povećanje udela jezgra uz smanjenje udela ljuske, uniformnosti u veličini i boji semena, ljuštivosti kao i tolerantnosti na

N. Hladni (✉) · V. Miklič · S. Jocić · Z. Sakač · V. Radić · I. Radeka
Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi
Sad, Srbija
e-mail: nada.hladni@ifvcns.ns.ac.rs

dominantne bolesti u regionu gde se gaje (Hladni i sar. 2009a). Prema Miklič i sar. (2009) kontinuiran rad na stvaranju novih konzumnih hibrida visokog i stabilnog prinosa semena značajan je za proizvođače suncokreta i prehrambenu industriju. Dva najznačajnija kriterijuma za uvođenje konzumnih (visoko proteinskih) hibrida u proizvodnju su visok prinos semena i proteina (Hladni i sar. 2009b). Sadržaj proteina u semenu je jedan od pokazatelja kvaliteta semena suncokreta, kvantitativno je svojstvo determinisano većim brojem gena (minor geni ili poligeni). Prema autorima Jovanović & Stanojević (1996) i Jovanović et al. (1996) sadržaj proteina u semenu varira u od 13% do 28%. Sa povećanjem jezgra povećava se i količina proteina u semenu, tako da oplemenjivanje na povećanje količine proteina u semenu treba da prati izbor genotipova sa što krupnijim jezgrom (Hladni i sar. 2009a). Masa 1000 semena spada u glavne komponente prinosa, oplemenjivanje na povećanje mase 1000 semena dovodi do povećanja prinosa semena, te se ovo svojstvo koristi kao selekcion kriterijum kod stvaranja hibrida suncokreta (Hladni et al. 2008). Ustanovljena je visoka pozitivna korelacija između mase 1000 semena i prinosa semena (Dušanić et al. 2004, Hladni et al. 2008).

Dobro poznati NS-konzumni hibridi Vranac i Cepko i dalje su prisutni na tržištu Srbije, EU, Rusije i Ukrajine. Povećanje potražnje u industrijskoj proizvodnji za proteinskim proizvodima na bazi suncokreta (seme, jezgro, proteinsko brašno) postavilo je nove zahteve pri stvaranju konzumnih hibrida. Potvrda uspešnog oplemenjivačkog rada na stvaranju NS-konzumnih hibrida jeste priznavanje novog konzumnog hibrida Mahelan (NS-H-6318) u Republici Slovačkoj (EU) 2010. Zahvaljujući kvalitetu i dobroj prilagođenosti različitim uslovima spoljne sredine NS-hibridi uspevaju da budu registrovani u zemljama EU i polako ulaze na tržište EU gde postoji potražnja za semenom suncokreta visoke hranjive vrednosti. Velik uticaj na ostvareni prinos konzumnih hibrida suncokreta imaju genetski potencijal rodosti hibrida, vremenske prilike (količina i raspored padavina) u semiaridnom rejonu u kome se nalazi Srbija i primenjena tehnologija gajenja (Hladni i sar. 2009d).

Cilj ovog rada je ocena novih visokoproteinskih hibrida suncokreta za konzumnu upotrebu: Mahelan (NS-H-6318), NS-H-6316 i NS-H-6320 na osnovu rezultata dobijenih iz Sortne komisije Srbije i Slovačke u 2009. kao i ocena proizvodnih karakteristika i stepen adaptabilnosti novih hibrida u poređenju sa dobro poznatim hibridima Vranac i Cepko na osnovu dvogodišnjih i trogo-

dišnjih rezultata dobijenih u regionima Vojvodine i centralne Srbije.

Materijal i metod

Analizirani su novi visokoproteinski dvolinij-ski hibridi konzumnog tipa (NS-H-6316, NS-H-6318, NS-H-6320) stvoreni ukrštanjem citoplazmatsko muško sterilne linije majke i linije oca sa genom za restauraciju fertiliteta. U radu će se prikazati deo rezultata dobijenih od Sortne komisije Ministarstva poljoprivrede Republike Srbije i Republike Slovačke, kao i rezultati dobijeni ispitivanjem ovih hibrida u uslovima regiona Vojvodine i regionu centralne Srbije. NS konzumni hibridi su ispitivani na tri lokaliteta Sortne komisije Srbije u poređenju sa dva standarda Proteinac 94 i Cepko, te na tri lokaliteta Slovačke sortne komisije u poređenju sa hibridima drugih semenskih kompanija. Prikazaće se deo ocene UPOV-a hibrida NS-H-6318 (Mahelan) priznatog u Sortnoj komisiji Slovačke. Prinos semena obračunat je na 9% vlage.

Konzumni hibridi su ispitivani na dva lokaliteta Kula i Srbobran u toku 2007. i Kula i Rimski Šančevi u toku 2008. i 2009. radi ocene proizvodnih karakteristika i stepena adaptabilnosti. Njihove proizvodne karakteristike (prinos semena i sadržaj ulja) su poređene sa standardnim konzumnim hibridima Cepko (Kongo) i Vranac (Rio) koji su priznati u Sortnoj komisiji Srbije i Sortnoj komisiji Slovačke. U dvogodišnjim ogleđima na lokalitetu Rimski Šančevi (2008-2009) ispitivan je prinos semena, proteina i ulja, kao i kvalitet semena: masa 1000 semena, sadržaj ulja u semenu, sadržaj proteina u semenu, sadržaj proteina u jezgru. Ogleđi su postavljeni po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja sa osnovnom parcelicom od 28 m² (4 reda). U toku vegetacije su rađena fenološka opažanja, a u fazi fiziološkog zrenja ocenjena je otpornost na dominantne bolesti. Za berbu su korišćene biljke iz dva srednja reda. Prinos semena je izmeren na vagi i preračunat na 9% sadržaja vlage u semenu. Određen je sadržaj ulja u semenu (%) iz apsolutno čistog i vazdušno suvog semena na NMR-analizatoru. Sadržaj proteina u semenu i jezgru određen je po metodi Kjeldahla. Masa 1000 semena (g) izmerena je na slučajnom uzorku apsolutno čistog i vazdušno suvog semena. Utvrđen je prinos proteina iz prinosa semena i sadržaja proteina u semenu (t ha⁻¹).

Statistička obrada podataka je urađena u programu Excel i Statistica 7. Aritmetička sredina kao pokazatelj centralne tendencije i analiza varijanse urađeni su prema Hadživukoviću (1991).

Rezultati i diskusija

Stabilan prinos i kvalitet semena su najvažnija svojstva NS konzumnih hibrida suncokreta. Visina prinosa zavisi od genetskog potencijala za prinos, a stabilnost prinosa zavisi od sposobnosti reagovanja hibrida na uslove sredine (Hladni i sar. 2009d). Zato se genetski potencijal za prinos hibrida suncokreta razlikuje od poljoprivrednog prinosa. Poljoprivredni prinos je pod velikim uticajem ekoloških faktora, što dovodi do velike varijabilnosti u prinosu u zavisnosti od lokaliteta i godine, zato je važno uvoditi u proizvodnju stabilne hibride suncokreta koji postižu visoke prinose u različitim uslovima sredine (Miklić i sar.

2010). Rezultati dobijeni u Sortnoj komisiji Srbije, Sortnoj komisiji Republike Slovačke u 2009. i trogodišnji i dvogodišnji ogledi Instituta za ratarstvo i povrtarstvo omogućuje pravu ocenu vrednosti novih konzumnih hibrida. Dobijeni rezultati za 2009. iz Sortne komisije Srbije za prinos semena, masu 1000 semena i sadržaj ulja pokazali su da NS konzumni hibridi imaju veći prosečan prinos semena i masu 1000 semena, a manji prosečan sadržaj ulja od standarda Proteinac 94 i Cepko (Tab. 1).

Najviši prosečan prinos semena ostvario je hibrid NS-H-6318 od 3,97 t ha⁻¹. Prosečna masa 1000 semena novih NS konzumnih hibrida bila je iznad 100 g, što je znatno više od oba standar-

Tabela 1. Prosečan prinos semena (t ha⁻¹), masa 1000 semena (g) i sadržaj ulja u semenu (%) NS konzumnih hibrida na 3 lokaliteta u toku 2009. u ogledima državne Sortne komisije Srbije
Table 1. Average seed yield (t ha⁻¹), 1000 seed weight (g) and seed oil content (%) of the NS confectionary hybrids at 3 locations during 2009 in the official trials by the Varietal Release Committee of Serbia

Hibridi Hybrids	Prinos semena Seed yield (t ha ⁻¹)					Masa 1000 semena 1000 seed weight (g)					Sadržaj ulja u semenu Seed oil content (%)				
	Lokaliteti Locations					Lokaliteti Locations					Lokaliteti Locations				
	N	S	P	PH/AH	R	N	S	P	PH/AH	R	N	S	P	PH/AH	R
NSH 6320	3,81	3,18	3,60	3,53	3	118,5	98,7	86,4	101,2	3	37,7	37,4	38,2	37,8	4
NSH 6318	4,17	3,56	4,18	3,97	1	113,0	97,4	100,4	103,8	2	40,4	38,3	39,6	39,4	3
NSH 6316	3,76	3,29	3,58	3,54	2	122,5	104,4	113,9	113,6	1	35,0	34,0	35,3	34,8	5
P/A	3,91	3,34	3,79	3,68		118,2	100,2	100,2	106,2		37,7	36,6	37,7	37,3	
Proteinac 94	4,32	2,52	3,10	3,31	5	98,1	81,5	71,0	83,5	4	44,3	43,5	43,9	43,9	1
Cepko	3,94	2,96	3,17	3,36	4	81,7	70,0	56,5	69,4	5	42,0	41,9	43,0	42,3	2
LSD	Hibrid Lokalitet					Hibrid Lokalitet					Hibrid Lokalitet				
LSD 0,05	Hybrid Location					Hybrid Location					Hybrid Location				
LSD 0,01	0,69					11,85					1,00				
	1,04					17,94					1,51				

Lokaliteti/ location: NS-Noví Sad, P-Pančevo, S-Sombor;

P-prosek lokaliteta/A-average of one location; PH-prosek hibrida /AH-average of hybrids

R-rang/rank

Tabela 2. Prosečan prinos (t ha⁻¹) NS konzumnih hibrida na 3 lokaliteta u toku 2009. u ogledima državne Sortne komisije Slovačke

Table 2. Average yield (t ha⁻¹) of the NS confectionary hybrids at 3 locations during 2009 in the official trials by the Varietal Release Committee of Slovakia

Hibridi Hybrids	Prinos semena / Seed yield (t ha ⁻¹)			
	BAH	VME	VRV	PH/AH
H1	4,17	2,95	3,85	3,66
H2	3,97	2,90	4,62	3,83
H3	4,0	3,46	4,33	3,93
NS-H-6318	4,72	3,73	4,58	4,34
NS-H-6316	4,40	3,37	4,62	4,13
NS-H-6320	4,47	3,05	3,61	3,71
H4	4,04	3,05	4,21	3,77
P/A	4,25	3,22	4,26	3,91
LSD	Hibrid Lokalitet/Hybrid Location			
LSD 0,05	0,530			
LSD 0,01	0,754			

* H1-H4 su hibridi drugih kompanija koji su se nalazili u postupku registracije;

P-prosek lokaliteta/A-average of one location; PH-prosek hibrida /AH-average of hybrids

R rang/rank

da (83,5 g; 69,4 g). Kod sva tri ispitivana hibrida prosečan sadržaj ulja je bio niži od 40%, dok su Proteinac 94 i Cepko imali sadržaj ulja iznad 40% (43,9%; 42,3%). Najviša masa 1000 semena (113,6 g), a najniži sadržaj ulja (34,8%) ustanovljen je kod hibrida NS-H-6316 (Tab. 1).

Ispitivanja Slovačke sortne komisije su pokazala da su hibridi NS-H-6318(4,34 t ha⁻¹), NS-H-6316(4,13 t ha⁻¹) i NS-H-6320(3,71 t ha⁻¹) ostvarili visoke prosečne prinose semena (Tab. 2).

Prosečni prinos NS konzumnih hibrida (4,06 t ha⁻¹) bio je znatno viši od prosečnog prinosa svih ispitivanih hibrida (3,91 t ha⁻¹). Od svih ispitivanih hibrida najviši prosečan prinos postigao je hibrid NS-H-6318 ostvarivši znatno viši prinos od prinosa ispitivanih hibrida iz drugih semenskih kompanija (Tab. 2). Merenjem mase 1000 semena u Sortnoj komisiji Srbije i Slovačke dobijen je opšti prosek veći od 100 g za sva tri hibrida. Najvišu prosečnu masu 1000 semena imao je hibrid NS-

H-6316 (117,8 g) (Tab. 3). Opšti prosek prinosa NS konzumnih hibrida na tri lokaliteta Sortne komisije Srbije i Slovačke je bio 3,87 t ha⁻¹.

Najviši opšti prosek prinosa ostvario je hibrid NS-H-6318 (4,16 t ha⁻¹). Ostvareni prosečan prinos semena i masa 1000 semena su bili viši u Slovačkoj sortnoj komisiji (4,06 t ha⁻¹; 115,0 g) nego u Sortnoj komisiji Srbije (3,68 t ha⁻¹; 106,2 g). U uslovima Srbije i Slovačke novi konzumni hibridi postigli su visoke prinose potvrđujući svoju plastičnost, tj. mogućnost gajenja u različitim agroekološkim uslovima (Tab. 3).

Prema autorima Vranceanu (2000) i Škorić i sar. (2005, 2006) pravilna slika o vrednosti hibrida dobija se nakon višegodišnjeg ispitivanja. Stoga je važno videti uticaj agroekoloških uslova na ostvarenje genetskog potencijala hibrida uključivši u ispitivanje osim lokaliteta i godine kao faktora (Miklić i sar. 2010). Da bi se videla prilagođenost novih konzumnih hibrida našim

Tabela 3. Prosečan prinos semena (t ha⁻¹) i masa 1000 semena NS konzumnih hibrida na 3 lokaliteta u toku 2009. u ogledima Sortne komisije Srbije i Slovačke

Table 3. Average seed yield (t ha⁻¹) and 1000 seed weight (g) of the NS confectionary hybrids at 3 locations during 2009 in the official trials by the Varietal Release Committees of Serbia and Slovakia

Hibridi Hybrids	Prinos semena / Seed yield (t ha ⁻¹)				Masa 1000 semena / 1000 seed weight (g)			
	Srbija	Slovačka	PH/AH	R	Srbija	Slovačka	PH/AH	R
NSH 6320	3,53	3,71	3,62	3	101,2	111,1	106,2	3
NSH 6318	3,97	4,34	4,16	1	103,8	111,9	107,9	2
NSH 6316	3,54	4,13	3,84	2	113,6	121,9	117,8	1
P/A	3,68	4,06	3,87		106,2	115,0	110,6	

P-prosek lokaliteta za prinos semena i masu 1000 semena / *A-average location for seed yield and 1000 seed weight*;

PH-sredina proseka hibrida za prinos semena i masu 1000 semena / *AH-average hybrid for seed yield and 1000 seed weight*;

R rang/rank

Tabela 4. Prosečni prinos semena i sadržaj ulja NS konzumnih hibrida ostvarenih na dva lokaliteta u toku tri godine (2007-2009) na ogledima Instituta za ratarstvo i povrtarstvo

Table 4. Average seed yield and seed oil content of the NS hybrids acquired at two locations in three-year trials (2007-2009) at the Institute of Field and Vegetable Crops

Hibridi Hybrids	Prinos semena / Seed yield (t ha ⁻¹)					Sadržaj ulja u semenu / Seed oli content (%)				
	07	08	09	SP/MA	R	07	08	09	SP/MA	R
NS-H-6316	4,84	3,88	4,40	4,37	2	30,3	31,0	27,9	29,7	5
NS-H-6318	4,94	3,99	4,45	4,46	1	36,5	35,4	34,3	35,4	3
NS-H-6320	4,75	3,94	4,04	4,24	3	35,3	33,9	34,7	34,7	4
P/A	4,85	3,94	4,30	4,36		34,0	33,4	32,3	33,2	
Vranac	4,32	3,45	3,74	3,84	4	44,6	44,1	41,6	43,8	1
Cepko	3,83	3,65	3,83	3,77	5	40,9	40,9	39,8	40,5	2
LSD	Hibrid Godina/Hybrid Year					Hibrid Godina/Hybrid Year				
LSD 0,05	0,404					1,503				
LSD 0,01	0,612					2,277				

P-prosek / *A-average*;

SP-sredina proseka / *MA-mean average*;

R rang/rank

Tabela 5. Trofaktorijalna analiza varijanse za prinos semena i sadržaj ulja u semenu
 Table 5. Trifactorial analysis of variance for seed yield and seed oil content

Izvori varijacije Sources of variation	DF	Prinos semena Seed yield		Sadržaj ulja u semenu Seed oil content	
		MS	F test	MS	F test
Ponavljanje - Replication	2				
Genotip - Genotype (G)	4	1,867	11,670**	562,1	14052**
Godina - Year (Y)	2	4,278	26,739**	50,8	1269**
Lokalitet - Location (L)	1	63,908	399,424**	0,1	2**
Genotip/Godina - Genotype/Year	8	0,220*	1,377*	5,6	139**
Genotip/Lokalitet - Genotype/Location	4	0,625	3,906**	5,8	145**
Godina/Lokalitet - Year /Location	2	8,429	52,681**	14,9	374**
G/L/G G/L/Y	8	0,256	1,597**	3,0	74**
Greška - Error (E)	60	0,160		0,04	
Ukupno - TOTAL	89				

DF-stepeni slobode (Degrees of freedom); MS-sredina kvadrata (Mean Squares)

proizvodnim uslovima, oni su ispitivani tokom 2007-2009. na dva lokaliteta u ogledima Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u poređenju sa standardima Vranac i Cepko koji već imaju svoje mesto u proizvodnji. Agroekološki uslovi u sve tri godine ispitivanja (2007, 2008. i 2009) bili su različiti ali su pogodovali gajenju suncokreta koji dobro podnosi visoke temperature praćene sušom. Visoke prosečne prinose ostvarili su konzumni hibridi NS-H-6318 (4,46 t ha⁻¹), NS-H-6316 (4,37 t ha⁻¹) i NS-H-6320 (4,24 t ha⁻¹) u trogodišnjim ispitivanjima na dva lokaliteta Kuli (region centralne Srbije) i Srbobran i Rimski Šančevi (region Vojvodine) u odnosu na kontrole Vranac i Cepko (3,84 t ha⁻¹; 3,77 t ha⁻¹). Prosečan sadržaj ulja kod sva tri hibrida NS-H-6316 (29,7%), NS-H-6318 (35,4%), NS-H-6320 (34,7%) bio je znatno niži od standarda (43,8; 40,5%) (Tab. 4).

Analiza varijanse je pokazala da postoji razlika u varijabilnosti u ekspresiji prinosa semena i sadržaja ulja u semenu. Sredina kvadrata genotipa, godine i lokaliteta je visoko značajna i ukazuje na postojanje različitog efekta svih ispitivanih godina, divergentnost analiziranih hibrida kao i divergentnost lokaliteta, što potvrđuje i visoko značajna interakcija genotip/ godina/ lokalitet (Tab. 5).

Sve veća potražnja za konzumnim hibridima zahteva detaljnije ispitivanje kvaliteta semena koji pored genetskog faktora zavisi i od uslova spoljne sredine. Analiza kvaliteta semena prikazana u ovom radu omogućuje proizvođačima uvid o kvalitetu konzumnih hibrida koji se već nalaze u proizvodnji, kao i hibridima koji treba svojim osobinama da dokažu svoju vrednost i da nađu svoje mesto u proizvodnji. Novi konzumni hibridi u dvogodišnjim ispitivanjima na lokalitetu Rimski Šančevi

Tabela 6. Prosečne vrednosti mase 1000 semena, sadržaja proteina u semenu i jezgru, prosečni prinosi semena, proteina i ulja ostvareni u ogledima Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u 2008-2009.
 Table 6. Average 1000 seed weight, seed oil content, seed and kernel protein content and average yields of seed, protein and oil from the trials performed at the Institute of Field and Vegetable Crops during 2008-2009

Hibridi Hybrids	MHS	R	SUS	R	SPS	R	SPJ	R	PS	R	PU	R	PP	R
	TSW		SOC		SPC		KPC		SY		OY		PY	
	g		%		%		%		tha ⁻¹		tha ⁻¹		tha ⁻¹	
NS-H-6316	120,1	1	30,7	5	13,6	5	24,9	1	5,14	2	1,578	5	0,699	4
NS-H-6318	117,4	2	35,5	3	14,6	4	23,6	2	5,15	1	1,827	1	0,767	2
NS-H-6320	103,7	3	34,6	4	15,0	3	22,4	4	5,07	3	1,753	3	0,775	1
P/A	113,7		33,6		14,4		23,6		5,12		1,719		0,752	
Vranac	73,4	5	43,2	1	15,3	2	21,9	5	3,85	5	1,664	4	0,589	5
Cepko	79,3	4	39,9	2	15,8	1	23,5	3	4,45	4	1,811	2	0,703	3

Masa 1000 semena MHS/1000 seed weight TSW; Sadržaj ulja u semenu SUJ/Seed oil content SOC; Sadržaj proteina u semenu SPS/Seed protein content SPC; Sadržaj proteina u jezgru SPJ/Kernel protein content KPC; Prinos semena PS/Seed yield SY; Prinos ulja PU/Oil yield OY; Prinos proteina PP/Protein yield PY; P-prosek /A-average ;R rang/rank

Tabela 7. Deo rezultata dobijen DUS metodom ispitivanjem hibrida Mahelan (NS-H-6318); primenjena metoda DUST TEST (TP/81/1), Bratislava (Stanica za ispitivanje Veliki Meder);

Table 7. Partial results of DUS research method of Mahelan (NS-H-6318) hybrid; method applied DUST TEST (TP/81/1), Bratislava (Research station Veliki Meder)		Stepen ekspresije Expression	Oцена Note
Svojstvo / Characteristic			
3	List / Leaf	veličina / size	
4		zeleno boja / green color	srednje velik / medium large
19	Jezičasti cvetovi / Ray florets	boja / color	srednje svetla / medium light
20	Trubasti cvetovi / Disk flower	boja / color	srednje žuta / medium yellow
28	Biljka / Plant	prirodna visina / natural height	narandžasta / orange
33	Glava / Head	veličina / size	visok / tall
35	Seme / Seed	veličina / size	srednja / medium
36		oblik / shape	krupno do veoma krupno / large to very large
37		debljina / thickness relative to width	usko jajolik / narrow ovoid
38		osnovna boja / main color	srednja / medium
39		šare na krajevima / stripes on margin	crna / black
40		šare na sredini / stripes between margins	jako izražene / strongly expressed
41		boja šare / color of stripes	jako izražene / strongly expressed siva / grey

imali su znatno višu prosečnu vrednost mase 1000 semena (103,7 g; 117,4 g; 120,1 g) u poređenju sa standardima (73,4 g; 79,3 g). Najveću masu 1000 semena imao je hibrid NS-H-6316 (120,1 g) što je u saglasnosti sa rezultatima dobijenim iz Sortne komisije Srbije (Tab. 1. i Tab. 6).

Ustanovljen je znatno niži prosečni sadržaj ulja u semenu novih konzumnih hibrida (30,7%; 34,6%; 35,5%) u odnosu na sadržaj ulja kod hibrida Cepko i Vranac (43,2%; 39,9%). Novi konzumni hibridi ostvarili su nešto niži prosečan sadržaj proteina u semenu od standarda, dok je prosečan sadržaj proteina u jezgru bio na nivou boljeg standarda ili nešto viši (Tab. 6). Ostvareni prinos proteina kod svih ispitivanih hibrida NS-H-6320 (0,775 t ha⁻¹), NS-H-6318 (0,767 t ha⁻¹) i NS-H-6316 (0,699 t ha⁻¹) je bio na nivou boljeg standarda ili nešto viši (0,703 t ha⁻¹). Na osnovu ispitivanja Sortne komisije Srbije, Sortne komisije Slovačke i ispitivanja u ogledima Instituta za ratarstvo i povrtarstvo posebno se istakao novi hibrid NS-H-6318 po ostvarenom prosečnom prinosu semena. Postižući dobre rezultate kako u uslovima Slovačke tako i u uslovima Srbije pokazuje svoju plastičnost, tj. mogućnost gajenja u različitim agroekološkim uslovima. Prema rezultatima Slovačke sortne komisije hibrid Mahelan (NS-H-6318) poseduje dobre tehničko-tehnološke karakteristike za hibrid konzumnog tipa, što mu je omogućilo priznavanje u 2010. Hibrid Mahelan je u dvogodišnjim ispitivanjima Slovačke sortne komisije (2008-2009) ostvario opšti prosek prinosa od 4,89 t ha⁻¹, masu 1000 semena od 113 g, sadržaj ulja u semenu 38,8% i sadržaj proteina u semenu koji se kretao od 15,2% do 16,6%. Na osnovu DUS testa urađenog u Slovačkoj sortnoj komisiji hibrid Mahelan (NS-H-6318) poseduje potrebnu različitost, ujednačenost, postojanost, a odlikuje se semenom crne boje sa sivim šarama izraženim u sredini i na krajevima (Tab. 7).

Novi NS-konzumni hibridi suncokreta (NS-H-6316, NS-H-6318 i NS-H-6320) ostvarili su veće prinose od standarda Sortne komisije Srbije i u odnosu na hibride drugih kompanija prijavljenih u Slovačkoj sortnoj komisiji. Pripadaju grupi srednje ranih hibrida pogodnih za ishranu, ljuštenje i proizvodnju jezgra. Genetski potencijal za prinos im je preko 4,5 t ha⁻¹. Sadržaj ulja u semenu je manji od 40%, sadržaj proteina u jezgru od 23% do 27%, masa 1000 semena iznad 95 g, a udeo ljuske je nizak. To su novi genotipovi sa većim potencijalom za ekonomičniju i stabilniju proizvodnju koji po ostvarenom prinosu semena i proteina kao i po agronomskim osobinama zaslužuju pažnju proizvođača konzumnih hibrida.

Zaključak

Dobijeni rezultati iz Sortne komisije Srbije i Slovačke, trogodišnjih i dvogodišnjih oglada Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad potvrđuju da su u novim NS-konzumnim hibridima suncokreta (NS-H-6316, NS-H-6318 i NS-H-6320) uspešno kombinovani geni odgovorni za visok genetski potencijal za prinos i dobra tehničko tehnološka svojstva semena. Uvođenjem u proizvodnju novih konzumnih NS hibrida suncokreta koji su pogodni za ishranu, ljuštenje i proizvodnju jezgra, ratarima se pruža veća mogućnost izbora najboljih genotipova za različite namene i uslove proizvodnje, a time i kvalitetnije sirovine za potrebe uljarske i prehrambene industrije.

Literatura

- Dušanić N, Miklič V, Joksimović J, Atlagić J (2004): Path coefficient analysis of some yield components of sunflower. Proc. 16th Int. Sunf. Conf., Fargo, North Dakota, USA, II: 531-537
- Dozet B, Jovanović D (1997): Kombinacione sposobnosti i način nasleđivanja dimenzije semena u F₁ generaciji konzumnog suncokreta (*Helianthus annuus* var. *macrocarpus* Dc. Ckll.) Sel. Semen. 3-4
- Gonzalez-Perez S, Vereijken J M (2007): Sunflower proteins: overview of their physicochemical, structural and functional properties. J. Sci. Food Agric. 87: 2173-2191
- Jovanović D, Stanojević D, Golubović M (1996): Variability of protein and husk content in seed of selffertilization sunflower lines. Proc. 14th Int. Sunf. Conf., Beijing/Shenyang, China, 151-155
- Jovanović D, Stanojević D (1996): Oplemenjivanje suncokreta na povećani sadržaj proteina u semenu. Zbornik radova, 37. Savetovanje: Proizvodnja i prerada uljarica, Budva, 223-241
- Jovanović D (2001) Mogućnost korišćenja suncokreta i oplemenjivanje za posebne namene. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 35: 209-221
- Hadživuković S (1991): Statistički metodi s primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima. Poljoprivredni fakultet, Institut za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Novi Sad
- Hladni N, Jocić S, Miklič V, Mijić A, Saftić Panković D (2008): Direct and indirect effects of morphophysiological traits on seed yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) Proc. 17th Int. Sunf. Conf., Cordoba, Spain, I: 393-397
- Hladni N, Jocić S, Miklič V, Dušanić N, Saftić-Panković D, Radeka I, Lečić N (2009a): Rezultati ispitivanja novih eksperimentalnih hibrida suncokreta konzumnog tipa u toku 2007. i 2008. godine. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 46: 385-392
- Hladni N, Jocić S, Miklič V, Dušanić N, Saftić-Panković D, Radeka I, Lečić N (2009b): Ocena vrednosti novih konzumnih hibrida suncokreta Zbornik radova 50. Savetovanja industrije ulja, Herceg Novi, 57-61
- Hladni N, Jocić S, Miklič V, Radić V, Radeka I, Lečić N (2009d): Borneo - Novi NS hibrid suncokreta konzumnog tipa. Sel. Semen. 15: 63-73
- Hladni N (2010): Geni i prinos suncokreta. Monografija. Zadužbina Andrejević, Beograd, 116
- Miklić V, Balalić I, Jocić S, Marinković R, Hladni N, Gvozdenović S, Stojšin V (2009): Produktivnost NS hibrida suncokreta u multilokacijskim ogledima i preporuka sortimenta za setvu u 2009. godini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 46: 293-310
- Miklić V, Balalić I, Jocić S, Marinković R, Cvejić S, Hladni N, Miladinović D (2010): Ocena stabilnosti prinosa semena i ulja NS hibrida suncokreta u mikro-ogledima i preporuka sortimenta za setvu u 2010. godini. Ratar. Povrt. / Field Veg. Crops Res. 47: 131-146
- Škorić D, Joksimović J, Jocić S, Jovanović D, Marinković R, Hladni N, Gvozdenović S (2005): Ocena vrednosti produktivnih svojstava NS-hibrida suncokreta. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 41: 21-33
- Škorić D, Jocić S, Joksimović J, Jovanović D, Hladni N, Marinković R, Atlagić J, Panković D, Vasić D, Miladinović F, Gvozdenović S, Terzić S, Sakač Z (2006): Dostignuća u oplemenjivanju suncokreta. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 42: 131-171
- Vranceanu AV (2000): Floarea-sourelni hibrida. Editura Ceres, Bucharest

New Confectionary Sunflower Hybrids in NS Palette

Nada Hladni · Vladimir Miklič · Siniša Jocić ·
Zvonimir Sakač · Velimir Radić · Ilija Radeka

Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia

Summary: Sunflower breeding is directed towards the increase of the genetic potential for yield, stability of the yield, health care, and the quality of nutrition along with the increase of the production economy. In accordance with the Serbian market demands there have been efforts in breeding highly productive hybrids for special uses of the confectionary type at the Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad. In this program, special attention has been given to the increase of the protein content and quality while decreasing the seed oil content, to the increase of 1000 seed weight and the decrease of the hull ratio. New NS confectionary hybrids NS-H-6316, NS-H-6318 and NS-H-6320 are adequate for nutrition, dehulling and core production. They belong to the group of mid-early hybrids while their genetic potential for seed yield is above 4.5 t ha⁻¹ and seed oil content is less than 40%. Protein content in the core is 23-27%, mass of 1000 seeds is above 95 g, and the hull ratio is low. With the creation of the new palette of NS sunflower hybrids for various production purposes and conditions, we have gained higher quality material for the needs of the oil, food and baking industry.

Key words: confectionary type, high-protein sunflower, seed quality, yield