

ODREĐIVANJE UTICAJA KOMPONENTI PRINOSA NA PRINOS SEMENA KONZUMNOG SUNCOKRETA

Nada Hladni, Vladimir Miklič, Siniša Jocić, Milan Jocković, Ilija Radeka, Nada Lečić

Najznačajniji kriterijum za uvođenje novih konzumnih hibrida u proizvodnju je visok prinos semena. Utvrđena je veoma jaka pozitivna međuzavisnost između prinosa semena i sadržaja proteina u semenu. Sadržaj proteina u semenu pokazuje veoma jaku korelaciju sa udelom jezgra i sadržajem ulja u semenu. Veoma jaka pozitivna korelacija konstatovana je između udela jezgra i sadržaja ulja u semenu, sadržaja ulja u jezgru i sadržaja proteina u semenu. Stepenn međuzavisnosti između različitih komponenti prinosa semena putokaz je koji treba da omogući bolje planiranje programa za oplemenjivanje suncokreta.

Ključne reči: suncokret, konzumni, prinos semena, korelacije

DETERMINING THE INFLUENCE OF YIELD COMPONENTS ON THE CONFECTIONARY SUNFLOWER SEED YIELD

The most important criteria for the introduction of confectionary hybrids into production is high seed yield. A very strong positive correlation was determined between seed yield and seed protein content. A very strong positive correlation was determined between seed oil content, kernel oil content, seed protein content, with kernel. The degree of interdependence between different traits is a sign of direction which is supposed to facilitate better planning of sunflower breeding program.

Key words: sunflower, confectionary, seed yield, correlation

UVOD

Postoje dva osnovna tipa gajenog suncokreta: uljani i niskouljani - konzumni suncokret (Duihua i Hoef, 2009). Uljani tip suncokreta se gaji za proizvodnju biljnog ulja dok se niskouljani tip suncokreta gaji za ishranu ljudi i ptica. Konzumni tip suncokreta se odlikuje velikim udelom ljuske najčešće od 40 do 50% (Jovanović, 2001), visokom masom 1000 semena, većom od 100 grama (Hladni i sar., 2011) i sadržajem ulja manjim od 30% (Kaya i sar., 2008). Potražnja za semenom suncokreta konzumnog tipa se povećava u Srbiji zahvaljujući njegovoj sve većoj upotrebi u ljudskoj ishrani gde se koristi seme sa ljuskom i oljuštena jezgra. Jezgra suncokreta imaju visoku hranjivu vrednost. Bogata su uljem, proteini-ma, vitaminima i mineralnim materijama (Hladni, 2010). Velik broj proizvoda dobija se od jezgra suncokreta kao što su: puter sličan puteru kikirikija; smeše sa puterom, medom i soli kao namaz; zamena za orahe u kolačima; topping za sladoled; u salatama; dodatak hlebu; za vafli i krekeru; u smeši sa žitaricama; dodatak jogurtu (Jocić i sar., 2012).

Veoma je važno kod stvaranja konzumnih hibrida uspešno kombinovati gene odgovorne za visok genetski potencijal za prinos i dobra tehničko tehnološka svojstva semena (Hladni, 2010).

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, udela jezgra uz smanjenje udela ljuske, uniformnosti u veličini i boji semena, ljuštivosti kao i tolerantnosti na dominantne bolesti u regionu gde se gaji (Hladni i sar., 2009).

U Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu oplemenjivanje konzumnih hibrida ima dugogodišnju tradiciju. Rad na stvaranju novih konzumnih hibrida suncokreta u skladu je sa zahtevima srpskog i svetskog tržišta, povećanom potražnjom proizvođača za što kvalitetnijim i rod-nijim konzumnim hibridima suncokreta.

Stabilan prinos i kvalitet su najvažnija svojstva NS hibrida koja omogućavaju da NS hibridi za posebne namene konzumnog tipa sve više nalaze svoje mesto u ljudskoj ishrani, prehrabenoj i pekarskoj industriji.

Cilj ovih istraživanja je da se utvrdi korelacija između sadržaja ulja u semenu, sadržaja ulja u jezgru, sadržaja proteina u semenu, sadržaja proteina u jezgru, mase 1000 semena, udela jezgra, udela ljuske sa prinosom semena konzumnih hibrida suncokreta.

MATERIJAL I METODE RADA

Dvolinijski novi priznati i eksperimentalni konzumni hibridi NS-H-6304, NS-H-6305, NS-H-6306, NS-H-6307, NS-H-6308, NS-H-6309, NS-H-6310, NS-H-6311, NS-H-6312, NS-H-6315, NS-H-6318 (Mahelan), NS-H-6489, NS-H-6316 (NS Goliat), NS-H-6317, NS-H-6319, NS-H-6485, NS-H-6486, NS-H-6320 (NS Colonel), NS-H-6487 i NS-H-1206 (Borneo) ispitivani su na lokalitetu Rimski Šančevi u toku 2008. i 2009. godine radi ocene proizvodnih karakteristika i stepena adaptabilnosti.

Konzumni hibridi NS-H-6318 (Mahelan, NS Gricko) i NS-H-6320 (NS Colonel, NS Slatki) priznati su u Sortnoj komisiji Srbije i Sortnoj komisiji Slovačke, a hibridi NS-H-6316 (NS Goliat) i NS-H-1206 (Borneo) priznati su u Sortnoj komisiji Slovačke. Proizvodne karakteristike novih hibrida poređene su sa konzumnim hibridima Cepko (Kongo) i Vranac (Rio) koji su priznati u Sortnoj komisiji Srbije i Sortnoj komisiji Slovačke i služe kao standard. U dvogodišnjim ogledima na lokalitetu Rimski Šančevi u toku 2008-2009. ispitivan je prinos semena kao i kvalitet semena, masa 1000 semena, sadržaj ulja u semenu, sadržaj ulja u jezgru, sadržaj proteina u semenu, sadržaj proteina u jezgru, udeo ljuske i jezgra.

Ogledi su postavljeni po slučajnom blok sistemu u 3 ponavljanja sa osnovnom parcelicom od 28 m² (70 cm × 28 cm gustina biljaka) 4 reda. U toku vegetacije su rađena fenološka opažanja a u fazi fiziološkog zrenja je ocenjena 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 i jezgru (%) iz apsolutno čistog i vazdušno suvog semena na NMR-analizatoru. Sadržaj proteina u semenu i jezgru određen je metodom po Kjeldahlu.

Masa 1000 semena (g) izmerena je na slučajnom uzorku apsolutno čistog i vazdušno suvog semena. Određen je udeo ljuske i jezgra. Statistička obrada podataka je urađena prema Hadživukoviću (1991).

REZULTATI I DISKUSIJA

Analizom srednjih vrednosti svih ispitivanih svojstava novih konzumnih hibrida ustanovljeno je da je u F1 generaciji najnižu prosečnu srednju vrednost sadržaja ulja u semenu imao hibrid NS-H-6316, a najvišu hibrid NS-H-1206. Najniži sadržaj ulja u jezgru imao je hibrid NS-H-6317, a najviši hibrid NS-H-6485. Najniža srednja vrednost sadržaja proteina u semenu konstatovana je kod hibrida NS-H-6487, a najviša kod NS-H-1206. Sadržaj proteina u jezgru kretao se od 21,7% NS-H-1206 do 27,5% NS-H-6317 (tabela 1).

Najniža prosečna srednja vrednost mase 1000 semena u F1 generaciji utvrđena je kod hibrida NS-H-6485, a najviša kod hibrida NS-H-6315. Udeo jezgra u F1 generaciji bio je najmanji kod hibrida NS-H-6317, a najveći kod NS-H-1206. Najniži prosečan udeo ljuske utvrđen je kod hibrida NS-H-1206, a najviši kod NS-H-6317. Najniži prosečan prinos semena imao je hibrid NS-H-6307 (3,79 t ha⁻¹), a najviši hibrid NS-H-6312 (5,92 t ha⁻¹), tabela 2.

Prosečan prinos semena svih ispitivanih hibrida bio je 5.06 t ha⁻¹. Po prinosu semena posebno su se istakli hibridi NS-H-6312, NS-H-6319, NS-H-6317, NS-H-6318. Novi konzumni hibridi pokazuju značajno smanjenje prosečnog sadržaja ulja 35,0% u odnosu na standarde (42,6%; 40,0%). Najniži prosečan sadržaj ulja ispoljili su sledeći hibridi: NS-H-6316, NS-H-6317, NS-H-6306, NS-H-6305 (tabela 1). Najvišu masu 1000 semena imali su hibridi NS-H-6315, NS-H-6312 i NS-H-6317.

Kod hibrida NS-H-1206 konstatovan je najniži udeo ljuske (27,7%) koji je na nivou standarda i nešto niži u odnosu na standard (27,3%; 30,0%), dok je udeo jezgra na nivou (72,3%) standarda. Slični odnosi udela ljuske i jezgra su uočeni kod hibrida NS-H-6485 i NS-H-6309 (tabela 2).

Novi konzumni hibridi NS-H-6312, NS-H-6319, NS-H-6317, NS-H-6318, NS-H-6320 pokazali su svoju vrednost ostvarenim prinosom semena što je u skladu sa kriterijumom o odabiranju eksperimentalnih hibrida koji imaju veći prinos od najprinosnijeg standarda (Škorić i sar., 2003). Po postignutom prinosu semena, smanjenom sadržaju ulja, povećanoj masi 1000 semena, sadržaju proteina u jezgru ističu se sledeći konzumni hibridi NS-H-6312, NS-H-6317, NS-H-6318. Da bi se utvrdila međusobna zavisnost ispitivanih svojstava sa prinosom semena, korišćen je prost koeficijent korelacije. Veoma jaka korelaciona veza konstatovana je između prinosa semena i sadržaja proteina u semenu (0,468**). Međuzavisnost između sadržaja proteina u jezgru i prinosa semena je negativna i slaba.

Između prinosa semena i sadržaja ulja u semenu uočena je jako slaba pozitivna korelacija, dok je sa sadržajem ulja u jezgru uočena slaba negativna

korelacija. Prinos semena ispoljava slabu pozitivnu korelaciju sa udelom jezgra i negativnu slabu korelaciju sa udelom ljuske (tabela 3).

Tabela 1. Srednje vrednosti ispitivanih svojstava konzumnih hibrida
Table 1. Average values of examined traits of confectionary sunflower hybrids

	Hibridi Hybrids	SUS SOC	R	SUJ KOC	R	SPS SPC	R	SPJ KPC	R
		%		%		%		%	
1	NS-H-6304	36.3	7	57.5	12	16.7	8	26.9	4
2	NS-H-6305	32.7	19	56.2	19	16.3	10	26.8	5
3	NS-H-6306	32.4	20	57.3	14	17.1	5	25.7	7
4	NS-H-6307	35.4	10	58.4	7	16.4	9	25.2	9
5	NS-H-6308	34.8	12	56.9	16	15.8	15	27.3	3
6	NS-H-6309	37.1	6	59.3	4	15.9	14	23.9	16
7	NS-H-6310	35.6	9	58.3	8	16.2	11	25.3	8
8	NS-H-6311	34.6	13	58.8	5	15.2	20	24.7	12
9	NS-H-6312	33.1	18	58.1	10	15.7	16	26.7	6
10	NS-H-6315	34.1	16	55.8	20	17.0	6	22.3	20
11	NS-H-6318	34.4	14	57.4	13	16.1	12	24.5	13
12	NS-H-6489	34.2	15	57.7	11	15.6	17	24.3	14
13	NS-H-6316	30.5	22	56.5	17	15.4	18	21.8	21
14	NS-H-6317	30.6	21	55.0	22	14.7	21	27.5	1
15	NS-H-6319	39.2	5	59.7	2	16.8	7	24.2	15
16	NS-H-6485	40.1	3	61.2	1	15.3	19	22.7	19
17	NS-H-6486	35.7	8	58.2	9	17.3	4	24.9	11
18	NS-H-6320	35.3	11	56.3	18	16.0	13	23.8	17
19	NS-H-6487	33.6	17	57.2	15	14.4	22	27.4	2
20	NS-H-1206	40.5	2	59.4	3	20.1	1	21.7	22
	Prosek Average	35.0		57.8		16.2		24.9	
	Standard								
21	VRANAC	42.6	1	58.7	6	17.5	3	23.4	18
22	CEPKO	40.0	4	55.5	21	20.0	2	25.0	10

Sadržaj ulja u semenu (SUS) / Seed oil content (SOC)
Sadržaj ulja u jezgru (SUJ) / Seed kernel content (SKC)
Sadržaj proteina u semenu (SPS) / Seed protein content (SPC)
Sadržaj proteina u jezgru (SPJ) / Kernel protein content (KPC)
Rang (R) / Rank (R)

Negativnu jaku korelaciju udela ljuske sa prinosom semena ustanovili su Ergen i Saglam (2005). Prema Jovanović (2001) jedan od efikasnih načina povećanja prinosa semena je smanjenje udela ljuske i povećanje udela jezgra, zato se odnosu ljuske i jezgra poklanja posebna pažnja u svim oplemenjivačkim programima suncokreta.

Veoma jaka pozitivna korelacija uočena je između sadržaja ulja u semenu i jezgru sa udelom jezgra (0,850**; 0,441**) što je u saglasnosti sa istraživanjima Ozer i sar., (2003). Međuzavisnost

udela jezgra sa masom 1000 semena i sadržajem proteina u jezgru je jaka i negativna. Jaka pozitivna korelacija utvrđena je između sadržaja ulja u semenu i sadržaja ulja u jezgru. Između sadržaja proteina u jezgru i sadržaja ulja u semenu, sadržaja ulja u jezgru i sadržaja proteina u semenu uočena je jaka korelacija negativnog smera.

Masa 1000 semena ispoljila je veoma jaku negativnu korelaciju sa sadržajem ulja u semenu i udelom jezgra i pozitivnu jaku korelaciju sa udelom ljuske. Utvrđena je jaka pozitivna korelacija između sadržaja ulja u semenu i sadržaja proteina u semenu, slične rezultate saopštili su Jovanović i Stanojević (1996).

Pozitivna jaka korelacija konstatovana je između sadržaja proteina u semenu i udela jezgra i negativna

jaka korelacija konstatovana između sadržaja proteina u semenu i udela ljuske. Jaku negativnu kore-

laciju sadržaja proteina u semenu sa udelom ljuske saopštili su Ergen i Saglam (2005).

Tabela 2. Srednje vrednosti ispitivanih svojstava konzumnih hibrida
Table 2. Average values of examined traits of confectionary sunflower hybrids

	Hibridi Hybrids	MHS TSM	R	UJ KR	R	ULJ HR	R	PS SY	R
		g		%		%		tha ⁻¹	
1	NS-H-6304	131.8	4	63.0	8	37.0	15	5.36	8
2	NS-H-6305	117.5	11	55.5	19	44.5	4	4.69	17
3	NS-H-6306	109.5	16	59.7	17	40.3	6	5.38	7
4	NS-H-6307	127.8	6	61.3	11	38.7	12	3.79	21
5	NS-H-6308	107.8	18	55.0	21	45.0	2	3.97	20
6	NS-H-6309	115.8	12	65.2	5	34.8	18	5.28	10
7	NS-H-6310	118.3	10	60.5	14	39.5	9	4.73	16
8	NS-H-6311	124.8	9	60.7	13	39.3	10	4.86	13
9	NS-H-6312	143.3	2	60.0	16	40.0	7	5.92	1
10	NS-H-6315	144.3	1	64.5	7	35.5	16	5.26	11
11	NS-H-6318	113.1	13	60.3	15	39.7	8	5.45	4
12	NS-H-6489	127.3	7	57.7	18	42.3	5	4.84	14
13	NS-H-6316	125.8	8	55.3	20	44.7	3	5.32	9
14	NS-H-6317	136.0	3	53.3	22	46.7	1	5.50	3
15	NS-H-6319	111.5	15	64.7	6	35.3	17	5.87	2
16	NS-H-6485	91.0	20	66.7	4	33.3	19	5.02	12
17	NS-H-6486	113.0	14	62.7	9	37.3	14	4.74	15
18	NS-H-6320	108.5	17	61.8	10	38.2	13	5.43	5
19	NS-H-6487	128.5	5	61.0	12	39.0	11	5.42	6
20	NS-H-1206	104.0	19	72.3	2	27.7	21	4.48	18
	Prosek Average	119.9		61.1		38.9		5.06	
	Standard								
21	VRANAC	72.3	22	72.7	1	27.3	22	3.64	22
22	CEPKO	75.8	21	70.0	3	30.0	20	4.45	19

Masa 1000 semena (MHS) / Mass of 1000 seeds (TSM)

Prinos semena (PS) / Seed yield (SY)

Udeo jezgra (UJ) / Kernel ratio (KR)

Rang (R) / Rank (R)

Udeo ljuske (ULJ) / Hull ratio (HR)

Tabela 3. Koeficijenti korelacije analiziranih svojstava

Table 3. Correlation coefficients of the analyzed traits

Svojstvo Hybrids	SUJ KOC	SPS SPC	SPJ KPC	MHS TSM	UJ KR	ULJ HR	PS SY
SUS/SOC	0.552**	0.542**	-0.398*	-0.716**	0.850**	-0.811**	0.006
SUJ/KOC		0.032	-0.340*	-0.255*	0.441**	-0.402*	-0.104
SPS/SPC			-0.327*	-0.494**	0.605**	-0.592**	0.468**
SPJ/KPC				0.278*	-0.510**	0.495**	-0.041
MHS/TSM					-0.601**	0.589**	-0.099
UJ/KR						-0.973**	0.165
ULJ/HR							-0.118

*) F test značajan na nivou P < 0,05

**) F test značajan na nivou P < 0,01

ZAKLJUČAK

Postignuti rezultati pokazuju da novi hibridi suncokreta konzumnog tipa postižu veće prinose semena u poređenju sa standardima uz smanjenje sadržaja ulja. Po postignutom prinosu semena, smanjenom sadržaju ulja, povećanoj masi 1000 semena, sadržaju proteina u jezgru ističu se sledeći konzumni hibridi NS-H-6312, NS-H-6317, NS-H-6318 (NS Gricko). Kod stvaranja visokoproteinskih hibrida za konzumnu upotrebu naročito je važno pronaći osobine koje su merljive, a istovremeno ispoljavaju jaku korelaciju sa prinosom semena i sadržajem proteina u semenu tako da se mogu koristiti kao kriterijumi za oplemenjivanje konzumnih hibrida na visok prinos proteina. Utvrđena je veoma jaka pozitivna međuzavisnost između sadržaja proteina u semenu sa prinosom semena, udelom jezgra i sadržajem ulja u semenu.

Zahvalnica

Ovaj rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru projekta TR 31025 finansiranog od strane Ministarstva za prosvetu i nauku Republike Srbije.

LITERATURA

1. Duihua, L., E. Hoefft (2009). *Compendium of Transgenic Crops Plants, Sunf.*, 10: 2776.
2. Ergen, Y., C. Sağlam (2005). Yield and yield characters of different confectionery sunflower varieties in conditions of Tekirdag. *J. Tekirdag Agric. Faculty*, 2, 3: 221-227.
3. Hadživuković, S. (1991). *Statistički metodi*. Drugo prošireno izdanje. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
4. Hladni N., S. Jocić, V. Miklič, V. Radić, I. Radeka, N. Lečić (2009). Borneo - Novi NS hibrid suncokreta konzumnog tipa. *Selekcija i Semearstvo*, XV, 4: 63-73.
5. Hladni, N. (2010). Geni i prinos suncokreta. *Genes and Sunflower Yield*. Monografija. Zadužbina Andrejević, Beograd, 116.
6. Hladni N., S. Jocić, V. Miklič, D. Saftić-Panković, M. Kraljević-Balalić (2011). Interdependence of yield and yield components of confectionary sunflower hybrids. *Genetika*, 43, 3: 583-594.
7. Jocić S., S. Cvejić, N. Hladni, R. Marinković, D. Miladinović, V. Miklič, B. Dedić, I. Imerovski, A. Dimitrijević, M. Ćirić, M. Jocković (2012). Dosadašnja dostignuća u oplemenjivanju suncokreta. *Zbornik referata 46. Savetovanje agronoma Srbije*, 41-55.
8. Jovanović, D., D. Stanojević D. (1996). Oplemenjivanje suncokreta na povećani sadržaj proteina u semenu. *Zbornik radova*, 37. Savetovanje: Proizvodnja i prerada uljarica, Budva, 223-241.
9. Jovanović, D. (2001). Mogućnost korišćenja suncokreta i oplemenjivanje za posebne namene. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, Novi Sad, 35: 209-221.
10. Kaya, Y., E. Goksel, P. Veli, G. Tahir, I. Yilmaz (2008). Yield Relationships in Confectionery Sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Научни трудове на Русенские Университет* 47, 1.1: 7-11.
11. Ozer, H., O. Erdogon, P. Taskin (2003). Determination of the agronomic performance of some oilseed sunflower hybrids grown under Erzurum ecological conditions. *Turk. J. Agric.*, 27: 199-205.
12. Škorić D., R. Marinković, S. Jocić, D. Jovanović, N. Hladni (2003). Ocena proizvodnih osobina NS hibrida suncokreta na osnovu mikro ogleda. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, Novi Sad, 38, 171-180.