

PRODUKTIVNOST NS HIBRIDA SUNCOKRETA U MULTILOKACIJSKIM OGLEDIMA I PREPORUKA SORTIMENTA ZA SETVU U 2009. GODINI

Vladimir Miklič, Igor Balalić, Siniša Jocić, Radovan Marinković,
Nada Hladni, Sandra Gvozdinović, Vasa Stojšin

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Izvod: U radu su prikazani rezultati proizvodnih osobina (prinos semena, sadržaj ulja i prinos ulja) novosadskih hibrida suncokreta u mreži mikroogleda izvedenih u Vojvodini i centralnoj Srbiji u toku 2008. godine. Data je i preporuka sortimenta za 2009. godinu. Interakcija hibrid \times lokalitet ocenjena je primenom AMMI modela. U ispitivanju je bilo 20 hibrida i 13 lokaliteta u Vojvodini i 4 u centralnoj Srbiji. Prinos semena, sadržaj ulja i prinos ulja su se u mreži mikroogleda značajno razlikovali u ispitivanim regionima. U Vojvodini, najveći prosečan prinos semena ostvario je hibrid Duško (3.79 t/ha). Visok prinos semena utvrđen je i kod hibrida Velja (3.67 t/ha), Sremac (3.62 t/ha), Kazanova (3.60 t/ha), Baća (3.60 t/ha) i Vladimir (3.59 t/ha). Najveći prosečan prinos semena u centralnoj Srbiji ostvario je je hibrid Sremac (3.48 t/ha). Na lokalitetu Krčedin postignut je najveći prosečan prinos semena (4.02 t/ha). Na pet lokaliteta u Vojvodini, prinos semena bio je iznad 3.5 t/ha (Donji Petrovci, Kovin, Rimski Šančevi, Sombor, Neština). U 2008. godini prosečan sadržaj ulja za 20 ispitivanih hibrida u regionu Vojvodine iznosio je 47.72%. Najveći sadržaj ulja postigao je hibrid Baća (50.22%). U regionu centralne Srbije sadržaj ulja se kretao od 43.23% (NS-H-45) do 48.92% (Plamen). Opšti prosek prinosa ulja (1.66 t/ha) za sve hibride i lokalitete u Vojvodini tokom 2008. godine, bio je značajno veći u odnosu na lokalitete u centralnoj Srbiji, gde je prinos ulja u proseku iznosio 1.42 t/ha. U četvorogodišnjim ispitivanjima u Vojvodini najveći prosečan prinos semena su postigli hibridi Sremac (3.11 t/ha), Šumadinac (2.96 t/ha) i Velja (2.90 t/ha). AMMI biplot prinosa semena je pokazao da je hibrid Duško visoko adaptabilan na svim ispitivanim lokalitetima, zbog malog efekta interakcije. Pored njega veoma mali efekat interakcije uočen je kod hibrida Kazanova, Vladimir i Baća. Kod ovih hibrida prinos semena je bio na nivou opšteg proseka mikroogleda u 2008. godini. Najmanji efekat interakcije pokazali su hibridi Baća, Duško, Kazanova, Vladimir Milan i Sremac, koji su imali i prinos ulja iznad opšteg proseka.

Ključne reči: AMMI1 biplot, mikroogledi, prinos semena, sadržaj i prinos ulja, suncokret

Uvod

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) spada među četiri glavne uljane kulture (de Rodriguez et al., 2002; Šimić et al., 2008), koji se gaji na preko 21 milion hektara u više od 40 zemalja sveta. On je najznačajnija kultura za proizvodnju jestivog ulja u Srbiji. Suncokret je dobar izvor tokoferola i fitosterola, koji imaju pozitivan uticaj na zdravlje ljudi (Gotar et al., 2008). Deluje na snižavanje nivoa

holesterola u krvi (Patel i Thompson, 2006), utiče na prevenciju kancera (Bramley et al, 2000) i značajan je antioksidans (Niki i Noguchi, 2004).

Visina i stabilnost prinosa semena pojedinih hibrida suncokreta su osobine od najvećeg značaja kako za oplemenjivače, tako i za proizvođače. S toga je cilj gajenje hibrida visokog i stabilnog prinosa semena. Idealan hibrid suncokreta u pogledu prinosa semena, ili druge osobine od koje zavisi prinos je onaj koji do maksimuma iskoristi svoje genetske potencijale u različitim uslovima sredine uz mala variranja (Vratarić i sar., 2004). Pronalaženje najstabilnijih hibrida za date uslove sredine preko stalnog testiranja hibrida u različitim sredinama (godine, lokaliteti) sa ciljem njihove što bolje procene, značajno je pri davanju preporuke hibrida za komercijalnu proizvodnju. Široka geografska rasprostranjenost gajenja suncokreta zahteva da ova kultura bude adaptabilna na stres, uključujući bolesti, insekte i ekološke činioce (Seiler, 2002). Međutim, pri davanju preporuka za gajenje nekog hibrida istraživači često zanemaruju interakciju. Pošto je ona prisutna u poljoprivredi, treba da se primene odgovarajuće statističke metode, koje će što efikasnije oceniti uzroke interakcije. Među multivarijacionim metodama poslednjih godina, jedan od najznačajnijih i najviše korišćenih je AMMI (metod glavnih efekata i višestruke interakcije) model (Gauch i Zobel, 1996). AMMI analizom se otkriva visoko značajna komponenta interakcije koja ima odgovarajuće agronomsko značenje. Veličina interakcije pokazuje uticaj spoljašnje sredine na adaptabilnost i stabilnost, koja je poželjna osobina samo ukoliko je u vezi sa prinosom iznad proseka (Yan i Hunt, 2003).

Cilj rada je ocena novosadskih hibridi suncokreta na osnovu rezultata koje su ostvarili za prinos semena, sadržaj ulja i prinos ulja u mreži mikroogleda u Vojvodini i centralnoj Srbiji tokom 2008, kao i da se daju preporuke sortimenta u 2009. godini. Primenom AMMI modela ocenice se i veličina uticaja hibrida, lokaliteta i njihove interakcije na ispitivane osobine.

Materijal i metod rada

Materijal korišćen u ovom radu obuhvatao je 20 hibrida suncokreta, stvorenih u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. U Vojvodini tokom 2008. godine postavljeni su mikroogledi na sledećih 13 lokaliteta: Rimski Šančevi, Vrbas, Bačko Gradište, Bačka Topola, Sombor, Aleksa Šantić, Kikinda, Zrenjanin, Vršac, Kovin, Donji Petrovci, Krčedin i Neštin. U centralnoj Srbiji, mikroogledi su izvedeni na četiri lokaliteta: Kula-Vitovnica, Tabanovac, Negotin i Zaječar (Tab.1).

Veličina osnovne parcelice iznosila je 28 m². Dva srednja reda (isključujući rubne biljke) su korišćena za berbu. Veličina neto parcele iznosila je 13,3 m² (0,7 x 0,25 x 76). Ogledi su postavljeni po slučajnom blok sistemu u 4 ponavljanja, uz primenu optimalne agrotehnike. Tokom vegetacije vršena su fenološka opažanja i merenja, a u fazi fiziološke zrelosti ocena otpornosti na dominantne bolesti.

U radu su analizirana tri glavna parametra produktivnosti: prinos semena (t/ha), sadržaj ulja (%) i prinos ulja (t/ha). Dobijeni prinos semena suncokreta je preračunat u t/ha sa 11% vlage. Sadržaj ulja u semenu određen je metodom NMR (nuklearno - magnetna rezonanca), prema Granlund i Zimmerman (1975). Prinos ulja izračunat je kao proizvod prinosa semena i sadržaja ulja.

Rezultati su statistički obrađeni u Excel-u, u programu STATISTICA 7. AMMI biplot urađen je u programu Excel (macro), procedura Lipkovich i Smith (2002).

Tab. 1. Prinos semena (t/ha) hibrida sunčokreta u mreži mikro ogleda u Vojvodini 2008 godine
 Tab. 1. Seed yield (t/ha) of sunflower hybrids obtained in a network of small-plot trials in Vojvodina in 2008

Red. broj No.	NAZIV HIBRIDA hybrid	Rimski Sančevi	Vrbas	Bačko Gradište	Bačka Topola	Sombor	Aleksa Santić	Kikinda	Zrenjanin	Vršac	Kovin	Donji Petovci	Krčeđin	Neštin	Prosek Average	Rang Rank
1	NS-H-45	3,92	2,60	3,40	3,05	3,81	3,59	3,23	3,43	3,20	3,15	2,60	3,82	3,09	3,28	19
2	VRANAC	3,47	3,20	3,52	2,92	3,16	3,27	2,89	2,78	2,59	3,76	3,50	4,24	3,46	3,27	20
3	MILAN	3,57	2,95	3,73	2,98	3,68	3,42	2,73	3,15	3,09	3,83	3,82	3,83	4,17	3,46	9
4	BACVANIN	3,38	3,12	2,97	2,91	3,29	3,12	3,22	3,51	3,57	3,95	3,94	3,48	3,69	3,40	13
5	NS-H-111	3,52	3,20	3,22	3,14	3,51	3,48	3,28	2,83	3,58	3,90	3,89	4,18	3,68	3,49	8
6	VELJA	4,06	3,18	3,35	2,93	3,51	3,39	3,31	3,56	3,45	4,04	4,37	4,23	4,28	3,67	2
7	KRAJŠNIK	3,53	3,03	3,35	2,81	3,35	3,60	3,10	3,18	3,35	3,68	4,08	4,02	3,36	3,42	11
8	PERUN	3,44	2,95	3,27	3,00	3,96	3,10	2,71	3,30	3,23	3,22	4,02	3,94	3,81	3,38	14
9	POBEDNIK	3,26	3,15	3,22	3,45	3,21	3,40	3,10	2,95	3,23	3,79	3,97	4,35	3,64	3,44	10
10	BAČA	3,67	3,28	3,36	3,48	3,98	3,60	3,28	3,35	3,20	4,02	3,94	4,25	3,36	3,60	5
11	SREMAC	3,77	3,10	3,36	3,75	3,92	3,52	3,59	3,34	3,47	3,84	3,58	4,00	3,85	3,62	3
12	SOMBORAC	3,80	2,97	3,40	2,51	4,01	2,78	3,45	3,00	3,45	3,59	3,35	3,84	3,71	3,37	16
13	ŠUMADINAC	3,73	2,97	3,31	3,37	3,57	3,56	3,03	3,04	3,56	3,79	4,07	4,02	4,04	3,54	7
14	KAZANOVA	3,85	3,27	3,87	2,56	3,87	3,32	3,59	3,29	3,20	3,89	3,84	4,33	3,95	3,60	4
15	VLADIMIR	3,51	3,19	3,94	3,27	3,72	3,25	3,37	3,32	3,35	3,65	4,08	4,33	3,68	3,59	6
16	PLAMEN	3,83	2,78	2,85	2,80	3,65	3,26	3,36	3,29	3,30	3,59	3,85	4,06	3,62	3,40	12
17	DUŠKO	4,28	2,73	4,05	3,56	3,91	3,08	3,50	3,58	4,15	4,05	4,17	4,39	3,89	3,79	1
18	BRANKO	3,17	3,05	3,50	2,83	3,56	3,83	2,54	2,96	2,96	3,57	3,93	3,99	3,61	3,35	17
19	NOVOSADANIN	3,60	3,27	3,47	3,12	3,81	3,40	3,54	3,13	2,97	3,12	3,71	3,60	3,17	3,38	15
20	OLIVA	3,76	2,93	2,85	2,56	3,77	3,36	3,48	3,52	2,94	3,29	3,79	3,52	3,21	3,31	18
Prosek lokaliteta Average over locations		3,66	3,04	3,39	3,05	3,66	3,36	3,22	3,22	3,29	3,69	3,83	4,02	3,66	3,47	
LSD _{0.05}		0,40	0,56	0,54	0,48	0,57	0,78	0,48	0,34	0,31	0,45	0,52	0,55	0,43		
LSD _{0.01}		0,53	0,74	0,72	0,64	0,76	1,03	0,63	0,45	0,42	0,59	0,70	0,73	0,57		

Tab. 2. Sadržaj ulja (%) hibrida sunčokreta u mreži mikro ogleda u Vojvodini 2008. godine
 Tab. 2. Oil content (%) of sunflower hybrids obtained in a network of small-plot trials in Vojvodina in 2008

Red. broj No.	NAZIV HIBRIDA hybrid	Rimski Sančevi	Vrbas	Bako Gradište	Bačka Topola	Sombor	Aleksa Santić	Kikinda	Zrenjanin	Vršac	Kovin	Donji Petovci	Krčedin	Neštin	Prosek Average	Rang Rank
1	NS-H-45	47,72	41,99	47,51	42,27	45,20	40,64	44,71	39,85	43,17	43,75	39,69	42,95	44,74	43,38	20
2	VRANAC	49,40	47,86	48,38	45,99	43,93	43,19	45,90	38,78	44,92	47,96	46,57	46,58	49,20	46,05	16
3	MILAN	52,50	48,55	49,05	48,95	46,81	47,20	47,28	46,64	48,06	50,50	49,16	49,24	51,00	48,84	7
4	BACVANIN	50,88	50,70	48,60	49,19	46,23	47,61	48,28	45,02	46,93	48,99	49,81	49,36	51,85	48,73	8
5	NS-H-111	51,93	49,71	49,37	49,90	46,55	46,56	48,32	44,89	48,13	51,10	49,88	50,98	52,41	49,21	6
6	VELJA	45,73	47,48	47,42	44,51	42,93	44,31	46,34	41,81	44,62	48,23	46,51	47,50	50,70	46,01	17
7	KRAJIŠNIK	51,52	47,50	49,14	48,50	47,60	47,79	47,82	43,75	47,44	49,52	49,69	49,17	51,73	48,55	9
8	PERUN	49,90	46,01	48,48	46,57	45,74	44,22	45,54	44,36	46,79	49,24	46,58	47,32	49,22	46,92	14
9	POBEDNIK	51,98	46,52	49,04	50,13	47,69	47,55	50,46	47,50	48,58	52,59	51,65	51,37	52,67	49,82	2
10	BACA	52,41	50,60	51,38	50,98	48,71	48,37	50,87	44,08	48,95	52,00	51,73	49,80	53,03	50,22	1
11	SREMAC	44,36	43,05	47,42	46,68	41,99	44,22	44,60	42,05	43,18	48,14	42,97	44,30	47,58	44,65	19
12	SOMBORAC	52,32	49,71	50,77	49,37	50,18	48,37	50,67	43,76	48,87	50,69	50,81	48,61	52,66	49,75	4
13	ŠUMADINAC	52,98	48,05	50,77	49,11	47,45	46,38	51,48	43,72	48,68	50,58	49,79	49,56	53,30	49,37	5
14	KAZANOVA	47,88	46,21	47,98	46,73	45,01	45,49	46,76	43,33	45,11	49,30	47,08	46,32	49,99	46,71	15
15	VLADIMIR	49,80	46,33	47,35	46,45	45,83	44,58	47,37	44,02	46,80	48,87	48,46	47,82	50,23	47,22	13
16	PLAMEN	50,22	50,66	49,06	49,85	47,25	47,50	50,54	44,29	49,12	52,32	52,12	50,86	53,38	49,78	3
17	DUŠKO	45,86	45,93	46,64	47,49	42,88	42,46	46,40	42,10	44,47	47,51	46,29	45,99	49,57	45,66	18
18	BRANKO	49,01	47,29	49,43	48,74	46,40	47,52	46,70	44,36	46,62	48,72	48,56	47,55	49,74	47,74	11
19	NOVOSADANIN	50,22	48,03	48,38	47,72	47,23	47,53	47,40	43,99	48,11	49,43	48,57	49,07	51,74	48,26	10
20	OLIVA	46,62	47,35	45,98	49,44	45,04	47,02	49,29	44,36	45,28	50,33	49,79	47,29	50,23	47,54	12
Prosek lokaliteta Average over locations		49,66	47,47	48,60	47,93	46,03	45,92	47,83	43,63	46,69	49,49	48,28	48,08	50,75	47,72	
LSD _{0,05}		1,63	3,33	2,58	2,07	1,58	2,33	2,02	2,03	1,65	1,42	2,12	2,47	2,32		
0,01		2,16	4,43	3,43	2,76	2,10	3,10	2,69	2,69	2,19	1,89	2,82	3,28	3,08		

Tab. 3. Prinos ulja (t/ha) hibrida sunčokreta u mreži mikro ogleda u Vojvodini 2008 godine
 Tab. 3. Oil yield (t/ha) of sunflower hybrids obtained in a network of small-plot trials in Vojvodina in 2008

Red. broj No.	NAZIV HIBRIDA Hybrid	Rimski Sanjevi	Vrbas	Bačko Gradište	Batka Topola	Sombor	Aleksa Santić	Kikinda	Zrenjanin	Vrsac	Kovin	Donji Petovci	Krčeđin	Meštin	Prosek Average	Rang Rank
1	NS-H-45	1,87	1,09	1,61	1,29	1,72	1,39	1,45	1,37	1,38	1,38	1,04	1,65	1,38	1,43	20
2	VRANAC	1,72	1,53	1,61	1,34	1,39	1,41	1,33	1,08	1,16	1,80	1,63	1,98	1,70	1,51	19
3	MILAN	1,87	1,43	1,82	1,46	1,73	1,61	1,30	1,47	1,49	1,93	1,88	1,88	2,12	1,69	9
4	BAČVANIN	1,72	1,59	1,45	1,43	1,52	1,49	1,56	1,58	1,68	1,93	1,96	1,72	1,91	1,66	13
5	NS-H-111	1,83	1,59	1,59	1,57	1,63	1,62	1,58	1,27	1,72	1,99	1,94	2,13	1,93	1,72	4
6	VELJA	1,86	1,52	1,59	1,30	1,52	1,51	1,54	1,49	1,54	1,95	2,03	2,01	2,17	1,69	8
7	KRAJŠNIK	1,82	1,44	1,65	1,36	1,59	1,72	1,48	1,39	1,59	1,82	2,03	1,97	1,74	1,66	12
8	PERUN	1,72	1,36	1,58	1,40	1,81	1,37	1,23	1,47	1,51	1,58	1,87	1,86	1,87	1,59	17
9	POBEDNIK	1,70	1,46	1,58	1,73	1,53	1,61	1,57	1,40	1,57	1,99	2,05	2,24	1,91	1,72	5
10	BAČA	1,92	1,66	1,73	1,77	1,94	1,74	1,68	1,48	1,57	2,09	2,04	2,12	1,78	1,81	1
11	SREMAC	1,67	1,33	1,60	1,75	1,64	1,55	1,60	1,40	1,50	1,85	1,54	1,77	1,83	1,62	15
12	SOMBORAC	1,99	1,48	1,72	1,24	2,01	1,35	1,75	1,32	1,68	1,81	1,70	1,87	1,95	1,68	11
13	ŠUMADINAC	1,98	1,43	1,67	1,66	1,69	1,65	1,56	1,33	1,74	1,92	2,03	2,00	2,15	1,75	2
14	KAZANOVA	1,84	1,51	1,86	1,20	1,74	1,51	1,68	1,42	1,45	1,92	1,81	2,00	1,97	1,68	10
15	VLADIMIR	1,75	1,48	1,86	1,52	1,71	1,45	1,60	1,46	1,57	1,78	1,97	2,07	1,85	1,70	7
16	PLAMEN	1,92	1,41	1,40	1,40	1,73	1,56	1,70	1,46	1,62	1,88	2,01	2,07	1,93	1,70	6
17	DUŠKO	1,96	1,26	1,89	1,69	1,68	1,32	1,63	1,50	1,84	1,92	1,93	2,02	1,92	1,74	3
18	BRANKO	1,56	1,45	1,73	1,38	1,65	1,82	1,19	1,31	1,38	1,74	1,91	1,90	1,79	1,60	16
19	NOVOSADANIN	1,81	1,57	1,68	1,49	1,80	1,62	1,68	1,38	1,43	1,54	1,80	1,76	1,64	1,63	14
20	OLIVA	1,75	1,38	1,31	1,27	1,70	1,58	1,72	1,56	1,33	1,66	1,89	1,66	1,61	1,57	18
Prosek lokaliteta Average over locations		1,81	1,45	1,65	1,46	1,69	1,54	1,54	1,41	1,54	1,82	1,85	1,93	1,86	1,66	
LSD _{0,05}		0,22	0,30	0,27	0,23	0,29	0,38	0,27	0,15	0,17	0,21	0,28	0,30	0,19		
0,01		0,30	0,40	0,36	0,31	0,38	0,51	0,35	0,21	0,23	0,28	0,37	0,40	0,26		

Tab. 4. Prinos semena (t/ha) hibrida suncokreta u mreži mikro ogleda u centralnoj Srbiji 2008 godine

Tab. 4. Seed yield (t/ha) of sunflower hybrids obtained in a network of small-plot trials in central Serbia in 2008

Red. broj No.	NAZIV HIBRIDA Hybrid	Kula-Vitovnica	Tabanovac	Negotin	Zaječar	Prosek Average	Rang Rank
1	NS-H-45	1,86	2,13	2,70	4,27	2,74	20
2	VRANAC	2,24	2,26	2,74	4,60	2,96	15
3	MILAN	2,09	2,40	3,18	4,61	3,07	9
4	BAČVANIN	2,54	2,34	3,13	4,41	3,10	6
5	NS-H-111	2,64	2,34	3,19	3,73	2,97	14
6	VELJA	2,90	2,42	3,25	4,97	3,38	3
7	KRAJIŠNIK	2,43	2,46	2,44	3,63	2,74	19
8	PERUN	1,92	2,37	2,46	4,69	2,86	18
9	POBEDNIK	2,62	2,67	2,47	5,10	3,21	5
10	BAĆA	2,27	2,39	2,64	4,83	3,03	12
11	SREMAC	3,00	2,57	3,07	5,29	3,48	1
12	SOMBORAC	2,69	2,51	2,73	4,41	3,09	7
13	ŠUMADINAC	2,37	2,34	2,55	4,31	2,89	17
14	KAZANOVA	2,64	2,29	3,00	4,41	3,09	8
15	VLADIMIR	2,72	2,69	3,67	4,55	3,41	2
16	PLAMEN	2,56	2,32	3,00	4,18	3,01	13
17	DUŠKO	2,72	2,30	3,22	4,83	3,27	4
18	BRANKO	2,50	2,26	2,87	4,53	3,04	11
19	NOVOSADANIN	1,89	2,30	2,64	4,87	2,93	16
20	OLIVA	2,53	2,28	2,56	4,88	3,06	10
Prosek lokaliteta Average over locations		2,46	2,38	2,87	4,56	3,07	
LSD _{0,05}		0,71	0,41	0,33	1,15		
0,01		0,94	0,55	0,44	1,53		

Rezultati i diskusija

Prinos semena (t/ha) suncokreta

Prinos semena suncokreta je proizvod tri osnovne komponente: broja biljaka po jedinici površine, broja semena po biljci i mase semena (Merrien, 1992). Savremeni hibridi suncokreta imaju visok potencijal rodnosti, koji varira od 4 do 6 t/ha (Aksyonov, 2007). Ovaj potencijal se u praksi realizuje sa 50 do 60% ili još manje. Miklič i sar. (2008) navode da se prinos semena hibrida suncokreta, stvorenih u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, u mreži mikroogleda u Vojvodini u trogodišnjem proseku (2005-2007) kretao između 2.28 t/ha (Olivko) i 2.96 t/ha (Sremac). U prinosu semena postoje značajne razlike među pojedinim hibridima, godinama i lokalitetima na kojima se gaji suncokret (Crnobarac i Dušanić, 1996; Dozet i Škorić, 2000; Schoeman, 2003). Postojeća genetska varijabilnost suncokreta omogućava stvaranje hibrida sa potencijalom za prinos semena preko 6 t/ha i sadržaj ulja u semenu

preko 55%. Međutim, prinosi semena suncokreta u širokoj proizvodnji najčešće variraju između 1,5–3 t/ha (Škorić et al., 2007).

U mreži mikroogleda tokom 2008. godine prosečan prinos semena u Vojvodini, posmatrajući sve hibride i lokalitete, iznosio je 3.47 t/ha (Tab. 1). U regionu centralne Srbije, gde su mikroogledi postavljeni na 4 lokaliteta, prinos semena iznosio je 3.07 t/ha (Tab. 4).

U Vojvodini, najveći prosečan prinos semena ostvario je hibrid Duško (3.79 t/ha). Visok prinos semena izmeren je kod hibrida Velja (3.67 t/ha), Sremac (3.62 t/ha), Kazanova (3.60 t/ha), Baća (3.60 t/ha) i Vladimir (3.59 t/ha) Tab.1. Najveći prosečan prinos semena, koji je bio niži u odnosu na lokalitete u Vojvodini kao glavnom regionu gajenja suncokreta, u centralnoj Srbiji ostvario je hibrid Sremac (3.48 t/ha), Tab.4.

Uzimajući u obzir svih 13 lokaliteta u Vojvodini na kojima su postavljeni mikroogledi, može se videti da su u svim lokalitetima prinosi bili iznad 3 t/ha. Pri tome, najveći prosečan prinos semena postignut je u Krčedinu (4.02 t/ha). Na pet lokaliteta, prinos semena bio je iznad 3.5 t/ha (Donji Petrovci, Kovin, Rimski Šančevi, Sombor, Neštin). U ostalim lokalitetima prinosi semena bili su ispod 3.5 t/ha. Neki hibridi su na pojedinim lokalitetima ostvarili izuzetno visoke prinose. U mikroogledima postavljenim u Krčedinu, čak 11 hibrida je dalo prinos veći od 4 t/ha, pri čemu je hibrid Duško sa 4.39 t/ha bio rekorder. U lokalitetu Donji Petrovci 6 hibrida je postiglo prinos veći od 4 t/ha (Velja, Duško, Krajišnik, Vladimir, Šumadinac, Perun). Na Rimskim Šančevima hibridi Duško (4.28 t/ha) i Velja (4.06 t/ha) su postigli najveće prinose. U Bačkom Gradištu i Vršcu najbolji je bio hibrid Duško (4.05 tj. 4.15 t/ha) i na lokalitetu Kovin, hibridi Duško, Velja i Baća sa prinosom većim od 4 t/ha. Hibrid Duško je postigao prinos veći od 4 t/ha na 6 lokaliteta (Tab. 1). Što se tiče prinosa semena u centralnoj Srbiji, lokalitet Zaječar je imao visoko značajno viši prinos semena (4.56 t/ha) u odnosu na ostala tri lokaliteta (Tab. 4). Najveći prinos semena u toku 2008. godine u mikroogledima, postavljenim u Vojvodini i centralnoj Srbiji, postignut je na lokalitetu Zaječar. Svi hibridi, osim NS-H-111 i Krajišnik dali su prinose veće od 4 t/ha, pri čemu je Sremac rekorder sa 5.29 t/ha (Tab. 4).

Sadržaj ulja (%) u semenu suncokreta

Na sadržaj ulja u semenu suncokreta utiču nasledne osobine, zemljišno-klimatski uslovi, kao i primena agrotehničkih mera. Od spoljašnjih činilaca na sadržaj ulja najviše utiču srednje dnevne temperature vazduha i količina vlage u zemljištu (Škorić, 1988; Krizmanić i sar. 1992). U sušnim godinama sadržaj ulja je niži nego u vlažnim, posebno ako je nedostatak vlage u periodu cvatnje-sazrevanje (Connor et al., 1997; Marinković i sar., 2003). Lokalitet u velikoj meri utiče na sadržaj ulja, što potvrđuju rezultati Luquez et al. (2002), koji su na 17 lokaliteta u Argentini, dobili variranje sadržaja ulja koje se kretalo od 38.7% do 48.2%. Škorić i Marinković (1990) su utvrdili da je sadržaj ulja varirao između 35.9–53.4%, u zavisnosti od godine ispitivanja. Do sličnih rezultata došao je i Dušanić (1998).

U 2008. godini prosečan sadržaj ulja za 20 ispitivanih hibrida u regionu Vojvodine iznosio je 47.72%. (Tab. 1). Do sličnih rezultata u mikroogledima izvedenim u 2006 godini, došli su Miklič i sar. (2007). U centralnoj Srbiji prosečan sadržaj ulja za sve hibride i lokalitete u mikroogledima, izvedenim u

2008. godini, iznosio je 46.43% (Tab. 5) Sadržaj ulja, veći u odnosu na opšti prosek imalo je 11 hibrida. Najveći sadržaj ulja u mreži mikroogleda u Vojvodini postigao je hibrid Baća (50.22%). Manji sadržaj ulja u odnosu na opšti prosek ustanovljen je kod 8 hibrida. U centralnoj Srbiji sadržaj ulja se kretao od 43.23% (NS-H-45) do 48.92% (Plamen). Visok sadržaj ulja iznad 48% postiglo je još nekoliko hibrida (NS-H-111, Pobednik, Baća i Somborac), (Tab.5). Kondić i Mijanović (2008) u trogodišnjim ispitivanjima sprovedenim u regiji Banja Luka, sa 15 hibrida, stvorenih u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, dobili su vrednosti sadržaja ulja koje su se kretale od 33% (Labud) do 49.7% (Baća).

Tab. 5. Sadržaj ulja (%) hibrida suncokreta u mreži mikro ogleda u centralnoj Srbiji 2008 godine

Tab. 5. Oil content (%) of sunflower hybrids obtained in a network of small-plot trials in central Serbia in 2008

Red. broj No.	NAZIV HIBRIDA Hybrid	Kula-Vitovnica	Tabanovac	Negotin	Zaječar	Prosek Average	Rang Rank
1	NS-H-45	43,09	46,20	42,03	41,61	43,23	20
2	VRANAC	45,12	46,00	43,25	45,29	44,92	17
3	MILAN	46,87	47,67	44,87	47,52	46,73	10
4	BAČVANIN	47,94	48,14	45,27	47,38	47,18	8
5	NS-H-111	48,75	47,95	48,31	48,99	48,50	2
6	VELJA	46,99	46,33	42,33	45,17	45,20	15
7	KRAJIŠNIK	47,99	47,44	46,43	47,78	47,41	6
8	PERUN	45,48	44,42	41,65	45,84	44,35	19
9	POBEDNIK	50,24	46,60	47,12	49,59	48,38	3
10	BAĆA	48,89	46,85	47,18	49,44	48,09	4
11	SREMAC	46,73	45,92	41,50	43,90	44,51	18
12	SOMBORAC	50,73	47,93	46,69	46,65	48,00	5
13	ŠUMADINAC	48,23	48,22	43,33	49,21	47,25	7
14	KAZANOVA	46,60	47,99	44,33	45,52	46,11	11
15	VLADIMIR	48,30	50,49	43,91	45,91	47,15	9
16	PLAMEN	52,68	47,20	47,21	48,61	48,92	1
17	DUŠKO	47,34	47,26	42,90	43,30	45,20	16
18	BRANKO	48,54	46,17	42,97	45,72	45,85	13
19	NOVOSAĐANIN	47,64	45,15	44,55	46,46	45,95	12
20	OLIVA	49,60	44,80	42,57	45,57	45,63	14
Prosek lokaliteta Average over locations		47,89	46,94	44,42	46,47	46,43	
LSD _{0,05}		1,65	3,20	1,97	2,40		
0.01		2,19	4,26	2,61	3,19		

Tab. 6. Prinos ulja (t/ha) hibrida suncokreta u mreži mikro ogleda u centralnoj Srbiji 2008 godine

Tab. 6. Oil yield (t/ha) of sunflower hybrids obtained in a network of small-plot trials in central Serbia in 2008

Red. broj No.	NAZIV HIBRIDA Hybrid	Kula-Vitovnica	Tabanovac	Negotin	Zaječar	Prosek Average	Rang Rank
1	NS-H-45	0,80	0,98	1,13	1,77	1,17	20
2	VRANAC	1,01	1,04	1,18	2,08	1,33	17
3	MILAN	0,99	1,14	1,42	2,17	1,43	11
4	BAČVANIN	1,21	1,13	1,42	2,09	1,46	8
5	NS-H-111	1,29	1,12	1,54	1,82	1,44	10
6	VELJA	1,36	1,13	1,37	2,24	1,53	4
7	KRAJIŠNIK	1,17	1,17	1,13	1,74	1,30	18
8	PERUN	0,87	1,06	1,02	2,14	1,27	19
9	POBEDNIK	1,32	1,24	1,16	2,52	1,56	2
10	BAČA	1,11	1,12	1,25	2,39	1,47	7
11	SREMAC	1,40	1,18	1,28	2,32	1,54	3
12	SOMBORAC	1,36	1,20	1,27	2,06	1,48	5
13	ŠUMADINAC	1,14	1,13	1,11	2,12	1,37	15
14	KAZANOVA	1,23	1,10	1,33	2,01	1,42	12
15	VLADIMIR	1,31	1,36	1,61	2,08	1,59	1
16	PLAMEN	1,35	1,10	1,42	2,02	1,47	6
17	DUŠKO	1,29	1,08	1,38	2,10	1,46	9
18	BRANKO	1,22	1,05	1,23	2,07	1,39	14
19	NOVOSAĐANIN	0,90	1,04	1,18	2,26	1,34	16
20	OLIVA	1,26	1,02	1,09	2,22	1,40	13
Prosek lokaliteta Average over locations		1,18	1,12	1,28	2,11	1,42	
LSD _{0,05}		0,35	0,21	0,16	0,50		
0,01		0,46	0,29	0,22	0,67		

Sa najvećim prosekom sadržaja ulja (50.75%) bio je lokalitet Neštin. U njemu je čak 13 hibrida pokazalo veći sadržaj ulja od 50%. Lokaliteti koji su bili veoma povoljni za sintezu ulja u regionu Vojvodine su još Rimski Šančevi, Kovin, Bačko Gradište, Donji Petrovci i Krčedin. Na tim lokalitetima sadržaj ulja je bio veći od 48%. Interesantno je napomenuti da je hibrid Bača na 8, hibrid Plamen na 7, a Šumadinac na 5 lokaliteta u regionu Vojvodine postigao sadržaj ulja veći od 50%. Uticaj uslova spoljne sredine na sadržaj ulja najbolje se sagledava iz činjenice da su isti hibridi na nekim lokalitetima ostvarili visok sadržaj ulja (Neštin, Krčedin, Rimski Šančevi), dok su na drugim ostvarili nizak sadržaj ulja (Zrenjanin i Aleksa Šantić), (Tab. 2). Na lokalitetima u regionu centralne Srbije, prosečan sadržaj ulja iznosio je 46.43% (Tab. 5). Lokaliteti Kula-Vitovnica, Tabanovac i Zaječar su imali sadržaj ulja iznad opšteg proseka. Sadržaj ulja uglavnom je determinisan dužinom trajanja perioda od cvetanja do fiziološke zrelosti, kako su utvrdili Gontcharov i Zaharova (2008).

Tab. 7. *Prinos semena (t/ha) hibrida suncokreta u mreži mikro ogleda u Vojvodini u periodu od 2005-2008 godine*

Tab. 7. *Seed yield (t/ha) of sunflower hybrids obtained in a network of small-plot trials in Vojvodina in the period 2005-2008*

Redni broj No.	Naziv hibrida Hybrid	2005		2006		2007		2008		Prosek 2005-2008 Average 2005-2008	
		Prosek Average	Rang Rank	Prosek Average	Rang Rank	Prosek Average	Rang Rank	Prosek Average	Rang Rank	Prosek Average	Rang Rank
1	NS-H-111	1,95	5	3,16	3	2,97	6	3,49	5	2,89	4
2	NS-H-45	1,77	7	3,19	2	2,96	8	3,28	11	2,80	7
3	POBEDNIK	1,58	11	2,73	7	2,96	8	3,44	6	2,68	9
4	BAČVANIN	1,73	9	2,63	11	3,00	5	3,40	8	2,69	8
5	PERUN	1,76	8	2,63	10	2,93	10	3,38	9	2,67	10
6	VELJA	2,02	4	2,68	8	3,23	1	3,67	1	2,90	3
7	KRAJŠNIK	1,68	10	2,65	9	2,89	11	3,42	7	2,66	11
8	SOMBORAC	2,36	2	2,74	6	2,97	6	3,37	10	2,86	6
9	SREMAC	2,41	1	3,28	1	3,11	3	3,62	2	3,11	1
10	ŠUMADINAC	2,31	3	2,87	5	3,12	2	3,54	4	2,96	2
11	BAĆA	1,83	6	3,08	4	3,06	4	3,60	3	2,89	5
	Prosek Average	1,95		2,88		3,02		3,47		2,83	

Prinos ulja (t/ha) suncokreta

Osnovni cilj gajenja suncokreta je dobijanje što veće količine ulja po jedinici površine. Prinos ulja zavisi od prinosa semena i sadržaja ulja u semenu (Škorić i sar., 2005). Visoke temperature u vreme nalivanja semena, naročito one preko 25°C u periodu cvetanja dovode do smanjenja prinosa ulja. To je složena osobina uslovljena genetskim faktorima, uslovima spoljne sredine, kao i njihovom interakcijom, kako navode Fick i Miller (1997).

Opšti prosek prinosa ulja (1.66 t/ha) za sve hibride i lokalitete u Vojvodini tokom 2008. godine (Tab. 3), bio je značajno veći u odnosu na lokalitete u centralnoj Srbiji, gde je prinos ulja u proseku iznosio 1.42t/ha (Tab. 6).

Na lokalitetima regiona Vojvodine prosečne vrednosti prinosa ulja iznad opšteg proseka postigli su hibridi Baća, Duško, Šumadinac, NS-H-111, Pobednik, Plamen, Vladimir, Velja, Milan, Kazanova i Somborac. Lokalitet Krčedin odlikuje se najvećim prinostom ulja u mikroogledima izvedenim u Vojvodini tokom 2008. godine. Čak 11 hibrida je u ovim ispitivanjima dalo prinos ulja veći od 2 t/ha.

Tri najbolja rezultata u pogledu prinosa ulja u centralnoj Srbiji postigli su Vladimir (1.59 t/ha), Pobednik (1.56 t/ha) i Sremac (1.54 t/ha). Kao izrazito dobar lokalitet u pogledu prinosa ulja (2.11 t/ha) pokazao se Zaječar, koji je u obe regije gde su postavljeni mikroogledi dao najveći prinos ulja u 2008. godini (Tab.6). Kondić i Mijanović (2008) testiranjem novosadskih hibrida suncokreta u regionu Banja Luka, dobili su prinose ulja koji su u proseku za trogodišnji period varirali u rasponu od 1251 kg/ha (Labud) do 1866 kg/ha (NS-H-111).

Rezultati četvorogodišnjih ispitivanja NS hibrida suncokreta

Radi bolje ocene vrednosti pojedinih hibrida, neophodna su ispitivanja tokom više godina. Poređenjem prinosa semena 11 hibrida suncokreta koji su gajeni u mikroogledima u Vojvodini tokom četvorogodišnjeg perioda (2005–2008), može se uočiti da su hibridi Sremac, Šumadinac, Velja, NS-H-111, Baća i Somborac dali prinos semena iznad opšteg proseka (2.83 t/ha). Najveći prinos u četvorogodišnjem periodu dao je Sremac (3.11 t/ha). Posmatrajući godine ispitivanja, 2005. je po prinosu semena bila najlošija (1.95 t/ha), što je povezano sa veoma lošim vremenskim prilikama u toj godini, koje su bile veoma nepovoljne za proizvodnju suncokreta, naročito zbog padavina koje su bile iznad višegodišnjeg proseka tokom cele vegetacije. To je uticalo na razvoj bolesti, naročito štete su nastale od *Sclerotinia sclerotiorum*, forme koja se razvija na glavi suncokreta (Maširević i Dedić, 2006). Naši rezultati podudaraju se sa saopštenjem Šimić i sar. (2008). U ogledima izvedenim u Hrvatskoj u periodu 1997. do 2007. godine sa 23 hibrida, prinos semena imao je najveće srednje vrednosti u 2000. godini (4.5 t/ha). Prinos je bio najniži u 2005. i iznosio je svega 1.13 t/ha, što su niže vrednosti od ovih dobijenih u našim mikroogledima (1.95 t/ha) u 2005. godini. Prosečan prinos semena u 2006. godini, koja je bila prosečna godina za proizvodnju suncokreta, je iznosio 2.88 t/ha. U 2007. koja se odlikovala visokim temperaturama i sušom prinos je bio 3.02 t/ha, a u 2008. godini 3.47 t/ha. Poslednja godina bila je veoma povoljna za razvoj suncokreta. Obzirom na činjenicu da nepovoljni uslovi spoljašnje sredine predstavljaju ograničavajući faktor u proizvodnji suncokreta (Vranceanu, 2000; Škorić i sar., 2006; Miklič i sar., 2007), neophodno je u ispitivanja, osim lokaliteta uključiti kao faktor i godine, kako bi se što bolje sagledao uticaj agroekoloških uslova na realizaciju genetskog potencijala hibrida.

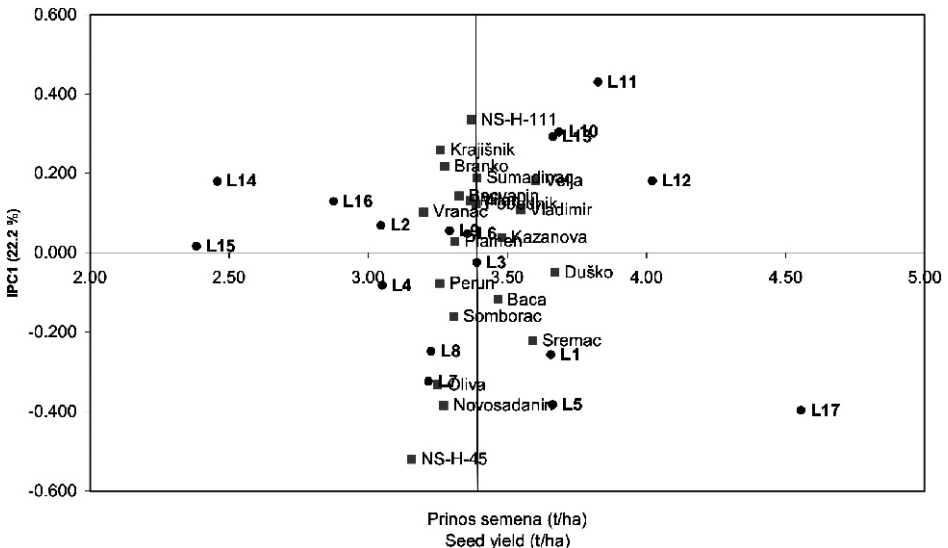
Analiza interakcije hibrid x lokalitet primenom multivarijacionog modela

Veličina interakcije $G \times E$ proizilazi iz variranja nekontrolisanih činilaca, kao što su na primer klimatski faktori, koji iz godine u godinu variraju (Adugna i Labuschagne, 2002). S toga je bitno u proizvodnji koristiti stabilne hibride suncokreta, koji se dovoljno dobro ponašaju u različitim uslovima. Ceccareli (1994) i Piepho (1988) navode da poljoprivredni proizvođači stabilnost prinosa smatraju najznačajnijim socio-ekonomskim ciljem u biljnoj proizvodnji i to naročito u ekstremnim uslovima spoljašnje sredine. AMMI analiza je jedan od najinformativnijih i najuspešnijih modela u odnosu na druge u tumačenju interakcije (Annicchiarico, 1997; Schoeman, 2003; Zorić, 2008).

Dobijeni rezultati AMMI1 biplota za prinos semena pokazuju da se većina hibrida razlikovala kako u glavnom efektu (hibrid, lokalitet), tako i u interakciji. Kao najstabilniji hibrid u svim lokalitetima, a sa najvećom vrednošću prinosa semena, izdvojio se Duško. Zbog malog efekta interakcije kod hibrida Duško, može se reći da je visoko adaptabilan na svim ispitivanim lokalitetima. Pored njega veoma mali efekat interakcije uočen je kod hibrida Kazanova, Vladimir i Baća. Kod ovih hibrida prinos semena je bio na nivou opšteg proseka mikroogleda izvedenih u 2008. godini. Najveći efekat interakcije na pozitivnoj

strani IPC1 ose zabeležen je kod hibrida NS-H-111, sa prinosom semena na nivou opšteg proseka. Na negativnoj IPC1 osi najveći efekat interakcije uočen je kod hibrida NS-H-45, pri čemu je ovaj hibrid ostvario i najmanji prinos semena uzimajući u obzir svih 17 lokaliteta na kojima su izvedeni mikroogledi. Na lokalitetima Aleksa Šantić (L6), Bačko Gradište (L3), Vršac (L9) i Tabanovac (L15) hibridi su ispoljili najmanji efekat interakcije sa faktorima spoljašnje sredine, dok je na lokalitetima Donji Petrovac (L11), Krčedin (L12) i Zaječar (L17) bilo potpuno obrnuto. U lokalitetu Zaječar, mada su prinosi pokazali najviše srednje vrednosti, efekat interakcije je bio i najveći (Graf. 1).

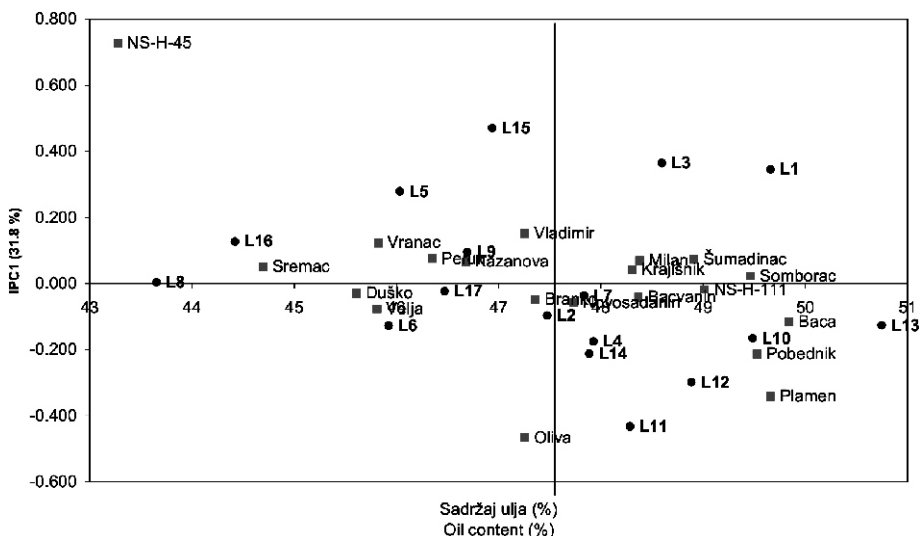
Ispitivani hibridi su se značajno razlikovali u sadržaju ulja, kao i u interakciji. Na osnovu udaljenosti od nulte vrednosti PCA1 ose, uočava se da je efekat interakcije najmanje ispoljen kod hibrida Somborac, Šumadinac, Milan, Krajišnik, Bačvanin i Novosađanin. Kod pomenutih hibrida srednje vrednosti sadržaja ulja bile su iznad opšteg proseka. Najveći efekat interakcije pokazali su hibridi NS-H-45 i Oliva. Lokalitet Kikinda (L7), Zaječar (L17) i Zrenjanin (L8) istakli su se kao spoljašnja sredina sa stabilnim ponašanjem hibrida, sa napomenom da je samo lokalitet Kikinda imao srednju vrednost sadržaja ulja iznad opšteg proseka ogleada. Najveći efekat interakcije hibridi su pokazali u lokalitetu Donji Petrovac (L11) u regionu Vojvodina i Tabanovac (L15) u centralnoj Srbiji (Graf. 2).



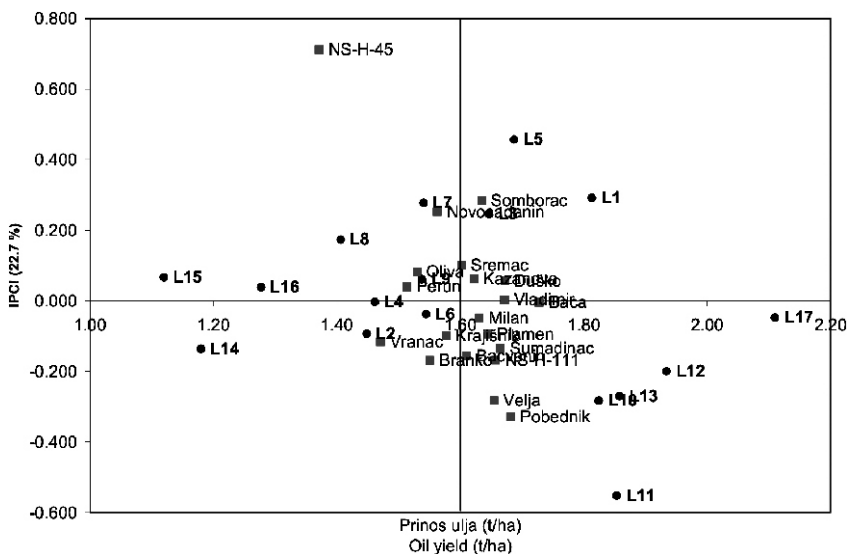
Graf. 1. AMMI1 biplot za prinos semena (t/ha) suncokreta (2008)
Graph. 1. AMMI1 biplot for seed yield (t/ha) in sunflower (2008)

Najmanji efekat interakcije pokazali su hibridi Bača, Duško, Kazanova, Vladimir, Milan i Sremac, koji su imali i prinos ulja iznad opšteg proseka. Znači, da su ti hibridi bili najstabilniji, pošto su imali najmanju udaljenost od linije stabilnosti. Najnestabilniji bio je hibrid NS-H-45, ujedno i sa najmanjim prinosom ulja u mikroogledima. Hibridi Krajišnik i Plamen su se razlikovali u prinosu ulja, ali su imali isti efekat interakcije. Ispitivani hibridi su bili najstabilniji tj.

pokazali su najmanju interakciju u lokalitetu Zaječar (L17). U lokalitetu Krčedin (L12) hibridi su bili relativno stabilni u prinosu ulja, a i srednje vrednosti su bile iznad opšteg proseka. Lokaliteti Kula–Vitovnica (L14), Tabanovac (L15) i Negotin (L16), sa srednjim vrednostima ispod opšteg proseka su bili sa relativno malom interakcijom. U lokalitetu Donji Petrovci (L11) hibridi su pokazali najveću nestabilnost za prinos ulja (Graf.3).



Graf. 2. AMMI1 biplot za sadržaj ulja (%) suncokreta (2008)
Graph. 2. AMMI1 biplot for oil content (%) in sunflower (2008)



Graf. 3. AMMI1 biplot za prinos ulja (t/ha) suncokreta (2008)
Graph. 3. AMMI1 biplot for oil yield (t/ha) in sunflower (2008)

Izbor sortimenta NS hibrida suncokreta za setvu u 2009. godini

Na osnovu osnovu postignutih rezultata u masovnoj proizvodnji, kao i u mikroogledima u ovoj i predhodnim godinama za setvu u 2009. godini predlažu se sledeći hibridi:

- A. Dominantni hibridi na parcelama gde je uočeno prisustvo volovoda (*Orobanche cumana*) treba da budu: Bačvanin, Baća, Šumadinac, Perun, kao i novi hibrid Branko.
Takođe, na ovim parcelama se uspešno mogu gajiti i IMI-hibridi uz obaveznu primenu herbicida Pulsar-40, a to su hibridi Rimi i Vitalko.
- B. Za setvu na parcelama gde nije prisutan volovod najbolji izbor su hibridi: NS-H-111, Velja, Sremac, Kazanova, Krajišnik, NS-H-45 i Pobednik. Na ovim parcelama preporučuje se i novi hibrid Duško koji je postigao odlične rezultate u mreži mikroogleda u 2007. i 2008. godini. Ovaj hibrid je takođe otporan i na plamenjaču.
- C. Od hibrida specijalne namene preporučujemo:
 Za proizvodnju hladno ceđenog ulja i biodizela hibrid Olivko
 Za proizvodnju proizvoda od jezgre suncokreta hibride Vranac i Cepko
- D. Za setvu krajem maja i u prvoj polovini juna meseca treba sejati rani hibrid Dukat.
- E. U grupi dekorativnih suncokreta preporučuje se Neoplanta, koja se odlikuje bordo bojom jezičastih cvetova.

Zaključak

Na osnovu rezultata postignutih u mikroogledima, koji su izvedeni u regionu Vojvodine i centralne Srbije, mogu se doneti sledeći zaključci:

U mreži mikroogleda u 2008. godine prosečan prinos semena u Vojvodini, posmatrajući sve hibride i lokalitete, iznosio je 3.47 t/ha, dok je u regionu centralne Srbije, gde su mikroogledi postavljeni na 4 lokaliteta, prinos semena bio 3.07 t/ha. U Vojvodini, najveći prosečan prinos semena ostvario je hibrid Duško (3.79 t/ha). Visok prinos semena utvrđen je i kod hibrida Velja (3.67 t/ha), Sremac (3.62 t/ha), Kazanova (3.60 t/ha), Baća (3.60 t/ha) i Vladimir (3.59 t/ha). Najveći prosečan prinos semena u centralnoj Srbiji ostvario je hibrid Sremac (3.48 t/ha).

U 2008. godini prosečan sadržaj ulja za 20 ispitivanih hibrida u regionu Vojvodine iznosio je 47.72%. Najveći sadržaj ulja postigao je hibrid Baća (50.22%). U regionu centralne Srbije sadržaj ulja se kretao od 43.23% (NS-H-45) do 48.92% (Plamen).

Opšti prosek prinosa ulja (1.66 t/ha) za sve hibride i lokalitete u Vojvodini tokom 2008. godine, bio je značajno veći u odnosu na lokalitete u centralnoj Srbiji, gde je prinos ulja u proseku iznosio 1.42t/ha. Na lokalitetima regiona Vojvodine prosečne vrednosti prinosa ulja iznad opšteg proseka postigli su hibridi Baća, Duško, Šumadinac, NS-H-111, Pobednik, Plamen, Vladimir, Velja i Milan. Tri najbolja rezultati u pogledu prinosa ulja u centralnoj Srbiji postigli su Vladimir (1.59 t/ha), Pobednik (1.56 t/ha) i Sremac (1.54 t/ha). Izrazito dobar lokalitet u pogledu prinosa

ulja (2.11 t/ha) pokazao se Zaječar, koji je u obe regije gde su postavljeni mikroogledi dao najveći prinos ulja u 2008. godini. U četvorogodišnjim ispitivanjima (2005-2008) u Vojvodini, najveće prosečne prinose semena su postigli hibridi Sremac (3.11 t/ha), Šumadinac (2.96 t/ha), Velja (2.90 t/ha), NS-H-111 (2.89 t/ha), Baća (2.89 t/ha) i Somborac (2.86 t/ha). Ovi rezultati ukazuju na plastičnost i stabilnost hibrida, jer su agroekološki uslovi u ispitivanim godinama bili različiti. AMMI biplot prinosa semena je pokazao da je hibrid Duško visoko adaptabilan na svim ispitivanim lokalitetima, zbog malog efekta interakcije. Pored njega veoma mali efekat interakcije uočen je kod hibrida Kazanova, Vladimir i Baća. Kod ovih hibrida prinos semena je bio na nivou opšteg proseka mikroogleda u 2008. godini. Najmanji efekat interakcije pokazali su hibridi Baća, Duško, Kazanova, Vladimir, Milan i Sremac, koji su imali i prinos ulja iznad opšteg proseka.

Rad je deo Projekta TR 20080, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

Literatura

- A dugna, W. and Labushange, M.T. (2002): Genotype-environment interactions and phenotypic stability analysis of linseed in Ethiopia. *Plant Breeding* 121:66-71.
- Aksyonov, I. (2007): Effect of cultivation measures on index of photosynthesis and yield of sunflower. *Helia* 30:79-86.
- Annicchiario, P. (1997): Joint regression vs. AMMI analysis of genotype-environment interactions for cereals in Italy. *Euphytica* 94:53-62.
- Bramley, P.M., Elmafda, I., Kafatos, A., Kelly, F.J., Manios, Y., Roxborough, H.E., Schuch, W., Sheehy, P.J.A. and Wagner, K.H. (2000): Vitamin E. *J. Sci. Food Agric.* 80: 913-938.
- Ceccarelli, S. (1994): Specific adaptation and breeding for marginal conditions. *Euphytica* 77:205-219.
- Connor, D.J. and Hall, A.J. (1997): Sunflower physiology. In: *Sunflower Technology and Production*. ASA, CSSA, and SSSA. Schneiter AA. (ed.), Medison, WI, 113-182.
- Crnobarac, J. i Dušanić, N. (1996): Uticaj gustine useva na prinos i kvalitet suncokreta. *Zbornik savetovanja o unapređenju uljarstva Jugoslavije*, 30, 490-497.
- De Rodrigez, D.J., Romero-Grazia, J., Rodriguez-Garcia, R. and Angulo-Sanchez, J.L. (2002): Characterization of proteins from sunflower leaves and seeds: relationship of biomass and seed yield. In: *Trends in New Crops and New Uses* (Janick J., and Whipkey A., eds.). Proc. of the AAIC fifth national symposium, Perdue Univ., USA, 143-149.
- Dozet, B. i Škorić, D. (2000): Ocena vrednosti hibrida suncokreta u FAO ogledu u 1999. godini. *Zbornik referata, XXXIV Seminar agronoma*, 81-87.
- Dušanić, N. (1998): Uticaj gustine useva na dinamiku rastanja i prinos hibrida suncokreta, kao i neke mikroklimatske činioce. *Doktorska disertacija*, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
- Fick, G.N. and Miller, J.F. (1997): Sunflower breeding. In: *Sunflower Technology and Production*. ASA, CSSA, and SSSA. Schneiter AA. (ed.), Medison, WI, 395-439.
- Gauch, H.G. and Zobel, R.W. (1996): AMMI analysis of yield trials. In: *Kang MS., Gauch HG. (Eds.). Genotype by environment interaction*. CRS Press, Boca Ratan, Florida USA, 85-122.
- Gontcharov, S. and Zaharova, M. (2008): Vegetation period and hybrid sunflower productivity in breeding for earliness. *Proc. 17th International Sunflower Conf., Cordoba, Spain*, 531-533.

- Gotar, A.A., Berger, M., Labalette, F., Centis, S., Dayde, J. and Calmom, A. (2008): Estimation of breeding potential for tocopherols and phytosterols in sunflower. Proc. 17th International Sunflower Conference, Cordoba, Spain, 555-559.
- Granlund, M. and Zimmerman, D.C. (1975): Effect of drying conditions on oil contents of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed determined by wide-line Nuclear magnetic Resonance (NMR). North Dakota Acad. Sci. Proc., 27: 128-132.
- Kondić, J. and Mijanović, K. (2008): Selection of sunflower hybrids for Banja Luka area in Bosnia and Hercegovina. Proc. 17th International Sunflower Conference, Cordoba, Spain, 495-497.
- Krizmanić, M., Jukić, V., Bilandžić, M. i Vratarić, M. (1992): Značaj oplemenjivanja nekih kvantitativnih svojstava suncokreta i njihov utjecaj na urod ulja po hektaru. Sjemenarstvo, Zagreb, 4-5:241-252.
- Lipkovich, I. and Smith, E.P. (2002): Biplot and singular value decomposition macros for Excel. <http://filebox.vt.edu/stats/artsci/vining/keying/biplot/.doc>
- Luquez, J.E., Aguirrezabal, L.A.N., Agüero, M.E. and Pereyra, V.R. (2002): Stability and adaptability of cultivars in non-balanced yield trials. Comparison of methods for grain yield and quality in "high oleic" sunflower. <http://www.inta.gov.ar>
- Marinković, R., Dozet, B., Vasić, Dragana (2003): Oplemenjavnije suncokreta. Monografija, Školska knjiga, Novi Sad, pp. 367.
- Maširević, S. i Dedić, B. (2006): Masovna pojava bele truleži glavice suncokreta (*Sclerotinia sclerocirum*) i uticaj na prinos u 2005. godini. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 87-98.
- Merrien, A. (1992): Some aspects of sunflower crop physiology, Proc. of 13th International Sunflower Conference, Pisa, Italy, 1, 481-498.
- Miklić, V., Škorić, D., Balalić, I., Jocić, S., Jovanović, D., Hladni, Nada, Marinković, R., Joksimović, J. i Gvozdenović, Sandra (2007): Rezultati ispitivanja NS hibrida suncokreta u ogleđima i preporuka za setvu u 2007. godini. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 43, 115-128.
- Miklić, V., Hladni, N., Jocić, S., Marinković, R., Atlagić, J., Saftić-Panković, D., Miladinović, D., Dušanić, N., Gvozdenović, S. (2008): Oplemenjivanje suncokreta u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 45:31-63.
- Niki, E. and Noguchi, N. (2004): Dynamics of antioxidant action of vitamin E. Accounts Chem. Res. 37: 45-51.
- Patel, M.D. and Thompson, P.D. (2006): Phytosterols and vascular disease. Atherosclerosis 186: 12-19.
- Piepho, H.P. (1998): Methods for comparing the yield stability of cropping systems—A review. J Agron. Crop Sci. 180: 193-213.
- Schoeman, L.J. (2003): Genotype x environment interaction in sunflower (*Helianthus annuus*) in South Africa. PhD thesis. University of the Free State, Bloemfontein, South Africa.
- Seiler, G. (2002): Wild sunflower germplasm: a perspective on characteristics of use to sunflower breeders in developing countries. International symposium on sunflower in developing countries. www.cetiom.fr/symposium/seiler.htm
- Šimić, B., Čosić, J., Liović, I., Krizmanić, M. and Poštić, J. (2008): The influence of weather conditions on economic characteristics on sunflower hybrids in macro experiments from 1997 to 2007. Proc. 17th International Sunflower Conference, Cordoba, Spain, 261-263.
- Škorić, D. (1988): Sunflower breeding. J. Edible Oil Industry «Uljarstvo», 25:1-90.
- Škorić, D. i Marinković, R. (1990): Stanje u oplemenjivanju i aktuelna problematika u proizvodnji suncokreta. Zbornik radova, Savetovanje o unapređenju uljarstva Jugoslavije, Herceg Novi, 24 – 27.04, 1-15.
- Škorić, D., Joksimović, J., Jocić, S., Jovanović, D., Marinković, R., Hladni, Nada i Gvozdenović, Sandra (2005): Ocena vrednosti produktivnih svojstava NS-hibrida suncokreta. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 41, 21-33.

- Škorić, D., Joksimović, J., Jocić, S., Jovanović, D., Marinković, R., Hladni, Nada i Gvozdenović Sandra (2006): Rezultati dvogodišnjih ispitivanja novosadskih hibrida suncokreta u mikroogledima. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 42, 61-74.
- Škorić, D., Jocić, S., Hladni, Nada and Vanzozi, G.P. (2007): An analysis of heterotic potential for agronomically important traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia*, 30, 55-74.
- Vranceanu, A.V. (2000): Floarea-sourelni hibrida. Editura Ceres, Bucharest, 1-1147.
- Vratarić, Marija, Jurković, Draženka, Ivezić, Marija, Pospišil, M., Košutić, S., Sudarić, Aleksandra, Josipović, M., Čosić, Jasenka, Mađar, S., Raspudić, Emilija i Vrgoč, D. (2004): Suncokret. Monografija, Poljoprivredni institut, Osijek, pp.434.
- Yan, W. and Hunt, L.A. (2003): Biplot analysis of multi-environment trial data. In: Kang MS. (Ed.) Quantitative genetics, genomics and plant breeding. CAB Inter., Wallingsford, Oxon, UK, 289-303.
- Zorić, M. (2008): Analiza interakcije genotipa i spoljašnje sredine u oplemenjivanju kukuruza primenom multivarijacionih modela. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, Univerzitet u Beogradu.

PRODUCTIVITY OF NS SUNFLOWER HYBRIDS IN MULTILOCAIONAL SMALL-PLOT TRIALS AND RECOMMENDATIONS FOR 2009 SOWING SEASON

*Vladimir Miklič, Igor Balalić, Siniša Jocić, Radovan Marinković,
Nada Hladni, Sandra Gvozdenović, Vasa Stojšin*

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

Summary: This paper presents the results of productivity traits (seed yield, oil content and oil yield) of NS sunflower hybrids grown in a network of small-plot trials in Vojvodina and central Serbia in 2008 as well as recommendations for the 2009 sowing season. The hybrid \times location interaction is evaluated by the AMMI model. The small-plot trials made use of 20 NS sunflower hybrids and 13 locations in Vojvodina and 4 in central Serbia. Seed yield, oil content and oil yield were significantly different in the small-plot trials in the investigated regions. In Vojvodina the highest average seed yield was produced by the hybrid Duško (3.79 t/ha), followed by Velja (3.67 t/ha), Sremac (3.62 t/ha), Kazanova (3.60 t/ha), Baća (3.60 t/ha) and Vladimir (3.59 t/ha). In central Serbia, the hybrid Sremac (3.48 t/ha) achieved the highest seed yield. The highest average seed yield was achieved in the locality Krčedin (4.02 t/ha). In five locations in Vojvodina, seed yield was over 3.5 t/ha (Donji Petrovci, Kovin, Rimski Šančevi, Sombor, Neštin). In 2008 the average oil content for the 20 hybrids in Vojvodina was 47.72%. The highest oil content was found in the hybrid Baća (50.22%). In central Serbia oil content varied between 43.23% (NS-H-45) and 48.92% (Plamen). Average oil yield (1.66 t/ha) in 2008 for all the hybrids and locations in Vojvodina was significantly higher than in the region of central Serbia, with the average of 1.42%. In a four-year trial in Vojvodina the hybrids Sremac (3.11 t/ha), Šumadinac (2.96 t/ha) and Velja (2.90 t/ha) proved their worth by producing the highest seed yield. AMMI biplot for seed yield showed that the hybrid Duško had the highest adaptability in all locations, because the interaction had the lowest value. Also, low inter-

action effects were stated by the hybrids Kazanova, Vladimir and Baća. These hybrids had above-average seed yields for the whole of the small-plot trials in 2008. The hybrids Baća, Duško, Kazanova, Vladimir, Milan and Sremac, which had mean values above the general mean for oil yield, also had low interaction effects.

Key words: AMMI1 biplot, small-plot trials, seed yield, oil content and yield, sunflower