

"Zbornik radova", Sveska 40, 2004.

GAJENJE KUKURUZA U NAVODNJAVANJU ZNAČAJAN ČINIOLAC UNAPREĐENJA I STABILNOSTI PROIZVODNJE

Maksimović, Livija, Jocković, Đ., Dragović, S.¹

IZVOD

U cilju ispitivanja uticaja navodnjavanja kao značajnog činioca umapređenja i stabilizacije prinosa kukuruza obavljena su istraživanja na oglednom polju Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad u periodu od 2001-2003. godine. Ogled je izveden u Zavodu za navodnjavanje na zemljištu tipa černozem. U ogledu je ispitivano 9 NS-hibrida kukuruza iz različitih FAO grupa zrenja. Zalivni režim je realizovan pri tehničkom minimumu za kukuruz 60-65% od PVK. U ogledu je bila zastupljena i kontrolna varijanta bez navodnjavanja.

Prosečan prinos ispitivanih hibrida u uslovima navodnjavanja iznosio je 12,99 t/ha, a na varijanti bez navodnjavanja 9,85 t/ha. Efekat navodnjavanja na povećanje prinosa kukuruza bio je 32%.

KLJUČNE REČI: navodnjavanje, NS-hibridi kukuruza, prinos, zalivni režim

Uvod

Kukuruz je najzastupljenija ratarska biljna vrsta u nas. Najviše se gaji u ravničarskim predelima - Vojvodini i Centralnoj Srbiji u dolinama reka, mada se dosta gaji i na brdovitim terenima. U Srbiji se gaji na oko 35-40% obradivih površina i zbog toga mu se posvećuje posebna pažnja u istraživanjima. Prinos značajno varira kaoko po godinama tako i po rejonima proizvodnje u zavisnosti, pre svega, od vremenskih uslova i svojstava zemljišta. U Vojvodini, gde se kukuruz najviše gaji, zapaža se značajan pad prinosa na šta ukazuje prosečan prinos u poslednjih 20 godina (1979-1998) koji je po petogodišnjim periodima iznosio: 6,4; 5,9; 4,3 i 4,8 t/ha. Od velikog broja faktora koji su uticali na pad proizvodnje, po mnogim autorima, ističu se pogoršani vremenski uslovi, odnosno nepovoljna

¹ Dr Livija Maksimović, naučni saradnik, dr Đorđe Jocković, naučni savetnik, prof. dr. Svetimir Dragović, naučni savetnik i redovni profesor, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

količina i raspored padavina, tj. česta pojava suše, kao i opadanje nivoa agrotehnike, na prvom mestu količina unošenih đubriva.

U procesu oplemenjivanja u više naučnih instituta stvaraju se novi prinostiji hibridi koji se bolje prilagođavaju spoljašnjim uslovima sredine, naročito manjoj sumi padavina i povećanju temperature vazduha. U poslednje vreme, sve se više u oplemenjivanju daje naglasak na povećanje otpornosti na sušu bez značajnog smanjenja prinosa. Samo u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo od 1964. do 2002. godine stvoreno je i priznato ukupno 145 hibrida FAO grupe zrenja od 100 do 800.

Prinos pojedinih hibrida kukuruza na prvom mestu zavisi od genetskog potencijala na rodnost, a visina i stabilnost prinosa od sposobnosti prilagođavanja uslovima sredine (Bočanski et al., 2000). Međutim, Jocković et al. (1995) ističu da se hibridi značajno razlikuju po sposobnosti prilagođavanjima uslovima spoljne sredine. Genetički potencijal hibrida kukuruza na rodnost redovno se ispituje u mikro i makro ogledima na različitim lokalitetima bez navodnjavanja i u navodnjavanju i na osnovu tih rezultata vrši se rejonizacija i daju se preporuke za gajenje hibrida za različita područja (Stojaković et al., 1995).

U ispitivanjima hibrida kukuruza, pored vodno-fizičkih i hemijskih svojstava zemljišta i odgovarajuće agrotehnike, potrebno je ispitivanje potreba za vodom i njihove tolerantnosti na nedostatak vode u zemljištu - sušu, kao i efekte navodnjavanja. U promenljivim klimatskim uslovima, sa nestalnom i nepredvidivom koločinom padavina, kakvi su na području Srbije, nemoguće je ostvariti visoke i stabilne prinose svake godine bez primene navodnjavanja.

Navodnjavanje u sušnim godinama povećava prinos u odnosu na uslove bez navodnjavanja do 100% pa i za 2 do 3 puta (Dragović, 1994). Bošnjak i Pejić (1994) takođe ističu da se navodnjavanjem u ekstremno sušnoj godini povećava prinos i za 116,5 do 182,3%, a Maksimović (1999) navodi rezultate više autora i ističe da navodnjavanje na našim prostorima može povećati prinos i 2 do 3 puta Dobrenov et al. (1991) navode da su razlike u prinosu navodnjavane varijante u odnosu na kontrolu kod kasnih i srednje kasnih hibrida visoko signifikantne a kod ranih hibrida samo signifikantne.

Cilj ovih ispitivanja je da se utvrdi proizvodni potencijal NS hibrida kukuruza različitih grupa zrenja u navodnjavanju i bez navodnjavanja, kako bi se na osnovu dobijenih rezultata izvršila rejonizacija za različite uslove proizvodnje i izbor hibrida za gajenje u sistemima za navodnjavanje.

Materijal i metod rada

Ispitivanje genetičkog potencijala rodnosti NS hibrida kukuruza različitih grupa zrenja u navodnjavanju i bez navodnjavanja vršeno je u poljskim ogledima u toku tri godine (2001-2003.). Ispitivanja su izvedena na ilovastom zemljištu tipa černoziem na oglednom polju Zavoda za navodnjavanje na Rimskim Šančevima Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad. U ogledu su bili zastupljeni hibridi kukuruza FAO grupe zrenja 300-700, stvoreni u Zavodu za kukuruz

Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad. Tokom ispitivanja pojedini hibridi smenjivani su po godinama, ali su prikazani prosečni prinosi samo hibrida koji su ispitivani 2 ili 3 godine, tako da je od ukupno 12 prosečno prikazano 9 hibrida (Tab. 7).

Ogled je postavljen po metodi podeljenih parcela (split plot blok sistem) u četiri ponavljanja. Osnovna eksperimentalna parcela za obračun prinosa zrna iznosila je oko 33m².

Setva je obavijana u optimalnom roku (16-25. aprila). Jesenjim i predsetvenim đubrenjima, sa NPK đubrivima, kao i prihranjivanjem u proleće N-đubrivima, obezbeđena je dovoljna količina hraniva, pre svega azota. U zavisnosti od prirodne plodnosti zemljišta i predkulture, u jesen je đubreno sa 60-90 kg NPK/ha sa N₁₅P₁₅K₁₅ đubrivom, a u prolećnom periodu dodato je još oko 80-110 kg N/ha, prihranjivanjem. Ostale agrotehničke mere primenjene su kao u intenzivnoj proizvodnji kukuruza. Navodnjavanje je vršeno kišenjem na osnovu vlažnosti zemljišta pri predzalivnoj vlažnosti 60-65% od poljskog vodnog kapaciteta (PVK).

Rezultati i diskusija

Vremenski uslovi u periodu ispitivanja. U periodu ispitivanja (2001-2003. godina) vremenski uslovi su se značajno razlikovali po godinama. Prema količini i rasporedu padavina (Tab. 1) može se konstatovati da su bile jedna vrlo kišna (2001), jedna umereno sušna (2002) i jedna vrlo ekstremno sušna (2003).

Tab. 1. Srednje mesečne sume padavina (mm) za HMS Rimski Šančevi
Tab. 1. Mean monthly rainfall sums (mm) at Rimski Šančevi Met Station

Mesec Month	Godine Year			Višegodišnji prosek (1964-1996.) Long-term average
	2001.	2002.	2003.	
Vanvegetacioni period Non-vegetation period	248	194	226	246
April	127	26	8	47
Maj	75	87	23	59
Jun	233	27	31	86
Jul	56	33	60	64
Avgust	30	55	30	59
Septembar	162	46	84	40
Vegetacioni period Vegetation period	683	274	236	356
Hidrološka godina Hydrological year	931	468	462	602

Ukupna suma padavina u periodu vegetacije 2001. godine iznosila je 683 mm, sa najmanjom količinom u Avgustu od 30 mm i najvećom u Junu od 233 mm. Biljke kukuruza su od početka do kraja vegetacije bile dobro obezbeđene pristupačnom vodom, iako se nedostatak vode u sloju zemljišta do 60 cm dubine pojavio krajem Jula i početkom Avgusta. Tada je u dva zalivanja dato 100 mm vode (Tab. 2), koja nisu imala uticaja na prinos, jer je u dubljim slojevima zemljišta bila dovoljna količina pristupačne vode, koju biljke kukuruza vrlo dobro koriste.

Tab. 2. Vreme zalivanja i količina date vode

Tab. 2. Irrigation schedule and amounts of water

2001.		2002.		2003.	
Vreme zalivanja Date of Irrigation	Količina vode Amount of water	Vreme zalivanja Date of Irrigation	Količina vode Amount of water	Vreme zalivanja Date of irrigation	Količina vode Amount of water
18.07.	40	21.06.	60	30.04.	30
09.08.	60	04.07.	60	05.05.	20
		22.07.	60	05.06.	60
		08.08.	60	20.06.	60
				05.07.	30
2 zalivanja	100 mm	4 zalivanja	240 mm	2+3 zaliv.	50+150 mm

Temperaturni uslovi bili su takođe povoljni. (Tab. 3).

Tab. 3. Srednje mesečne temperature vazduba (°C) u vegetacionom periodu (HMS Rimski Šančevi)

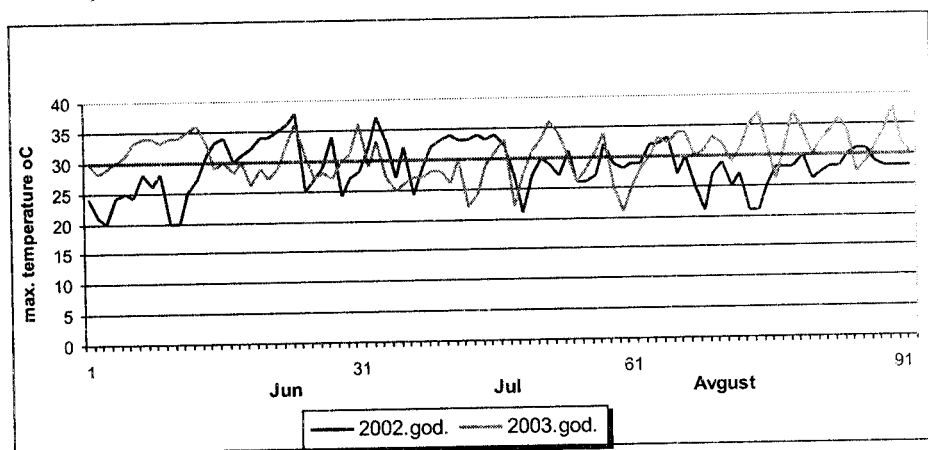
Tab. 3. Mean monthly air temperature (°C) during growing season (Rimski Šančevi Met Station)

Mesec Month	Godine Year			Višegodišnji prosek (1964-1996.) Long-term average
	2001.	2002.	2003.	
April	11,2	11,7	10,9	11,2
Maj	17,8	19,1	20,6	17,7
Jun	18,3	21,8	24,0	19,6
Jul	22,3	23,6	22,6	21,3
Avgust	22,7	22,2	24,6	20,7
Septembar	16,1	17,0	17,2	16,8
Prosečno Average	18,1	19,2	20,0	17,9

Prema količini i rasporedu padavina u vegetacionom periodu, 2002. godina može se smatrati umereno sušnom. Sa ukupnom sumom od 274 mm i dužim

beskišnim periodom kukuruz nije bio obezbeđen dovoljnom količinom vode, te je navodnjavanjem ukupno dodato 240 mm vode u 4 zalivanja. Sušni period počeo je sredinom Juna i trajao do početka Avgusta, kada su ozbiljnije padavine prekinule sušni period, da bi posle nastavio period sa malom količinom padavina do kraja Septembra. Temperaturni uslovi bili su nešto iznad prosečnih, naročito u julu (23,6°C).

Godina 2003., prema koločini padavina u periodu vegetacije (IV-IX mesec), od 236 mm, sa vrlo nepovoljnim rasporedom, može se smatrati izrazito sušnom godinom (Tab. 1). Raspored padavina po mesecima, karakteriše četiri meseca sa manje od 30 mm. Neravnomeran raspored padavina imao je irazito nepovoljne hidrološke uslove za porast i razviće biljaka i visoke prinose. Izazitoj suši doprinele su neuobičajeno visoke temperature vazduha (tropske vrućine). Broj dana sa maksimalnim dnevnim temperaturama iznad 30°C u Junu, Julu i Avgustu iznosio je 14, 12 i 26 dana (Sl. 1).

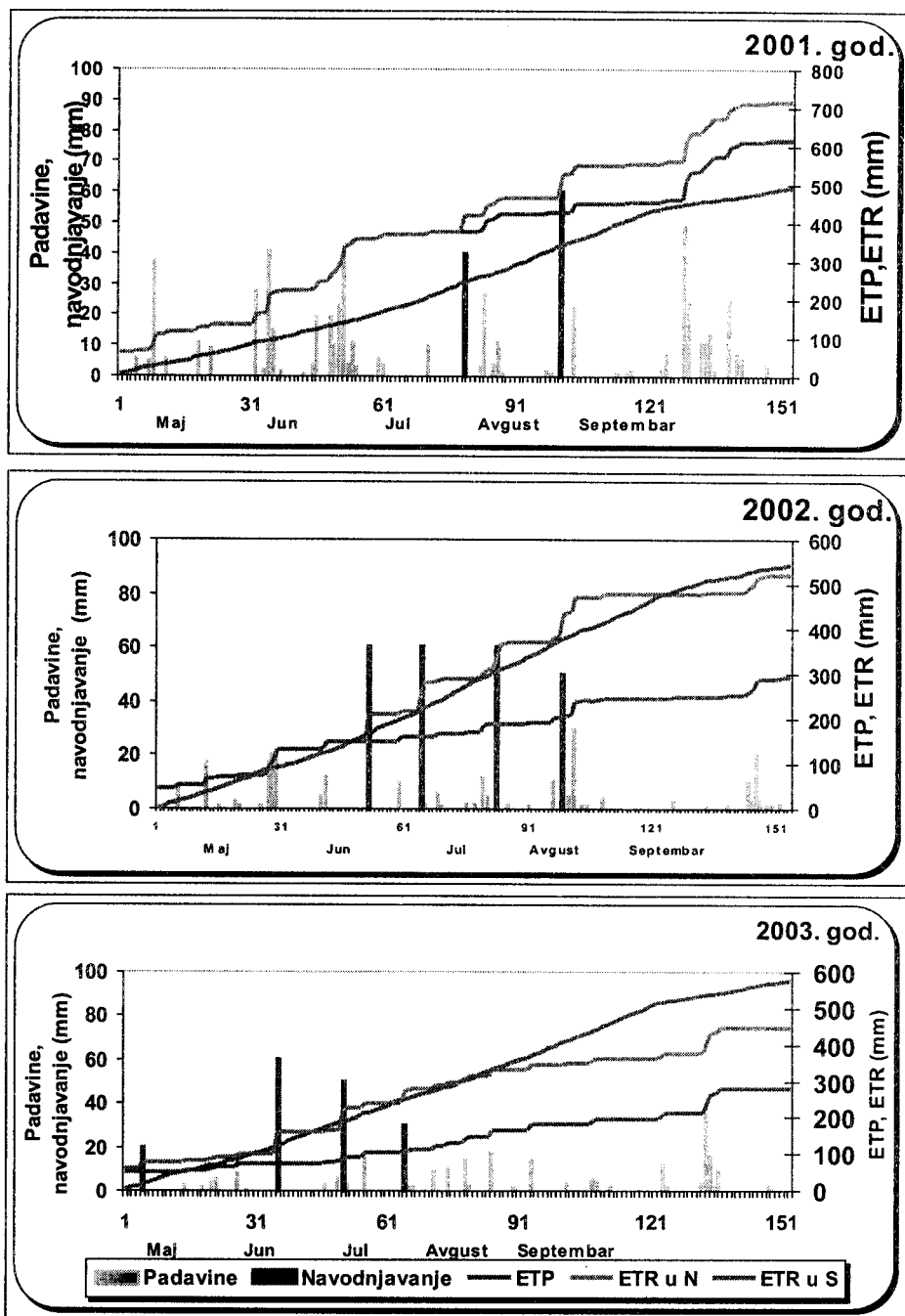


Sl. 1. Maksimalne temperature vazduha (Rimski Šančevi, 2002. i 2003. god.)

Fig. 1 - Maximum air temperatures (Rimski Šančevi, 2002 and 2003)

Nedostatak pristupačne vode pojavio se već u periodu nicanja kada je intervenisano navodnjavanjem 30. Aprila i 5. Maja da bi se omogućilo nesmetano nicanje. Obračunom vodnog bilansa deficit vode do kraja vegetacionog perioda u odnosu na potrebe kukuruza za vodom od 576 mm, iznosio je 294 mm (Sl. 2). U uslovima navodnjavanja primenjeno je 3 zalivanja (5 i 20. Juna i 5. Julu) pri čemu je ukupno dato 150 mm vode (Tab. 2).

Prinos zrna kukuruza. Prosečan prinos NS hibrida kukuruza, kako bez navodnjavanja, tako i u navodnjavanju, razlikuju se po godinama ispitivanja (Tab. 5, 6 i 7). Najmanji prosečni prinos bez navodnjavanja, od 9,21 t/ha, ostvaren je u 2003. godini. U navodnjavanju najveći prinos ostvaren je u 2002. godini sa znatno većim prosečnim prinosom - 14,21 t/ha.



Sl. 2. Vodni bilans zemljišta pod kukuruzom (Rimski Šančevi, 2001-2003. god.)

Fig. 2 - Soil water balance under corn (Rimski Šančevi, 2001-2003)

Tab. 5. Prosečan prinos zrna NS hibrida kukuruza u 2001. godini

Tab. 5. Average grain yields of NS corn hybrids in 2001

Hibrid Hybrid	Prinos zrna-Yield, t/ha		Prosečan prinos Average yield t/ha	Rang Rank
	Bez navod. Non-irrigated	Navodnjavano Irrigated		
NS-300	9,89	10,05	9,97	8.
NS-396129	13,44	13,59	13,52	1.
NS-501	12,31	12,22	12,26	2.
NS-505	11,80	11,92	11,86	7.
NS-540	12,06	12,39	12,22	3.
NS-542	12,39	11,62	12,00	5-6.
NS-640	11,86	12,19	12,02	4.
NS-663	11,89	12,10	12,00	5-6.
Prosečno Average	11,96	12,01	11,77	

LSD	Navodnjavanje	Genotip	Interakcija Genotip x Navod.	Interakcija Navod. x Genotip
0,05	0,94	0,60	1,08	0,84
0,01	1,72	0,80	1,70	1,13

U 2001. godini, koja je prema sumi i rasporedu padavina u periodu vegetacije imala dovoljne količine vode (Sl. 2), ostvareni su slični prinosi bez navodnjavanja i u navodnjavanju. Za sve hibride gajene u uslovima prirodnog snabdevanja vodom prosečan prinos iznosi 11,96 t/ha. Razlika između hibrida iznosi od 9,89 kod NS-300 do 13,44 t/ha kod eksperimentalnog hibrida NS-396129, koji je gajen samo u ovoj godini. U navodnjavanju je ostvaren vrlo sličan prinos (12,01 t/ha) sa najmanjim i najvećim prinosima kod istih hibrida. Najniži prinos je kod NS-300 (10,05 t/ha), a najveći kod NS-396129 od 13,59 t/ha. Kod ostalih hibrida prinosi su vrlo ujednačeni na nivou od oko 12 t/ha (Tab. 5).

U 2002. godini, iako je praktično bila sušna, ostvareni su visoki prinosi i u navodnjavanju i bez navodnjavanja (Tab. 6). U ovoj godini ispitivano je 9 hibrida koji su bili zastupljeni predhodne godine, dok su dva hibrida (NS-300 i NS-663) zamenjeni sa novostvorenim hibridima. Prosečan prinos bez navodnjavanja iznosi 10,73 t/ha sa razlikama između hibrida, od 9,60 kod NS-542 do 11,84 t/ha kod NS-640. U navodnjavanju je ostvaren prosečan prinos od 14,21 t/ha, pri čemu se prinosi pojedinih hibrida kreću od 13,24 kod NS-3010 do 15,66 t/ha kod Tise.

Prosečan efekat navodnjavanja u ovoj godini iznosi 3,47 t/ha zrna, odnosno 32,43%, sa razlikom po hibridima od 13,34% kod NS-640 do 52,00% kod Zenita, gde je prinos povećan čak za 5,2 t/ha. Relativno visok prinos kukuruza ostvaren u ogledima bez navodnjavanja u sušnoj godini, kakva je bila 2002. umanjuju efekat navodnjavanja. U ogledima se svake godine primenjuje celokupna agrotehnika i proizvodna tehnologija i to u optimalnim rokovima, zbog čega se ostavaruju daleko veći prinosi u ogledima nego na proizvodnim parcelama. Ovo potvrđuju konstatacije Starčevića et al. (1995) da se pravilnom i blagovremenom primenom

svih agrotehničkih mera može ublažiti nepovoljno dejstvo suše za oko 30%. Zbog toga, ulogu navodnjavanja treba posmatrati ne samo za povećanje prinosa po jedinici površine, nego i za stabilizaciju prinosa na visokom nivo, bez obzira na intenzitet i dužinu trajanja suše.

Tab. 6. Prosečan prinos zrna NS hibrida kukuruza i efekat navodnjavanja u 2002. godini
Tab. 6. Average grain yields of NS corn hybrids and effect of irrigation in 2002

Hibrid Hybrid	Prinos zrna-Yield, t/ha		Efekat navodnjavanja Effect of irrigaton		Prosečno Average t/ha	Rang Rank
	Bez navod. Non-irrigated	Navodnjavano Irrigated	t/ha	%		
NS-3010	10,66	13,24	2,58	24,20	11,95	7.
NS-501	11,67	13,56	1,89	16,20	12,62	4.
NS-505	10,03	13,32	3,29	32,80	11,68	8-9.
NS-540	10,01	14,86	4,85	48,45	12,44	6.
NS-542	9,60	13,76	4,16	43,33	11,68	8-9.
NS-640	11,84	13,42	1,58	13,34	12,63	3.
NS-6010	11,53	14,84	3,31	28,71	13,18	2.
Zenit	10,00	15,20	5,20	52,00	12,60	5.
Tisa	11,21	15,66	4,45	39,70	13,44	1.
Prosečno Average	10,73	14,21	3,47	32,43	12,47	

LSD	Navodnjavanje	Genotip	Interakcija Genotip x Navod.	Interakcija Navod. x Genotip
0,05	2,65	0,67	2,16	0,95
0,01	4,87	0,90	3,80	1,27

Proizvodna 2003.godina u mnogome se razlikuje od prosečnih. U njoj su izraženi maksimumi mnogih vremenskih činilaca u odnosu na dugi niz godina osmatranja. Veoma kišna jesen, duga i hladna zima sa pojavom kasnih mrazeva, izuzetno visoke temperature vazduha od Aprila meseca pa do kraja vegetacionog perioda sa izuzetno velikim brojem tropskih dana, sa malim količinama padavina (osim u Julu i Septembru) nisu ni u uslovima navodnjavanja omogućili visok rod kukuruza, pa ni drugih biljnih vrsta. Sa navodnjavanjem se počelo izuzetno rano, interventno radi ostvarenja uslova za nicanje (Tab. 3) i praktično se nastavilo do julskih kiša (Sl. 2). Posle ovog perioda kukuruz je prešao u faze sazrevanja, naknadna navodnjavanja ne bi doprinela povećanju prinosa. Iz tih razloga je dodato svega 150 mm vode navodnjavanjem iako su u periodu vegetacije bile visoke temperature (Sl. 1), a ostvaren je i niži prinos i u navodnjavanja u odnosu na predhodnu godinu. Gajenjem 10 hibrida bez navodnjavanja ostvaren je prosečan prinos od 9,21 t/ha, a u navodnjavanju 12,54 t/ha. Prosečno povećanje prinosa iznosi 3,33 t/ha, odnosno 36,16% (od 26,49 do 47,43%) i visoko signifikantno je (Tab.7). Značaj vode ogleda se na primeru najranijeg hibrida NS-300 bez navodnjavanja koji je blagovremeno imao padavine uz niže tempera-

ture vazduha kada je prolazio kroz najkritičnije faze razvoja koji su najosetljiviji na nedostatak vode, a to su metličenje i nalivanje zrna. Hibridi duže vegetacije su zakasnili na taj hladniji i vlažniji talas te su i prinosi kod njih manji nego kod NS-300, što nije uobičajeno.

Tab. 7. Prosečan prinos zrna NS hibrida kukuruza i efekat navodnjavanja u 2003. godini
Tab. 7. Average grain yields of NS corn hybrids and effect of irrigation in 2003

Hibrid Hybrid	Prinos zrna - Yield, t/ha		Efekat navodnjavanja Effect of irrigation		Prosečan prinos Average yield t/ha	Rang Rank
	Bez navod. Non-irrigated	Navodnjavano Irrigated	t/ha	%		
NS-300	9,25	11,70	2,45	26,49	10,48	8.
NS-501	10,00	12,76	2,76	27,60	11,38	3.
NS-505	9,88	13,03	3,15	31,88	11,46	2.
NS-540	8,77	12,96	4,16	47,43	10,85	6.
NS-541	9,24	12,60	3,36	36,36	10,92	4-5.
NS-542	9,36	12,49	3,13	33,44	10,92	4-5.
NS-640	8,98	11,86	2,88	32,07	10,42	9.
NS-6010	9,65	13,53	3,88	40,21	11,59	1.
Zenit	8,70	12,48	3,73	43,45	10,59	7.
Tisa	8,31	12,06	3,75	45,13	10,18	10.
Prosečno Average	9,21	12,54	3,33	36,16	10,88	

LSD	Navodnjavanje	Genotip	Interakcija Genotip x Navod.	Interakcija Navod. x Genotip
0,05	0,77	0,51	0,91	0,72
0,01	1,41	0,67	1,42	0,95

Prosečni prinosi hibrida po grupama zrenja koji su gajeni dve ili tri godine (Tab. 8) u uslovima prirodne obezbeđenosti vodom su vrlo slični (9,57-10,28-10,78-10,15) dok su u uslovima navodnjavanja ostvareni viši prinosi sa hibridima duže vegetacije (10,88-13,40-12,74-13,60). Prosečan efekat navodnjavanja iznosi 3,14 t/ha, odnosno 31,88% i sa povećanjem FAO grupe zrenja povećava se.

Prosečan prinos pojedinih hibrida kukuruza u dvo i trogodišnjem periodu, sa i bez navodnjavanja iznosi od 10,22 t/ha kod hibrida NS-300 do 12,40 t/ha kod hibrida NS-6010 (Tab. 8). Kod ostalih hibrida prinos je vrlo ujednačen, od 11,54 t/ha kod NS-542 do 12,09 t/ha kod NS-501, što u relativnim vrednostima razlika iznosi samo 4,8%. Ovi rezultati potvrđuju navode Maksimović et al. (2001) da NS hibridi imaju visok genetski potencijal rodnosti i da u uslovima intenzivne suše daju relativno visoke prinose.

Efekat navodnjavanja se razlikuje po godinama u zavisnosti od količine padavina i njihovog rasporeda u periodu vegetacije. Povećanjem padavina u periodu vegetacije povećavaju se i prinosi kukuruza bez navodnjavanja, zbog čega je manja razlika između prinosa u navodnjavanju i bez navodnjavanja, pa se efekat

navodnjavanja umanjuje ili potpuno izostaje, što je slučaj u kišnoj 2001. godini. Dobijeni rezultati su slični ranije utvrđenim rezultatima, koje navode Bošnjak i Pejić (1997) da se u godinama sa optimalnom vlažnošću zemljišta u periodu vegetacije postižu prinosi na istom nivou, bez navodnjavanja kao i u navodnjavanju.

Tab. 8. Prinos zrna NS hibrida kukuruza i efekat navodnjavanja u periodu 2001-2003. god.

Tab. 8. Grain yields of NS corn hybrids and effect of irrigation in the period 2001-2003

FAO	Hibrid Hybrid	Prinos - Yield				Efekat navodnjavanja Effect of irrigation		Prosečno Average
		Bez navod. Non-irrig.	Rang Rank	Navod. Irrigated	Rang Rank	t/ha	%	
300	NS-300	9,57	8.	10,88	9.	1,31	13,69	10,22
400	NS-540	10,28	6.	13,40	4.	3,12	30,35	11,84
500	NS-501	11,33	1.	12,85	5.	1,52	13,42	12,09
	NS-505	10,57	4.	12,76	6.	2,19	20,72	11,66
	NS-542	10,45	5.	12,62	7.	2,17	20,76	11,54
600	NS-640	10,89	2.	12,49	8.	1,60	14,69	11,69
	NS-6010	10,59	3.	14,20	1.	3,61	34,09	12,40
	Zenit	9,35	9.	13,84	3.	4,49	48,02	11,60
	Tisa	9,76	7.	13,86	2.	4,10	42,01	11,81
Prosečno Average		9,85		12,99		3,14	31,88	11,42

Efekat navodnjavanja u našim agrotehničkim uslovima, prema Maksimović (1999) kod hibrida NS-640 iznosi od 10 do 55%. Vasić et al. (1995) navode da uticaj navodnjavanja na povećanje merkantilnog kukuruza iznosi 15-30% a semenskog 50%, a u ekstremno sušnim godinama 90-150%. Ranija istraživanja Dragovića (1994) ukazuju da efekat navodnjavanja u ekstremno sušnim godinama u ogledima sa hibridima grupe zrenja FAO 600-700 primenom navodnjavanja iznosi 120%, a kod hibrida grupe zrenja FAO 400-500 za 180%. U vrlo sušnoj 1990. godini navodnjavanjem je povećan prinos za 4,29 puta, dok je u proizvodnim uslovima u navodnjavanju povećanje prinosa u odnosu na uslove bez navodnjavanja iznosilo od 83 do 103%.

ZAKLJUČAK

Visoki prinosi i stabilna proizvodnja kukuruza u promenljivim klimatskim uslovima kod nas moguća je jedino primenom navodnjavanja. U uslovima optimalne obezbeđenosti vodom u navodnjavanju NS-hibridi kukuruza ostvaruju visoke prinose, većinom iznad 13 tona po ha, a neki hibridi pune vegetacije (FAO grupe 500-700) iznad 15 t/ha.

U sušnim godinama efekat navodnjavanja na prinos je vrlo visok. U godinama sa povoljnom količinom i rasporedom padavina, efekat navodnjavanja se smanjuje zbog visokih prinosa u uslovima bez navodnjavanja.

Navodnjavanje ima poseban značaj u stabilizaciji prinosa kukuruza na visokom nivou bez obzira na oštrinu suše i dužinu trajanja beskišnog perioda.

LITERATURA

- Boćanski, J., Starčević, Lj., Petrović, Z., Latković, Dragana (2000): Stabilnost agronomskih svojstava NS hibrida kukuruza. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv. 33, 245-251.
- Bošnjak, Đ., Pejić, B. (1994): Realizacija racionalnog zalivnog režima kukuruza. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv. 22, 167-178.
- Bošnjak, Đ., Pejić, B. (1997): Odnos navodnjavanja i zemljišne suše prema prinosu kukuruza u Vojvodini. U: Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta, Mala knjiga, Novi Sad, 624-631.
- Dobrenov, V., Bošnjak, Đ., Panić, Ž., Maksimović, Livija, Pejić, B. (1991): Potrebe kukuruza za vodom i uticaj suše na prinos kukuruza. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv. 19, 65-73.
- Dragović, S. (1994): Efekat navodnjavanja u ekstremno sušnim godinama. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv. 22, 97-108.
- Jocković, Đ., Popov, R., Vasić, N., Purar, Božana (1995): Stabilnost prinosa NS-hibrida kukuruza. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv. 23, 253-260.
- Maksimović, Livija (1999): Zavisnost prinosa i morfoloških karakteristika kukuruza od vlažnosti zemljišta i sistema đubrenja u navodnjavanju. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Maksimović, Livija, Dragović, S., Jocković, Đ., Stojaković, M. (2001): Potencijal rodnosti NS-hibrida kukuruza u uslovima navodnjavanja. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv. 35, 415-424.
- Starčević, Lj., Latković, Dragana, Marinković, B. (1995): Proizvodnja kukuruza u Vojvodini (Prošlost, sadašnjost i budućnost). Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv. 23, 227-240.
- Stojaković, M., Popov, R., Bekavac, G. (1995): Agronomske vrednosti perspektivnih NS hibrida. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv. 23, 241-252.
- Vasić, G., Kresović, Branka, Tolimir, M. (1995): Stanje i mogućnost navodnjavanja u proizvodnji kukuruza. U: Oplemenjivanje, proizvodnja i iskorišćavanje kukuruza - 50 godina Instituta za kukuruz Zemun polje, Beograd-Zemun, 177-186.

Napomena: Istraživanja na ovoj temi delom sredstava finansiralo Ministarstvo za nauku, tehnologije i razvoj Republike Srbije kroz projekat: Oplemenjivanje kukuruza na visok prinos i kvalitet zrna i biomase (0434B).

GROWING IRRIGATED MAIZE AS AN IMPORTANT FACTOR IN PRODUCTION ADVANCEMENT AND STABILITY

Maksimović, Livija, Jocković, Đ., Dragović, S.

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

SUMMARY

Nine Novi Sad maize hybrids from different FAO Maturity Groups were studied at the Experiment Field of the Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad on a chernozem soil during 2001-2003. The experiments were conducted in irrigation conditions with a pre-irrigation moisture level of 60-65% of the field water capacity as well as in natural water supply conditions. In order to maintain the optimum soil moisture level, there were two irrigations in the rainy 2001 (Table 2), four irrigations in the dry 2002, and five irrigations (two emergency ones for plant emergence purposes) in the very droughty 2003.

The average yield produced by the hybrids with no irrigation was 9.85 t/ha, ranging from 9.35 in Zenit to 11.33 t/ha in NS-501 (Tab. 8). The average yield also varied according to the year and ranged between 9.21 t/ha in 2003 and 11.96 t/ha in the rainy 2001.

The irrigated treatments produced high yields with all of the hybrids. The three-year average was 12.99 t/ha, ranging from 10.88 t/ha in NS-300 to 14.20 t/ha in NS-6010 (Tab. 8). By year, the yield varied between 12.01 and 14.21 t/ha, whereas by hybrid the range was 10.05-15.66 t/ha. The largest yield - 15.66 t/ha - was recorded in the hybrid Tisa.

KEY WORDS: irrigation, NS maize hybrids, yield, irrigation regime