

UDK: 159.922.25:575.222.7:633.15+556.12:631.559

Originalni naučni rad

PRINOS KUKURUZA RAZLIČITIH FAO GRUPE ZRENJA U FUNKCIJI PADAVINA TOKOM ASI PERIODA

*V. Randelović, S. Prodanović, S. Despotović, Đ. Glamočlija**

Izvod: Cilj istraživanja bio je da se odredi uticaj ukupne količine padavina i količine padavina tokom perioda metličenje – svilanje (ASI) na prinos suvog zrna i sadržaj vlage u zrnu kod devet hibrida kukuruza. Hibridi su pripadali grupama zrenja FAO 400 (ZP 42 A, ZP 434, ZP 480), FAO 500 (ZP 570, ZP 580, ZP 599) i FAO 600 (ZP 677, ZP 680, ZP 684). Ogledi su izvedeni u suvom ratarenju, na lokaciji Bjeljina, tokom 2002. i 2003. godine.

Godine ispitivanja razlikovale su se značajno po količini i rasporedu padavina. Prinos zrna kukuruza, u proseku za hibride, u 2003. godini bio je značajno veći nego u 2002. zbog povoljnijeg rasporeda padavina, odnosno veće količine padavina tokom ASI. U obe godine istraživanja, hibridi FAO 600 grupe zrenja obrazovali su veće prinose zrna ($10.792 \text{ kg ha}^{-1}$) nego hibridi FAO 500 (9.545 kg ha^{-1}) i FAO 400 (8.725 kg ha^{-1}) grupe zrenja.

Zaključeno je da ukupna količina padavina nije toliko značajna za prinos zrna kukuruza, koliko količina padavina tokom ASI.

Ključne reči: ASI, hibrid, kukuruz, padavine, prinos zrna, vlaga zrna.

Uvod

U ovom radu postavljeno je za cilj da se uporedi reagovanje hibrida kukuruza iz različitih FAO grupa zrenja na ukupnu količinu i raspored padavina. Pošli smo od pretpostavke da će se količina i raspored padavina razlikovati između dve godine istraživanja. To omogućuje da se proceni potreba hibrida kukuruza za ukupnom količinom padavina tokom vegetacionog perioda i za količinom vode tokom ASI, odnosno da li je moguća neka vrsta kompenzacije i supstitucije ovih parametara. U uslovima suvog ratarenja, od značaja je poznavati potrebe kukuruza za vodom u kritičnom periodu (ASI) i pravilno oceniti divergenciju genotipova u reakciji na spoljašnje uslove.

Na našem tržištu srednje kasni i kasni hibridi (FAO grupa zrenja 600-700) zastupljeni su u odnosu na srednje rane hibride (FAO grupa zrenja 400-500) u odnosu 70% : 30% Ivanović i sar., (2006). Stojaković i sar. (2005) ustanovili su na 21 lokalitetu u Srbiji da hibridi iz FAO 600 i FAO 700 grupa zrenja ostvaruju veće prinose zrna od hibrida iz FAO 300 i FAO 400 grupa zrenja. Abrecht and Carberry (1993) navode da izrazita suša u

* Mr Violeta Randelović, dr Slaven Prodanović redovni profesor, dr Đorđe Glamočlija, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd; Svjetlana Despotović, dipl.inž., Fakultet organizacionih nauka, Beograd.

početku vegetacionog perioda kukuruza ne mora uticati bitno na konačni prinos zrna kukuruza. Pandey et al. (2000) istakli su da biljke kukuruza nedostatak vode u vegetativnoj fazi nadoknađuju zahvaljujući korenovom sistemu koji usvaja vodu iz dubljih slojeva zemljišta. Calvino et al. (2003) ističu da prinos komercijalnih hibrida kukuruza u Argentini varira između 4,2 i 10 t ha⁻¹, a da uzrok tog variranja (>84%) zavisi od količine padavina u periodu metličanja i svilanja (ASI). Moser et al. (2006) istakli su da prinosi zrna individualnih hibrida kukuruza zavise prevashodno od režima padavina. U uslovima stresa-suše kod kukuruza dolazi do povećanja dužine intervala između svilanja i metličanja (ASI) i do smanjenja prinosa zrna Marković et al. (2008).

Period ASI je kritičan u našim klimatskim uslovima za proizvodnju kukuruza. Vremenski, ovaj period je pretežno tokom meseca jula, kada uglavnom nema dovoljno padavina.

Materijal i metod rada

Poljski ogledi izvedeni su 2002. i 2003. godine na lokaciji Bjeljina na zemljištu tipa gajnjača u uslovima prirodnog vodnog režima. Korišćen je metod poljskog ogleda postavljen po planu randomiziranog blok sistema u tri ponavljanja.

Za istraživanje uzeto je devet hibrida kukuruza koji su pripadali grupama zrenja FAO 400 (ZP 42 A, ZP 434, ZP 480), FAO 500 (ZP 570, ZP 580, ZP 599) i FAO 600 (ZP 677, ZP 680, ZP 684). Hibridi su u 2002. godini sejani na 0,350 ha, a u 2003. na 0,400 ha. Setva je obavljena pneumatskim sejalicama i gustina setve bila je prilagođena svakoj grupi zrenja. Predusev bila je ozima pšenica. Nakon setve obavljeno je valjanje zemljišta. Pri osnovnoj obradi zemljišta primenjeno je 300 kg ha⁻¹ NPK (10:30:20), pred setvu 300 kg ha⁻¹ NPK (15:15:15), a sa prvim kultiviranjem 350 kg ha⁻¹ KAN. Primenjene su standardne agrotehničke mere.

Berba kukuruza obavljena je ručno. Određen je prinos zrna na 14 % vlage i sadržaj vlage u zrnu. Značajnost razlika između tretmana ocenjena je LSD-testom. Ispitivan je i doprinos ukupne količine padavina i količine padavina tokom ASI na prinos zrna kukuruza po jedinici površine. Podaci su prikazani jednačinom regresije.

Meteorološki uslovi – Veća količina ukupnih padavina bila je u 2002. godini (634,3 mm) nego u 2003. (568,1 mm). Količina padavina tokom perioda metličanja i svilanja kukuruza (ASI) bila je povoljnija u 2003. godini. Srednje mesečne temperature 2003. godine u toku letnjih meseci (jun, jul i avgust) bile su više u odnosu na isti period 2002. godine (Tabela 1.).

Tab. 1. Prosečne mesečne temperature vazduha (°C) i suma padavina (mm)
Mean monthly air temperatures (°C) and sum of precipitation (mm)

Meseci <i>Months</i>	Temper. vazduha (°C) <i>Air temperature (°C)</i>		Suma padavina (mm) <i>Sum of precipitation (mm)</i>	
	2002	2003	2002	2003
X - III	-	-	215,5	356,2
IV	11,5	11,6	62,8	9,5
V	18,8	20,5	143,7	36,9
VI	22,2	24,8	47,3	43,6
VII	23,3	23,2	37,8	62,3
VIII	21,7	24,9	55,3	15,9
IX	16,3	24,5	71,9	43,7
Prosek / Mean	18,9	21,6	-	-
Veg. Period / Veg. period	-	-	418,8	211,9
Godišnje / Annual	-	-	634,3	568,1

Rezultati istraživanja i diskusija

Prinos suvog zrna kukuruza, u proseku za hibride i godine, bio je 9.687 kg ha⁻¹ (Tabela 2). U 2002. godini postignut je niži prosečan prinos zrna kukuruza za 1.514 kg ha⁻¹ (16,95%) nego u 2003. (10.444 kg ha⁻¹). Evidentirana razlika statistički je vrlo značajna.

Najveći prinos suvog zrna, u proseku za godine, bio je kod hibrida FAO 600 grupe zrenja (10.792 kg ha⁻¹), a najniži kod hibrida FAO 400 (8.725 kg ha⁻¹). Hibridi FAO 500 imali su prosečan prinos zrna veći za 9,40% nego hibridi FAO 400. Prinos zrna kukuruza u 2002. godini kretao se u dijapazonu od 7.660 (ZP 480) do 10.600 kg ha⁻¹ (ZP 684), a u 2003. od 8.750 (ZP 570) do 12.420 kg ha⁻¹ (ZP 684). Razlika u prinosu zrna između ispitivanih hibrida statistički je vrlo značajna u obe godine istraživanja.

Tab. 2. Prosečan prinos zrna (PZ) u kg ha⁻¹ i vlaga u zrnu (VZ) u % za ispitivane hibride kukuruza
Average grain yield (GY) in kg ha⁻¹ and grain moisture (GM) in % in studied maize hybrids

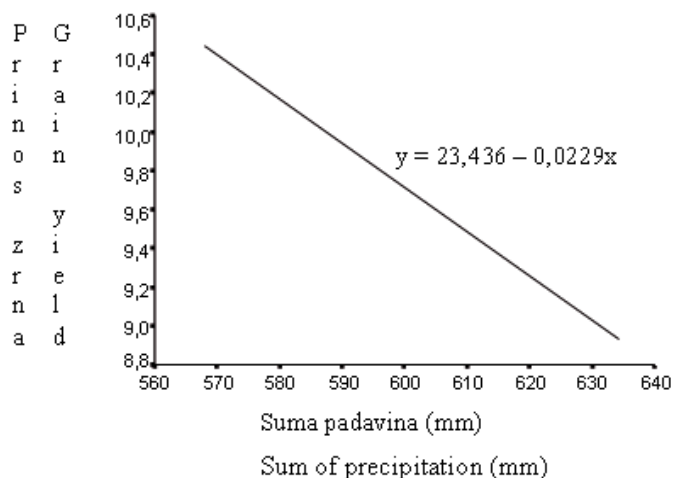
FAO	Hibrid (B) Hybrid (B)	Osobine Traits				Prosek Average		Indeks (%) Index (%)	
		PZ / GY		VZ / GM		PZ GY	VZ GM	PZ GY	VZ GM
		Godina (A) / Year (A)							
		2002	2003	2002	2003				
400	ZP 42A	8.050	8.860	18,4	19,1	8.455 ^e	18,9 ^{bc}	100,00	100,00
	ZP 434	9.080	9.640	18,6	20,0	9.360 ^e	18,6 ^c	110,70	98,41
	ZP 480	7.660	9.060	17,2	21,1	8.360 ^e	19,7 ^b	98,88	104,23
	X	8.263	9.187	18,1	20,1	8.725	19,1	100,00	100,00
500	ZP 570	9.200	8.750	19,0	19,9	8.975 ^f	19,5 ^b	100,00	100,00
	ZP 580	9.340	11.170	21,1	24,6	10.255 ^e	22,9 ^a	114,26	117,44
	ZP 599	8.240	10.570	22,0	16,1	9.405 ^e	19,1 ^{bc}	104,79	97,95
	X	8.927	10.163	20,7	20,2	9.545	20,5	109,40	107,33
600	ZP 677	9.790	11.800	21,8	24,3	10.795 ^b	23,1 ^a	100,00	100,00
	ZP 680	8.410	11.730	21,2	24,5	10.070 ^d	22,9 ^a	93,28	99,13
	ZP 684	10.600	12.420	20,8	25,6	11.510 ^a	23,2 ^a	106,92	100,43
	X	9.600	11.983	21,3	24,8	10.792	23,1	123,69	120,94
Prosek / Average		8.930^b	10.444^a	20,0^b	21,7^a	9.687	20,9	-	-
Indeks/Index (%)		100,00	116,95	100,00	108,05	-	-	-	-
LSD	PZ / GY				VZ / GM				
	A	B	A * B		A	B	A * B		
5%	48,4514	102,7810	144,5419		0,2277	0,4831	0,6795		
1%	65,0485	137,9889	193,3901		0,3057	0,6485	0,9091		

Sadržaj vlage u zrnu, u proseku za hibride i godine, bio je 20,9% (Tabela 2.). U 2002. godini sadržaj vlage u zrnu bio je 20,0%, a u 2003. 21,7%. Razlika od 1,7% statistički je vrlo značajna.

Najveći sadržaj vlage u zrnu, u proseku za godine, bio je kod hibrida FAO 600 grupe zrenja (23,1%), a najmanji kod hibrida FAO 400 (19,1%). Hibridi FAO 500 imali su veću vrednost za ovaj parametar za 1,4% (7,33% indeksnih poena) nego hibridi FAO 400. Sadržaj vlage u zrnu u 2002. godini kretao se u rasponu 17,2% (ZP 480) do 22,0% (ZP 599), a u 2003. od 16,1% (ZP 599) do 25,6% (ZP 684). Razlike u sadržaju vlage u zrnu između grupe hibrida statistički su vrlo značajne.

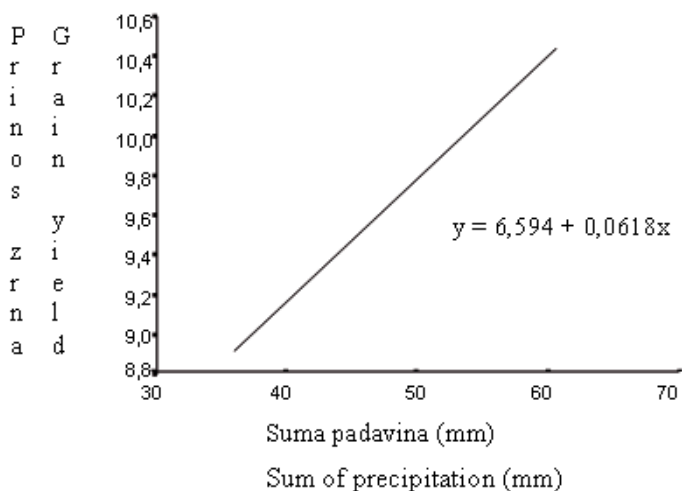
Ustanovljeno je da ukupna količina padavina nije toliko značajna za prinos zrna kukuruza, koliko količina padavina tokom ASI (u našim uslovima jul mesec). Jednačina regresije ($y=23,436 - 0,0229x$) ukazuje da postoji pad prosečnog prinosa zrna za sve hibride u 2002. godini (sa većom količinom padavina) u odnosu na 2003. godinu (sa manjom količinom padavina). U ovom slučaju, regresija (slika 1) pokazuje da je povećanje količine padavina za 1 mm prouzrokovalo smanjenje prinosa kukuruza za 22,9 kg ha⁻¹.

Sl. 1. Regresija između godišnje sume padavina (mm) i prinosa zrna kukuruza ($t\ ha^{-1}$)
Regression between yearly sum of precipitation (mm) and maize grain yield ($t\ ha^{-1}$)



Jednačina regresije između prinosa zrna i količine padavina tokom ASI ($y=6,594 + 0,0618x$) pokazuje da prinos zrna kukuruza raste sa povećanjem količine padavina u julu (slika 2.). Za svako povećanje padavina za 1 mm prinos kukuruza povećava se za 61,8 kg ha^{-1} .

Sl. 2. Regresija između sume padavina tokom ASI (mm) i prinosa zrna kukuruza ($t\ ha^{-1}$)
Regression between sum of precipitation (mm) during ASI and maize grain yield ($t\ ha^{-1}$)



Zaključak

Kukuruz se u našoj zemlji gaji u uslovima prirodnog vodnog režima, tako da prinos zrna veoma zavisi od rasporeda padavina tokom vegetacionog perioda. Ustanovljene su statistički značajne razlike u prinosu zrna i sadržaju vlage u zrnu, kako između hibrida iz različitih FAO grupa zrenja, tako i između istih hibrida u godinama različitim po količini i rasporedu padavina. Ukupna količina padavina nije značajna za prinos zrna kukuruza, koliko količina padavina tokom ASI. Nepovoljan raspored padavina u 2002. godini (jul) uzrokovao je statistički niže prinose zrna kod svih ispitivanih hibrida nego u 2003. godini. U obe godine istraživanja statistički najniži prinosi zrna i sadržaj vlage u zrnu, bili su kod hibrida FAO 400 grupe zrenja, a najviši kod hibrida FAO 600 grupe zrenja. Najniži prinos zrna, u proseku za godine, imao je hibrid ZP 480 (8.360 kg ha⁻¹), a najviši ZP 684 (11.510 kg ha⁻¹).

Literatura

1. *Abrecht, D.G., Carberry, P.S. (1993):* The influence of water deficit prior to tassel initiation on maize growth, development and yield. *Field Crops Res.* 31:55-69.
2. *Calvino, P.A., Andrade, F.H., Sandras, V.O. (2003):* Maize yield as affected by water availability, soil depth, and crop management. *Agronomy journal.* Vol. 95, No2, 275-281.
3. *Ivanović, M., Vasić, N., Jocković, Đ., Stojaković, M., Nastasić, A. (2006):* Prinos zrna NS hibrida kukuruza različitih perioda selekcije. *Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sveska 42.* Novi Sad, 15-20.
4. *Marković, K., Nikolić, A., Ignjatović-Mičić, D., Anđelković, V., Lazić-Janjić, V. (2008):* S1 families as a source of beneficial alleles for breeding drought tolerant maize genotypes. *Genetika*, Vol. 40, No. 1, 83 -93.
5. *Moser, S.B., Feil, B., Jampatong, S., Stamp, P. (2006):* Effects of pre-anthesis drought, nitrogen fertilizer rate, and variety on grain yield, yield components, and harvest index of tropical maize. *Agric. Water Manage.* 81, 41–58.
6. *Pandey, R.K., Maranville, J.W., Chetima, M.M. (2000):* Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a Sahelian environment. II. Shoot growth. *Agric. Water Manage.* 46, 15–27.
7. *Stojaković, M., Jocković, Đ., Ivanović, M., Bekavac, G., Vasić, N., Purar Božana, Nastasić Aleksandra, Simić Dragica, Boćanski, J., Popov, R., Radojčić, S. (2005):* NS hibridi kukuruza u ogleđima u 2004 godini. *Zbornik radova, Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, br. 41, Novi Sad, 395-405.*

UDC: 159.922.25:575.222.7:633.15+556.12:631.559

Original scientific paper

GRAIN YIELD OF MAIZE HYBRIDS OF DIFFERENT FAO MATURITY GROUPS IN FUNCTION OF RAINFALL DURING ASI

*V. Randelović, S. Prodanović, S. Despotović, Đ. Glamočlija**

Summary

The aim of this investigation was to estimate the effects of total yearly rainfall and total rainfall during anthesis – silking interval (ASI) on the grain yield and grain moisture in nine hybrids maize. Studied hybrids belong to different maturity groups FAO 400 (ZP 42 A, ZP 434, ZP 480), FAO 500 (ZP 570, ZP 580, ZP 599) and FAO 600 (ZP 677, ZP 680, ZP 684). Field trails were carried out in dry land farming, at location Bjeljina, during the years 2002 and 2003.

Two years differed significantly in amount and distribution of precipitation. In 2003, average grain yield for hybrids, was significantly higher than in 2002 because of better distribution of precipitation and higher amount of precipitation during ASI. In both research years, hybrids within maturity group FAO 600 produced higher grain yield (10.792 kg ha⁻¹) than hybrids within maturity group FAO 500 (9.545 kg ha⁻¹) and FAO 400 (8.725 kg ha⁻¹).

It was concluded that the total amount of rainfall is not as significant for grain yield of maize, as the amount of rainfall during the ASI.

Key words: ASI, hybrid, maize, precipitation, grain yield, grain moisture.

* Violeta Randelović, M.Sc., Slaven Prodanović, Prof. Ph.D., Đorđe Glamočlija, Prof. Ph.D., Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade; Sveltana Despotović, B.Sc., Faculty of Organizational Sciences, Belgrade.