

Uticaj folijarne ishrane u stresnim uslovima na dva hibrida kukuruza različitih FAO grupa zrenja

- Originalni naučni rad -

Violeta RANĐELOVIĆ, Slaven PRODANOVIĆ, Radovan SABOVLJEVIĆ,
Ljubiša ŽIVANOVIĆ i Ljubiša KOLARIĆ
Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

Izvod: Cilj istraživanja bio je da se odredi uticaj folijarne ishrane u stresnim uslovima na prinos zrna dva hibrida kukuruza (ZP 580 i ZP 735). Ispitivani hibridi pripadaju različitim grupama zrenja (ZP 580 - FAO 500 i ZP 735 - FAO 700). Hibridi su *stay-green* tipa, te su pogodni i za spremanje visokokvalitetne silaže. Za tretiranje su korišćena dva folijarna hraniva (humikal univerzal i ferticare I). Ogled je izveden u uslovima prirodnog vodnog režima, na lokaciji Surduk, tokom 2002. i 2003. godine.

Folijarna ishrana pokazala se kao uspešan metod za poboljšanje prinosa zrna kod oba hibrida kukuruza u obe godine istraživanja. Viši prinosi postignuti su primenom ferticare I nego primenom humikal univerzala. Hibrid ZP 735 ispoljio je veću produktivnost u povoljnijoj 2002. godini, dok je hibrid ZP 580, sa kraćim vegetacionim periodom, obrazovao viši prinos zrna u sušnoj 2003. godini. Folijarna ishrana doprinela je stabilnosti prinosa zrna hibrida ZP 580.

Ključne reči: Folijarna ishrana, hibrid, kukuruz, prinos zrna, stresni uslovi.

Uvod

Folijarno prihranjivanje predstavlja dopunu postojeće mineralne ishrane, i ima neposredni uticaj na promet materija u ćeliji, *Kovačević*, 2003. *Ling* i *Silberbush*, 2002, ukazuju da folijarna ishrana biljaka kukuruza nadoknađuje hranljive materije kada je korenov sistem nedovoljno aktivan, ali da bi bila efikasna neophodna je dovoljna lisna površina. *Tejada* i *Gonzales*, 2006, su folijarnom ishranom biljaka kukuruza industrijskim bioproduktom beet vinasse (sadrži organsku materiju, azot i kalijum) dobili značajno povećanje sadržaja proteina u zrnju za 30%, *J. Sci. Agric. Research/Arh. poljopr. nauke* 71, 254 (2010/2), 37-42

broja zrna po klipu za 20% i prinosa zrna za 13 %. **Prijic i sar.**, 2003, utvrdili su da folijarna ishrana biljaka kukuruza ferticareom I ima veći efekat na prinos zrna nego humikal univerzal. **Cvijanović i sar.**, 2004, dobili su veću dužinu klipa, masu 1000 zrna i prinos zrna kukuruza primenom ferticarea I preko lista nego primenom humikal univerzala.

Genetički potencijal rodnosti hibrida kukuruza iskoristi se od 30-50%, **Babić i sar.**, 2001, što pre svega zavisi od uslova gajenja. **Jeličić i sar.**, 2000, navode da se u godinama sa nedovoljnom količinom padavina i povišenim temperaturama vazduha u mesecima značajnim za vegetacioni period kukuruza, prinos zrna smanjuje od 30 do 45% u zavisnosti od hibrida i grupe zrenja. Hibridi kukuruza koji dugo zadržavaju zelenu lisnu masu u fazi sazrevanja zrna pripadaju grupi hibrida sa *stay-green* osobinom i pogodni su za spremanje silaže, **Glamočlija**, 2004.

Veoma aktuelno pitanje postaje određivanje reakcije različitih hibrida kukuruza na stres uzrokovan sušom. U ovom radu pošli smo od hipoteza da će se bar u jednoj godini javiti nepovoljni uslovi i da će hibridi različitih grupa zrenja reagovati specifično na folijarnu ishranu. Cilj je bio da se odredi kakav je opšti efekat mineralne ishrane preko lista na prinos zrna kukuruza u stresnim uslovima i koji hibrid u tim uslovima povoljnije reaguje na folijarnu ishranu.

Materijal i metode

Ogledi su izvedeni tokom 2002. i 2003. godine na lokaciji Surduk na zemljištu tipa černozem u uslovima prirodnog vodnog režima. Korišćen je metod poljskog ogleđa postavljen po planu slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja. Ispitivana su četiri tretmana: 1. kontrola, bez mineralnog hraniva; 2. startno mineralno hranivo power 5 (300 kg ha⁻¹); 3. power 5 i folijarno hranivo humikal univerzal (6 l ha⁻¹) i 4. power 5 i folijarno hranivo ferticare I (5 kg ha⁻¹).

Za istraživanje uzeta su dva hibrida kukuruza (ZP 580 i ZP 735) različitih FAO grupa koji imaju *stay-green* osobinu tj. dugo zadržavaju zelenu lisnu masu u fazi sazrevanja zrna. Pogodni su i za proizvodnju zrna i za spremanje silaže.

Setva je obavljena pneumatskom sejalicom na rastojanju 70 x 24 cm. Ukupna dužina traka iznosila je 80 m. Predusev je bila ozima pšenica. Pred setvu u svim varijantama mineralne ishrane obavljena je inkorporacija powera 5, osim u kontroli. Folijarna aplikacija humikal univerzalom (6 l ha⁻¹) i ferticareom I (5 kg ha⁻¹) obavljena je u dva prskanja, i to prvo kada je kukuruz bio u fazi 7-10 listova, a naredno 10 dana kasnije. Primenjene su standardne agrotehničke mere.

Berba kukuruza obavljena je ručno. Prinos zrna preračunat je na 14% vlage. Značajnost razlika između tretmana ocenjena je LSD-testom.

Meteorološki uslovi - Veća godišnja količina padavina bila je u 2002. godini (427,4 mm) nego u 2003. (320,8 mm). Raspored padavina tokom vegetacionog perioda kukuruza bio je povoljniji u 2002. godini. Srednje mesečne temperature 2003. godine, posebno u toku letnjih meseci (jul i avgust) bile su više u odnosu na isti period 2002. godine (Tabela 1).

Tabela 1. Prosečne mesečne temperature vazduha (°C) i sume padavina (mm) u Surduku
Mean Monthly Air Temperatures (°C) and Precipitation Sums (mm) at Surduk

Meseci Months	Temperature vazduha (°C) Air temperature (°C)			Sume padavina (mm) Precipitation Sums (mm)		
	2002	2003	1971-2000	2002	2003	1971-2000
	X - III	-	-	-	144,7	205,4
IV	7,8	12,6	11,6	31,9	3,7	51,3
V	17,7	21,8	16,7	28,5	17,0	52,3
VI	20,2	25,1	20,1	32,6	26,3	87,4
VII	20,6	23,5	21,6	46,9	18,4	61,5
VIII	21,4	25,7	21,9	111,1	8,4	56,6
IX	16,5	20,5	16,8	31,7	41,6	44,3
Prosek / Mean	17,4	21,5	18,1	-	-	-
Veg. Period - Growing season	-	-	-	282,7	115,4	353,4
Godišnje - Annual	-	-	-	427,4	320,8	621,3

Rezultati i diskusija

Prinos suvog zrna kukuruza, u proseku za godine, hibride i varijante mineralne ishrane bio je 6,71 t ha⁻¹ (Tabela 2). Viši prinos zrna, u proseku za hibride i varijante mineralne ishrane, postignut je u 2002. godini sa povoljnim meteorološkim uslovima, posebno po rasporedu padavina (9,43 t ha⁻¹) nego u sušnoj 2003. (3,99 t ha⁻¹).

Prinos zrna kukuruza po ispitivanim tretmanima, u 2002. godini kretao se od 8,58 do 10,22 t ha⁻¹, a u 2003. u rasponu od 2,56 do 5,42 t ha⁻¹.

U obe godine istraživanja varijante mineralne ishrane značajno su doprinele povećanju vrednosti ovog pokazatelja u odnosu na kontrolu. U obe godine ispitivanja prinos zrna, u proseku za genotipove, bio je najviši u četvrtoj varijanti mineralne ishrane (power 5 + ferticare I). Razlike u prinosima zrna kukuruza dobijenim pri ispitivanim varijantama mineralne ishrane statistički su vrlo značajne u obe godine istraživanja.

Hibrid ZP 580, u proseku za godine istraživanja i sisteme mineralne ishrane, ostvario je prinos zrna od 6,80 t ha⁻¹, a hibrid ZP 735 od 6,62 t ha⁻¹.

U 2002. godini hibrid ZP 735 imao je viši prinos zrna za 0,86 t ha⁻¹ od hibrida ZP 580. U 2003. godini hibrid ZP 735 imao je niži prinos zrna za 1,23 t ha⁻¹ od hibrida ZP 580. Ostvarene razlike u prinosu zrna između ispitivanih genotipova statistički su vrlo značajne u obe godine istraživanja.

Statističkom analizom nije utvrđena interakcija između faktora hibrida i sistema mineralne ishrane biljaka kukuruza.

Folijarna ishrana doprinela je stabilnosti prinosa zrna hibrida ZP 580. Prinos zrna ovog hibrida u 2002. godini bio je viši od prinosa u 2004. godini za 4,4 t ha⁻¹. Ova razlika kod hibrida ZP 735 bila je veća i iznosila je 5,44 t ha⁻¹.

Tabela 2. Prosečan prinos zrna kukuruza ($t ha^{-1}$)
Average Grain Yield in Maize ($t ha^{-1}$)

God. Year	Mineralna ishrana (B) Mineral nutrition (B)	Hibrid (A) - Hybrid (A)						
		ZP 580	ZP 735	Prosek Mean	Indeks (%) Index (%)			
2002.	Kontrola / Control	8,58	9,38	8,98 ^d	100,00			
	Power 5	8,98	9,81	9,40 ^c	104,98			
	Power5+humikal univerzal	9,10	10,04	9,57 ^b	106,57			
	Power5+ferticare I	9,35	10,22	9,79 ^a	109,02			
Prosek - Mean		9,00 ^b	9,86 ^a	9,43	-			
2003.	Kontrola / Control	4,01	2,56	3,28 ^c	100,00			
	Power 5	4,39	3,32	3,86 ^b	117,68			
	Power5+humikal univerzal	4,57	3,51	4,04 ^b	123,17			
	Power5+herticare I	5,42	4,09	4,76 ^a	145,12			
Prosek - Mean		4,60 ^a	3,37 ^b	3,99	-			
Prosek - Mean	Kontrola / Control	6,30	5,97	6,13	100,00			
	Power 5	6,69	6,57	6,63	108,16			
	Power5+humikal univerzal	6,84	6,78	6,81	111,09			
	Power5+herticare I	7,39	7,16	7,28	118,76			
Ukupan prosek - Grand mean		6,80	6,62	6,71	-			
Indeks (%) - Index (%)		100,00	97,35	-	-			
LSD	A	2002		2003				
		B	A*B	A	B	A*B		
		0,05	0,111	0,157	0,220	0,187	0,264	0,371
		0,01	0,151	0,214	0,299	0,254	0,360	0,502

Zaključak

Ishrana biljaka kukuruza preko lista pokazala se kao uspešna metoda za poboljšanje prinosa zrna kod oba hibrida. U varijantama folijarne mineralne ishrane kukuruz je formirao statistički vrlo značajno viši prinos zrna u odnosu na kontrolu. Najviši prinos zrna postignut je u varijanti mineralne ishrane biljaka power 5 + ferticare I.

Hibrid ZP 735 ispoljio je veću produktivnost u povoljnijoj 2002. godini. Hibrid ZP 580, sa kraćim vegetacionim periodom, obrazovao je viši prinos zrna nego hibrid ZP 735 u sušnoj 2003. godini. Evidentirane razlike između njihovih prinosa bile su statistički značajne u obe godine istraživanja. Folijarna ishrana doprinela je stabilnosti prinosa zrna hibrida ZP 580.

Literatura

Babić, M., V. Anđelković i B.V. Trifunović (2001): Novi i perspektivni ZP hibridi. Zb. rad. II Savetovanja Agroiinovacije "Nauka, praksa i promet u agraru", 10-14. januara 2001, Vrnjačka Banja, Jugoslavija, str. 49-55.

- Cvijanović, G., Lj. Prijić, M. Srebrić, V. Perić, Đ. Glamočlija i D. Cvijanović** (2004): Folijarno prihranjivanje kukuruza, gajenog u trakama sa leguminozama radi proizvodnje stočne hrane. *Acta agr. Serbica* **IX** (17): 337-342.
- Glamočlija, Đ.** (2004): Posebno ratarstvo (Žita i zrnene mahunarke), izd. izdavačka kuća "Draganić", Beograd.
- Jeličić, Z., N. Stojnić i D. Rašković** (2000): Uloga klimatskih faktora u realizaciji prinosa zrna aktuelnih i perspektivnih hibrida kukuruza. *Zb. nauč. rad. Institut PKB Agroekonomik* **6** (1): 63-70.
- Kovačević, D.** (2003): Opšte ratarstvo, izd. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Ling, F. and M. Silberbush** (2002): Response of maize to foliar vs. soil application of nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers. *J. Plant Nutr.* **25** (11): 2333-2342.
- Prijić, Lj., Đ. Glamočlija, M. Srebrić i G. Cvijanović** (2003): Agronomska svojstva višeklipih kukuruza u združenom usevu sa sojom. *Zb. saopšt. Naučno-stručnog savetovanja agronoma Republike Srpske sa međunarodnim učešćem "Nove tehnologije i edukacija u funkciji proizvodnje hrane"*, 10-14. mart 2003, Teslić, Republika Srpska, str. 56.
- Tejada, M. and J.L. Gonzalez** (2006): Effect of foliar application of beet vinasse on maize yield. *Biol. Agri. Hort.* **24** (2): 197-214.

Primljeno: 23.03.2010.

Odobreno: 31.05.2010.

* *
*

Effects of the Foliar Application of Fertilisations under Stress Conditions on Two Maize Hybrids of Different Maturity Groups

- Original scientific paper -

Violeta RANĐELOVIĆ, Slaven PRODANOVIĆ, Radovan SABOVLJEVIĆ,
Ljubiša ŽIVANOVIĆ and Ljubiša KOLARIĆ
Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun

Summary

The aim of the present study was to estimate the effects of the foliar application of fertilisers under stress conditions on the grain yield in two hybrids maize (ZP 580 and ZP 735). Studied hybrids belong to different maturity groups (ZP 580 - FAO 500 and ZP 735 - FAO 700). Both hybrids belong to a *stay-green* type and they can also serve as silage. Two foliar fertilisers were applied in experiment (Humikal univerzal and Ferticare I). Field trails were carried out under rainfed conditions at the location of Surduk during 2002 and 2003.

The method of foliar application of fertilisers proved as an efficient tool for increasing the grain yield in both hybrids. However, Ferticare I is more effective than Humikal univerzal in maize. The hybrid ZP 735 was more productive in more favourable year (2002), while the hybrid ZP 580, with a shorter growing season, produced a higher grain yield in more arid year (2003). It was also observed that the foliar application of fertilisers contributed to the grain yield stability in the genotype ZP 580.

Received: 23/03/2010

Accepted: 31/05/2010

Adresa autora:

Violeta RANĐELOVIĆ

Poljoprivredni fakultet

Nemanjina 6

11080 Beograd-Zemun

Srbija

E-mail: violetarandjelovic@yahoo.com