

UTICAJ ĐUBRENJA AZOTOM, GUSTINE USEVA I HIBRIDA NA PRINOS KUKURUZA

SAŽETAK: U poljskim makroogledima 2015. godine, ispitivan je efekat đubrenja azotom, gustine useva i hibrida na prinos kukuruza u uslovima navodnjavanja i prirodnog vlaženja – bez navodnjavanja. Proučavan je efekat jačine đubrenja azotom (120-180 kg/ha N) i gustine useva – broja biljaka po hektaru (60-85 000 bilj./ha) hibrida kukuruza. Osim toga, u posebnim ogledima testirana je kvalitet devetnaest hibrida, različitih FAO grupa zrenja domaćih i najpoznatijih svetskih kompanija. S obzirom da u našoj zemlji prinos kukuruza oštro varira po godinama, usled velikih razlika u ekološkim uslovima, a posebno uslovima vlažnosti, poseban cilj i značaj ovih istraživanja za neposrednu proizvodnju kukuruza, bio je pokazati egzaktnim ogledima ulogu vlažnosti (vode), odnosno navodnjavanja u sadejstvu sa vrlo uticajnim agrotehničkim merama (đubrenje azotom i gustina useva) na produktivnost hibrida kukuruza. U istraživanjima su postignuti vrlo značajni rezultati, sa vrlo velikim razlikama ostvarenog prinosa između hibrida, kombinacija đubrenja azotom i gustina useva. U ogledima hibrida sa navodnjavanjem postignut je veći prosečan prinos za 3.274 kg/ha (22,64%), u odnosu na iste hibride ogleda bez navodnjavanja, sa velikim razlikama između hibrida.

KLJUČNE REČI: Kukuruz, hibrid, đubrenje, gustina useva, navodnjavanje, tehnološki kvalitet.

Uvod

Kukuruz je u svetu jedna, od tri (pšenica, kukuruz, pirinač), najvažnija poljoprivredna biljka. Međutim, kukuruz ima najveći potencijal rodosti i verovatno najveće mogućnosti korišćenja. U mnogim zemljama sveta predstavlja najvažniju biljnu vrstu u ishrani ljudi, domaćih životinja i industrijskoj preradi. Kao i u svetu tako i u Srbiji, kukuruz je najvažnija biljna vrsta. Poslednjih godina seje se na površini od oko 1,2 miliona hektara, sa vrlo velikim variranjem prinosa po godinama.

Prinos kukuruza zavisi od velikog broja faktora, koji se mogu svrstati u tri velike grupe: potencijal rodosti gajenih hibrida, agroekološki uslovi za proizvodnju kukuruza i nivo primenjene savremene tehnologije. Prema tome, hibridi visokog potencijala rodosti daju maksimalne prinose samo tada kada su uslovi za proizvodnju optimalni. U drugoj plovini XX veka, a naročito u periodu 1964-1984. godine proizvodnja kukuruza u Srbiji i drugim državama bivše Jugoslavije je povećana 3,5 puta (Dumanović i sar. 1985.). U ovom periodu prosečno povećanje prinosa kukuruza je iznosilo 119,90 kg/ha godišnje. Slično povećavanje prinosa kukuruza bilo je i u drugim državama sveta, a naročito onih najvećih i najpoznatijih.

U državi Iowa (SAD), u periodu 1940-2000. god. prosečna proizvodnja kukuruza je povećavana za 102,94 kg/ha godišnje, a kod naprednijih proizvođača znatno više – 138,09

kg/ha godišnje. Krajem ovog perioda (1999), prinos kukuruza nekih proizvođača u Iowi je dostizao do 24,71 t/ha. (Bilten: Iowa Crop Improvement Association and National Agricultural Statistics Service, 2000).

Sedamdestih i osamdestih godina prošlog veka u Jugoslaviji su postojali „klubovi 100“ koji su okupljali rekordere u proizvodnji kukuruza, čiji je cilj bio postići prinos veći od 100 mc/ha, pa otuda i naziv klubova. Svake godine su proglašavani rekorderi u proizvodnji deljene nagrade najboljima, što i danas čine neke PSS u našoj zemlji. Primera radi, još 1984. godine takmičar Nebojša Krnjević iz Laćarka u Sremu proizveo je 19,0 t/ha suva zrna kukuruza, a Božo Božić iz sela Brodarac kod Bijeljine 19,3 t/ha. Ovakvih i sličnih primera u novije vreme ima dosta (Jocković, 2013). Prema rezultatima Nenadića, (2013) postignut je u Staroj Pazovi prinos kukuruza 21,56 t/ha, pri gustini useva od 95000 bilj./hektaru i navodnjavanju sistemom kap po kap.

U ostvarenju ovakvih rezultata poseban značaj, kao što je već istaknuto, imaju hibridi. Procenjuje se, da je najmanje 50% povećavanja prinosa rezultat genetičkih poboljšavanja, odnosno rezultat hibrida. Još pre mnogo godina je utvrđeno da se genetički potencijal rodosti hibrida približio prinosu od 20 i više tona po hektaru. Međutim, stepen korišćenja tog kapaciteta je još uvek relativno mali, daleko ispod stvarnih mogućnosti.

Prema tome, današnji rekordni prinosi kukuruza koji se kreću u svetu od 18,94 t/ha do 24,71 t/ha, a u Srbiji od 15,0 t/ha do 21,56 t/ha nadmašuju prosečne prinose za 3-6 puta, zavisno od područja gajenja, agroekoloških uslova i nivoa primene agrotehnike.

Prosečan prinos kukuruza, koji se postiže u našoj zemlji poslednjih devet godina, iznosi 4.911 kg/ha, sa variranjem od 2,78 t/ha 2012. godine do 7,52 t/ha 2014. godine. Višegodišnji prosečan prinos kukuruza ostvarivan u našoj zemlji poslednjih godina je manji za 2,3 puta od petnaestogodišnjeg prosečnog prinosa kukuruza u Holandiji (11,39 t/ha), i manji za 3-4 puta od rekordnih prinosa iz 2014. godine.

U proizvodnji kukuruza, od agrotehničkih mera, poseban značaj imaju đubrenje u celini, a posebno azotom i gustina useva. Mnogi istraživači su utvrdili pozitivnu korelaciju između prinosa i jačine đubrenja i gustine useva naročito u godinama sa povoljnim agroekološkim uslovima, dok u nepovoljnim sušnim godinama nije bilo te korelacije (Nenadić i sar. 1989.; Blackmer et.al. 1998.; Starčević i sar. 2000.; Bokan i sar. 2001.; Živanović i sar. 2006.; Josipović i sar.2007.; Šaponjić i sar. 2009; Kresović i sar. 2011 b. i dr.)

Klimatski uslovi, a posebno uslovi vlažnosti zemljišta, su bitan faktor koji utiče na prinos i hemijski sastav zrna kukuruza (Jurgens, 1988.; Josipović i sar. 2007.). Nedostatak

vode u zemljištu je ograničavajući faktor gajenja kukuruza, ali i suvišak vode negativno utiče na visinu prinosa. Prema rezultatima Bošnjaka (1987), za uspešnu proizvodnju kukuruza potrebna je u vegetacionom periodu kukuruza količina vode (padavina) od 460 do 520 mm, a Vasića (1997) 547 mm, zavisno od godine i regiona gajenja. Prema ovim autorima u vegetacionom periodu kukuruza u nas nedostaje 50-250 mm padavina godišnje.

Materijal i metod rada

Ispitivanja uticaja jačine đubrenja azotom, gusine useva i hibrida na prinos kukuruza obavljena su u uslovima navodnjavanja i prirodnog vlaženja – bez navodnjavanja. Ispitivanja su obavljena 2015. godine na poljoprivrednim organizacijama PP Miletić u Srpskom Miletiću i PP Sombor u Lugovu, kompanije Agri Business Partner d.o.o. Poljski makroogledi sa navodnjavanjem realizovani su na poljoprivrednom imanju PP Miletić, a bez navodnjavanja na imanju PP Sombor.

Istraživanja su vršena na zemljištu tipa černoziem. Ogledi svih obeležja ispitivanja postavljeni su na istim parcelama, a veličina elementarne parcele je iznosila 2,11 ha za ogled sa đubrenjem azotom, zatim 0,75-0,89 ha za gustine useva i 0,67-0,75 ha za hibride.

Tabela 1. Hemijske karakteristike zemljišta

Lokacija Location	U ph (in HCL)	CaCO ₃ (%)	Humus (%)	P ₂ O ₅ (mg/100 gr zemlje/ mg/ 100 gr soil)	K ₂ O (mg/100 gr zemlje/ mg/100 gr soil)
PP Sombor	7,34	12,10	4,09	22,8	27,5
PP Miletić	7,38	10,21	3,04	20,5	26,5

U ovim istraživanjima proučavana su dva važna elementa u proizvodnom procesu kukuruza, kod dva hibrida (Pako i Sycora), u sledećim kombinacijama:

1. Ogled sa đubrenjem azotom:

1. 120 kg/ha azota + 96,0 kg/ha fosfora i 48 kg/ha kalijuma
2. 150 kg/ha azota + 96,0 kg/ha fosfora i 48 kg/ha kalijuma
3. 180 kg/ha azota + 96,0 kg/ha fosfora i 48 kg/ha kalijuma

Gustina useva ovih ogleda izosila je u hibrida Pako 76.750-80.000 biljaka po hektaru, a hibrida Sycora 72.850-78.500 biljaka po hektaru, zavisno od lokacije.

2. Oglad sa gustinama useva

		Bez navodnjavanja	Sa navodnjavanjem
Pako	G1	73.000 bilj./ha	75.000 bilj./ha
	G2	77.000 bilj./ha	80.000 bilj./ha
	G3	80.000 bilj./ha	85.000 bilj./ha

Sycora G2	G1	64.000 bilj./ha	70.750 bilj./ha
	G2	68.000 bilj./ha	73.250 bilj./ha
	G3	72.000 bilj./ha	75.750 bilj./ha

Đubrenje ovih ogleda obavljeno je sa 150 kg/ha azota, 96,0 kg/ha fosfora i 48 kg/ha kalijuma.

3. Oglad sa hibridima

Osim toga, u ispitivanjima je proučavan efekat 19 hibrida, različitih FAO grupa zrenja, domaćih i stranih kompanija:

FAO 390-450

- OS-398
- Pajdaš
- NS-4023
- ZP-427
- DKC-47+95
- Ulyxxe

FAO 460-530

- Kolumbaris
- Cadixxio
- Pako
- DKC-5707
- OS-515
- P-0412
- Gasty

FAO 600-670

- NS-6102
- ZP-666
- Konsens
- Sycora
- P-0725
- BC-678

Na delu parcela sa hibridima kukuruza đubrenje je bilo isto kao na ogledima sa gustinama useva. Đubrenje je obavljeno u proleće, neposredno pred predsetvenu obradu zemljišta.

Agrotehnika (obrada zemljišta, nega useva i dr.) primenjena u ogledima bila je standardna kao za redovnu proizvodnju kukuruza. Soja je bila predusev kukuruza. Setva je obavljena 8. aprila 2015. godine u Srpskom Miletiću, a 10. aprila 2015. godine u Somboru. Svi poslovi oko žetve obavljani su kombajnama, kada je utvrđivan prinos i vlažnost zrna.

Meteorološki uslovi u toku izvođenja oglada

U analizi meteoroloških uslova korišćeni su podaci o temperaturi meteorološke stanice PSS Sombor, a o padavinama, takođe, podaci stanice PSS Sombor i lokalne merne stanice PP Srpski Miletić. U tab. 2. i 3. prikazani su po mesecima vegetacionog perioda podaci o srednjim mesečnim temperaturama (°C) i količini padavina (mm), kao i podaci o količini upotrebljene vode u navodnjavanju. Takođe, prikazani su i analizirani podaci o srednjim mesečnim temperaturama i količini padavina petogodišnjeg perioda (2011-2015).

Tabela 2. Srednja mesečna temperatura vazduha (°C) po mesecima vegetacionog perioda 2015.godine i perioda 2011-2015. god.

Godina/Year	Meseci/Month						Prosek/Average
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
2015	12,0	17,6	21,0	23,7	23,4	18,1	19,3
2011-2015.	12,8	16,9	21,0	23,1	22,7	17,9	19,0

Iz podataka u tab.2. se vidi da je prosečna temperatura vegetacionog perioda kukuruza 2015. godine bila veća za 0,3 °C nego u petogodišnjem periodu (2011-2015). Posebno vredi istaći da su u letnjim mesecima (jul-avgust) registrovane visoke kako srednje mesečne tako i maksimalne temperature, što se verovatno odrazilo nepovoljno na rezultate ispitivanja u PP Somboru, oglada bez navodnjavanja.

Podaci o količini vodenih taloga vegetacionog perioda kukuruza 2015. godine i višegodišnjeg proseka (2012-2015), kao i količini vode u navodnjavanju, prikazani su u tab.3. Iz navedenih podataka se vidi da je ukupna količina **padavina** vegetacionog perioda kukuruza, oba lokaliteta, bila manja za 33,2-35,1 mm nego višegodišnjeg perioda.

Navodnjavanje linearom vršeno je 18 puta u periodu od 06.05.-14.08.2015. Ukupna količina korišćene vode je iznosila 279,0 lit/m², sa jednokratnom upotrebom vode od 11,0-20,0 lit/m².

Tabela 3. Količina vodenog taloga (mm) po mjesecima vegetacionog perioda 2015. godine i perioda 2011-2015.

Godina/ Year	PP Sombor									PP Miletić								
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Suma/ Total	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Suma Total	Navodnjavanje Irrigation	Suma Total		
2015.	10,0	110,0	28,5	32,5	76,0	34,5	291,5	16,5	102,0	19,0	21,5	94,5	54,0	307,5	279,0	586,5		
2011-2015.	28,2	96,2	44,0	48,4	45,3	62,2	324,7	33,3	99,8	45,3	47,4	44,6	72,2	342,6	-	-		

Količina padavina tokom vegetacionog perioda u godini ispitivanja (2015) bila je nedovoljna (bez navodnjavanja) za ostvarenje maksimalnog prinosa, imajući u vidu rezultate Bošnjaka (1987) i Vasića (1997) koji ističu da je za optimalnu proizvodnju kukuruza u vegetacionom periodu potrebna količina padavina od 460 do 547 mm. Međutim, u ogledima sa navodnjavanjem u Srpskom Miletiću, ukupna količina vode (padavine + navodnjavanje) iznosila je 586,5 mm, što je više od podataka koje navode pomenuti autori.

Rezultati ispitivanja i diskusija

U ovim istraživanjima je proučavan uticaj jačine đubrenja azotom, gustine useva i hibrida na prinos kukuruza. U radu će se izvršiti detaljna analiza ispitivanih faktora na produktivnost kukuruza.

Prinos kukuruza varijanata ispitivanja. Iz rezultata istraživanja prikazanih u tab. 4.,5. i 6. se vidi da su đubrenje azotom i gustine useva, pri navodnjavanju, ispoljili snažan uticaj na prinos kukuruza, za razliku od ogleda bez navodnjavanja. Slično je bilo i na ogledima ispitivanja hibrida, gde su svi testirani hibridi postigli u uslovima navodnjavanja značajno veći prinos.

Rezultati ispitivanja jačine đubrenja azotom. Đubrenje azotom je ispoljilo snažan uticaj na prinos kukuruza, znato veći u navodnjavanju nego bez navodnjavanja. Prinos zrna kukuruza je povećavan sa povećavanjem količine upotrebljenog azota. U proseku za dve sorte, ogleda u navodnjavanju, đubrenje sa 120 kg/ha azota postiglo je prinos kukuruza 11,37 t/ha; đubrenje sa 150 kg/ha azota prinos 12,49 t/ha, a đubrenje sa 180 kg/ha azota prinos 12,65 t/ha.

Prema tome, iz navedenih podataka se vidi da je u ogledima navodnjavanog kukuruza đubrenje sa 150 kg/ha dalo veći prinos 1.120 kg/ha od đubrenja sa 120 kg/ha azota. Međutim, đubrenje sa 180 kg/ha azota dalo je veći prinos za samo 160 kg/ha od varijante đubrenja sa 150 kg/ha azota, što ekonomski ne opravdava upotrebljenu količinu azota.

Tabela 4. Prinos kukuruza (t/ha) kombinacija đubrenja azotom

Đubrenje azotom, kg/ha/N Nitrogen fertilizer (kg/ha)	Pako		Sycora		Prosek/Average	
	Navodnjavanje Irrigation	Bez navodnjavanja Dry farming	Navodnjavanje Irrigation	Bez navodnjavanja Dry farming	Navodnjavanje Irrigation	Bez navodnjavanja Dry farming
120	11,13	10,88	11,61	11,13	11,37	11,00
150	12,22	10,59	12,77	10,85	12,49	10,72
180	12,38	10,73	12,92	10,90	12,65	10,81
Prosek Average	11,91	10,73	12,43	10,9	12,17	10,84

Vrlo slične rezultate, u višegodišnjim ogledima u Južnom Banatu, dobili su Nenadić i sar. (1989). U njihovim ogledima đubrenje sa 150 kg/ha azota dalo je veći prinos kukuruza za 250 kg/ha od đubrenja sa 100 kg/ha azota, a pri đubrenju sa 200 kg/ha azota veći prinos za 470 kg, dok je đubrenje sa još većom količinom azota (250 kg/ha) smanjilo prinos za 180 kg/ha. Na černozeu u Zemun Polju, u uslovima prirodnog vlaženja, Kolčar i sar. (1980) su dobili najveći prinos pri manjoj količini azota (100 kg/ha). Kostić, (1982) je u Kragujevcu, na smonici, dobio najveći prinos na varijanti đubrenja sa najvećom količinom azota (180 kg).

Prema tome, u mnogim istraživanjima je utvđena pozitivna korelacija između ostvarenog prinosa kukuruza i jačine đubrenja azotom naročito u povoljnim uslovima vlažnosti, dok u nepovoljnim sušnim godinama nije bilo te korelacije (Nenadić i sar.1989., Blackmer et al 1998., Starčević i sar. 2000., Šaponjić i sar. 2009., Kresović i sar. 2011). U dvogodišnjim istraživanjima Bokan i sar. (2001.) su, u godini sa povoljnim uslovima vlažnosti, postigli prinos kukuruza 13,92 t/ha, a u sušnoj skoro 3,3 puta manji (4,15 t/ha).

Za razliku od ogleda sa navodnjavanjem, u ogledu bez navodnjavanja đubrenje sa većom količinom azota nije ispoljilo pozitivan efeket u pogledu povećanja prinosa kukuruza. U proseku za obe sorte, đubrenje sa najmanjom količinom azota (120 kg/ha) postiglo je veći prinos za 280 kg/ha od đubrenja sa 150 kg/ha azota, i veći za 190 kg/ha od đubrenja sa 180 kg/ha azota.

Prema tome, đubrenje različitim količinama azotom je ispoljilo različit uticaj na prinos kukuruza: na jedan način na parceli navodnjavanog kukuruza, a na drugi način na parceli bez navodnjavanja.

Ovakve rezultate objašnjavaju Bundy et al. (1995.), Blackmer et al. (1998.) i Baxler et al (2003) uticajem parcele, odnosno njenom veličinom i heterogenošću u pogledu mehaničkog sastava, snabdevenosti hranivima i pristupačnosti vode na različitim delovima parcele. Površina parcele ogleda đubrenja sa azotom u Somboru, kao i Srpskom Miletiću, iznosila je 12,66 hektara.

Rezultati ogleda sa gustinama useva. Tokom poslednjih najmanje trideset godina gustina useva u proizvodnji kukuruza se značajno menjala, sa tendencijom povećavanja broja biljaka po hektaru. Tome je prvenstveno doprinela pojava novih hibrida koji podnose veću gustinu zbog, pre svega, promenjene arhitekture same biljke (veća čvrstina donjih internodija stabla-veća otpornost na poleganje i erektofilan položaj lišća). Sa povećavanjem gusine useva povećavani su i prinosi, kako prosečni tako još više rekordni.

Tabela 5. Prinos kukuruza (t/ha) kombinacija gustina usev

Gustina useva Density crop	Pako		Sycora		Prosek/Average	
	Navodnjavanje Irrigation	Bez navodnjavanja Dry farming	Navodnjavanje Irrigation	Bez navodnjavanja Dry farming	Navodnjavanje Irrigation	Bez navodnjavanja Dry farming
G1	10,82	9,75	10,98	9,41	10,90	9,58
G2	11,46	9,80	11,68	10,62	11,58	10,21
G3	11,74	10,03	12,15	10,41	11,94	10,22
Prosek/ Average	11,34	9,86	11,60	10,15	11,47	10,00

Iz podataka prikazanih u tab. 5. se vidi da je prinos kukuruza povećavan sa povećanjem gustine useva. U proseku za dve sorte, najveći prinos je postigla varijanta najveće gustine (G3). Ova kombinacija je dala, u uslovima navodnjavanja, veći prinos zrna za 1.040 kg/ha od varijante najmanje gustine (G1). Između ove dve kombinacije ogleda bez navodnjavanja razlika je bila znatno manja (640 kg/ha).

Osim u proseku, i pojedinačno po sortama, prinos kukuruza je povećavan sa povećanjem gustine useva. U sorte dužeg vegetacionog perioda (Sycora) razlika između najmanje (G1) i najveće gustine (G3) je bila veća nego u ranostasnije sorte Pako, naročito u ogledu sa navodnjavanjem (Tab. 5).

I kod ovog agrotehnički važnog faktora u proizvodnji kukuruza, kao i kod đubrenja, utvđena je pozitivna korelacija između gustine useva i prinosa kukuruza, naročito u povoljnim agroekološkim uslovima, prvenstveno povoljnim uslovima vlažnosti, što potvrđuje mnoga ranija istraživanja (Nenadić i sar.1989., Bokan i sar. 2001., Živanović i sar. 2006., Kresović i sar. 2011 i dr.).

Prinos hibrida kukuruza. Kao što je istaknuto, u ovom radu je testirano 19 hibrida kukuruza različitih FAO grupa zrenja na prinos i tehnološki kvalitet zrna (sadržaj proteina i ulja). Rezultati su prikazani u tab. 6.

Iz ovih rezultata se može izvesti nekoliko sledećih zaključaka:

1. S obzirom na ukupne agroekološke uslove, kojima se karakterisala 2015. godina i prinose koji se postižu u Srbiji, u našim istraživanjima kod svih hibrida su postignuti zadovoljavajući rezultati. U ogledu sa navodnjavanjem prinos je varirao od 11,46 t/ha do 17,92 t/ha zrna SRPS kvaliteta, a u ogledu bez navodnjavanja od 10,29 t/ha do 14,24 t/ha.
2. Prosečan prinos 19 hibrida kukuruza ogleda u navodnjavanju bio je veći za 3.274 kg/ha, odnosno 22,64 %, od istih hibrida ogleda bez navodnjavanja, sa vrlo velikim razlikama između hibrida (hibrid Konsens 3680 kg/ha, a hibrid Pako 580 kg/ha).

3. Prinos zrna kukuruza ogleđa u navodnjavanju, je varirao, kao što je već istaknuto, od 11,46 t/ha (Pako) do 17,92 t/ha (Konsens), a ogleđa bez navodnjavanja od 10,29 t/ha (OS-515) do 14,24 t/ha (Konsens).
4. Najveći prosečan prinos zrna kukuruza (15,18 t/ha) imali su u navodnjavanju srednje kasni hibridi (FAO 600-670). Prosečan prinos kukuruza ove grupe hibrida bio je veći za 1.130 kg/ha od hibrida FAO grupe 460-530, i veći za 1.110 kg/ha od hibrida najkraćeg vegetacionog perioda (FAO 390-450).
5. U ogledu bez navodnjavanja, najveći prosečan prinos (12,05 t/ha) imala je grupa srednjestasnih hibrida (FAO 450-530). Prinos ove grupe hibrida bio je veći za 230 kg/ha od poznih hibrida, i veći za 580 kg/ha od grupe ranih hibrida.

Tabela 6. Prinos hibrida kukuruza, t/ha

FAO grupa zrenja/FAO vegetation period								
390-450			460-530			600-670		
Hibrid Hybrid	Navodnjavanje Irrigation	Bez navodnjavanja Dry farming	Hibrid. Hybride	Navodnjavanje Irrigation	Bez navodnjavanja Dry farming	Hibrid Hybride	Navodnjavanje Irrigation	Bez navodnjavanja Dry farming
OS-398	13,79	11,88	Kolumbaris	13,11	12,13	NS-6102	14,34	10,81
Pajdaš	13,20	10,99	Cadixxio	15,68	-	ZP-666	15,35	11,72
NS-4023	13,92	11,45	Pako	11,46	10,88	Konsens	17,92	14,24
ZP-427	13,79	11,61	DKC-5707	14,15	13,79	Sycora	13,20	11,02
DKC-4795	15,65	11,47	OS-515	13,32	10,29	P-0725	16,23	12,83
Ulyxse	-	11,46	P-0412	15,40	12,20	BC-678	14,07	10,30
-	-	-	Gasty	15,26	13,03	-	-	-
Prosek Average	14,07	11,47	Prosek Average	14,05	12,05	Prosek Average	15,18	11,82

Prema tome, u našim istraživanjima su postignuti takvi rezultati prinosa kukuruza koji potvrđuju rezultate mnogih citiranih autora o mogućnosti postizanja rekordnih prinosa kukuruza u svetu i našoj zemlji. Sa odabirom pravog hibrida i poštovanjem savremene tehnologije gajenja, bez zapostavljanja bilo koje agrotehničke mere, sigurno da prosečni prinosi kukuruza u našoj zemlji mogu biti veći i stabilniji. Prinosi koji se danas postižu nedvosmisleno pokazuju da se genetički potencijal rodosti hibrida, koji su na raspolaganju našim proizvođačima, ne koriste u dovoljnoj meri, što je velika šteta.

Zaključak

Na osnovu rezultata ispitivanja uticaja jačine đubrenja azotom, zatim gustine useva i hibrida na prinos kukuruza, u uslovima navodnjavanja i bez navodnjavanja, mogu se izvesti ovi zaključci. U istraživanju su postignuti vrlo značajni rezultati za nauku i neposrednu proizvodnju kukuruza.

U proseku za varijante istraživanja, navodnjavanje je ispoljilo najveći uticaj na prinos kukuruza. U proseku za tri kombinacije đubrenja azotom, prinos kukuruza pri navodnjavanju je bio veći za 1330 kg/ha, nego bez navodnjavanja. U proseku za tri varijante gustine useva, u navodnjavanju je prinos kukuruza bio veći za 1470 kg/ha, a prosečan prinos 19 hibrida kukuruza veći za 3240 kg/ha, nego bez navodnjavanja.

Đubrenje azotom je pokazalo različit uticaj na prinos kukuruza. Na parceli ogleđa sa navodnjavanjem prinos kukuruza je povećavan sa povećavanjem količine upotrebljenog azota. Đubrenje sa 150 kg/ha azota dalo je veći prosečan prinos za 1120 kg/ha od varijante đubrenja sa 120 kg/ha azota, a đubrenje sa 180 kg/ha azota je imalo veći prinos za samo 160 kg/ha kukuruza.

U ogleđu bez navodnjavanja, prinos kukuruza varijantama đubrenja azotom je neznatno varirao. Na varijanti đubrenja sa 120 kg /ha azota postignut je veći prinos kukuruza za 280 kg/ha, od đubrenja sa 150 kg/ha i veći za 190 kg/ha od kombinacije đubrenja sa 180 kg/ha azota.

Gustina useva hibrida kukuruza je ispoljila snažan uticaj na prinos kukuruza kako ogleđa sa navodnjavanjem tako i bez navodnjavanja. Sa povećavanjem gustine useva, obe sorte, povećavan je prinos kukuruza. Pri najvećoj gustini useva (75.750-85.000 biljaka po ha) ogleđa u navodnjavanju postignut je veći prinos za 1004 kg/ha nego varijante najmanje gustine useva (70.750-75.000 biljaka po ha), a ogleđa bez navodnjavanja za 640 kg/ha.

Prinos hibrida kukuruza ogleđa u navodnjavanju je varirao od 11,46 t/ha-17,92 t/ha, a ogleđa bez navodnjavanja od 10,29 t/ha-14,24 t/ha.

Najveći prosečan prinos kukuruza (15,18 t/ha) imali su u navodnjavanju srednje kasni hibridi (FAO 600-670). Prosečan prinos zrna kukuruza ove grupe hibrida bio je veći za 1130 kg/ha od hibrida FAO grupe 460-530 i veći za 1110 kg/ha od hibrida najkraćeg vegetacionog perioda (FAO 390-450).

LITERATURA

- [1] Baxter S.J., Oliver M. A., Gaunt J. (2003): A geostatistical analysis of the spatial variation of soil mineral nitrogen and potential available nitrogen within an arable field. *Precis. Agric.* 4.
- [2] Blackmer A.M., White S.E. (1998): Using precision farming technologies to improve management of soil and fertilizer nitrogen. *Aust. J. Agric. Research.* 49.
- [3] Bokan N., Vesković M., Stevović V., Jovanović Ž., Đurović D. (2001): Uticaj gustine useva na prinos zrna hibrida kukuruza. *Arhiv za poljoprivredne nauke.* Sveska 62, 220.
- [4] Bundy L.G., Androski T.W. (1995): Soil yield potential effects on performance on corn response to applied nitrogen. *Soil Soc. Am. J.* 52.
- [5] Bošnjak Đ. (1987): Zahtevi za vodom i zalivni režim kukuruza. *Nauka u proizvodnji, Osijek* 15.
- [6] Dumanović J., Parlov D. (1985): Savremeni pravci u oplemenjivanju kukuruza. *Zbornik radova: Kako proizvesti 15 miliona tona kukuruza u Jugoslaviji.*
- [7] Jocković Đ., Bekavac G., Ivanović M., Stojaković M., Purar B., Natasić A., Đalović I., Mitrović B., Stanisavljević D. (2013): NS hibridi kukuruza za 2013. godinu. *Zbornik referata 47. Savetovanja agronoma Srbije.*
- [8] Josipović M., Jambrović A., Plavšić H., Liović I., Šoštarić J. (2007): Responses of grain composition traits to high plant density in irrigated maize hybrids. *Cereal research communications.* 35, 2.
- [9] Juagens M. H. (1988): Evaluating feedstuffs for farm livestock. In: *Animal feeding and nutrition.* 53.
- [10] Kolčar F., Videnović Ž. (1980): Uticaj azota i gustine useva na prinos kukuruza. "Agronomski glasnik" 1/80
- [11] Kostić M. (1982/83): Uticaj periodičnog đubrenja azotom, fosforom i kalijumom na prinos kukuruza na smonici u ogajnjačavanju. *Arhiv za poljoprivredne nauke, Vol. 42, sv. 151.*
- [12] Kresović B., Dragičević V., Videnović Ž. (2011): Uticaj vodnog režima černoze i đubrenja na prinos kukuruza u uslovima direktne setve. *Poljoprivredna tehnika, god. 36 br. 2.*
- [13] Nenadić N., Slović S., Vidojević S. (1989): Uticaj gustine useva i jačine đubrenja azotom na prinos kukuruza. *Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu, god. 34, sveska 591.*
- [14] Starčević Lj., Latković D., Crnobarac J. (2000): Hybrid specificity in nitrogen utilization. *Genetic, Maize and breeding at the end of the 20 th century. Vol. 32, No 3.*
- [15] Španović B., Dragičević V. (2009): Uticaj gustine setve na prinos silažnog kukuruza u uslovima prirodnog vodnog režima. *Journal of Scientific Agricultural Research. Vol. 70, No 3.*
- [16] Vasić G., Kresović B., Tolimir M. (1997): Uticaj različitih količina vode na prinos kukuruza. *Kukuruza i sorgo, 5/97*
- [17] Živanović Lj., Nenadić N., Nedić M. (2006): Uticaj gustine useva na prinos hibrida kukuruza različitih grupa zrenja. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, Vol. 12, Br. 1-2*
- [18] Bilten (2000): Iowa Crop Improvement Association and National Agricultural Statistics Service.

Aleksandar Repić

EFFECTS OF NITROGEN FERTILIZING, CROP DENSITY AND HYBRIDS ON MAIZE YIELDS

Summery

We tested effects of nitrogen fertilizing, crop density and hybrids on maize production in irrigation and without irrigation, with the following characteristics: Three combinations of nitrogen fertilizing (120, 150, 180 kg/ha); Three combinations of crop density (64.000-70.750 plants per ha; 68.000-80.000 plants per ha; 72.000-85.000 plants per ha); Nineteen maize hybrids in three FAO maturity groups (FAO 390-450; FAO 460-530; FAO 600-670). Based on results from field tests of effects of different combinations of nitrogen fertilizing, and also crop density and hybrids on maize yields, in irrigation and on non-irrigated fields, we can conclude the following. In research, we achieved very important results for science and crop production in general. In average, taking into account all the varieties of research, irrigation had the strongest influence on maize yield. In average, in three combinations of nitrogen fertilizing, maize yield was higher by 1330 kg/ha in irrigation, comparing to no irrigation. In average, in three different combinations of crop density, in irrigation yield was higher for 1470 kg/ha, and average yield of nineteen different hybrids higher for 3240 kg/ha, comparing to without irrigation. Nitrogen fertilizing shown different influence on maize yield. On experimental field with irrigation, maize yield was increasing with more doses of nitrogen fertilizer used. Nitrogen fertilizer dose of 150 kg/ha gave 1120 kg/ha greater average yield then nitrogen fertilizer dose of 120 kg/ha, and nitrogen fertilizer dose of 180 kg/ha gave just 160 kg/ha of yield more. In experiment without irrigation, in all variations of nitrogen fertilizing, maize yields have not been significantly different. In combination of nitrogen fertilizing with dose of 120 kg/ha we achieved increase in yield of 280 kg/ha then fertilizer dose of 150 kg/ha and greater by 190 kg/ha then nitrogen fertilizer dose of 180 kg/ha. Crop density of hybrids had shown strong influence on maize yield both in irrigation and without irrigation. When crop density increases, in both assortments, maize yields also increase. With the highest crop density (75.750-85.000 plants per ha) of experiments in irrigation, yield we achieved was higher for 1004 kg/ha comparing to the smallest crop density (70.750-75.000 plants per ha). In same conditions without irrigation difference was 640 kg/ha. In irrigation, maize yield was between 11.46 t/ha-17, 92 t/ha, and without irrigation was between 10, 29 t/ha-14, 24 t/ha. Hybrids with longer vegetation period had the biggest average yield (15, 18 t/ha) in irrigation (FAO 600-670). Average maize yield of this FAO group was 1130 kg/ha higher then FAO 460-530 and higher by 1110 kg/ha then hybrids with shortest vegetation period (FAO 390-450).

Key words: Corn, hybrid, fertilization, crop density , irrigation, technological quality .