

Ž. VIDENović
G. VASIć

ULOGA NAVODNJAVANJA I ĐUBRENJA U FORMIRANJU PRINOSA HIBRIDA KUKURUZA FAO GRUPE ZRENJA 500—600

U V O D

Kukuruz se u Jugoslaviji gaji na oko 2,3 miliona hektara. Od tih površina navodnjava se svega oko 0,1 — 0,2%, što je veoma malo, ako se zna da postoje povoljni uslovi za navodnjavanje na znatno većim površinama. Razloga za to ima više, međutim, često je prisutno pitanje u kojoj meri je primena navodnjavanja u proizvodnji kukuruza kod nas opravdana.

U ovom radu želimo da ukažemo da li u kojoj meri navodnjavanje utiče na povećanje i stabilnost proizvodnje kukuruza, u uslovima Zemunskog polja. Također, ovim proučavanjima želeli smo da ustanovimo u kom stepenu đubrivo i voda imaju uticaj na neke osobine klipa kukuruza i prinos.

U proučavanjima su bila korišćena četiri ZP hibrida FAO grupe zrenja 500—600, koji su za sada najrasprostranjeniji u Jugoslaviji.

Uticaj đubriva na komponente prinosa i prinos kukuruza, kao i na osobine klipa, proučavalo je više istraživača: Kolčar 1974, Kolčar 1975, Mađarić 1959, Herron i sar. 1971, Jovanović 1974, Stojković i sar. 1974. i dr. Svi istraživači konstatuju da postoji pozitivan uticaj đubriva na prinos.

Što se tiče problematike navodnjavanja, ona je proučavana s više stanovišta, pogodnost i opravdanost primene, vremena, načina upotrebe vode i drugih aspekata koji su od značaja za proizvodnju kukuruza: Baker i sar., Flynn i sar. 1957, Doss 1974, Phene i Beala 1974, Vasić 1979. Vučić 1976. i dr.

MATERIJAL I METOD RADA

Eksperiment je izveden u ekološkim uslovima Zemun Polja u toku 1976. 1977. i 1978. godine, na slabo karbonatnom černozeemu. Zemljište je dobrih fizičkih, hemijskih i mikrobioloških osobina (Tab. 1).

Prvi faktor bila je voda:

V₁ Kontrola (bez navodnjavanja)

V₂ Navodnjavanje veštačkom kišom

Vreme zalivanja utvrđivano je na osnovu praćenja i gravimetrijskog određivanja sadržaja vode u zemljišnom sloju od 70 cm u intervalu od 7 dana. Navodnjavanjem je održana vlažnost ovog zemljišnog sloja na nivou 70% od O.K.K.

Mr Zivorad VIDENović, istraživač, Institut za kukuruz, Beograd
Mr Gradimir VASIć, istraživač, Institut za kukuruz, Beograd

Tabela 1 — Neke fizičke i hemijske osobine zemljišta na kome je postavljen eksperiment
Some physical and chemical properties of soil on the experiment plot

Dubina — Dept	0—20	21—40	41—70	70—100
Horizonti Horizons Tekstura Texture	Ah Glinovita Clay	AhC ilovača loam	C Ilovača Loam	
pH u vodi pH of water	7,60	7,75	7,75	8,30
Sadržaj humusa % Content of humus	3,52	3,48	2,41	0,98
Sadržaj uku. N ³ / ₀ Content of total N.	0,17	0,17	0,12	0,05
P ₂ O ₅ mg/100 g.	28,4	21,8	3,90	3,70
K ₂ O mg/100 g.	29,8	20,7	15,5	8,5
O.K.K. % vol.	39,51	36,25	34,72	34,91
Field capacity Vlažn. venuća ⁰ / ₀ vol. Wilting moisture	15,00	16,44	13,97	14,25

Tako su u 1976. godini obavljena dva zalivanja i to: 23. maja sa 700 m³ vode/ha, i 12. jula sa 400 m³ vode/ha, što je ukupno 1100 m³/ha.

U 1977. godini bila su dva zalivanja: 15. juna sa 590 m³ vode/ha i 4. jula sa 400 m³ vode/ha, što je ukupno 990 m³ vode/ha.

Za 1978. godinu ustanovljeno je također da je potrebno dva puta zalivati: 19. juna sa 500 m³ i 8. avgusta sa 400 m³ vode po hektaru te je tako dato ukupno 900 m³ vode po jednom hektaru.

Drugi faktor je bilo đubrenje:

Đ₁ Kontrola (bez đubrenja)

Đ₂ Đubrenje sa N—160 kg/ha, P₂O₅ — 110 kg/ha i K₂O — 64 kg/ha.

Celokupna količina PK hraniva data je u jesen prilikom duboke obrade zemljišta. Jedna polovina azotnih đubriva data je pred predsetvenu pripremu zemljišta a ostali deo je dat prilikom prihranjivanja.

Treći faktor bili su hibridi FAO grupe zrenja 500—600 čija je dužina vegetacije oko 130 dana:

H₁ ZP SC — 46A

H₂ ZP SC — 48A

H₃ ZP SC — 58C

H₄ ZP SC — 55

Setva je vršena između 15. i 22. aprila. Gustina setve bila je 60.000 biljaka po hektaru. Berba je obavljena ručno u prirodu između 5. i 12. oktobra. Za analizu klipa uzeto je po 15 uzoraka svake kombinacije. Rezultati su obrađeni metodom analize varijanse.

VREMENSKI USLOVI

U tabeli 2 i 3 prikazane su srednje mesečne temperature vazduha i padavina za vegetacioni period u Zemun Polju u poređenju s višegodišnjim prosekom.

Za srednje mesečne temperature može se reći da su prisutna izvesna negativna odstupanja od višegodišnjeg proseka. To se odrazilo na zakašnjenje vegetacije u sve tri godine ispitivanja, te je i dozrevanje kukuruza bilo usporeno.

Količina padavina u 1977. godini bila je na nivou višegodišnjeg proseka, u 1978. godini iznad njega za 39,8 mm a u 1976. niža za 96 mm. Odavde se vidi da su u istraživanjima bila uključena tri vrlo različite godine. One su se uz to razlikovale i po rasporedu padavina što se odrazilo na vreme i norma navodnjavanja. U julu i avgustu 1978. godine, palo je svega 44,3 mm kiše, što je nedovoljno. Za isti period 1976. godine bilo je nešto padavina, ali je u maju bilo svega 20 mm. Najpovoljniji raspored padavina bio je u 1977. godini.

Tabela 2 — Srednja mesečna temperatura vazduha u Zemun Polju
Average monthly air temperature in Zemun Polje

Godina Year	Mesec—Month						Prosek Average
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
1976.	11,4	15,9	18,1	22,4	18,6	15,9	17,0
1977.	10,4	17,4	19,6	20,9	19,9	15,1	17,2
1978.	11,4	15,1	18,8	20,5	20,7	15,8	17,0
1953—1977:	11,1	16,3	19,7	21,4	20,8	16,9	17,8

Tabela 3 — Količina padavina za vegetacioni period u Zemun Polju
Amount of rainfall during the growing season in Zemun Polje

Godina Year	Mesec—Month						Prosek Average
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
1976.	52,4	20,0	60,5	24,5	43,4	63,2	264,0
1977.	75,2	33,4	40,8	58,6	85,4	66,6	360,0
1978.	33,4	88,0	149,2	28,5	15,8	84,9	399,8
1953—1977.	39,8	70,7	81,6	71,4	43,9	40,6	358,0

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

1. Dinamika promena sadržaja vlage u zemljištu

Voda ima vrlo značajnu ulogu u životu biljaka kao rastvarač i transporter hranjivih materija. Za normalno odvijanje životnih procesa kukuruza potrebni su optimalni uslovi vlažnosti zemljišta u toku cele vegetacije. Dinamika promena sadržaja vlage zemljišta u zoni korena u zavisnosti je od karakteristika klime, potrošnje vode, fizičkih osobina zemljišta itd.

U grafikonima 1, dat je prikaz kretanja sadržaja vlage u delu zemljišta do dubine od 70 cm po godinama za uslove navodnjavanja i suvog ratarenja. Zajednička karakteristika je da su u svim godinama bila primenjena po dva zalivanja. Međutim, norme zalivanja i norme navodnjavanja bili su različiti. Najviše vode date navodnjavanjem bilo je u 1976. godini 1.100 m³/ha, zatim u 1977. 990 m³ i najmanje u 1978. 900 m³/ha. Na taj način je održavana optimalna vlažnost zemljišta.

Prateći kretanje sadržaja vlage u zemljištu u uslovima suvog ratarenja (kontrola) može se zapaziti sledeće.

U 1976. godini od setve kukuruza pa do pred kraj maja meseca bio je period stalne potrošnje vode tj. opadanje sadržaja vlage u zemljištu bez ikakvih prihoda. Posle toga, nastupio je period s nešto većim padavinama, tako da se sadržaj vlage u zemljištu povećao do blizu optimalnih količina. Ovaj period trajao je 10—15 dana posle čega je nastupila intenzivna potrošnja vode do pred kraj avgusta, kada su i zahtevi kukuruza za vodom bili manji.

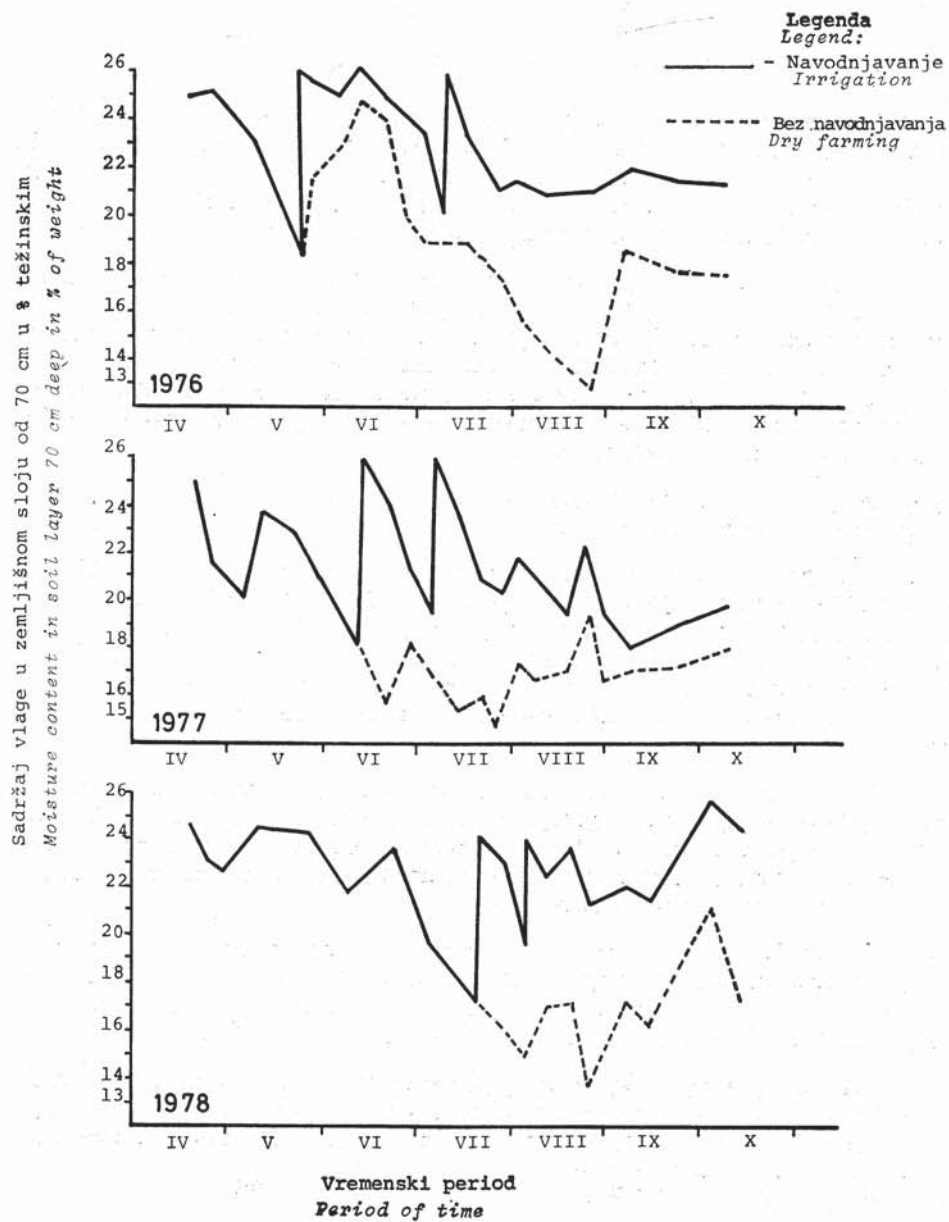
U 1977. godini je bio jedan duži period s niskim sadržajem vlage u zemljištu. Može se reći da je gotovo polovina vegetacije bila sa zemljišnom vlagom u minimumu. Ovaj period je započeo polovinom juna i trajao sve do polovine septembra. Padavine u ovom periodu nisu imale znatnog uticaja na povećanje sadržaja vlage u zemljištu.

Za 1978. godinu može se reći da je imala dva različita perioda u pogledu obezbeđenosti zemljišnom vlagom. Prvi period od setve do početka jula kada je bilo dovoljno vlage u zemljištu. Drugi period od početka jula pa do septembra bio je nedovoljno obezbeđen vlagom.

Na krivama koje pokazuju kretanja sadržaja vode u zemljištu u uslovima navodnjavanja, zapaža se da je u svim godinama bio znatno povoljniji sadržaj vlage i da je onemogućavao povoljnije uslove za rast i razviće kukuruza, što je cilj navodnjavanja.

2. Osobine klipa

Pojedine osobine klipa u mnogome određuju visinu prinosa i zavisne su od navodnjavanja i đubrenja, što je došlo do izražaja i u našim proučavanjima. Rezultati analiziranih osobina klipa, prikazani su u tabeli 4.



Grafikon br. 1 — Dinamika kretanja sadržaja vlage u zemljištu u 1976, 1977. i 1978. godini
Dinamics of changes in soil moisture content during 1976, 1977 and 1978.

Tabela 4 — Uticaj ispitivanja faktora na osobine klipa
Effect of investigated factors on traits of ear

Kombinacija Variant Variant		Debljina klipa Ear thick- ness cm	Broj redova na klipu Ear row number	Đužina klipa Ear len- ght cm	Procenat oklaska % of cob
V ₁	Đ ₂	4,8	16	17,70	17,0
	Đ ₁	4,7	16	16,47	16,8
V ₂	Đ ₁	4,8	16	17,36	16,7
	Đ ₂	4,9	16	17,98	16,9
LSD	5%	ns.	ns.	0,37	ns.
	1%	ns.	ns.	0,50	ns.
ZP SC—46A		4,9	16	17,83	16,6
ZP SC—48A		4,7	16	16,83	16,9
ZP SC—58C		4,9	16	16,93	16,7
ZP SC—55		4,7	16	17,93	17,0
Prosek Average		4,8	16	17,38	16,8
LSD	5%	ns.	ns.	0,52	ns.
	1%	ns.	ns.	0,70	ns.

Debljina klipa nije imala znatnih odstupanja po proučanim kombinacijama, tako da između njih ne postoje signifikantne razlike što se slaže s većinom istraživača koji su vršili slična ispitivanja.

Broj redova na klipu je kod svih proučanih kombinacija i hibrida iznosio 16. Budući da je ovo genetska karakteristika, normalno je što se nije ispoljio značajan uticaj proučanih faktora.

Đužina klipa bila je najveća kod kombinacije gde je primenjeno i navodnjavanje i đubrenje (17,98 cm) a najmanja, kad to nije bilo primenjeno (16,47 cm). Nastale razlike su statistički vrlo značajne. Najduži klip imao je hibrid ZP SC 55 a najmanji ZP SC 48A.

Procenat oklaska nije pokazao zavisnost od proučanih faktora. Najmanji procenat oklaska imao je hibrid ZP SC 46A (16,6%) a najveći ZP SC 55 (17,0%).

3. Komponente prinosa

Tokom proučavanja analizirane su sledeće komponente prinosa: procenat jalovih i polegih biljaka, broj zrna u redu, težinu zrna po klipu i težinu 1000 zrna. Ovi rezultati prikazani su u tabeli 5.

Tabela 5 — Uticaj ispitivanih faktora na neke komponente prinosa
Effect of investigated factors on some yield components

Kombinacija		% jalovih biljaka	% poleglih biljaka	Broj zr- na u redu	Težina zr- na po klipu	Težina 1000 zrna
Variant		Barren plants %	Lodged plants %	Karnel number in row	Karnel weight per ear g	Weight of 1000 kern- els
V ₁	Đ ₁	5,50	11,92	35,2	175,63	311,82
	Đ ₂	3,07	14,47	39,5	207,39	327,04
V ₂	Đ ₁	4,23	7,78	37,9	191,88	337,47
	Đ ₂	2,38	14,03	39,2	202,85	331,08
LSD	5%	0,79	4,77	ns.	8,64	9,81
	1%	1,06	6,43	ns.	11,64	13,22
ZP SC—46A		4,63	21,01	39,5	204,28	338,88
ZP SC—48A		3,45	9,77	37,6	197,83	339,82
ZP SC—58C		3,53	11,79	36,3	181,16	300,80
ZP SC—55		3,57	5,62	38,4	194,48	327,90
Prosek Average		3,80	12,05	37,9	194,44	326,85
LSD	5%	ns.	6,75	ns.	12,22	13,88
	5%	ns.	6,75	ns.	12,22	13,88
	1%	ns.	9,09	ns.	16,46	18,69

Poznata je činjenica da se pojedinim agrotehničkim merama izvedenim na vreme i pravilno, može smanjiti procenat jalovih biljaka, što se pokazalo u izvesnoj meri i u našim proučavanjima. Najmanji procenat jalovih biljaka bio je u kombinaciji kada je zajedno primenjeno navodnjavanje i đubrenje (2,38%). Kod kombinacije bez navodnjavanja i bez đubrenja on je bio najveći (5,5%). Kombinacija samo s đubrenjem, imala je manji procenat jalovih biljaka (3,07) od kombinacije kod koje je bilo samo navodnjavanje bez đubrenja (4,23%). Ovo ukazuje na činjenicu da je u našim ispitivanjima đubrivo u većem stepenu doprinelo smanjenju broja jalovih biljaka od navodnjavanja za 1,16%. Opšta je konstatacija da đubrenje uz optimalan sadržaj vode u zemljištu, doprinosi smanjenju broja jalovih biljaka u statistički vrlo značajnim granicama.

Najveći broj jalovih biljaka imao je hibrid ZP SC—46A (4,63%) dok su ostali imali približno isti procenat jalovih biljaka.

Na procent poleglim biljaka primena navodnjavanja i đubrenja imala je značajan uticaj. Najmanji broj poleglim biljaka bio je kod kombinacije s navodnjavanjem bez đubrenja (7,78%) a najveći kod kombinacije bez navodnjavanja i s đubrenjem (14,47%). Ovde se zapaža da je veći % poleglim biljaka u slučajevima kada je upotrebljeno đubrivo. Pored toga među hibridima se uočavaju značajnije razlike. Najveći broj poleglim biljaka bio je kod hibrida ZP SC—46A (21,01%) a najmanji kod ZP SC—55 (5,62%), te se može reći da je ovaj hibrid genetski otporniji na poleganje.

Broj zrna u redu nije pokazao značajniju zavisnost od proučavanih faktora. Najveći broj zrna u redu imao je hibrid ZP SC—46A (39,5), a najmanji ZP SC—58C (36,3).

Težina zrna po klip u trogodišnjem proseku bila je najveća kod kombinacije đubrenja bez primene navodnjavanja (207,39 g) a najmanja kod kombinacije bez đubrenja i bez navodnjavanja (175,63 g). Hibrid ZP SC—46A imao je najveću težinu zrna po klip 204,28 g, a najmanju od 181,16 g hibrid ZP SC—58C.

Težina 1000 zrna imala je najveću vrednost u uslovima navodnjavanja. Najveća težina 1000 zrna (337,47 g) bila je kod kombinacije s navodnjavanjem bez đubrenja, a najmanja u kombinaciji kod koje nije bilo ni navodnjavanja ni đubrenja, (311,82 g). Statistički vrlo značajne razlike dobijene su i kod hibrida. Najmanju težinu 1000 zrna imao je hibrid ZP SC—58C, 300,80 g, a najveću hibridi ZP SC—46A i ZP SC—48A (339,28 g odnosno 338,88 g).

4. Prinos

Rezultati koje smo dobili ovim proučavanjima, pokazali su da je prinos kukuruza bio zavisen u određenom stepenu od navodnjavanja, đubrenja i vrste hibrida. Ispoljila su se i znatna variranja po godinama, što je posledica klimatskih uslova.

Iz rezultata trogodišnjeg proseka prinosa zapaža se da je najmanji prinos kukuruza bio u kombinaciji gde nije bilo ni navodnjavanja ni đubrenja (82,67 q/ha), koja je uzeta kao 100%. Veći prinos za 15,95% ostvaren je kod kombinacije gde je primenjeno samo navodnjavanje bez đubrenja. Kombinacija koja je imala samo đubrenje imala je povećanje prinosa za 24,80%, dok je kombinacija s navodnjavanjem i đubrenjem imala veći prinos od u odnosu na prvu za 36,60%.

Ako se posmatra prosek nenavodnjavane i navodnjavane kombinacije ($V_1 = 112,42\%$; $V_2 = 126,27\%$) zapaža se da je navodnjavanje doprinelo povećanju prinosa za 13,85%. Uticaj đubriva na povećanje prinosa bio je veći 23,76% (prosek \bar{D}_1 i \bar{D}_2).

Osim toga, navodnjavanje je imalo znatnog uticaja na stabilnost i ujednačenost prinosa tokom godina.

Tabela 6 — Uticaj ispitivanih faktora na prinos kukuruza (q/ha)
Effect of investigated factors on maize yield (q/ha)

Kombinacija Variant		Godina — Year				Relativno Relative
		1976.	1977.	1978.	Prosek Average	
V ₁	Đ ₁	82,00	91,13	74,88	82,67	100,00
	Đ ₂	103,05	106,13	100,47	103,22	124,86
	X	92,52	98,63	87,67	92,94	112,42
V ₂	Đ ₁	103,08	101,27	83,23	95,86	115,95
	Đ ₂	111,95	109,17	117,69	112,94	136,61
	X	107,51	105,22	100,46	104,39	126,27
LSD	5%	8,28	2,37	2,53		
	1%	11,15	3,19	3,41		
ZP SC—46A		101,52	104,60	96,85	100,99	102,35
ZP SC—48A		96,12	100,38	91,73	96,08	97,36
ZP SC—58C		97,29	99,76	91,72	96,26	97,55
ZP SC—55		105,16	102,96	95,96	101,36	102,73
Prosek Average		100,02	101,92	94,07	98,67	100,00
LSD	5%	ns.	3,35	3,58		
	1%	ns.	4,51	4,82		

Proučavani hibridi dali su veoma ujednačene prinose po godinama. Najrodniji, među njima bili su ZP SC—55 sa 101,36 i ZP SC—46A sa 100,99 q/ha. U dve od tri proučavane godine, pojavile su se statistički opravdane razlike između ova dva i ostalih hibrida. Ovome je doprinela i okolnost što su najrodniji hibridi imali najmanje pleglih i jalovih biljaka, kao i vrlo dobre neke komponente prinosa i osobine klipa.

ZAKLJUČCI

Na osnovu trogodišnjih rezultata proučavanja uloge vode i đubrenja na formiranje prinosa kukuruza, može se zaključiti:

1. Vodni režim zemljišta po proučavanim godinama i fazama porasta kukuruza bio je neujednačen, te su intervencije s navodnjavanjem usledile

po različitim fazama. U svakoj godini bila su primenjena po dva zalivanja. Norme zalivanja kretale su se od 400 do 700 m³ vode po hektaru, a norme navodnjavanja od 900 m³/ha u 1978. godini do 1100 m³/ha u 1977. godini.

2. Proučavani faktori nisu imale značajnijeg uticaja na debljinu klipa, broj redova na klipu i procenat oklaska, dok se na dužinu klipa ispoljio uticaj navodnjavanja i đubrenja.

3. Obezbeđenost kukuruza vodom i hranivima imala je uticaja na smanjenje procenta jalovih biljaka, dok se na procenat poleglih biljaka taj uticaj nije ispoljio. Takođe, proučavani faktori imali su značajnijeg uticaja na težinu zrna po klipu i težinu 1000 zrna.

4. Ostvareni prinosi pokazali su da su bili u određenom stepenu uslovljeni đubrenjem, navodnjavanjem i hibridom. Kombinacija đubrenjem i navodnjavanjem dala je za 36,6% veći prinos od kombinacije koja je bila bez đubrenja i bez navodnjavanja. Takođe, ova kombinacija dala je i ujednačeniji prinos, tokom proučavanih godina. Navodnjavanje je u proseku doprinelo povećanju prinosa za 13,85%, a đubrivo za 23,76%.

ULOGA NAVODNJAVANJA I ĐUBRENJA U FORMIRANJU PRINOSA HIBRIDA KUKURUZA FAO GRUPE ZRENJA 500—600

by

Ž. VIDENOVIC and G. VASIC

SUMMARY

Eksperiment je izveden u ekološkim uslovima Zemun Polja u toku 1976, 1977. i 1978. godine, na slabo karbonatnom černozeu. Zemljište je dobrih fizičkih, hemijskih i mikrobioloških osobina.

Eksperiment je bio postavljen po metodi razdeljenih parcela (Split-plot), kao trofaktorijalni u tri ponavljanja.

Prvi faktor je bila voda:

V₁ Kontrola (bez navodnjavanja)

V₂ Navodnjavanje veštačkom kišom

Vreme zalivanja utvrđivano je na osnovu praćenja i gravimetrijskog određivanja sadržaja vode u zemljišnom sloju od 70 cm u intervalu od 7 dana. Navodnjavanjem je održavana vlažnost ovog zemljišnog sloja na nivou 70% od O.K.K.

Drugi faktor je bilo đubrenje:

Đ₁ Kontrola (bez đubrenja)

Đ₂ Đubrenje sa N-160 kg/ha, P₂O₅ — 110 kg/ha i K₂O — 64 kg/ha.

Celokupna količina PK hraniva data je u jesen prilikom duboke obrade zemljišta. Jedna polovina azotnih đubriva data je pred predsetvenu pripremu zemljišta a ostali deo je dat prilikom prihranjivanja.

Treći faktor bili su hibridi FAO grupe zrenja 500—600 čija je dužina vegetacije oko 130 dana:

- H₁ ZP SC — 46A
- H₂ ZP SC — 48A
- H₃ ZP SC — 58C
- H₄ ZP SC — 55

Na osnovu trogodišnjih rezultata proučavanja uloge vode i đubrenja na formiranje prinosa kukuruza, može se zaključiti:

— Vodni režim zemljišta po proučavanim godinama i fazama porasta kukuruza bio je neujednačen, te su intervencije s navodnjavanjem usledile po različitim fazama. U svakoj godini bila su primenjena po dva zalivanja. Norme zalivanja kretale su se od 400 do 700 m³ vode po hektaru, a norme navodnjavanja od 900 m³/ha u 1978. godini do 1100 m³/ha u 1977. godini.

— Proučavani faktori nisu imali značajnijeg utjecaja na debljinu klipa, broj redova na klipu i procenat oklaska, dok se na dužinu klipa ispoljio uticaj navodnjavanja i đubrenja.

— Obezbeđenost kukuruza vodom i hranivima imala je uticaja na smanjenje procenta jalovih biljaka, dok se na procenat poleglih biljaka taj uticaj nije ispoljio. Takođe, proučavani faktori imali su značajnijeg uticaja na težinu zrna po klipu i težinu 1000 zrna.

— Ostvareni prinosi pokazali su da su bili u određenom stepenu uslovljeni đubrenjem, navodnjavanjem i hibridom. Kombinacija s đubrenjem i navodnjavanjem dala je za 36,6% veći prinos od kombinacije koja je bila bez đubrenja i bez navodnjavanja. Također, ova kombinacija dala je i ujednačeniji prinos, tokom proučavanih godina. Navodnjavanje je u proseku doprinelo povećanju prinosa za 13,85%, a đubrivo za 23,76%.

LITERATURA

1. **Baker, D. N. i sar.:** The effects of low level moisture stresses on the rate of apparent photosynthesis in corn. *Crop Sci.* 4, 1964.
2. **Doss, B. D.:** Comparison of Fog Irrigation with Surface Irrigation in Corn Production. *Agr. Journal*, Vol. 66, 1974.
3. **Flynn, L. M.:** Effects of Temperature, Rainfall and Fertilizer on Yields and Composition of Corn Plants. *Research Bulletin 620*, Columbia, Missouri, 1957.
4. **Herron, G. M. i sar.:** Residuel mineral N accumulation in soil and its utilization by irrigated corn. *Agr. Journal*, Vol. 63, 1971.
5. **Jovanović, R.:** Uticaj prihranjivanja azotom na prinos kukuruza. *Agrohemija*, No. 7—8, 1974.

6. **Kolčar, F.:** Osnovni elementi tehnološkog procesa proizvodnje kukuruza na černozeu. Nolit, Beograd, 1974.
7. **Kolčar, F.:** Proučavanje uticaja karbamida na osobine klipa i prinos kukuruza na černozeu. Arhiv za poljoprivredne nauke, sv. 102, 1975.
8. **Mađarić, Z.:** Uticaj đubrenja i dubine oranja na prinos kukuruza. Savremena poljoprivreda. No. 9, 1959.
9. **Phene, C. J. and Beal, O. W.:** High-frequency irrigation for Water Nutrient Management in Humid Regions. Soil Science Society of Am. Journal, Vol. 40, 3, 1976.
10. **Stojković, L. i Belić, B.:** Neke karakteristike organske produkcije u biljnoj proizvodnji. Ekologija, Vol. 9, 2, 1974.
11. **Vasić, G.:** Režim navodnjavanja kukuruza i količina vode koju potroši u ekološkim uslovima Zemunskog polja. Arhiv za poljoprivredne nauke, Sv. 118, str. 23—44, 1979.
12. **Vučić, N.:** Navodnjavanje poljoprivrednih kultura, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 1976.