

Mr. inž. Ivica Zovkić,
Poljoprivredni zavod
Banja Luka

**PRILOG ISTRAŽIVANJU UTJECAJA GNOJIDBE NA PRINOS ZRNA
DOMAĆEG HIBRIDA Bc—590 PRI RAZLIČITOM SKLOPU NA SMEDEM
DOLINSKOM TLU U SJEVEROZAPADNOJ BOSNI KOD BANJA LUKE*)**

Privredni značaj kukuruza

Kukuruz po zasijanoj površini, obimu proizvodnje i realiziranoj vrijednosti predstavlja vodeću kulturu u našoj zemlji. U periodu od 1960—1965. godine sjetvena površina pod kukuruzom u SFRJ je u prosjeku iznosila 2,488.000 ha, a proizvodnja oko 5,700.000 tona s prosječnim prinosom od 23 mc/ha.

SR BiH je u pomenutom razdoblju imala sjetvenu površinu pod ovom kulturom od 369.435—379.654 ha, a proizvodnju od 387.933—594.905 tona s prosječnim prinosom od 12,25 mc/ha. Učešće SR BiH u jugoslavenskoj sjetvenoj površini pod kukuruzom je bilo oko 15%, a u proizvodnji 8%.

Koliki je privredni značaj kukuruza za našu zemlju najbolje ilustriraju uspoređenja izvršena 1957. godine, kada smo postigli proizvodnju od oko 5,700.000 tona čija je vrijednost bila ravna vrijednosti proizvodnje svih glavnih sirovina (uglja, nafte, crne metalurgije, rude bakra, boksita, kroma, magnezita, tupina i drveta u toj godini). Međutim, takvu proizvodnju kukuruza u prosjeku mi ostvarujemo posljednjih godina na sjetvenoj površini manjoj od predratne.

Poznato je da kukuruz ima polivalentnu primjenu, jer služi za ishranu stoke u vidu različitih krmnih smjesa, zatim je važan za prerađivačku i prehrambenu industriju, a uz to je važan izvozni artikal.

Izvozom kukuruza na zapadnoevropsko tržište mogu se dobiti značajna devizna sredstva koja će pridonijeti bržem unapređenju ratarske proizvodnje a posebno proizvodnje kukuruza, kao i uspješnijem provođenju Privredne reforme u nas.

Stoga u periodu od 1966—1970. godine treba povećati učešće hibrida i stabilizirati proizvodnju kukuruza kako bismo povećali izvoz kukuruza i mesa, a uz to racionalnije koristili skladišne kapacitete i podizali nove sušare, magazine i silose.

**CILJ ISTRAŽIVANJA GNOJIDBE I GUSTOĆE SKLOPA DOMAĆEG
HIBRIDA Bc—590**

U svijetu su izvedena obimnija istraživanja ovih elemenata u agrokompleksu kulture kukuruza pod različitim agroekološkim faktorima uz različitu agrotehniku i asortiman, pa su i dobiveni rezultati međusobno različiti.

*) (Izvod iz magistarske radnje)

Ovaj rad je financiran iz Republičkog fonda za naučni rad SR BiH.

Mi smo željeli da vidimo kakva će biti reakcija domaćeg hibrida Bc-590 na različitu gnojdbu pri različitom sklopu na smeđem dolinskom tlu u dolini rijeke Vrbasa kod Banja Luke. Posebno nas je interesirao efekat stajnjaka u odnosu na primjenu samo mineralnih gnojiva, kao i kombinacija stajnjaka + mineralna gnojiva.

Faktor gnojidbe kukuruza

Prema **Andreenku i Kupermanovoj** (1) 1963. godine u najstarija naučna istraživanja mineralne ishrane kukuruza bez sumnje spadaju radovi **Hornbergera** 1882. godine u kojima autor dolazi do zaključka da kukuruz poslije formiranja metlice prestaje s nagomilavanjem suhe tvari u listu i korijenu, a tjedan dana poslije pojave zrna prestaje gomilanje suhe tvari i u stablu kukuruza.

Po autoru **Sayre** (18) 1948. godine, svi elementi mineralne ishrane kukuruza se dijele u tri grupe: a) šest makroelemenata a to su: dušik, fosfor, kalij, sumpor, magnezij i kalcij, zatim b) šest mikroelemenata: željezo, mangan, bor, bakar, cink i molibden; c) dvanaest dopunskih elemenata: silicij, aluminijski, nikl, kobalt, krom, barij, stroncij, klor, natrij, olovo, srebro i kalaj. Rezultati istraživanja Sayre potvrđuju zaključke do kojih je došao ranije Hornberger, tj. da se većina organske tvari u kukuruza nakuplja poslije metličanja, odnosno u fazi punog razvitka i sazrijevanja reproduktivnih organa.

Prema francuskim autorima: **Soubiesu i Gadetu** (19) 1953. godine, kukuruz izvlači najviše dušika, zatim kalija i fosfora.

U prinosu od 50 mc/ha zrna, kukuruz iznosi slijedeće količine hraniva: N = 175 kg, P₂O₅ = 50 kg i K₂O = 75—100 kg.

Po **Popoviću ž.** (17) 1963. godine kukuruz u prinosu od 10 mc/ha iznosi: N = 25—30 kg, P₂O₅ = 8—15 kg i K₂O = 16—32 kg.

Kovačević—Tatić R. i sur. (11) 1965. godine su objavili četverogodišnje rezultate gnojidbe kukuruza na černoze, gajnjači i parapodzolu i dobila je prinose iz kojih se daje zaključiti da se stabilni prinosi kukuruza na nivou od 60—70 mc/ha mogu dobiti sa dozama od 120 kg N, 100—120 kg P₂O₅ i 100 kg K₂O.

Iz ovog kratkog razmatranja gnojidbe kukuruza izlazi da je faktor gnojidbe funkcija niza komponenata: predusjeva, rezerve pristupačne hrane u tlu, fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava tla, zatim planiranog prinosa, primijenjene agrotehnike i izbora sorte, odnosno hibrida kukuruza.

Faktor gustoće sklopa kukuruza

Među najranija, a ujedno i najstarija istraživanja gustoće sklopa kukuruza bez sumnje spadaju istraživanja američkih autora **Waallace i Bressmana** (24) 1904—1924. godine u državi Ohio. Ova istraživanja su trajala dva decenija, a izvedena su s vegetacijskim prostorom 3,5 x 3,5 stope, odnosno 110 x 110 cm sa 3—4 biljke u kućici. Dakle, raspoloživi vegetacijski prostor je varirao od 0,4—0,24 m² po biljci ili gustoća sklopa od 25.000—41.600 biljaka po ha. Pri sjetvi 4—5 biljaka u sušnim godinama je bilo mnogo kržljavih, slabih i jalovih biljaka.

Becker Dillingen (2) 1927. godine iznosi da je za prilike Njemačke u to vrijeme vegetacijski prostor varirao od 0,15 do 0,26 m² po biljci ili gustoća sklopa od 38.500—66.500 po ha.

Kiesselbach i sur. (8) 1935. godine iznose rezultate istraživanja načina sjetve i konstatira da nema razlike između redomične sjetve po jednoj biljci i sjetve u kućice ukoliko je gustoća sklopa optimalna.

Župančić (25) 1937. godine iznosi rezultate sortnih oglada i vegetacijskog prostora i konstatira da je u normalnoj 1932. godini dobio bolje prinose s manjim vegetacijskim prostorom, a u sušnoj 1933. godini je postigao bolje prinose s većim vegetacijskim prostorom.

Kvakan (12) 1946. godine je publicirao rezultate istraživanja raspoloživog vegetacijskog prostora na rast kukuruza, a radio je s križancima F₁ generacije u Maksimiru. Najbolje rezultate je postigao s vegetacijskim prostorom od 0,12—0,18 m². Vegetacijski prostor od 0,36 m² je bio prevelik za istraživane hibride i agroekološke prilike, kao i genetska svojstva ispitivanih križanaca.

Klapp (9) 1954. godine iznosi da za srednje rane sorte kukuruza vegetacijski prostor u Njemačkoj varira od 0,16—0,2 m².

Thomas W. (21) 1956. godine smatra da su mišljenja o vegetacijskom prostoru kukuruza različita, jer razni autori rade pod različitim agroekološkim prilikama, zatim uz različit asortiman i različitu agrotehniku.

Lang A. L. i sur. (13) 1956. godine iznosi rezultate istraživanja vegetacijskog prostora 9 jednostrukih hibrida pri 3 doze N. Po njemu sadržaj bjelancjevina i ulja opada pri povećanju sklopa i smanjenja N. Najviše je pod utjecajem sklopa i količine N broj klipova na 100 biljaka. Broj jalovih biljaka je više pod utjecajem gustoće sklopa, nego hibrida i N u tlu.

Dumanović i Penčić (3) 1962. godine iznose svoje rezultate sa gustoćom sklopa kukuruza i konstatiraju da povećanje sklopa preko 50.000 biljaka po ha dovodi do opadanja težine klipa, zatim do smanjenja broja klipova na 100 biljaka i dolazi do polijeganja.

Novak (16) 1962. godine saopćavajući rezultate svojih istraživanja vegetacijskog prostora hibrida: Iowa 4417, W—641 AA i Bc—590, on zaključuje da je najbolji prinos u ekološkim prilikama sjeverne Hrvatske postigao s vegetacijskim prostorom od 0,16—0,18 m².

Kolčar (10) 1963. godine je publicirao rezultate svojih istraživanja sa gustoćom sklopa kod 29 hibrida u tri sklopa. Prema njemu različiti hibridi različito reaguju na gustoću sklopa, što se vidi iz % polomljenih, poleglih i jalovih biljaka. Izvjesni hibridi povećavaju prinos do 60.000 biljaka po ha, a zatim prinosi opadaju.

Sidorov i Barsukov (26) 1965. godine objavljuju rezultate svojih istraživanja gustoće sklopa: 40.000, 60.000, 80.000 i 100.000 biljaka po ha. Kod sklopa od 40.000 biljaka bilo je 3% jalovih biljaka, a kod 100.000 biljaka 54% ili preko 50%.

Prema dosadašnjim rezultatima istraživanja gustoće sklopa kukuruza izlazi činjenica da prinos opada kada se prijeđe optimalna granica gustoće iako su osigurana hraniva i voda u tlu uključujući i povoljne kozmičke faktore. Dakle, gustoća sklopa kukuruza je također varijabilna i funkcija je više faktora: cilja proizvodnje, agroekoloških prilika, biološkog potencijala hibrida, odnosno sorte i primijenjene agrotehlike.

METODIKA RADA

Dvofaktorijski ogled sa gnojidbom i gustoćom sklopa domaćeg hibrida Bc—590 je izvođen u godinama: 1964-toj i 1965-toj, a postavljen je po rando-miziranom blok sistemu u 4 repeticije i biometrički obrađen po Fisherovoj analizi varijance. Ogled je izvođen na smeđem dolinskom tlu u dolini rijeke Vrbasa na zavodskoj ekonomiji Poljoprivrednog zavoda u Banja Luci.

Faktor gnojidbe:

- I = bez gnojidbe
- II = 300 mc/ha stajnjaka bez mineralnih gnojiva
- III = 300 mc/ha stajnjaka + 2150 kg mineralnih gnojiva
- IV = 300 mc/ha stajnjaka + 1900 kg " "
- V = 300 mc/ha stajnjaka + 1650 kg " "
- VI = 300 mc/ha stajnjaka + 1400 kg " "
- VII = bez stajnjaka, samo 1650 kg " "

Faktor gustoće sklopa:

1. 40.000 biljaka po ha
2. 50.000 biljaka po ha
3. 60.000 biljaka po ha

Vrste mineralnih gnojiva i količine po pojedinim varijantama gnojidbe i omjeri hraniva:

III varijanta	IV varijanta	V varijanta
N 850 kg/ha	750 kg/ha	650 kg/ha
P 900 kg/ha	800 kg/ha	750 kg/ha
K 400 kg/ha	350 kg/ha	250 kg/ha
N : P : K	N : P : K	N : P : K
1 : 0,8 : 0,9	1 : 0,8 : 0,8	1 : 0,9 : 0,7

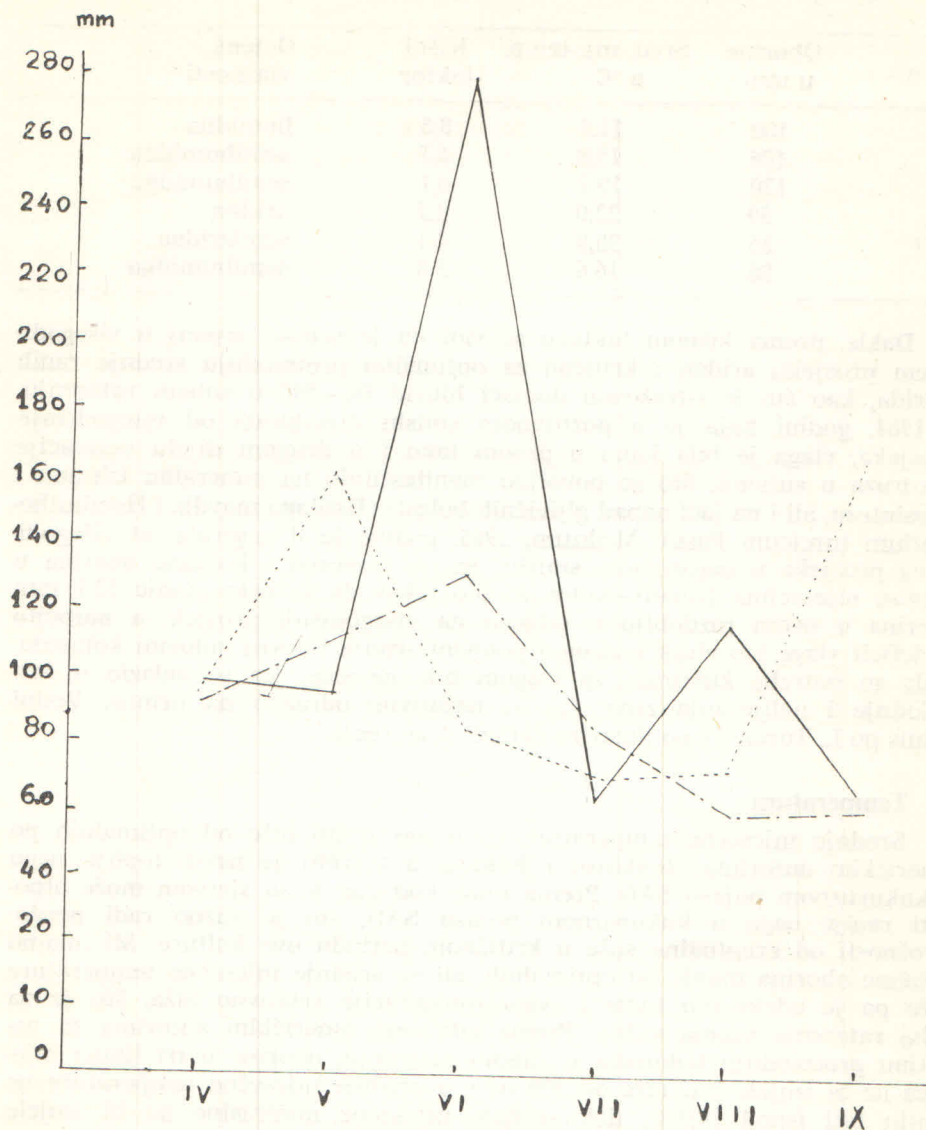
VI varijanta	VII varijanta
N 500 kg/ha	650 kg/ha
P 650 kg/ha	750 kg/ha
K 250 kg/ha	250 kg/ha
N : P : K	N : P : K
1 : 1 : 1	1 : 0,9 : 0,7

VREMENSKE PRILIKE I TLO

Prema višegodišnjem rasporedu i količini oborina u toku vegetacije kukuruza, vlaga se u prvom dijelu vegetacije ove kulture javlja u suficitu, a u drugom dijelu u deficitu, što se vidi na priloženom grafikonu za razdoblje: travanj—rujan 1948—1961. god.

Prema Jenkisu (7) 1941. godine, kukuruz za optimalnu proizvodnju zrna zahtijeva izdašnu količinu vlage koja je povoljno raspoređena u toku njegove vegetacije. Po istom autoru su najveći zahtjevi za vlagom u fazi metličanja i svilanja. Najveće prinose kukuruza daju oni predjeli SAD, gdje

Grafikon 1



Padavine za Banja Luku (IV—IX—1964, 1965. i 1948/61 god.)

Legenda: 1964. god. 1965. god. 1948/61.

je raspored oborina takav da u ljetnim mjesecima (VI, VII i VIII) padne mjesečno od 75—150 mm oborina. Prema **Langovom** kišnom faktoru modificiranom po **Gračaninu** dobija se jasnija slika i objektivnija ocjena vlažnosti mikrorajona u kom je izveden poljski pokus.

Langov kišni faktor modificiran po Gračaninu za B. L. (1925—1940)

Mjesec	Oborine u mm	Sred. mj. temp. u °C	Kišni faktor	Ocjena vlažnosti
IV	100	11,4	8,8	humidna
V	106	15,8	6,7	semihumidna
VI	120	19,7	6,1	semihumidna
VII	59	22,0	2,7	aridna
VIII	85	20,9	4,1	semiaridna
IX	96	16,6	5,8	semihumidna

Dakle, prema kišnom faktoru se vidi da je mjesec srpanj u višegodišnjem prosjeku aridan i kritičan za optimalnu proizvodnju srednje ranih hibrida, kao što je istraživani domaći hibrid Bc—590 u suhom ratarenju. U 1964. godini koja je u pozitivnom smislu divergirala od višegodišnjeg prosjeka, vlaga je bila kako u prvom tako i u drugom dijelu vegetacije kukuruza u suficitu, što se povoljno manifestiralo na mineralnu ishranu i fotosintezu, ali i na jači napad gljivičnih bolesti (*Ustilago maydis* i *Hemlinthosporium turcicum* Pass). Međutim, 1965. godina je divergirala od višegodišnjeg prosjeka u negativnom smislu, jer je raspored i količina oborina u ljetnim mjesecima (lipanj—kolovoz) bio takav da je palo manje 52,1 mm oborina u ovom razdoblju u odnosu na višegodišnji prosjek, a naročito je deficit vlage bio visok u drugoj polovini srpnja i prvoj polovini kolovoza, kada su potrebe kukuruza za vlagom bile najveće, jer se nalazio u fazi oplodnje i nalijevanja zrna, što se negativno odrazilo na prinos. Vodni bilans po L. Turcu lijepo ilustrira deficit vlage (6c).

Temperatura

Srednje mjesečne temperature su u nas nešto niže od optimalnih po američkim autorima: Jenkinsu i Bakeru, a travanj je nešto topliji, nego u kukuruznom pojasu SAD. Prema tome kod nas se sa sjetvom može otpočeti ranije nego u kukuruznom pojasu SAD, što je važno radi predostrožnosti od eventualne suše u kritičnom periodu ove kulture. Mi imamo količine oborina manje od optimalnih, ali su srednje mjesečne temperature niže pa je adekvatno tome i evapotranspiracija relativno niža, što je za suho ratarenje veoma važno. Prema citiranim američkim autorima za povoljnu proizvodnju kukuruza u suhom ratarenju, oborine u tri ljetna mjeseca ne bi smjele biti niže od 200 mm, a srednje mjesečne temperature ne smiju biti ispod 19,0 °C, dok srednje mjesečne minimalne ne bi smjele biti ispod 12,8 °C. Ove postulate istraživano područje zadovoljava.

Srednje kasni mrazovi se u Banja Luci javljaju u prvoj dekadi travnja, a najkasniji proljetni mrazovi u prvoj dekadi svibnja. Rani jesenski mrazovi se javljaju krajem druge dekade listopada, a najkasniji u drugoj dekadi studenog. S obzirom na bezmrazni period koji ovdje traje 170—180 dana moguće je uzgajati rane i srednje rane hibride iz grupe vegetacije: 300, 400, 500 i 600. Istraživani domaći hibrid Bc—590 spada u grupu vegetacije 600, odnosno u srednje rane hibride.

Tlo

Ogledno polje na kom je izvođen ovaj ogled, locirano je u dolini rijeke Vrbasa, a nalazi se na starom aluvijalnom supstratu i po tipskoj pripadnosti po Gračaninu spada u **smeđe dolinska tla**.

Pedološka analiza tla

God.	Dubina u cm	pH u H ₂ O	pH u KCl	Humus u %	P ₂ O ₅ u mg/100 g tla	K ₂ O u mg/100 g tla
1963.	0—30 cm	7,00	6,60	3,16	30	17,20
1964.	0—30 cm	7,80	6,92	3,03	30	17,20

Dakle, pH varira od slabo kisele do neutralne i slabo alkalne reakcije, dok sadržaj humusa iznosi preko 3%, a sadržaj P₂O₅ na 100 g tla preko 30 mg i K₂O osrednji sadržaj. Prema tome, radi se o tlu povoljne pH vrijednosti, povoljnog sadržaja humusa, osrednjeg sadržaja kalija i visokog sadržaja fosfora.

REZULTATI OGLEDA I DISKUSIJA

1. Utjecaj vanjskih faktora na formiranje prinosa

Količina i raspored oborina u toku vegetacije kukuruza u 1964. godini su bili povoljni zato što je u ljetnim mjesecima (VI—VIII) bilo više oborina za 178,8 mm od višegodišnjeg prosjeka za Banja Luku u periodu 1948/61 godine. Međutim, 1965. godine je raspored oborina divergirao u negativnom smislu od višegodišnjeg prosjeka 1948/61 godine i 1964. godine, jer je u ljetnim mjesecima palo manje oborina za 52,1 mm u odnosu na spomenuti višegodišnji prosjek što se bez sumnje negativno odrazilo na mineralnu ishranu i fotosintezu a u krajnjoj liniji i na prinos. Deficit vlage je uslijedio u najkritičnijem dijelu vegetacije kukuruza, kada se nalazio u oplodnji i nalijevanju zrna, odnosno u drugoj polovini srpnja i prvoj polovini kolovoza.

2. Bolesti i štetnici u godinama ispitivanja

U 1964. godini je registriran jači napad *Helminthosporium turcicum* Pass s intenzitetom 2—3 po ocjeni fitopatologa **Numića**, dok je *Ustilago maydis* bio zastupljen sa 6,2—8,3%. Od štetnika je evidentiran *Pyrausta nubilalis* sa 1,8—2,7%. U 1965. godini nije bilo napada *Helminthosporium turcicum* Pass, dok je *Ustilago maydis* bio u blažoj formi i manjem %, a *Pyrausta nubilalis* je bio u jačem intenzitetu, nego 1964. godine, jer je evidentiran sa 4,9—6,7%.

Grafikon 2

Vodni bilans po L. Turcu
za Banja Luku

IV—IX—1964. godine

Legenda:

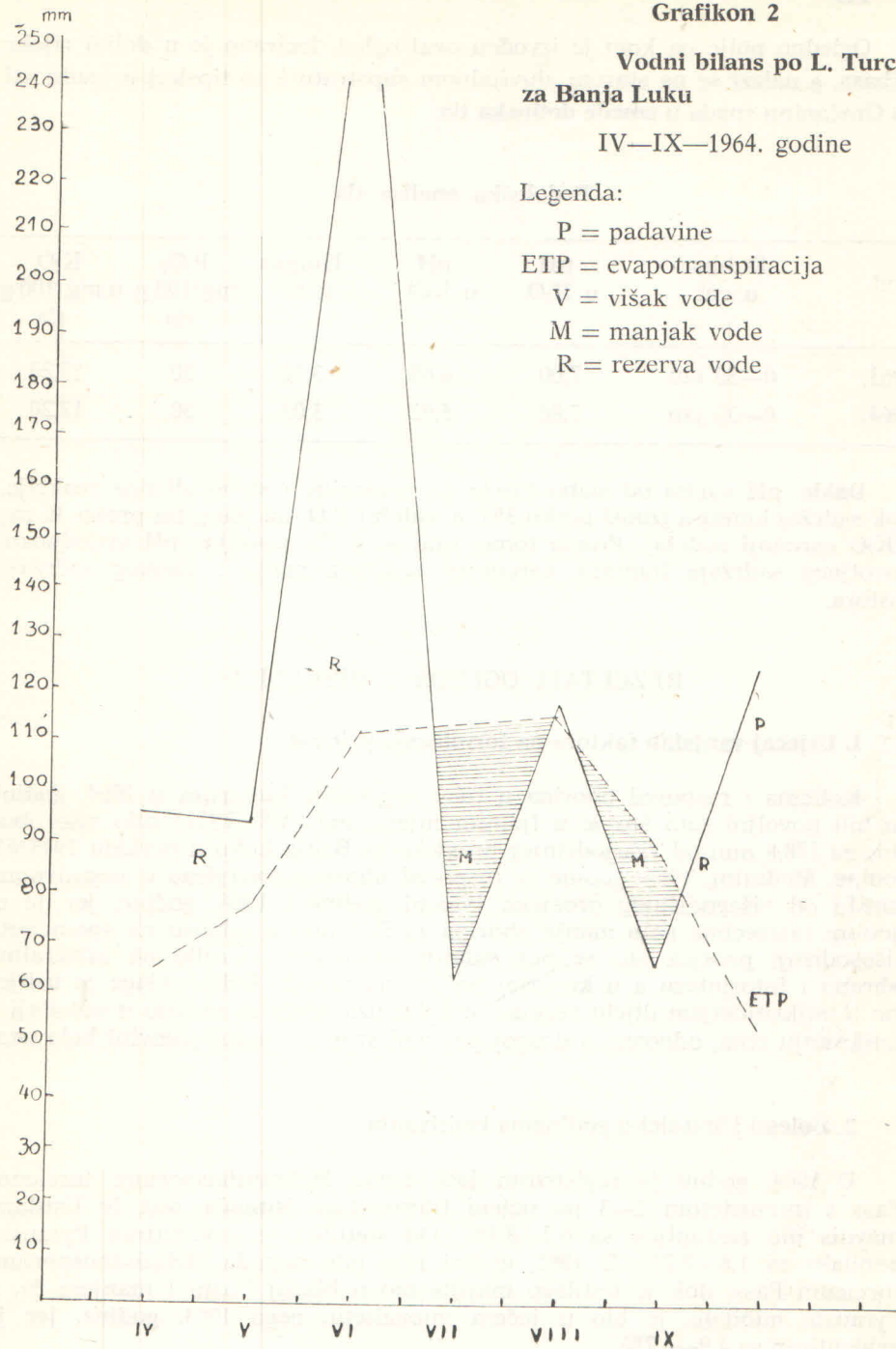
P = padavine

ETP = evapotranspiracija

V = višak vode

M = manjak vode

R = rezerva vode



Grafikon 3

Vodni bilans po L. Turcu za Banja Luku
(IV—IX—1965. godine).

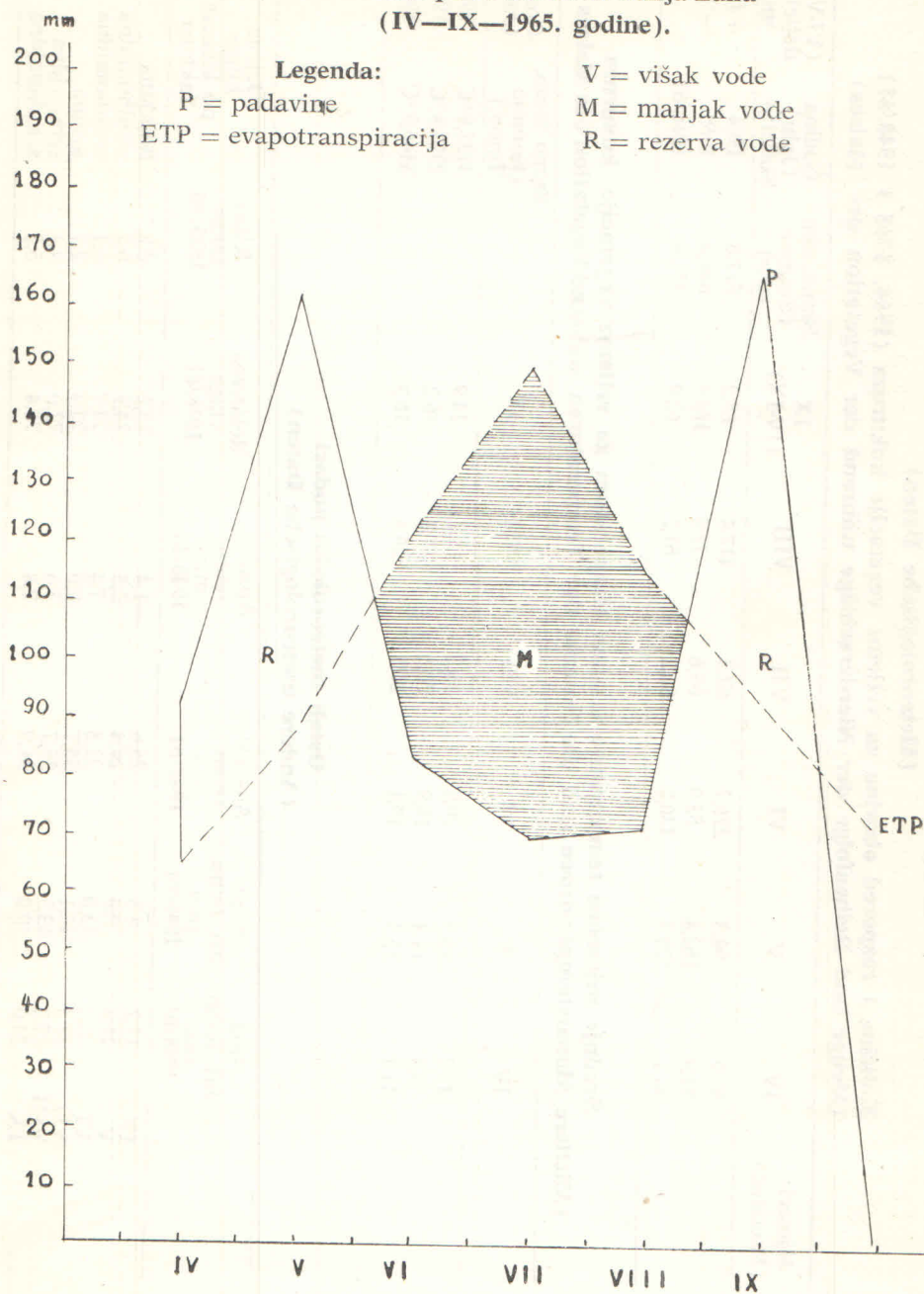


Tabela 1 — Meteorološki podaci za Banja Luku
(Meteorologische Daten)

Količina i raspored oborina za vrijeme vegetacije kukuruza (1964, 1965 i 1948/61)
(Menge und Reihenfolge der Niederschläge während der Vegetation des Maisess)

Mjeseci: (Monaten)	IV	V	VI	VII	VIII	IX (IV-IX)	Suma mm (Summe mm)	Godina (Jahr) Suficit+ 1964 1965 1948/61	(VI-VIII) deficit — mm +178,8 — 52,1
	96,9	94,3	276,7	62,3	117,4	65,2	712,8	1964	+178,8
	91,9	162,4	83,9	69,6	72,0	166,6	646,4	1965	— 52,1
	90,1	109,9	130,2	86,2	61,2	62,0	533,6	1948/61	

Srednje mjesečne temperature i suma temperatura za vrijeme vegetacije kukuruza
(Mittlere Monatstemperaturen und die Summe der Temperaturen während Vegetation des Maisess)

IV	V	VI	VII	VIII	IX	Suma temp. (Summe Temp.)	Godina (Jahr)
11,2	14,9	20,1	19,7	18,2	14,9	3132,8 °C	1964
9,3	14,4	18,9	20,6	17,8	16,2	2928,8 °C	1965
11,1	15,3	19,1	20,8	20,4	16,3	3146,5 °C	1948/61

Ostali meteorološki podaci
(Andere meteorologische Daten)

Sred. mj. temp. max 1948/61	Sred. mj. temp. min. 1948/61	Apsolut. temp. max 1948/61	Apsolut. temp. min. 1948/61	Relativna vlaga 1948/61	Kišni faktor 1925/40	Ocjena klime po kišnom faktoru
IV 17,2	4,8	25,6	-1,4	73,2	8,8	humidna
V 21,4	9,0	29,5	2,5	74,9	6,7	semihumidna
VI 25,1	13,0	32,8	7,4	74,7	6,1	semihumidna
VII 27,3	14,1	34,7	9,0	72,4	2,7	aridna
VIII 27,8	13,3	35,7	7,6	72,0	4,1	semiaridna
IX 24,0	10,0	31,9	2,8	78,4	5,8	semihumidna

3. Rezultati postizanja prinosa u ovisnosti od gnojidbe i gustoće sklopa

U pogledu faktora gnojidbe, varijanta I i II su dale signifikantno lošije rezultate u obadviije godine ispitivanja od varijanata III—VII. 1964. godine je prvo mjesto zauzela varijanta VI gnojena sa 1400 kg/ha mineralnih gnojiva i 300 mc/ha stajnjaka, zatim slijede ostale varijante. II varijanta gnojena samo stajnjakom zauzela je predzadnje mjesto a varijanta I (kontrola) negnojena, zadnje mjesto. Postignuti prinosi u 1965. godini se razlikuju od prinosa 1964. godine u negativnom smislu. Kako je primijenjena jednaka agrotehnika i metodika u obadviije godine ispitivanja na istom tipu tla, nastale su, razlike uslijed manje povoljnih vremenskih prilika, napada bolesti i štetnika. (Tabela 2 i 3). Faktor gustoće sklopa je 1964. godine, kao i 1965. godine pokazivao izvjesnu pravilnost. Naime, veći sklop je dao veći prinos, što se vidi iz tabele 3, ali ne i signifikantno veći. U 1964. godini nije bilo signifikantne razlike u odnosu na kontrolu, dok je u 1965. godini postojala signifikantna razlika u odnosu na kontrolu (gustoću sklopa od 40.000 b/ha). Inače, veća gustoća sklopa je imala veći % jalovih biljaka te veći broj poleglih i polomljenih biljaka. Do analognih rezultata su došli **Dumanović i Penčić** (3) 1962. godine, zatim **Kolčar** (10) 1963. godine, te **Sidorov i Barsukov** (26) 1965. godine, kao i **Gotlin** (6) 1966. godine.

Tabela 2. — A. Dvogodišnji rezultati ogleda
(Tabelle 2. — Zweijährigen Resultaten Versuchs)
a) Utjecaj gnojidbe na prinos zrna
(Einfluss der Düngung auf den Ertrag des Kornes)

Gnojidba (Düngung) Br. (Nummer)	Prinos mc/ha 1964. Ertrag dz/Ha	Signif. prema kontroli Signif. zu Kontrolle	Prinos mc/ha 1965. Ertrag dz/Ha	Signif. prema kontroli Signif. zu Kontrolle	Dvogod. prosjeck mc/ha Zweijährig. Durchschnitt dz/Ha	Relat. prinos Relativ Ertrag	Rang lista Rang Liste
I	62,17	—	46,82	—	54,49	100	7
II	70,60	—	48,36	—	59,48	109,1	6
III	75,42	++	71,57	++	73,49	134,8	3
IV	75,21	++	69,57	++	72,39	132,4	5
V	78,48	++	68,25	++	73,36	134,6	4
VI	80,48	++	67,79	++	74,13	136,0	1
VII	78,18	++	69,18	++	73,68	135,2	2
Prosjeck:	74,36		63,08		68,72		
(Durchschnitt)							
SD za P = 5%	9,05		2,30				
SD za P = 1%	12,30		3,00				

Tabela 3. — b) Utjecaj gustoće sklopa na prinos zrna
(Tabelle 3. — Einfluss der Zahl der Pflanzen auf den Ertrag Korn)

Gust. sklop Zahl der Pflanzen Br. Nummer)	Prinos mc/ha 1964. Ertrag dz/ha	Signif. prema kontroli Signif. zu Kontrolle	Prinos mc/ha Ertrag 1965. dz/ha	Signif. prema kontroli Signif. zu Kontrolle	Dvogod. prosjeck mc/ha Zweijährig. Durchschnitt dz/ha	Relat. prinos Relativ Ertrag	Rang lista Rang Liste
1.	70,04	—	59,25	—	65,14	100	3
2.	73,66	—	64,46	++	69,06	106,0	2
3.	78,39	—	65,54	++	71,96	110,4	1
Prosjeck:	74,36		63,08		68,72		
(Durchschnitt)							
SD za P = 5%	12,70		3,90				
SD za P = 1%	16,80		5,40				

Prema dobivenim dvogodišnjim prinosima u odnosu na gustoću sklopa, najpovoljniji se pokazao vegetacijski prostor od 0,17m² po jednoj biljci, zatim 0,20 m² i na kraju 0,25 m². Do analognih rezultata su došli **Kvakan** (12) 1946. godine i **Novak** (16) 1965. godine u Hrvatskoj i **Drezgić i Marković** (4) 1960. godine u Srbiji. U dvogodišnjem prosjeku je sklop od 50.000 biljaka po ha dao veći prinos za 6% od kontrole, odnosno od 40.000 biljaka po ha, dok je sklop od 60.000 biljaka po ha dao 10,4% veći prinos od kontrole. Međutim, kako nije bilo signifikantne razlike u obadvije godine ispitivanja, ne može se pouzdano reći koja je gustoća sklopa za ovo područje sa domaćim hibridom Bc—590 optimalna u suhom ratarenju. Stoga se ogled nastavlja s povećanim brojem varijanata gustoće sklopa. Prema nekim američkim i ruskim autorima bolje je ići nešto ispod optimalnog sklopa u suhom ratarenju nego iznad njega. Prema rang listi, što se vidi na tabeli 3, veći sklop je dao veći prinos, ali ne i signifikantno veći.

Prema dobivenim dvogodišnjim prinosima, stabilni prinosi od 65—70 mc/ha na smeđem dolinskom tlu sa domaćim hibridom Bc—590 se mogu postići sa gustoćom sklopa od 40.000—60.000 biljaka po ha ili u prosjeku sa 50.000 biljaka po ha uz dozu mineralnih gnojiva od 1650 kg/ha u omjeru 650 kg kalkamona 20%, zatim 750 kg superfosfata 16% i 250 kg kalijeve soli 40% ili 300 mc/ha stajnjaka + 1400 kg/ha mineralnih gnojiva u omjeru: 500 kg dušičnih u obliku 20% kalkamona, 650 kg fosfornih u obliku 16% superfosfata i 250 kg kalijevih u obliku 40% kalijeve soli. Do analognih rezultata je došla **Kovačević—Tatić R. i sur.** 1965. godine u četverogodišnjim ogleđima na parapodzolu i gajnjači.

Stajnjak ni sam ni u kombinaciji s mineralnim gnojivima u našem ogleđu nije dao povoljne rezultate, jer je varijanta gnojidbe sa 300 mc/ha stajnjaka dala povećanje prinosa u odnosu na negnojenu varijantu (kontrolu) u dvogodišnjem prosjeku svega 9,1%, dok je primjena samo mineralnih gnojiva u varijanti VII sa 1650 kg/ha dala povećanje prinosa od 135,2% u

Tabela 4 — B) Prinosi zrna i neki pokazatelji u odnosu na gnojibdu
(Erträge des Korns und einige Zeiger in Beziehung auf die Düngung)
(Dvogodišnji prosjek: 1964—1965 god.)
(Zweijährigen Durchschnitt: 1964—1965)

Gnojibda	Prinos mc/ha	Ertrag dz/ha	Težina klipa	Gewicht Kolbens	Relat. težina	Relativ Gewicht	Dužina klipa	Länge Kolbens	Obim klipa	Inhalt Kolbens	Klipovi			Polomljene biljke	Zerbrochene Pflanzen	Zrno : stablo
											Normalni sitni	Normalne	Kleine			
I	54,49		108,9 g	100	100	16,5 cm	16,1 cm	16,5 cm	69,2%	30,8%	9,75%	13,65%	4,05%	1 : 2,55		
II	59,48		118,9 "	109	109	16,5 "	16,1 "	16,5 "	72,4%	27,6%	9,65%	14,45%	4,80%	1 : 2,40		
III	73,49		145,9 "	133,9	133,9	16,8 "	18,5 "	16,8 "	79,1%	20,9%	5,05%	22,50%	5,05%	1 : 2,60		
IV	72,34		144,7 "	132,7	132,7	16,3 "	17,2 "	16,3 "	76,3%	23,7%	4,30%	15,65%	5,35%	1 : 2,45		
V	73,36		147,0 "	134,8	134,8	16,7 "	18,0 "	16,7 "	76,8%	23,2%	4,35%	17,95%	6,15%	1 : 2,50		
VI	74,13		148,2 "	135,9	135,9	16,6 "	17,1 "	16,6 "	76,5%	23,5%	3,45%	9,20%	5,05%	1 : 2,50		
VII	73,68		147,2 "	135,0	135,0	16,6 "	17,7 "	16,6 "	77,5%	22,5%	4,20%	18,55%	3,95%	1 : 2,50		

Tabela 5 — C) Prinosi zrna i neki pokazatelji u odnosu na sklop
(Erträge des Korns und einige Zeiger in Beziehung auf die Standerdichte)
(Dvogodišnji prosjek: 1964—1965 god.)
(Zweijährigen Durchschnitt: 1964—1965)

Gustoća sklopa	Prinos mc/ha	Ertrag dz/ha	Težina klipa	Gewicht Kolbens	Relat. težina	Dužina klipa	Länge Kolbens	Obim klipa	Inhalt Kolbens	Klipovi			Polomljene biljke	Zerbrochene Pflanzen	Zrno : stablo
										Normalni sitni	Normalne	Kleine			
1.	65,14		162,8 g	100	100	17,8 cm	17,8 cm	16,7 cm	82,1%	17,9%	4,0%	14,9%	4,3%	—	
2.	69,56		138,1 "	85,1	85,1	17,2 "	17,2 "	16,4 "	76,2%	23,7%	5,1%	16,9%	5,5%	—	
3.	71,96		119,9 "	73,5	73,5	16,8 "	16,8 "	15,8 "	69,8%	30,2%	8,1%	19,9%	5,0%	—	

odnosu na kontrolu. Ako se cijena stajnjaka zaračuna 5 dkg a uz pretpostavku da se 50% iskoristi u prvoj godini, onda stajnjak opterećuje proizvodnju po ha sa 75.000 dinara. Ukoliko se tome doda utovar, transport i rasturanje stajnjaka, što se obavljalo ručno, onda se troškovi stajnjaka povećavaju još za oko 50—60 radnih sati po ha ili za 25.000 dinara. Prema tome stajnjak i njegova manipulacija na parcelu učestvuju sa oko 100.000 dinara po ha ili oko 30% od ukupnih troškova po ha, a povećanje je u prinosu bilo 9,1%. Ovdje se radi o tlu koje ima povoljan sadržaj humusa, pH vrijednost, kao i visok sadržaj fosfora i osrednji sadržaj kalija pa je stajnjak došao do manjeg efekta, naročito u 1965. godini koja je bila deficitarna na vlazi.

Međutim, iako je tlo na kom je izvođen ogled povoljnih fizikalnih, kemijskih, a prema tome i bioloških svojstava, onda stajnjak nije bio neophodan i adekvatno tome nije dao odgovarajuće rezultate. Iz našeg ogleda rezultira činjenica, da na stajnjak treba gledati kao na djelomični izvor hrane, a više kao biološki faktor u smislu popravke fizikalnih svojstava tla, a posebno vodno—zračnog režima i mikroflore tla.

4. Težina, dužina i obim klipa u ovisnosti o gnojidbi i gustoći sklopa

Faktor gnojidbe se odrazio na spomenuta svojstva na slijedeći način: težina klipa u ovisnosti od intenziteta gnojidbe je varirala od 108,9—148,2 g ili od 100—135,9%. Najmanja težina klipa je bila kod negnojene varijante, a najveća kod varijante VI. Dužina klipa je varirala od 16,1—18 cm, a obim klipa od 16—16,75 cm. (Tabela 4).

U odnosu na faktor gustoće sklopa, težina klipa je opadala s porastom gustoće sklopa od 162,8—119,9 g ili od 100—73,5%. Dužina klipa je varirala od 17,8—16,8 cm s tendencijom smanjenja dužine klipa, dok je obim klipa u dvogodišnjem prosjeku bio od 16,7—15,8 cm također s tendencijom opadanja obima klipa. (Tabela 5).

5. Korelativni odnosi nekih kvantitativnih svojstava

Ispitivanjem korelativne ovisnosti između gustoće sklopa i prinosa zrna, ustanovili smo da između ovih dviju varijabla postoji pozitivna, ali slaba korelacija što se vidi iz korelacionog koeficijenta linearne korelacije koji iznosi: $r = + 0,25$. Prema F—testu u 1964. godini nije bilo signifikantne razlike u odnosu na kontrolu gustoće sklopa, jer je eksperimentalna F—vrijednost bila manja od tablične F—vrijednosti za $P = 5\%$ i $P = 1\%$. U 1965. godini je eksperimentalna F—vrijednost bila veća od tablične F—vrijednosti pa je postojala opravdana signifikantna razlika između varijanata gustoće sklopa u odnosu na kontrolu gustoće sklopa za $P = 5\%$ i $P = 1\%$. Iz ove slabe pozitivne korelacije između gustoće sklopa i prinosa domaćeg hibrida Bc—590, kao i nedovoljne signifikantnosti u obadviije godine ispitivanja, rezultira činjenica da u dvogodišnjem prosjeku sa tri gustoće sklopa nismo uspjeli pronaći optimalni sklop u suhom ratarenju sa spomenutim hibridom u agroekološkim uvjetima Lijeve polja. Stoga je nužno nastaviti započeta ispitivanja i povećati broj varijanata gustoće sklopa.

Ispitivanjem korelativne ovisnosti između gustoće sklopa i omjera normalnih i sitnih klipova smo dobili potpunu negativnu korelaciju s korela-

cionim koeficijentom $r = -1$. Također je između težine klipa i gustoće sklopa postojala negativna korelacija. Analogna negativna korelacija je postojala između gustoće sklopa i % jalovih biljaka.

ZAKLJUČCI

Na osnovu izvršenog istraživanja utjecaja gnojidbe i gustoće sklopa na prinos domaćeg hibrida Bc—590 na smeđem dolinskom tlu u 1964. i 1965. godini, mogu se izvesti slijedeći zaključci:

1. U pogledu utjecaja gnojidbe na prinos domaćeg hibrida Bc—590, najveći dvogodišnji prinos od 74,13 mc/ha zrna sa 14% vlage i odgovarajućom količinom kukuruzovine i korijenovog sistema je postignut sa 300 mc/ha stajnjaka + 1400 kg/ha mineralnih gnojiva u omjeru:

500 kg 20% kalkamona,
650 kg 16% superfosfata i
250 kg 40% kalijeve soli.

2. Upotrebom samo mineralnih gnojiva u količini od 1650 kg/ha postignut je dvogodišnji prinos od 73,68 mc/ha zrna sa 14% vlage i odgovarajućom količinom kukuruzovine i korijenovog sistema, a omjer mineralnih gnojiva je bio:

650 kg 20% kalkamona,
750 kg 16% superfosfata i
250 kg 40% kalijeve soli.

3. Gušći sklop je dao u dvogodišnjem prosjeku veći prinos, ali ne i signifikantno veći.

4. Najbolji prinos je dao vegetacijski prostor od 0,17 m² po jednoj biljci, zatim 0,20 m² i na kraju 0,25 m². Međutim, nije bilo signifikantne razlike u obadvije godine i ispitivanja o pitanju vegetacijskog prostora odnosno gustoće sklopa.

5. Povećana gustoća sklopa se manifestirala kroz povećan broj jalovih biljaka, zatim kroz smanjenu težinu klipa, kao i kroz tendenciju smanjivanja dužine i obima klipa s porastom sklopa.

6. Omjer normalnih : sitnim klipovima se mijenja porastom gustoće sklopa na štetu normalnih klipova.

7. Negnojena varijanta, kao i varijanta gnojena samo stajnjakom imale su veći % jalovih biljaka od varijanti gnojenih stajnjakom i mineralnim gnojivima i samo-mineralnim gnojivima.

8. Omjer normalnih klipova : sitnim je bio najpovoljniji kod varijante III gnojene stajnjakom u količini 300 mc/ha + 2150 kg/ha mineralnih gnojiva, a najnepovoljniji kod negnojene varijante i varijante gnojene samo stajnjakom.

9. Između istraživane gustoće sklopa i prinosa zrna je postojala slaba pozitivna linearna korelaciju s korelacionim koeficijentom $r = +0,25$.

10. Između gustoće sklopa (vegetacijskog prostora) i omjera normalnih : sitnim klipovima, postojala je negativna korelacija.

EIN BEITRAG ZUR FORSCHUNG DES DÜNGUNGEINFLUSES AUF DEN
KORNERTRAG DES HYBRIDMAISES Bc—590 BEI VERSCHIEDENER
PELANZENZAHL PRO HEKTAR AUF DEM BRAUENTALBODEN IM
NORDWEST BOSNIEN BEI BANJA LUKA

von Mr Ing Zovkić Ivica

Zusammenfassung

Im Jahre 1964 und 1965 wurde die Düngung und Standesdichte des heimischen Hybridmais Bc—590 auf dem Brauentalboden im nordwest Bosniens bei Banja Luka geforscht.

Die Mengen der Niederschläge sind verschiedenen in Beziehung auf den mehrjährigen Durchschnitt: 1948—1961.

Das 1964 Jahr hatte günstige Mengen der Niederschläge und Reihenfolge aber das Jahr 1965 war ungünstig für den Mais, weil die Menge der Niederschläge während der kritischen Periode in zweiter und dritter Dekade Juli und in erster und zweitem Dekade August ungünstig war.

Den besten Ertrag hatte die Variante mit 1400 Kg/Ha Mineraldünger und 300 dz/Ha Stallmist, nach dem folgt die Variante mit 1650 Kg/Ha Mineraldünger ohne Stallmist (Tabelle 2).

Die Standesdichte der Pflanzen pro Hektar (40.000—60.000) zeigte keine signifikante Differenzen in den beiden zwei Jahren (Tabelle 3).

LITERATURA

1. ANDREENKO I KUPERMANOVA: Fiziologija kukuruza (prijevod s ruskog) 1959.
2. BECKER—DILLINGEN: Handbuch des Getreidebaues, Berlin, 1927.
3. DUMANOVIC I PENCIC: Uticaj gustine sjetve i prihranjivanja azotom na prinos i sadržaj proteina kukuruza, »Savremena poljoprivreda« br. 4/1962, Novi Sad.
4. DREZGIC I MARKOVIC: Dosadašnji rezultati agrotehničkih ogleda sa kukuruzom, »Savremena poljoprivreda«, br. 2/1960, Novi Sad.
5. GOTLIN J.: Faktori koji uvjetuju visoke prinose kukuruza, »Biljna proizvodnja«, br. 1/1957, Zagreb.
6. GOTLIN J. I SUR.: Utjecaj raznih načina sjetve i gnojidbe u uvjetima sa i bez navodnjavanja na prinos kod domaćih i američkih double i single crosseva kukuruza, »Agronomski glasnik«, br. 1/1966, Zagreb.
7. JENKINS M.: Influence of climate and weather on growth of Corn, Yearbook Agr. US Depart. Agr. 1941.
8. KIESSELBACH T. A.: Progressive development and sesonal variation of the Corn, Crop. Nebr. Agr. Exp. Sta. Bul., 1949.
9. KLAPP E.: Lehrbuch des Acker und Pflanzenbaues, Berlin, 1954.
10. KOLCAR F.: Uticaj broja biljaka na prinos i druge osobine kukuruza »Savremena poljoprivreda«, br. 12/1963, Novi Sad.
11. KOVAČEVIĆ—TATIĆ I SAR.: Uticaj mineralnih đubriva na prinos kukuruza Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi, br. 7/1965, Beograd.
12. KVAKAN P.: Utjecaj raspoloživog prostora na rast kukuruza »Poljoprivredna znanstvena smotra«, br. 9/1946, Zagreb.
13. LANG A. L. I SAR.: Utjecaj broja biljaka i količine azota na prinos, sadržaj bjelančevine i ulja kod 9 hibrida kukuruza, Agron, J. 5/1956.
14. MAĐARIĆ Z.: Preporuke za agrotehniku kukuruza. »Hibridni kukuruz Jugoslavije«, br. 8/1959.
15. MIHALIĆ V.: Gnojidba hibridnog kukuruza, »Agrohemija«, br. 8—9/1960, Zemun.
16. NOVAK I.: Utjecaj vegetacijskog prostora i gnojidbe na prinos srednje ranih hibrida kukuruza »Agronomski glasnik«, br. 3/1965, Zagreb.
17. POPOVIĆ Z.: Đubriva i dubrenje, 1963, Beograd.
18. SAYRE J. D.: Mineral accumulation in Corn, Plant Physiology, 1948.
19. SOUBIES ET GADET R.: L'exportation des elements fertilisants par le maïs, Acad. Sci. Fr., 4/1953.
20. SPRAGUE F. G.: Corn and corn improvement (prijevod s engleskog). New York, 1955.
21. THOMAS W.: Utjecaj broja biljaka i količine azota na prosječnu težinu klipa i prinosa zrna kukuruza na jugu, Agron. J., 5/1956.
22. ZOVKIĆ I. i EFICA E.: Referati o proizvodnji kukuruza u SR BiH, (1964 i 1965).
23. ZOVKIĆ I.: Godišnji izvještaj o agrotehničkim ogledima sa kukuruzom u Poljoprivrednom zavodu Banja Luka od 1963—1966. (Rukopis).
24. WALLACE AND BRESSMAN: Corn and Corn Growing, New York and London, 1937.
25. ZUPANČIĆ T.: Izvještaj o radu poljoprivrednih, oglednih, kontrolnih i selekcionih stanica, Beograd, 1937.
26. SIDOROV i BARSUKOV: Ploščad pitanija i urožaj lopajušcejsja kukuruzi »Kukuruz«, br. 2/1965, Moskva.