

Dr Radisav Jovanović,  
Institut za kukuruz Zemun Polje

### UTICAJ NPK HRANIVA U KOMBINACIJI S DUBINOM OSNOVNE OBRADJE ZEMLJIŠTA NA PRINOS KUKURUZA, VISINU BILJAKA I ASIMILACIONU POVRŠINU LISTA

Izučavanje uticaja NPK hraniva i dubine osnovne obrade zemljišta na prinos kukuruza važan je zadatak, jer se u Jugoslaviji kukuruz svake godine seje na površini većoj od 2.000.000 ha.

U mnogim radovima u zemlji i inostranstvu: Drezgić (1963), Mihalić (1968), Kolčar (1974), Stojanović (1970), Karpunin (1967), Krantz (1965) dokazan je uticaj NPK hraniva i dubine osnovne obrade zemljišta na prinos kukuruza. Objavljeno je više eksperimentalnih podataka: Gotlin (1967), Sarić i Drezgić (1973), Čupina (1968), Bajai (1959), Istenko (1963), Hahway (1962) i dr. o uticaju broja biljaka i položaja listova na biljci na prinos kukuruza.

Cilj ispitivanja bio je da se vidi uticaj NPK hraniva i dubine osnovne obrade zemljišta na visinu biljaka i asimilacionu površinu lista, kao njihov uticaj na prinos kukuruza.

#### Metod istraživanja

Ispitivanje je izvršeno u Institutu za kukuruz u Zemun Polju u vremenu od 1967. do 1971. godine na zemljištu tipa černozem s dvojnim hibridom Zemun Polje 755.

Ogled je postavljen po šemi »Razdeljenih parcela« (Split split plot) Leim — Rosenstie (1954) Cox — Cochram (1965).

Ispitivana su tri faktora:

1. Osnovna obrada zemljišta vršena je na 25 i 35 cm dubine.
2. Količina NPK hraniva kg/ha

N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ukupno
80	64	40	184
133	102	66	301
173	137	86	396

NPK hraniva data su u odnosu 1,0 : 0,8 : 0,5

3. Veličina hranivog prostora:

2.629 cm<sup>2</sup> po 1 biljci (38.038 biljaka/ha)

2.179 cm<sup>2</sup> po 1 biljci (45.885 biljaka/ha)

1.918 cm po 1 biljci (52.136 biljaka/ha)

Prilikom izvođenja osnovne obrade zemljišta u jesen zaorano je 75% fosfornog i kalijeveg đubriva. Ostala količina ovih đubriva, kao i deo od 75% azotnog đubriva unet je u zemljište prilikom pripreme istog za prolećnu setvu. Ostala količina azotnog đubriva data je u toku vegetacije u vidu prihranjivanja u fazi 5—6 listova.

Izbor biljaka za merenje vršen je slučajnim izborom, za analizu je uzimano 25 biljaka.

Za testiranje razlike između aritmetičkih sredina dva različita tretmana na istom ogledu služili smo se distribucijom Studenta (1908), Mullić (1969). Za ogled teoretska vrednost pokazatelja  $t = 4,604$ , Fisherovog pokazatelja  $F = 5,344$ .

#### REZULTATI ISPITIVANJA

Visina biljaka kukuruza značajno je zavisila o količini NPK hraniva. Najmanju visinu imale su biljke kod varijante kod koje je upotrebljena najmanja količina NPK hraniva (tab. 1).

Našli smo da je vrednost pokazatelja  $t$  za NPK hraniva (184 kg : 301 kg/ha = 5,200, za 301 kg : 396 kg/ha = 5,900) znaino veća od teoretske vrednosti pokazatelja  $t$ . Pošto je i vrednost  $t^2$  za NPK hraniva (184 : 301 kg/ha = 27,00, za 301 : 396 kg/ha) veća od pokazatelja  $F$  vidi se da postoji pouzdan uticaj količine NPK hraniva na visinu biljaka.

U uslovima u kojima je ogled izvođen može se sa sigurnošću očekivati da će veća količina NPK hraniva u 99 od 100 slučajeva dati biljke s većom visinom.

Tabela 1 — Uticaj NPK hraniva na visinu biljaka kukuruza cm

Godina	NPK kg/ha		
	184	301	396
1967.	206,0	219,5	224,8
1968.	188,2	199,5	205,7
1969.	200,4	208,1	210,5
1970.	204,7	223,1	230,8
1971.	202,1	210,5	218,9
Prosečno	200,3	212,1	218,1

$t$  za NPK hraniva: 184 : 301 = 5,20, 301 : 396 = 5,90

$t^2$  za NPK hraniva 184 : 301 = 27,00, 301 : 396 = 34,00

Veća količina NPK hraniva nije značajnije uticala na veličinu asimilacione površine lista. Varijanta đubrena s 301 kg/ha u odnosu na varijantu sa 184 kg/ha NPK hraniva (tab. 2) dala je u proseku veću asimilacionu površi-

Tabela 2 — Uticaj NPK hraniva na asimilacionu površinu lista u m<sup>2</sup>/ha

Godina	NPK kg/ha		
	184	301	396
1967.	36.182	36.744	36.771
1968.	33.134	33.487	33.498
1969.	36.099	38.062	38.126
1970.	30.644	32.081	32.114
1971.	35.258	36.898	36.996
Prosječno	34.263	35.451	35.501

t za NPK hraniva: 184 : 301 = 1,57, 301 : 396 = 1,40

t<sup>2</sup> za NPK hraniva: 301 : 396 = 2,49, 301 : 396 = 2,00

nu lista za 1.911 m<sup>2</sup>/ha. Između navedenih varijanti đubrenja razlika u veličini asimilacione površine lista po jednoj biljci iznosila je svega 0,030 m<sup>2</sup>. Razlika u veličini asimilacione površine lista između varijante s 301 i 396 kg/ha NPK hraniva iznosila je 47 m<sup>2</sup>/ha.

Vrednost pokazatelja t za asimilacionu površinu lista (184 : 301 kg/ha = 1,57, za 301 : 396 kg/ha = 1,40) znatno je manja od teoretske vrednosti pokazatelja t. Vrednost pokazatelja t<sup>2</sup> za asimilacionu površinu lista (184 kg : 301 kg/ha = 2,49, za 301 kg : 396 kg/ha = 2,00) manja je od veličine pokazatelja F.

Iz izloženih se rezultata (tab. 2) vidi da NPK hraniva u količini u kojoj su data nisu značajno uticala na veličinu asimilacione površine lista.

Postoji mišljenje da pod uticajem manjeg hranivog prostora dolazi do izduživanja biljaka kukuruza. Međutim, u našim ispitivanjima veličina hranivog prostora nije značajnije uticala na visinu biljaka. Iz rezultata se vidi da su biljke kod varijante s hranivim prostorom od 2.179 cm<sup>2</sup> u odnosu na varijantu s 2.629 cm<sup>2</sup> imale u periodu od 1967. do 1971. godine veću visinu za 11,9 cm. Biljke kod varijante hranivog prostora od 1.918 cm<sup>2</sup> imale su u odnosu na biljke kod varijante od 2.179 cm<sup>2</sup> veću visinu za 6,7 cm.

Vrednost pokazatelja t za hranivi prostor (2.629 cm<sup>2</sup> : 2.179 cm<sup>2</sup> = 2,00, za 2.179 cm<sup>2</sup> : 1.918 cm<sup>2</sup> = 1,99) manja je od teoretske vrednosti pokazatelja t. Pošto je vrednost pokazatelja t<sup>2</sup> za hranljivi prostor manji od vrednosti F, proizlazi da veličina hranljivog prostora nije bitno uticala na visinu biljaka.

Veličina hranljivog prostora izvesno je uticala na veličinu asimilacione površine lista. Iz rezultata se vidi da su biljke kod hranljivog prostora od 2.179 cm<sup>2</sup> u odnosu na 2.629 cm<sup>2</sup> u periodu od 1967. do 1971. godine imale veću asimilacionu površinu lista za 6.583 m<sup>2</sup>/ha. Biljke kod varijante 1.918 cm<sup>2</sup> hranljivog prostora u odnosu na biljke kod varijante 2.179 cm<sup>2</sup> hranljivog prostora imale su veću asimilacionu površinu lista 1967/1971. godini za 4.330 m<sup>2</sup>/ha (tab. 4).

Tabela 3 — Uticaj veličine hranljivog prostora na visinu biljaka

Godina	Veličina hranljivog prostora u cm		
	2.629	2.179	1.918
1967.	203,6	219,5	227,0
1968.	187,4	202,0	203,1
1969.	199,4	205,8	213,7
1970.	205,4	220,1	233,0
1971.	204,1	211,6	215,8
Prosečno	199,9	211,8	218,5

t za hranljivi prostor:  $2.629 : 2.179 = 2,00$ ,  $2.179 : 1.918 = 1,99$

t<sup>2</sup> za hranljivi prostor:  $2.629 : 2.179 = 3,98$ ,  $2.179 : 1.918 = 3,97$

Tabela 4 — Uticaj hranljivog prostora na asimilacionu površinu lista

Godina	Veličina hranljivog prostora u cm <sup>2</sup>		
	2.629	2.179	1.918
1967.	31.948	36.897	41.106
1968.	29.587	33.647	36.886
1969.	32.864	37.948	41.476
1970.	32.578	37.687	42.576
1971.	31.684	36.596	40.872
Prosečno	31.670	36.253	40.583

t za hranljivi prostor:  $2.629 : 2.179 = 24,8$ ,  $2.179 : 1.918 = 7,0$

t<sup>2</sup> za hranljivi prostor:  $2.629 : 2.179 = 61,5$ ,  $2.179 : 1.918 = 78,9$

Ispitivanja Sarić (1962) pokazala su da asimilaciona površina lista po jednoj biljci i ukupno po ha zavisi od broja i rasporeda biljaka.

Vrednost pokazatelja t za hranljivi prostor veći je od teoretske vrednosti pokazatelja t. Pošto je i vrednost pokazatelja t<sup>2</sup> za ogled znatno veći od vrednosti pokazatelja F vidi se uticaj veličine hranljivog prostora na asimilacionu površinu lista.

Dubina osnovne obrade zemljišta nije značajno uticala na asimilacionu površinu lista. Vidi se da je pod uticajem dublje obrade (tab. 5) od 25 cm dobijeno u periodu od 1967. do 1971. godine veća asimilaciona površina lista za 639 m<sup>2</sup>/ha.

Vrednost pokazatelja t za dubinu osnovne obrade zemljišta manja je od teoretske vrednosti pokazatelja t. Pošto je i t<sup>2</sup> u odnosu na vrednost pokazatelja F manja vidi se da nije postojao uticaj dubine osnovne obrade zemljišta na asimilacionu površinu lista.

Postoji pouzdan uticaj dubine osnovne obrade zemljišta na visinu biljaka. Pod uticajem dublje obrade zemljišta biljke su imale veću visinu. Na dublje obrađenom zemljištu u periodu 1967/1971. godina biljke su imale veću visinu za 4,8 cm.

Tabela 5 — Uticaj dubine osnovne obrade zemljišta na asimilacionu površinu lista i visinu biljaka

Godina	Asimilaciona površina lista u cm <sup>2</sup>		Visina biljaka u cm	
	Dubina osnovne obrade zemljišta u cm			
	25	35	25	35
1967.	36.342	36.958	215,2	218,3
1968.	32.742	34.004	193,2	201,8
1969.	37.218	37.640	204,1	208,5
1970.	37.002	37.206	217,2	221,8
1971.	36.080	36.688	208,4	212,0
Prosečno	35.860	36.499	207,6	212,4
t za dubinu obrade: 25 : 35 = 0,41			t za dubinu obrade: 25 : 35 = 5,00	
t <sup>2</sup> za dubinu obrade: 25 : 35 = 0,17			t <sup>2</sup> za dubinu obrade: 25 : 35 = 24,51	

Tabela 6 — Uticaj veličine asimilacione površine lista i visine biljaka na prinos kukuruza

Godina	Asimilaciona površina lista m <sup>2</sup>	Visina biljaka cm	Prinos zrna q/ha
1967.	36.650	216,7	86,12
1968.	33.373	197,5	75,77
1969.	37.429	206,3	103,52
1970.	37.613	219,5	92,54
1971.	36.384	210,5	98,36
Prosečno	36.289	210,2	91,26

Vrednost pokazatelja t za dubinu osnovne obrade zemljišta veći je od pokazatelja t za ogled. Vrednost t<sup>2</sup> veći je od pokazatelja F, što ukazuje da dubina osnovne obrade zemljišta utiče na visinu biljaka.

Analiza podataka (tab. 6) pokazuje da između visine prinosa i asimilacione površine lista postoji pozitivan odnos. Najveći prinos zrna u periodu 1967/1971. godina ostvaren je kod 36 — 37.613 m<sup>2</sup>/ha površine lista. Najmanji prinos dobijen je kod asimilacione površine lista 33.373 m<sup>2</sup>/ha.

Kada se uporedi veličina lisne površine u odnosu na kilogram proizvedenog zrna kukuruza dolazi se do zanimljivih podataka. Na jedan kilogram proizvedenog zrna u 1967. godini dolazi 4,25 m<sup>2</sup>, u 1968. godini 4,40 m<sup>2</sup>, u 1969. godini 3,61 m<sup>2</sup>, u 1970. godini 4,06 m<sup>2</sup> i u 1971. godini 3,97 m<sup>2</sup> asimilacione površine lista. Vidi se da je pod uticajem veće asimilacione površine lista u odnosu na proizvedeni kilogram zrna dobijen manji prinos.

## ZAKLJUČAK

Ispitivanje navedenih faktora prinosa na prinos, asimilacionu površinu lista i visinu biljaka pokazala su:

Visina biljaka zavisi od količine NPK hraniva. Pod uticajem veće količine NPK hraniva dobijene su u proseku biljke s većom visinom.

Veće količina NPK hraniva ne utiče značajno na veličinu asimilacione površine lista.

Veličina hranljivog prostora nije vidnije uticala na visinu biljaka. Razlika u visini biljaka između ispitivanih varijanata hranivog prostora nije statistički pouzdana.

Asimilaciona površina lista značajno je zavisila od veličine hranljivog prostora. Pod uticajem manjeg hranivog prostora dobija se veća asimilaciona površina lista.

Dubina osnovne obrade zemljišta ne utiče značajno na veličinu asimilacione površine lista. Međutim dubina osnovne obrade zemljišta izvesno utiče na visinu biljaka.

## LITERATURA

1. Bajai I.: Osszefüggés a kukurica levfelülete és a tenyeszterület különfele alakja között. Növénytermelés, Tom 8, No 3, Budapest, 1959.
2. Sarić M, Drezgić P.: Proučavanje uticaja broja i rasporeda biljaka na asimilacionu površinu lista. Savremena poljoprivreda, Novi Sad, 1962.
3. Stojanović M.: Rezultati ogleđa o uticaju vremena i dubine obrade zemljišta na prinos kukuruza u agroekološkim uslovima istočne Srbije. Osijek 1970. godine.
4. Drezgić P.: Uticaj različitih količina mineralnih đubriva i odnosa NPK hraniva na prinos kukuruza na černozeu. Savremena poljoprivreda br. 12, Novi Sad, 1965.
5. Krantz A.: Fertilize Corn for Higher Yields. Agr. Exp., Station, North Caroline State College, Raleigh, N. C. Buletin 366, 1954.
6. Gotlin J.: Faktori koji uvjetuju visoku proizvodnju kukuruza. Biljna proizvodnja br. 1, Zagreb.
7. Kolčar F.: Osnovni elementi tehnološkog, procesa proizvodnje kukuruza na černozeu. Nolit, Beograd, 1974.
8. Karpiniw B.: Vlinjine glibini osnovnoj obratki počvbi na urožanj. Kukuruz, br. 9. 1967.
9. Mihalić V.: Razvojne tendencije u obradi tla. Savremena poljoprivreda br. 1, Novi Sad, 1968.
10. Čupina T.: Dinamika sadržaja karotinoīda i slobodnih aminokiselina u pojedinim listovima u zavisnosti o broju i rasporedu biljaka kukuruza. Agronomski glasnik, br. 5, Zagreb,