

**PROBLEMI TEHNOLOGIJE PROIZVODNJE KUKURUZA U
ODNOSU NA DOSADAŠNJE REZULTATE I MOGUĆNOSTI
POVEĆANJA PRINOSA**

Proizvodnja kukuruza u SRH, kao što je poznato odvija se na oko 500.000 ha od čega svega oko 16 % na društvenom sektoru. Dosadašnji rezultati u 25 godišnjem periodu nakon uvođenja hibridnog kukuruza i početka intenzifikacije proizvodnje, tj. od 1956. do 1980. pokazuju da se ukupna godišnja proizvodnja povećala od 1.191.000 tona u razdoblju 1956—60. na 2.120.000 tona u razdoblju 1976—80. Znači, povećanje iznosi 929.000 tona ili skoro 80 % odnosno prosječno godišnje povećanje iznosi 37.000 tona (tabela 1).

Tabela 1 — Proizvodnja i prinosi kukuruza u SRH u petogodišnjim razdobljima nakon uvođenja hibridnog kukuruza

Razdoblje	Ukupna proizvodnja, 000 tona prosječno godišnje	Prinosi dt/ha, prosječno godišnje		Ukupno
		Društveni sektor	Individualni sektor	
1956—1960.	1191	46,38	21,31	22,66
1961—1965.	1361	51,54	24,08	26,37
1965—1970.	1719	57,08	28,51	33,00
1971—1975.	1850	54,58	32,53	36,43
1976—1980.	2120	60,40	38,66	42,16
1976—80.				
1956—60.				
Ukupno povećanje	929	14,02	17,35	19,50
Godišnje povećanje	37	0,56	0,69	0,78
1981—1982.	2488	69,00	45,10	49,65
1981—82.				
1976—80.				
Ukupno povećanje	368	8,60	0,44	7,49
Godišnje povećanje	184	4,30	3,22	3,75

Povećanje proizvodnje kukuruza u ovom periodu je direktna posljedica povećanje prinosa po jedinici površine. Prinosi po hektaru su se povećali od prosječno 22,66 dt/ha u razdoblju 1956—60. na 42,16 dt/ha u razdoblju

Prof. dr Aleksandar PUCARIĆ, Fakultet poljoprivrednih znanosti Zagreb

Prof. dr Josip GOTLIN, Fakultet poljoprivrednih znanosti Zagreb

Dr Ivan NOVAK, dipl. inž., Poljoprivredni centar Hrvatske Zagreb

1976—80, tj. za 19,50 dt/ha ili preko 85 %. Prosječno godišnje povećanje prinosa je iznosilo 0,78 dt/ha.

Povećanje prinosa i u apsolutnim i u relativnim pokazateljima bilo je veće na privatnom nego na društvenom sektoru. U promatranom razdoblju prosječni prinosi na društvenom sektoru su se povećali od 46,38 dt/ha u 1956—60. na 60,40 dt/ha u 1976—80, tj. za 14,02 dt/ha ili oko 30 % odnosno prosječno godišnje 0,56 dt/ha. Na individualnom sektoru prinosi su se povećali od 21,31 na 38,66 dt/ha, tj. 17,35 dt/ha ili preko 80 % odnosno prosječno godišnje 0,69 dt/ha.

Bez obzira na različito povećanje prinosa na društvenom i individualnom sektoru u proteklom 25 godišnjem razdoblju još uvijek prinosi na individualnom sektoru su znatno manji (22—28 dt/ha u pojedinim petogodišnjim razdobljima) nego na društvenom sektoru. Tome ima više razloga a najbitniji su nedovoljna primjena suvremene tehnologije, nedovoljno prisustvo stručnih kadrova te neorganiziranost većine individualne proizvodnje.

U prve dvije godine ovog srednjoročnog razdoblja tj. u 1981. i naročito 1982. godini povećanje ukupne proizvodnje i prinosa pokazuje jedan skokoviti porast. Naime ukupna proizvodnja je porasla od prosječno 2,120.000 tona godišnje u 1976—80. na 2,488.000 tona tj. za 368.000 tona ili 184.000 tona prosječno godišnje. Prinosi su porasli od 42,16 na 49,65 dt/ha, znači za 7,49 dt/ha ili čak 3,75 dt/ha godišnje s tim da na društvenom sektoru to povećanje iznosi 8,60 dt/ha ili 4,30 dt/ha godišnje a na privatnom sektoru 6,44 dt/ha ili 3,22 dt/ha godišnje.

Prosječna visina prinosa na društvenom sektoru za 1981. i 1982. godinu iznosi 69 dt/ha. U tom prosjeku nalazi se nekoliko hiljada hektara na kombinatima Slavonije i Baranje gdje su postignuti prinosi iznad 100 dt/ha zrna. To govori da je tehnologija proizvodnje za tako visoku proizvodnju poznata i da je treba dalje primjenjivati i na ostalim proizvodnim površinama društvenog sektora na kojima zemljišni uvjeti to sada omogućuju ili će omogućavati uz određene mjere pripreme tla. Kod toga mogućnosti za tako visoke prinose su naročito velike pri proizvodnji vlažnog zrna kukuruza.

Održavanje trenda povećanja prinosa iz 1981—82. u budućem periodu zahtijevat će daljnje rješavanje nekih osnovnih faktora o kojima ovisi visina prinosa i u narednom izlaganju će se razmotriti ti faktori. Ovdje ne bismo posebno isticali pitanja nabave teške mehanizacije i rezervnih dijelova, pesticida, prvenstveno herbicida kao i osiguranje dovoljnih količina gnojiva adekvatnih formulacija jer su to pitanja na koja je ukazano na prošlogodišnjem savjetovanju a bit će o njima riječi i na ovom savjetovanju.

1. ZASTUPLJENOST HIBRIDNOG SJEMENA, IZBOR HIBRIDA I KVALITET SJEMENA

Na osnovu podataka Đurkića i sur. (1982) u SRH se plasira godišnje 8.000 tona hibridnog sjemena. Uzimajući u obzir površine pod kukuruzom od oko 500.000 ha i jednu prosječnu potrošnju od 20 kg/ha sjemena proizlazi da u našoj Republici se zasijava hibridnim sjemenom oko 80 % povr-

šina. Ostatak od 20 % a to je gotovo 100.000 ha još uvijek se zasijava domaćim sortama i populacijama ili F_2 i ostalim generacijama hibrida. Dok društveni sektor zasijava hibridima sve svoje površine pod kukuruzom do tle individualni sektor posebno u zajednicama općina Gospić, Rijeka, Split, Karlovac i dobrim dijelom Sisak još uvijek malo koristi hibridno sjeme (tabela 2). Iz podataka u tabeli 2 je vidljivo da prosječni prinosi na individualnom sektoru u regiji Karlovac, Split, Rijeka i Gospić gdje se ukupno zasijava skoro 50.000 ha su na nivou 25—28 dt/ha a to je sigurno posljedica malog korištenja hibridnog sjemena i niskog nivoa primjene agrotehničkih zahvata. Tu su još velike rezerve za povećanje prinosa po jedinici površine i ukupne proizvodnje što zahtijeva veće prisustvo i djelovanje stručnih kadrova.

Tabela 2 — Prosječni prinosi kukuruza na individualnom sektoru po zajednicama općina u SRH (prosjeak za 1981—82)

Regija	Površina, ha	Prinos, dt/ha
O s i j e k	144.942	57,50
Bjelovar	83.787	43,05
Varaždin	36.819	42,70
Zagreb	66.675	40,50
Sisak	38.237	37,35
Karlovac	21.594	28,10
Split	18.940	24,50
Rijeka	6.240	25,30
Gospić	2.225	20,50

U pogledu hibridnog sjemena i hibrida ovdje se može konstatirati da naši Instituti a posebno Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja u Zagrebu i Poljoprivredni institut u Osijeku koji osiguravaju 90 % potreba na sjemenu u SRH su do sada kreirali veliki broj hibrida iz svih vegetacijskih grupa od FAO 100 do 700 koje se mogu uzgajati u SRH. U zajednici s udruženim radom i prema raspoloživim doradbenim kapacitetima (32.000 tona) mogu u potpunosti zadovoljiti potrebe na hibridnom sjemenu u SRH.

Vrijednost naših domaćih hibrida široko je potvrdila naša proizvodna praksa, a mnogi od njih su se proširili u inozemstvu naročito u istočno-evropskim zemljama. Uzimajući u obzir da postoje vrlo dobri materijalni i kadrovski uvjeti za kreiranje novih hibrida, da naši selekcionari prate i koriste naučna i stručna saznanja iz vodećih naučno-istraživačkih institucija u svijetu, da se sami neprestano usavršavaju putem stručnih posjeta i specijalizacija u tim institucijama, možemo i u budućnosti očekivati još bolje i rodnije hibride, koji će se nalaziti u samom vrhu svjetske selekcije kukuruza. Zbog toga mišljenja smo da introdukcija inozemnih hibrida kukuruza u smislu njihovog korištenja putem licence u današnje vrijeme ekonomske stabilizacije nema svoje opravdanje za daljnje povećanje prinosa kukuruza. Međutim, to ne znači da naši rezultati u kreiranju hibrida ku-

kuruza ne trebaju biti pod stalnom usporedbom s najboljim inozemnim kreacijama i eventualno rodniji i bolji inozemni hibridi putem određenih ugovora i zaštite domaće selekcije mogu naći mjesto na našim poljima.

U vezi s hibridima koji se koriste u našoj proizvodnji treba istaknuti da određeni broj hibrida se predugo zadržava u proizvodnji naročito na individualnom sektoru. Tako npr. još uvijek se mogu naći u proizvodnji prvi priznati hibrid double cross Bc 590 pa neki drugi hibridi koji su se raširili prije 10—15 godina. Spora izmjena sortimenta na individualnom sektoru sigurno je jedan od faktora manjeg povećanja prinosa nego što je to moguće i tu veliku odgovornost pored Instituta imaju prometne organizacije.

Na društvenom sektoru, gdje je prisutnost struke potpuna, izmjena sortimenta je znatno brža. Kao primjer navodi se zastupljenost pojedinih hibrida na PIK »Belje« i PIK Đakovo u 1977. i 1981. godini (tabela 3). Kao što se vidi iz prikazanih podataka na PIK »Belje« u 1977. godini vodeći hibridi po zastupljenosti bili su OsSK 619, OsSK 440, Bc 66—25 i OsSK 464, a u 1981. novi hibridi OsSK 407, OsSK 594 i Bc 66—61, a na PIK Đakovo u 1977. Bc 418, Bc 66—25, OsSK 440, W 153 R x W 64 4 i Bc 488, a u 1981. OsSK 407, Bc 418 i OsSK 247. Znači u pet godina vodeći hibridi na početku perioda su ili nestali ili su se znatno smanjile površine pod njima nakon pet godina.

U pogledu izbora hibrida za sjetvu ovdje bi posebno istaknuli pitanje izbora hibrida obzirom na namjenu korištenja. Kukuruz se u ishrani životinja može koristiti na više načina a ovdje bismo naveli glavna tri načina: 1. Proizvodnja suhog zrna na bazi 14 % vode u zrnu, 2. Proizvodnja vlažnog zrna ili vlažnog klipa za siliranje i 3. Proizvodnja klasične silaže.

Ukoliko se radi o proizvodnji suhog zrna od posebnog je značenja, pored rodnosti i ostalih svojstava brzina gubitka vode u procesu fiziološke zriobe. Naša istraživanja (GOTLIN i PUCARIĆ 1980) pokazuju da postoje bitne razlike među hibridima u brzini gubitka vode iz zrna tako da su neki hibridi kao Bc 46, Os 305 imali prosječni dnevni gubitak vode iznad 0,40 %, a s druge strane neki kao Os 440 ispod 0,20 %. Ovo svojstvo hibrida uglavnom je uvjetovano nasljednim faktorima i zavisi o vremenskim uvjetima u doba zriobe, a ostali faktori proizvodnje kao gnojdba, gustoća sklopa su praktično bez utjecaja. Osim toga za najpovoljniji rad kombajna, najmanje gubitke u berbi i najmanje oštećenje zrna optimalna vlaga za berbu je 25—28 %, maksimalno 31—32 %. Ako se to uzme u obzir onda bi za proizvodnju suhog zrna trebalo izabrati one hibride koji u periodu od sredine septembra do sredine oktobra mogu u 80 % godina postići punu tehnološku zriobu s navedenim % vode u zrnu.

To drugim riječima znači da u pravilu za proizvodnju suhog zrna bi trebalo koristiti hibride iz FAO grupa 300—500 u Slavoniji, a 200—400 u srednjoj i zapadnoj Hrvatskoj, tj. hibride koji se mogu označiti kao srednje rani u datim područjima.

Za proizvodnju vlažnog zrna namijenjenog siliranju koji se koriste u momentu kad zrno postigne fazu oko fiziološke zriobe (tada je završeno nakupljanje suhe tvari u zrnu) tj. kad sadrži 35—40 % vode treba izabrati

Tabela 3 — Izmjena zastupljenosti hibrida u proizvodnji na PIK »Belje« i PIK Đakovo u razdoblju 1977—1981.

Hibrid	PIK »Belje«		PIK Đakovo	
	1977.	1981	1977.	1981.
	zastupljenost u %			
Os 247	—	6,10	—	10,25
W 153 R x W 64 A	—	—	16,10	—
Os SK 358	4,81	—	—	—
Bc 418	3,65	—	21,57	10,51
Bc 46	—	4,61	—	—
Os SK 440	14,76	—	16,70	8,77
Os SK 407	1,72	25,62	—	47,69
Ec 66—25	12,72	—	17,90	1,62
Ec 488	2,20	8,94	15,10	1,12
Zg SK 50—50	6,80	—	—	6,13
Os SK 570	—	—	6,44	—
Os 464	10,02	4,13	—	—
Zg 602 A	3,13	—	5,05	—
Bc 58	—	7,76	—	—
Bc 555	—	3,73	—	—
Os SK 594	—	14,96	—	—
Os SK 577	—	—	—	3,69
Os SK 679	3,74	3,70	—	—
Os SK 619	19,47	—	—	—
Bc 66—61	2,99	14,02	—	6,78
NSSK 606	—	3,88	—	—

one hibride koji u datom području daju najviše prinose takvog vlažnog zrna. To su u pravilu hibridi kasnijih vegetacijskih grupa odnosno hibridi tzv. pune sezone. U Slavoniji to bi bili hibridi FAO grupe 600—700, u srednjoj Hrvatskoj FAO 500 a u zapadnoj Hrvatskoj FAO 400. Pored tih hibrida mogu se koristiti i hibridi za 1 ili 2 grupe raniji koji uz odgovarajući prinos se karakteriziraju većom hranjivom vrijednošću. Za visok prinos vlažnog zrna hibrida ovih grupa pored njihove genetski uvjetovane rodnosti od značenja je također visoki indeks krunjenja.

Za proizvodnju silaže dosad je bilo uobičajeno da se siju određeni hibridi u normalnom aprilskom roku sjetve uz nešto povećanu gustoću sklopa. Međutim, ovdje bi trebalo napraviti bitnu izmjenu u pravcu da se silažni kukuruz prvenstveno proizvodi u naknadnim i postrnim rokovima sjetve. Naša istraživanja, koja će biti iznešena na ovom Savjetovanju, kao i dobiveni proizvodni rezultati na nekim kombinatima (»Belje«, Kutjevo i drugi) pokazuju da se u naknadnoj i postrnoj sjetvi s hibridima ranijih grupa dozrijevanja mogu dobiti prinosi od 250 do 350 dt/ha silažne mase s povoljnim postotkom suhe tvari i učešćem klipova. Sigurnost ovakve pro-

izvodnje obzirom na uvjete topline i raspoloživih oborina je prilično visoka, a uz uvjete navodnjavanja potpuna. Ovakvom proizvodnjom, površine namijenjene za silažni kukuruz u normalnim aprilskim rokovima sjetve mogu se koristiti za proizvodnju zrna i na taj način povećati ukupnu proizvodnju zrna.

Na kraju u vezi hibrida kukuruza i njihovog proizvodnog potencijala kao važan faktor koji može utjecati na daljnje povećanje prinosa je kvalitet sjemena. Kvalitet sjemena koji se odražava kroz genetsku čistoću, fizička svojstva sjemena (krupnoća—frakcije, specifična težina) fiziološka svojstva (klijavost i energija klijavosti) često puta ne pokazuje vrijednosti da bi sjeme mogli svrstati u visokokvalitetno. U samoj proizvodnji sjemena kod nekih proizvođača nedovoljna pažnja se poklanja čišćenju netipičnih biljaka, kidanju metlica pa i prebiranju klipova što rezultira u znatnom prekoračenju standarda za genetsku čistoću a to nesumnjivo smanjuje proizvodni potencijal hibrida. Isto tako dorada sjemena je klasična pa se odbacuje svega par postotaka od naturalnog sjemena. Kalibriranje sjemena i korištenje najboljih frakcija za sjetvu a pogotovo ujednačavanje po specifičnoj težini se vrlo rijetko primjenjuje. Sve to rezultira u smanjenju proizvodnog potencijala hibrida. Naša istraživanja (Gotlin, Pucarić i Mesing 1977) kao i iskustva iz proizvodnje pokazuju da samo na osnovu kvalitete korištenog sjemena se mogu kod istog hibrida dobiti razlike i do 15 % u visini prinosa zrna. Zbog toga ovom faktoru proizvodnje kukuruza treba u narednom periodu obratiti znatno veću pažnju kako bi se proizvodni potencijal hibrida dalje povećao.

2. UREĐENJE ZEMLJIŠTA

Na savjetovanju 1979. godine Tomić na osnovu prikupljenih podataka od poljoprivrednih radnih organizacija u SRH iznosi da na društvenom sektoru svega 17 % površina je potpuno uređeno, 44 % djelomično uređeno, a gotovo 80.000 ha ili 29 % neuređeno. Ovi podaci jasno pokazuju da je danas glavni limitirajući faktor daljnjeg povećanja prinosa i proizvodnje kukuruza nedovoljna uređenost proizvodnih površina i prvenstveno slaba drenaža i prekomjerna vlažnost u površinskom sloju tla ili u profilu tla. Kukuruz je posebno osjetljiv na slabu drenažu i prekomjernu vlažnost tla jer to zadržava i otežava proljetnu obradu i sjetvu, usporava klijanje i rani porast, ograničuje razvoj korijena, oštećuje sklop, otežava berbu itd. Smanjenje prinosa na neuređenim površinama je različito u zavisnosti o stupnju prekomjerne vlažnosti i vremena kada se pojavljuje. Proljetna prekomjerna vlažnost tla može smanjiti prinose kukuruza za preko 100 % pa i onemogućiti sjetvu do tolerantnih rokova. Kao primjer navodimo podatke o oborinama i prinosima za dvije vrlo različite godine na kombinatu Đakovo, kombinatu koji je 1979. god. izkazao da od 17.322 ha obradive površine ima svega 2.570 ha potpuno uređenih površina, 7.900 ha djelomično uređenih i 6.852 ha neuređenih površina.

Tabela 4 — Oborine i prinosi zrna kukuruza u PIK Đakovo 1977. i 1980. godine

Mjesec	Višegodišnji prosjeck	1977. god.	1980. god.
III	49	27	28
IV	61	27	93
V	63	44	108
VI	95	30	105
VII	73	100	30
VIII	57	55	67
IX	54	40	19
Prosječni prinos zrna, dt/ha za kombinat		75,28	50,41

Kao što se vidi iz tabele 4 u 1980, kada su oborine u aprilu i maju iznosile 93 i 108 mm proljetnu obradu i pripremu tla te sjetvu kukuruza bilo je moguće vršiti samo u 4—5 dana tokom aprila kada je posijano svega 44 % površina. Ostale površine su zasijane tokom maja pa i u junu mjesecu. Takvi rokovi sjetve uz slabije nicanje rezultirali su s prilično niskim prinosima od svega 50,41 dt/ha. Međutim, u 1977. god. koju je karakteriziralo suho proljeće sa svega 27 i 44 mm oborina u aprilu i maju, sjetva je završena na vrijeme, nicanje je bilo dobro te uz povoljni juli, dobiveni su dosta dobri prinosi od 75,28 dt/ha, tj. prinosi koji su za 50 % veći nego u 1977. godini. Ovaj primjer kao i rezultati o visini prinosa kukuruza nakon provedenih hidromelioracija na PIK Vinkovci, Orahovica i drugim kombinatima (Tomić, Levaković, Vlaketić) pokazuju koliko je značenje uređenja površina za visinu prinosa i proizvodnju kukuruza.

Za daljne brže povećanje prinosa i proizvodnje kukuruza u ovom kao i u slijedećem srednjoročnom razdoblju intenzifikacija radova na uređenju zemljišnih površina je od presudnog značenja. Pošto se tu radi o velikim materijalnim sredstvima udruženi rad bez šire i veće pomoći društvene zajednice i povoljnijih uvjeta kreditiranja teško će to riješiti u jednom kraćem periodu.

Kod uređenja zemljišta osim provedbe hidromelioracija rješavanja vodnog režima veliko značenje imaju i agromelioracije. Ovdje bi samo ukazali na značenje kalcizacije. Kukuruz je kultura koja vrlo negativno reagira prinosom zrna na niski pH tla. U tom regiranju postoje i razlike među hibridima u zavisnosti od njihovog linijskog sastava pa su neki hibridi izrazito osjetljivi na povećanu kiselost tla. Optimalni pH za uzgajanje kukuruza na mineralnim tlima je 6,5—7. U našoj Republici, naročito u srednjoj i zapadnoj Hrvatskoj nalazi se veliki broj proizvodnih površina na pseudo-glej i drugim tlima koji se karakteriziraju nižim ili niskim pH, ne rijetko ispod pH 4. Kalcizacija takvih tala uz prethodni popravak vodno-zračnih odnosa, daje vrlo visoke efekte odnosno povećanje prinosa kukuruza. Tako

Turšić i Lončar (1982) navode da primjena 5—10 t CaCO_3 na pseudoglej tlu u području Bjelovara je u prvoj godini nakon kalcizacije povećala prinos kukuruza od 55,2 na 77,4 — 80,4 dt/ha, tj. za 22 do 25 dt/ha ili do 45 %. Treba naglasiti da jednom primijenjena kalcizacija ne rješava trajno pitanje kiselosti tla. Dio kalcija se iznosi prinosom, dio se ispire ili odnosi erozijom, a kalcij je potreban i za neutralizaciju kiselosti nakon primjene fiziološki kiselih mineralnih gnojiva. Zbog toga kalcizaciju treba periodično obnavljati.

3. GNOJIDBA

Gnojidba kukuruza na društvenom sektoru promatrana ukupnom primjenom mineralnih gnojiva uglavnom se kreće u granicama 160 — 180 kg/ha N, 80 — 100 kg/ha P_2O_5 i 100 — 140 kg/ha K_2O . Prema ovim vrijednostima naš društveni sektor je sigurno u vrhu među proizvođačima kukuruza u Evropi. Istina u posljednje dvije godine na mnogim proizvodnim površinama društvenog sektora opaža se smanjenje primjene fosforne komponente i dijelom kalijeve. To je posljedica nemogućnosti nabave tih komponenata na našem tržištu uslijed restrikcije uvoza. Zahvaljujući dovoljnim zalihama ovih hraniva u tlu kao i povoljnim klimatskim uvjetima to se bitnije nije odrazilo na prinos, ali ukoliko se nastavi sa smanjenjem ili čak izostavljanjem primjene fosfora u budućem periodu to će se sigurno odraziti na visinu prinosa kukuruza.

U pogledu same primjene mineralnih gnojiva treba konstatirati da je ona u prilično velikom broju slučajeva šematizirana i često pojednostavljena. Naime kod određivanja količine gnojidbe a posebno dušika, ne uzimaju se u obzir potencijal plodnosti i produktivnosti pojedinih tabla, ponašanje i djelovanje hraniva u tlu, potrebe kukuruza i ostali faktori. Zbog toga naprijed navedene količine hraniva se primjenjuju i na tablama koje daju 50 — 60 dt/ha kao i na ovim koje mogu dati 100 — 120 dt/ha. Osim toga vrijeme primjene posebno dušičnih gnojiva se svelo na 1 ili 2 prohoda uz dosta često izostavljanje prihranjivanja. Velike količine gnojiva a posebno dušičnih koje se daju u predstjetvenoj pripremi tla i nakon unošenja uglavnom se nalaze u površinskom 0 — 10 cm sloju su faktor slabijeg korištenja hraniva a pri suhim uvjetima nakon sjetve mogu negativno utjecati na klijanje i nicanje i ostvarenje gustoće sklopa. Startna primjena posebno dušičnih i fosfornih gnojiva kod većine proizvođača na društvenom sektoru se ne vrši, a poznato je koliko značenje ona ima za početni porast i formiranje korijena naročito na težim i hladnijim tlima te tlima slabije plodnosti. Iako je značenje prihranjivanja dušikom u ishrani kukuruza naučno utvrđeno i potvrđeno u proizvodnji kukuruza posebno na lakšim tlima i tlima slabije plodnosti i onim podložnim prekomjernoj vlažnosti u proljetnom periodu ipak iz nekih drugih razloga prihranjivanje se često izostavlja pa se gnojidba završava prije ili sjetvom.

Ovdje iznešeni problemi u vezi primjene mineralnih gnojiva kod kukuruza zahtijevaju da se preispita današnja praksa gnojidbe kukuruza, da se respektiraju naučna saznanja i njihova praktična primjena a u cilju racionalne i naučno fundirane ishrane i gnojidbe kukuruza.

Na individualnom sektoru niska potrošnja mineralnih gnojiva je jedan od najvažnijih faktora niskih prinosa kukuruza. Podatak da u SRH se troši svega 93 kg/ha godišnje aktivne tvari gnojiva (saopćenje ing. Gašpara, INA Kutina) te da preko 50 % od ukupne količine gnojiva se koristi na društvenom sektoru koji čine svega 16 — 17 % od ukupnih oraničnih površina a ostatak na preko 80 % površina individualnog sektora, jasno pokazuje da smo po potrošnji mineralnih gnojiva na vrlo niskom nivou i zauzimamo zadnja mjesta u evropskim zemljama. Ako još tome dodamo da se u Slavoniji i Baranji troši preko 60 % od ukupne količine plasiranih gnojiva a u tom rajonu se nalazi ispod 1/3 površina pod kukuruzom, onda u ostalim rajonima proizvodnje kukuruza primjena mineralnih gnojiva je izuzetno mala ili se ona i ne primjenjuju.

Početak rada u prošloj godini dijela druge faze Tvornice umjetnih gnojiva u Kutini i njenim završetkom u bliskoj budućnosti, proizvodnja i mogućnost plasmana umjetnih gnojiva se znatno povećavaju, pa preostaje da stručni i ostali faktori povećaju napore u pravcu bar udvostručenja količine primjene mineralnih gnojiva po hektaru u ovom i idućem srednjoročnom razdoblju.

4. SJETVA I GUSTOĆA SKLOPA

U intenzivnoj proizvodnji kukuruza gustoćom sjetve se direktno regulira gustoća sklopa — jedan od osnovnih faktora visine prinosa. Zbog toga pravovremena sjetva uz korištenje suvremenih pneumatskih sijačica i kvalitetnog sjemena u potpunosti rješava probleme osiguranja optimalnih sklopova za pojedine hibride u datim agroekološkim uvjetima. Prednost ovih sijačica uz uvjet da se koriste pri optimalnim brzinama sjetve, je da polažu sjeme na gotovo idealne zadane razmake unutar reda. Time se postiže ujednačeni raspored biljaka u redu što je od posebne važnosti za hibride ranijih grupa dozrijevanja koji u pravilu zahtijevaju gušće sklopove te imaju manju sposobnost kompenzacije neujednačenog sklopa. Prema procjeni vodećih stručnjaka u našim kombinatima ove sijačice su pridonijele povećanju prinosa kukuruza za 10 — 15 % u odnosu na primjenu starih mehaničkih sijačica. Većina površina društvenog sektora ali ne i sve se zasijava uz korištenje ovih pneumatskih sijačica pa preostali proizvođači koji ih još ne koriste trebali bi što prije to učiniti.

Na privatnom sektoru, izuzev manjeg dijela koji je društveno organiziran, ove sijačice se ne koriste nego se koriste razni stari tipovi mehaničkih sijačica, pa čak i ručna sjetva. Kod takve sjetve gustoća sklopa se formira često uz primjenu prorjeđivanja ili korekcije skopa pa to uvjetuje veću potrošnju sjemena i postizavanje neadekvatne-uglavnom manje nego što je

potrebno gustoće sklopa za pojedine hibride a pogotovo za hibride ranijih grupa dozrijevanja. To je onda jedan od razloga nižih prinosa na privatnom sektoru. Rješavanje ovog problema opet zahtijeva veći angažman stručnih i ostalih faktora i veću organiziranost privatnog sektora.

U pogledu optimalne gustoće sklopa za pojedine hibride ovdje bismo upozorili na jedan momenat koji se često zanemaruje a smatramo da je bitan kad se govori o ovom faktoru visine prinosa kukuruza. To je odnos između gustoće sklopa i plodnosti odnosno produktivnosti proizvodne površine te visine gnojidbe prvenstveno dušikom. Naime, optimalna gustoća sklopa je u tijesnoj vezi s plodnošću tla odnosno visinom gnojidbe. Naši rezultati istraživanja na većem broju hibrida kukuruza na lokaciji Vinkovci (tabela 5) i Maksimir (tabela 6) u 1981. godini potvrđuju tu zakonitost.

U Vinkovcima istraživanja su provedena na dvije po plodnosti vrlo različite table na OOUR-u Otok. Na tabli niske plodnosti gdje je primijenjena i manja gnojidba dušikom od svega 70 kg/ha N hibridi FAO grupe 400 (Bc 46, Bc 462 i Bc 488), FAO grupe 500 (Bc 555, Bc 588 i Bc 58) i FAO grupe 600 (Bc 603, Bc 655 i Bc 66—61) dali su znatno niže prinose nego na tabeli visoke plodnosti a osim toga gustoća sklopa je manje važan faktor. Tako hibridi FAO grupe 400 su povećali prinos povećanjem sklopa do 53.100 bilj./ha u berbi i tu su prosječno dali svega 61,54 dt/ha, prinosi hibrida FAO grupe 500 se nisu značajno razlikovali u gustoćama 41000 do 58500 bilj./ha i iz-

Tabela 5 -- Utjecaj plodnosti tla i gnojidbe na prinos zrna hibrida kukuruza FAO grupa 400, 500 i 600 u raznim gustoćama sklopa

Vinkovci 1981.

FAO grupa hibrida	Planirana gustoća sklopa 000 bilj./ha	Tabla niske plodnosti 70 kg/ha N		Tabla visoke plodnosti 170 kg/ha N	
		Sklop u berbi 000 bilj./ha	Prinos zrna s 14% vode dt/ha	Sklop u berbi 000 bilj./ha	Prinos zrna s 14% vode dt/ha
400	50	47,1	58,86	45,0	88,02
(Bc 46, Bc 462,	58	53,1	61,54	51,2	96,51
Bc 488)	70	65,6	64,67	60,5	103,54
	LSD 5%		4,54	LSD 5%	6,81
500	45	41,0	60,41	40,8	88,64
(Bc 555, Bc 588,	55	52,0	67,76	51,2	103,28
Bc 58)	65	58,5	66,85	57,5	109,15
	LSD 5%		n. s.	LSD 5%	5,83
600	40	37,3	64,29	35,8	86,86
(Bc 603, Bc 655,	47	43,6	67,80	41,6	99,81
Bc 66—61)	55	53,6	69,13	50,1	110,95
	LSD 5%		n. s.	LSD 5%	8,13

nosili su 60,41 — 67,76 dt/ha, a isto tako i prinosi hibrida FAO grupe 600 u sklopovima 37.300 — 53.600 bilj./ha se nisu signifikantno razlikovali i iznosili su 64,29 — 69,13 dt/ha. Međutim na tabli visoke plodnosti (tzv. repna tabla) uz visoku gnojidbu dušikom od 170 kg/ha N hibridi FAO grupe 400 su signifikantno najviši prinos od 103,54 dt/ha dali u sklopu 60.500 bilj./ha, hibridi FAO grupe 500 u sklopu 57.500 bilj./ha i to 109,15 dt/ha, a hibridi FAO grupe 600 u sklopu 50.100 bilj./ha i to 110,95 dt/ha zrna.

U Maksimiru istraživanja su provedena na istoj tabli osrednje plodnosti ali na dva nivoa gnojidbe dušikom i to 70 i 170 kg/ha N. Pri gnojidbi od svega 70 kg/ha N hibridi FAO grupe 200 (Bc 28 — 11, Bc 264 i Bc 25 — 22) i FAO grupe 300 (Bc 382, Bc 384, Bc 388 i Bc 391) nisu povećali prinos povećanjem sklopa iznad 54.000 — 55.000 bilj./ha gdje je prosječno iznosio 64,70 dt/ha odnosno 68,55 dt/ha, a hibridi FAO grupe 400 (Bc 46, Bc 462 i Bc 488) iznad 48.000 bilj./ha gdje je prosječno iznosio 81,85 dt/ha.

Tabela 6 — Utjecaj gnojidbe dušikom na prinos zrna hibrida kukuruza FAO grupa 200, 300 i 400 u raznim gustoćama sklopa

Zagreb, 1981.

FAO grupa hibrida	Planirana gustoća sklopa 000 bilj./ha	70 kg/ha N		170 kg/ha N	
		Sklop u berbi 000 bilj./ha	Prinos zrna s 14% vode dt/ha	Sklop u berbi 000 bilj./ha	Prinos zrna s 14% vode dt/ha
200	55,0	55,0	64,70	54,8	69,4
(Bc 264, Bc 25—22	80,0	82,6	66,30	81,7	79,7
Bc 28—11)	70,0	68,1	65,84	67,4	76,4
		LSD 5%	n. s.	LSD 5%	5,04
300	55,0	54,0	68,55	54,4	72,42
(Bc 382, Bc 384,	65,0	62,7	65,99	63,6	79,72
Bc 388, Bc 391)	75,0	73,9	60,34	73,2	77,47
		LSD 5%	n. s.	LSD 5%	6,80
400	50,0	47,9	81,85	46,2	82,92
(Bc 46, Bc 462,	58,0	55,1	82,12	54,8	90,60
Bc 488)	70,0	65,7	79,13	65,1	89,02
		LSD 5%	n. s.	LSD 5%	7,20

Međutim, pri većoj količini primijenjenog dušika od 170 kg/ha N hibridi su reagirali prinosom na veću gustoću, sklopa tako da su hibridi FAO grupe 200 dali najveći prinos u gustoći sklopa 67.600 bilj./ha ($x = 76,4$ dt/ha) hibridi FAO grupe 300 u gustoći sklopa 63.600 bilj./ha ($x = 79,72$ dt/ha) a hibridi FAO grupe 400 u gustoći 54.800 bilj./ha ($x = 90,60$ dt/ha).

Ovi rezultati ukazuju da se gustoći sklopa, kao faktoru visine prinosa kukuruza, treba kod jednog te istog hibrida kukuruza prilaziti diferencirano te u uvjetima visoke plodnosti tla, visoke gnojidbe i općenito visokog

nivoa proizvodnje primijeniti visoke gustoće sklopa u zavisnosti o pripadnosti hibrida FAO grupi i ostalim svojstvima hibrida, a na slabije plodnim tablama, pri niskom nivou gnojidbe (što je česti slučaj na individualnom sektoru) gustoća sklopa za određeni hibrid je od manjeg značenja pa se može smanjiti za 10—30 % jer veća gustoća sklopa ili ne daje povećanje prinosa ili se prinos može smanjiti kod pojedinih hibrida naročito u sušnijim godinama.

Iz ovoga našega tehnološkog pregleda može se zaključiti da postoje veliki prostori za daljnje povećanje prinosa kukuruza na društvenom sektoru a posebno su velike mogućnosti povećanja prinosa na površinama privatnog sektora. Prosjek prinosa kukuruza na privatnom sektoru u pojedinim regijama kao što su Slavonija i Baranja mogao bi se približiti prosjeku prinosa na društvenom sektoru dok u sjevero-zapadnom području uz minimalno poboljšanje tehnologije i izbora hibrida prinosi bi se mogli povećati i više od 30 posto.

LITERATURA

1. **Domačinović B., Sukić Z.:** Analiza tehnologije proizvodnje kukuruza na IPK Osijek u periodu od 1977—1981. Polj. aktualnosti 3, 1982.
2. **Đurkić J., Krešić S., Benašić P.:** Organizacija proizvodnje, dorade i plasmana sjemena ratarskih kultura u SRH i njena problematika. Polj. aktualnosti 3, 1982.
3. **Gotlin J., Pucarić A., Mesing B.:** Utjecaj agroekoloških uvjeta na proizvodnju sjemena različitih verzija hibrida vegetacijske grupe 500 na prinos zrna i komponente prinosa. Simpozij Sjeme i sjemenska proizvodnja kukuruza, Osijek 1977.
4. **Gotlin J. i Pucarić A.:** Izbor hibrida za namjensko korištenje. Godišnje savjetovanje u ratarskoj proizvodnji. Poreč 1980. Polj. aktualnosti 1980.
5. **Grbeša I.:** Agrotehnika i proizvodnja kukuruza u 1981. godini. Polj. aktualnosti 3, 1982.
6. **Novak I. i sur.:** Društveno-organizirana proizvodnja i potrošnja kukuruza u SR Hrvatskoj, Agr. glasnik 2, 1982.
7. **Tomić F.:** Stanje površina melioracijskih područja i prijedlozi za njihovo uređivanje. Savjetovanje Uređenje površina s gledišta hidromelioracija i agromelioracija, Zadar, 1979.
8. **Trogrlić V.:** Proizvodnja merkantilnog kukuruza u petogodišnjem periodu na PIK »Belje«. Polj. aktualnosti 3, 1982.
9. **Turšić I., Lončar A.:** Utjecaj kalcizacije na prinos kukuruza, pšenice i jarog ječma na obronačnom pseudogleju u području Bjelovara. Polj. aktualnosti 2, 1982.
10. **Republički komitet za poljoprivredu i šumarstvo:** Izvještaj o izvršenju plana jesenske sjetve i berbe kasnih usjeva u 1982. godini Zgb. 2. XII 1982.