

**Franjo Pavlek**

Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja — Zagreb

## NEKA ISKUSTVA I PROBLEMATIKA PROIZVODNJE SJEMENSKOG KUKURUZA

### I

#### UVOD

Sjemenarstvo kukuruza nakon završetka Drugog svjetskog rata prošlo je uglavnom tri razvojne faze.

U periodu 1946—1947 g. pristupilo se prikupljanju, proučavanju i umnožavanju domaćih sorata kukuruza, koje su tokom rata bile izmješane i međusobno iskrižane. U tom periodu bilo je nužno pronaći na terenu čiste sorte, umnožiti ih i distribuirati proizvođačima koji su imali nesortno sjeme kukuruza. Na tom zadatku bile su angažirane sve naučno-istraživačke ustanove i sjemenska poduzeća. Ovom akcijom uspješno se u zadnji čas sačuvali naš bogati sortni sastav kukuruza, koji bi sigurno nestao u otkupu.

U drugoj razvojnoj fazi 1948—1950 g. pristupilo se organiziranoj proizvodnji sjemena međusortnih hibrida za široku praksu. Ovu akciju organiziralo je Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva FNRJ na površini od 1.500—3.000 ha sjemenske proizvodnje, sa 8—12 raznih kombinacija međusortnih hibrida. Međutim iako je bilo pozitivnih rezultata kod upotrebe sjemena međusortnih hibrida, ova akcija nije doživjela svoju punu komercijalnu afirmaciju, kao što je to bio slučaj sa međulinijskim hibridima. Razloga za ovo ima više ali treba istaći dva najvažnija momenta: prvo, međusortni hibridi po svom habitusu nisu ujednačeni, niti su bili dovoljno otporni na polijeganje i sušu kao međulinijski hibridi i drugo, kod međusortnih hibrida sve biljke ne pokazuju pojačani životni vigor (heterosis) nego samo izvjesni postotak (prema nekim autorima do 30%) pa prema tome nisu imali ni biološki potencijal rodnosti kao međulinijski hibridi. Iz gore navedenih razloga prestalo se sa proizvodnjom sjemena međusortnih hibrida u 1950 g., kada su se umnažale domaće rodnije i kvalitetnije sorte kukuruza pretežno za socijalistički sektor.

Treća razvojna faza sjemenarstva kukuruza započinje 1953 g., kada se u široku praksu uvode američki međulinijski hibridi. Ovome širenju prethodilo je opsežno ispitivanje američkih hibrida u periodu od 1950—1953 g., koji su dobiveni preko FAO (Organizacije za poljoprivredu i ishranu UN) i direktnom introdukcijom od sjemenskih kompanija. Ovim ispitivanjem želilo se ustanoviti, koji hibridi najbolje odgovaraju našim klimatskim i zemljišnim uvjetima u pogledu rodnosti i ostalih gospodarskih svojstava. Ukupno je ispitano oko 130 američkih međulinijskih hibrida otvorenog i zatvorenog tipa. Hibridi otvorenog tipa su oni kod kojih je poznat linijski sastav, a hibridi zatvorenog tipa su oni kod kojih se ne znaju linije iz kojih je uzgojen hibrid. Na temelju sortnih pokusa koji su bili postavljeni u glavnim kukuruznim područjima, za našu zemlju izabrani su ovi hibridi:

Grupa kasnih hibrida: US-13, Kansas 1859, Ohio C-92 i Wisconsin 692.

Grupa srednje kasnih hibrida: Wisconsin 641AA, Iowa 4316 i Nebraska 301.

Dakle ukupno je izabrano za našu zemlju 7 američkih hibrida otvorenog tipa, prvenstveno za tzv. prvi poljoprivredni rajon (istoč. Slavonija, Vojvodina, ravni tereni Srbije i Semberije). U 1953 g. iz USA uvezene su veće količine sjemena dvostrukih hibrida za sjetvu. Istovremeno uvezene su linije i jednostruki hibridi, sa kojim materijalom započinje i organizirana proizvodnja sjemena međulinijskih hibrida kod nas. Introdukcijom linija, jednostrukih i dvostrukih hibrida mi smo u roku od dvije godine uspjeli organizirati sjemenarstvo i osigurati dovoljne količine hibridnog sjemena kukuruza za našu zemlju.

Za sjetvu dvostrukih hibrida na području NR Hrvatske (prvenstveno Slavonije) predviđena su samo 3 hibrida: Wisconsin 692 kao kasniji tip, te Wisconsin

641AA i Iowa 4316 kao srednje kasni hibridi. Sa uvođenjem hibrida u široku praksu izvršena je njihova gruba rajonizacija, koja se temeljila na rezultatima sortnih pokusa. Međutim, ubrzo nakon izvršene grube rajonizacije tri međulinijaska hibrida uvidjelo se je, da je asortiman hibrida za NR Hrvatsku preuzak obzirom na velike klimatske i zemljišne razlike koje vladaju kod nas. Radi toga se već u 1955 i 1956 g. pristupilo introdukciji ranijih hibrida, kako bi se isti mogli proširiti i na sjeverozapadno područje NR Hrvatske i na valovite terene Slavonje.

U 1957 g. ponovno su uvezene linije i jednostruki hibridi iz kojih je organizirano sjemenarstvo za slijedeće hibride :

grupa ranih hibrida : Wisconsin 240, Wisconsin 270 i Pioneer 388.

grupa srednje ranih hibrida Wisconsin 355A, Wisconsin 464A i Iowa 4417.

Time se proširio asortiman na ukupno 9 američkih međulinijaskih hibrida. Osim toga od 1961 g. u proizvodnji se nalaze i dva nova Jugoslavenska hibrida kreirana u Institutu za oplemenjivanje i proizvodnju bilja Zagreb : EH-4A i EH-27A, koji pripadaju grupi srednje ranih hibrida, pa se na području NR Hrvatske u proizvodnji sada nalazi ukupno 11 međulinijaskih hibrida.

## II

### ORGANIZACIJA PROIZVODNJE HIBRIDNOG SJEMENA KUKURUZA

Pošto je kukuruz stranooplodna biljka, a hibrid je produkt četiri međusobno križanih linija, to je sjemenarstvo kod ove kulture znatno kompliciranije, nego kod samooplodnih kultura. Na rješavanju ovog problema angažirani su slijedeći faktori: Poljoprivredni instituti na proizvodnji linija i single-crossa, polj. dobra i zajedružne ekonomije na proizvodnji double-crossa i specijalizirana sjemenska poduzeća na ugovaranju proizvodnje, doradi i prodaji sjemena. Nakon završenog procesa dorade sjemena, linija i hibrida, Institut za ispitivanje kvaliteta sjemena vrši kontrolu kvalitete prema propisanim standardima i daje odgovarajuće ateste.

Proizvodnja sjemena međulinijaskih hibrida sastoji se uglavnom iz 4 faze :

1. proizvodnja i umnažanje sjemena linije u ručnoj oplodnji,
2. umnažanje sjemena linija u prostornoj izolaciji,
3. proizvodnja sjemena jednostrukih hibrida (single-cross) i
4. proizvodnja sjemena dvostrukih hibrida (double-cross)

#### UMNAŽANJE LINIJA U RUČNOJ OPLODNJI

Proizvodnja sjemena linija u ručnoj oplodnji ima izuzetno veliki značaj u cjelokupnom procesu proizvodnje hibrida, jer od njihove genetske čistoće ovisi kvalitet sjemena. Ova proizvodnja sjemena povjerena je isključivo naučno-istraživačkim ustanovama. Nakon sjetve usjevi linija su pod neprekidnom kontrolom iskusnih stručnjaka — selekcionera za kukuruz, koji odstranjuju svaku imalo sumnjivu biljku sa polja za vrijeme vegetacije. Neposredno prije same oplodnje na biljkama linija izoliraju se njeni generativni organi tj. klipovi i metlice papirnatim vrećicama, kako bi se spriječilo bilo kakvo nepoželjno križanje sa drugim vrstama kukuruza. Kada biljke postanu sposobne za oplodnju vrši se samooplodnja ručnim zaprašivanjem tj. svila na klipovima oprasuju se sa vlastitim polenom sa izolirane metlice. Na taj način linije se održavaju u genetskoj čistoći. Međutim, proizvodnja sjemena linija u ručnoj oplodnji je vrlo skupa tim više, što samooplođene linije daju vrlo niske prinose. Prosječno se dobiva po jednoj biljci 2—3 dkg zrna, koje sjeme sa doradom košta 3—4.000 din po 1 kg, a kod nekih linija još i više. Proizvedeno sjeme linija u ručnoj oplodnji služi za umnažanje linija u prostornoj izolaciji, a može se isto tako i iz ove kategorije sjemena proizvoditi i sjeme jednostrukih hibrida.

#### UMNAŽANJE LINIJA U PROSTORNOJ IZOLACIJI

Da bi se povećao koeficijent razmnažanja sjemena linija, a time i snizili proizvodni troškovi, linije se mogu umnažati u prostornoj izolaciji putem slobodnog oprasivanja unutar jedne linije. Umnažati se može samo ono sjeme koje potječe iz

ručne oplodnje i na izoliranoj parceli od drugog kukuruza od najmanje 200 m u svim pravcima. Sjemenski usjev u prostornoj izolaciji mora biti pod neprekidnom kontrolom stručnjaka Instituta, kako bi se do pojave metlica i svile odstranile sve netipične i sumnjive biljke, kojih se uvijek nađe u manjem postotku od slučajnog križanja putem insekata, ptica i sl. Pošto su linije vrlo ujednačene, to se netipične biljke lako uočavaju, ali za uočavanje sumnjivih biljaka treba dobro izvježbano oko. Prilikom čišćenja linija od primjesa treba postupati vrlo rigorozno, držeći se pravila, bolje posjeći nekoliko tipičnih biljaka, nego ostaviti jednu netipičnu ili sumnjivu biljku u polju. Sve netipične i sumnjive biljke moraju se posjeći na polju gdje se umnožava linija prije pojave metlice i svile, kako ne bi došlo do nepoželjnog križanja.

Prema pravilima o priznavanju sjemena linija u prostornoj izolaciji, usjev se može priznati kao sjemenski samo ako u njemu nema više od 0,1% netipičnih i 0,2% sumnjivih klipova po obliku, boji i veličini zrna odnosno klipa. Za proizvodnju sjemena linija treba odabrati najbolje i plodno zemljište, koje se prema potrebi može i natapati za vrijeme ljetnih suša. Proizvedeni klipovi linija moraju se obavezno ručno prebrati nakon berbe, kojom prilikom se odbacuju svi oštećeni, nedozreli, netipični i sumnjivi klipovi. Prebrani klipovi se zatim šalju na sušenje gdje se vlaga u zrnu snižuje na 10—12%, kako bi se sačuvala klijavost za više godina. Proizvedeno sjeme linija u ručnoj oplodnji ne može se više reproducirati, već nam ono služi samo za proizvodnju jednostrukih hibrida (single-crossa). Proizvodnjom sjemena linija u prostornoj izolaciji bave se poljoprivredni instituti.

#### PROIZVODNJA SJEMENA JEDNOSTRUKIH HIBRIDA (SINGLE-CROSS)

I ova proizvodnja sjemena povjerena je institutima, koji proizvode sjeme jednostrukih hibrida na izoliranim površinama od drugog kukuruza na udaljenosti od najmanje 200 m u svim pravcima. Za proizvodnju sjemena single-crossa odabiru se plodna i dobro pripremljena zemljišta koja se po potrebi mogu navodnjavati za vrijeme ljetnih suša. Na izabranoj parceli siju se dvije linije (A x B) od kojih se odredi jedna kao majčinska (A), a druga linija kao očinska komponenta (B) ovisno o vrsti jednostrukog hibrida. Linije se siju u omjeru 4:2 tj. sije se 4 reda majke i 2 reda oca naizmjenično s tim, da se sjetva započinje i završava sa redovima očinske komponente na rubovima izabrane parcele. Na redovima majčinske komponente čupaju se metlice prije nego je započelo prašenje metlica tj. kod same njihove pojave izvan vrhova lista. Oprašivanje klipova majčinskih redova vrše metlice sa očinskih redova.

Cjelokupni proizvodni proces jednostrukih hibrida je pod stalnim stručnim nadzorom, počev od sjetve pa sve do berbe i dorade sjemena. Naročita se pažnja poklanja odstranjivanju svih netipičnih i sumnjivih biljaka u polju za vrijeme vegetacije do pojave metlica i svile, kako bi se onemogućila nepoželjna križanja netipičnih ili sumnjivih biljaka. Ovo naročito vrijedi za redove oca, jer ako tamo ostane koja netipična ili sumnjiva biljka ona može izvršiti nepoželjno križanje na majčinskim redovima. Ako pak ostane koja netipična ili sumnjiva biljka u redovima majke, njoj se iščupa metlica i takvi klipovi se odbace prilikom ručnog prebiranja nakon berbe i nema opasnosti da se izvrši nepoželjna oplodnja.

Nakon završenog procesa oplodnje obično se redovi oca posjeku i kukuruze sa klipovima upotrebi za silažu. Ako se pak u zelenom stanju ne posjeku redovi oca, onda se to čini prije berbe majčinskih redova. Bitno je da se mora izvršiti odvojena berba redova oca i redova majke i posebno uskladištiti. Odmah nakon berbe redove majke klipovi se ručno prebiraju, kojom prilikom se odbacuju svi nepoželjni klipovi. Prebrani materijal u klipovima se zatim suši na 10—12% vlage u zrnu i doradi za promet.

Po postojećim propisima usjev jednostrukih hibrida ne smije imati kod zadnjih pregleda više od 0,1% netipičnih i 0,2% sumnjivih klipova, inače se ne priznaje kao sjemenski usjev. Isto tako za vrijeme čupanja metlica na majčinskim redovima usjev se neće priznati kao sjemenski, ako se kod jednog pregleda nađe više od 1% neočupanih metlica koje praše, ili pak kada se kod više pregleda pro-nađe više od 2% nepravovremeno iščupanih metlica koje su prašile.

Organizator proizvodnje i kupac sjemena linija i jednostrukih hibrida bilo je do nedavno Udruženje za unapređenje proizvodnje kukuruza FNRJ, Beograd, a sada to čini Poslovno udruženje za proizvodnju, promet i preradu kukuruza u Beogradu. Ovo Udruženje otkupljuje sve proizvedene količine sjemena linija i single-crossa, čuva ih u specijalno izgrađenom skladištu sa klima uređajima kao fond rezervi. Iz ovog fonda snabdjevaju se sa potrebnim sjemenom svi instituti, proizvođači double-crossa i sjemenska poduzeća. Jugoslavenski fond rezervi sjemena linija i jednostrukih hibrida se prema potrebi svake godine obnavlja, tako da se čuvaju rezerve najmanje za dvogodišnju proizvodnju planiranih količina dvostrukih hibrida za FNRJ.

Stručna kontrola nad proizvodnjom linija, jednostrukih i dvostrukih hibrida vrši se po propisima: »Minimalni uvjeti za priznavanje (aprobaciju) sjemena kukuruza u Evropi i Sredozemlju«, predloženih od FAO na kongresu u Lisabonu 9—14. II 1953. g., koje uvjete je i naša zemlja po svojoj delegaciji prihvatila. U NR Hrvatskoj kontrolu proizvodnje sjemena kukuruza svih kategorija vrše instituti u Osijeku i Zagrebu. Osim toga, Udruženje za kukuruz je sve do 1962. godine organiziralo i tzv. »Super-kontrolu« iz redova stručnjaka, koji nisu bili materijalno zainteresirani za usjeve koje su kontrolirali, kako bi se osigurala što veća objektivnost kod procjene u priznavanju sjemenskih usjeva.

#### PROIZVODNJA SJEMENA DVOSTRUKIH HIBRIDA (DOUBLE CROSS)

Sjeme dvostrukih hibrida proizvodi se na istom principu kao i sjeme jednostrukih hibrida. Razlika je samo u tome, što se za roditeljske parove uzimaju jednostruki hibridi (A x B) x (C x D) umjesto linija. Osim toga uzima se i drugi omjer očinske i majčinske komponente tj. 6 redova majke i 2 reda oca naizmjenično time, da se započne i završava sjetvom redova oca na rubovima parcela. Povećanje broja redova majke moguće je radi toga, što su biljke jednostrukih hibrida robusnije i metlice na očinskim redovima produciraju dovoljno polena da oprae trostruko veći broj redova majke. Jedna metlica proizvodi 2,5 do 5 milijuna polenovih zrnaca u normalno vlažnoj godini.

Nosioci proizvodnje dvostrukih hibrida su uglavnom poljoprivredna dobra, a u manjoj mjeri i zadružne ekonomije. Stručni nadzor nad ovom proizvodnjom vrše naučno-istraživačke ustanove, počev od sjetve pa sve do atestiranja osušenog i doradenog sjemena za promet. Sjeme dvostrukih hibrida se proizvodi na izoliranim površinama od najmanje 200 m od drugog kukuruza, a na izabranim parcelama se primjenjuje najbolja agrotehnika, gnojidba i njega usjeva. Za vrijeme vegetacije se odstranjuju sve eventualno netipične i sumnjive biljke, a kod berbe se odbacuju nedozreli, oštećeni i bolesni klipovi, a isto tako i svi klinovi koji nisu u tipu dotičnog hibrida. Prema postojećim propisima usjevi sjemenskog kukuruza ne priznaju se kao sjemenski, ako u roditeljskim parovima ima više od 0,2% netipičnih i 2% sumnjivih klipova kod berbe. Isto tako sjemenski usjevi dvostrukih hibrida neće se priznati u slučaju, da kod jednog pregleda čupanja metlica kontrolor nađe više od 1% metlica koje praše a ima više od 5% klipova sa svilom osobnih za oplodnju u redovima majke, ili kada se pronađe više od 2% metlica koje praše u redovima majke prilikom svih pregleda čupanja metlica.

Proizvedeno sjeme dvostrukih hibrida mora se obavezno osušiti u klinu na 13% sadržaja vlage u zrnu, zatim se sjeme očisti i na poseban zahtjev kalibrira po obliku, veličini i težini zrna, zatim se zaprašuje i plombira za promet. Doradeno sjeme se zatim uskladištava u suha i prozračena skladišta.

U NR Hrvatskoj imamo svega dva specijalizirana sjemenska poduzeća za proizvodnju, doradu i promet sjemena dvostrukih hibrida i to: »Oranica« Osijek i »Sjeme—Slavonija« Vinkovci, koja imaju doradbene kapacitete (3 sušare, skladišni prostor, uređaje za čišćenje, kalibriranje i zaprašivanje sjemenskog kukuruza) i potreban stručni kadar. Sadašnji kapaciteti sušara su za cca 600 vagona, ali će se 1963. godine proširiti za daljih 100 vagona u Varaždinu.

Što se tiče agrotehnike na sjemenskim usjevima, ona se u biti ne razlikuje od agrotehnike koja se primjenjuje kod merkantilne proizvodnje, samo se ostavlja nešto rjeđi sklop kod sjemenskih usjeva, kako bi se dobili veći klipovi sa krupnijim zrnom.

## PLANOVI PROIZVODNJE I POTROŠNJE SJEMENA DVOSTRUKIH HIBRIDA U NR HRVATSKOJ

Sve do 1962. god. proizvodilo se dovoljno sjemena dvostrukih hibrida po količini i asortimanu, tako da je svake godine ostalo u rezervi 100 do 150 vagona ovog sjemena. Planovi proizvodnje double crossa bili su limitirani doradbenim kapacitetima s jedne strane, te narudžbama sjemena sa terena s druge strane. Međutim, u 1963. god. zahtjevi za sjemenom hibrida su naglo porasli i ono je već rasprodano, uključujući i zalihe iz ranijih godina. Zahtjevi za povećanim količinama sjemena hibrida u ovoj godini rezultiraju :

a) iz orijentacije primjene agrominimuma na većim površinama i angažiranju društveno-političkih organizacija i stručne službe u tom pravcu i

b) slabom klijavošću kukuruza koji nije na vrijeme osušen, prvenstveno kod privatnih proizvođača.

Prethodna ispitivanja klijavosti u nekoliko proizvodnih područja (Slavonija, Podravina, Međimurje) pokazala su nam, da je na dosta širokom frontu uništena klijavost kod kukuruza domaćih sorata. Isto tako u toku ove zime izmrzlo je sjeme hibrida u Slav. Požegi, Podr. Slatini, Virovitici, Vinkovcima, Osijeku i na području AP Vojvodine kod proizvođača, koji nisu na vrijeme osušili sjemenski kukuruz zbog premalog kapaciteta sušara. Da bi se izbjegla katastrofa od upotrebe neklijavog sjemena, stručna služba treba pristupiti hitnom ispitivanju klijavosti sjemena kukuruza kod proizvođača koji misli sijati vlastito sjeme. Za pretpostaviti je, da će se uskoro pred nas sve postaviti vrlo težak i odgovoran zadatak, kako i na koji način osigurati dovoljno klijavog sjemena kukuruza za predstojeću prolietnu sjetvu. Do gubitka klijavosti kod kukuruza došlo je radi toga, što je vegetacija u 1962. godini produljena za 15—20 dana, pa je uskladišteni kukuruz sadržavao veliki postotak vlage (25 do 40%) u zrnu i uslijed velike zime klice su promrzle.

Krajnje je vrijeme da se iz ovogodišnjeg iskustva povuku i odgovarajući zaključci i poduzmu hitne mjere za jedno trajnije rješenje proizvodnje hibridnog sjemena kukuruza. Po našem mišljenju potrebno je hitno poduzeti ove mjere :

1) Osigurati sredstva za izgradnju novih kapaciteta za sušenje i doradu sjemenskog kukuruza za daljih 1000 vagona, kako bi se sušenje i dorada sjemenskog kukuruza mogla završiti do konca XII mjeseca tj. prije nastupa jakih zima. To znači da bi trebalo podignuti još 4 do 5 novih sušara i odgovarajući skladišni prostor.

2) Sve zainteresirane organizacije za sjetvu kvalitetnog sjemena kukuruza moraju bar jednu godinu unaprijed ugovoriti proizvodnju, kako bi se mogao postaviti realan plan proizvodnje. Kod nas ima dovoljno kapaciteta za proizvodnju sjemena za naše potrebe i za izvoz, samo je pitanje narudžbi za sjemenom hibrida unaprijed, što nije bio slučaj ranijih godina.

3). Riješiti problem čuvanja rezervi sjemena hibrida (beskamatni zajam), skladišta, organizacije koje će čuvati to sjeme itd.).

### NEKE PRIMJEDBE NA KVALITET HIBRIDNOG SJEMENA KUKURUZA

U stručnim krugovima se na raznim sastancima i preko štampe zadnjih nekoliko godina puno govorilo i pisalo o kvaliteti hibridnog sjemena koje se kod nas proizvodi. Ti prigovori mogli bi se uglavnom sumirati ovako:

1) Da hibridi koji su proizvedeni kod nas nisu po svojim morfološkim oznakama potpuno ujednačeni kao američki materijal radi toga, što linije iz kojih se sastoji hibrid nisu čiste u homocigotnom smislu. Kao posljedica toga javlja se »smanjeni životni vigor« (heterosis) kod hibrida proizvedenih kod nas, pa isti daju i manji prinose.

2) Da je unutar jednog hibrida preveliko variranje u pogledu dužine klipa, broju redova, boji zrna i oklaska što ne bi bio slučaj da su linije potpuno čiste.

3) Da se kod domaćeg materijala zapaža smanjivanje pojave dvokliposti u odnosu na američki materijal.

4) Od strane privatnih proizvođača se stalno upozorava, da je kvalitet zrna hibrida znatno lošiji nego kod domaćih sorata istog tipa (ovdje se misli na forme zubana).

Ne ulazeći u detaljniju stručnu analizu navedenih primjedbi, ipak smatram da je potrebno neke stvari razjasniti. Prije svega želimo istaknuti da neke primjedbe na kvalitet apsolutno stoje, ali neke opet ne stoje.

Činjenica je da smo u zadnjih nekoliko godina imali jedan dio »šarenog« materijala, koji je uvezen iz USA i reproduciran kod nas. Postavlja se pitanje, zašto se kod nas pokazuje neujednačenost materijala kada je to uvozni materijal? Na ovo pitanje nije teško odgovoriti. Dok se u naprednim zemljama kupovina sjemena za reprodukciju naručuje jednu godinu unaprijed, kojom prilikom se postave određeni zahtjevi u pogledu kvaliteta (genetska čistoća itd.), naša sjemenska poduzeća koja su uvozila linije i jednostruke hibride pojavljivala su se na tržištu u zadnji čas i kupila onu robu koju su im sjemenske kompanije nudile. Za svaku kupovinu naša poduzeća su morala prikupiti najmanje 3 ponude, a onaj koji je odobravao uvoz odlučivao se uvijek za najnižu cijenu, bez obzira na kvalitet. Iako su prije uvoza bili konzultirani stručnjaci koji dobro poznaju vrijednost materijala i solidnost pojedinih američkih sjemenskih kompanija, uvozilo se najjeftinije sjeme, jer solidne firme koje imaju kvalitetan materijal su razumljivo i nešto »skuplje«. S obzirom na tu situaciju nama je jedino preostalo, da rigorozno pročistimo taj materijal u nekoliko godina reprodukcije i tako popravimo kvalitet. Nije bio riedak slučaj da se jedan te isti materijal nabavljao iz različitih izvora (USA, Italija, Austrija), koji se u nekim nijansama međusobno razlikovao. Radi ilustracije možemo navesti »slučaj hibrida Kansas 1859«, inače dominantnog hibrida na području AP Vojvodine u 1960 god. Naime, 1960 god. nije bilo kod nas proizvedeno dovoljno sjemena jednostrukih hibrida za tu kombinaciju, pa se iz USA uvezao manjak sjemena (Wf-9 x N-6) i (K-148 x 150). Tokom vegetacije ustanovljeno je da kupljeno sjeme ne odgovara tipu Kansas 1859, radi čega usjev nije priznat kao sjemenski i nastao je spor koji ni do 1963 nije još u potpunosti riješen. Moglo bi se navesti još nekoliko slučajeva šarolikosti uvezenog materijala za hibride Wisconsin 355 A i Wisconsin 464 A, čija je neujednačenost bila znatno veća nego kod istih hibrida iz domaćeg materijala.

Što se tiče primjedbi na veliko variranje unutar jedne linije ili hibrida, to ima više teoretski nego praktični značaj. Variaciona krivulja može biti veća ili manja, ovisno o utjecaju vanjskih faktora u toku procesa proizvodnje. Ukoliko su idealniji uvjeti vanjske sredine za rast i razvoj biljaka, variranje unutar jedne linije ili hibrida je manje i obratno. U krajnjoj liniji, za proizvođača je irelevantno da li on postiže 80 tne zrna po 1 ha sa klipovima koji imaju 14, 16 ili više redova, njega interesiraju kilogrami zrna koje postiže sa određenim hibridom. Isto tako poznato je da jedna od najboljih američkih linija Wf-9, koja inače učestvuje gotovo u svim srednje kasnim i kasnim hibridima, da ima prilično veliku variacionu krivulju u pogledu broja redova i drugih morfoloških oznaka. Međutim, ova linija unosi u hibride element rodnosti i možda baš zato što nije potpuno homocigotna ima tako veliku upotrebnu vrijednost.

Pojava dvoklinosti kod hibrida je najuže povezana sa gustoćom sklopa usjeva. Ranijih godina kada se sijalo 20 do 30.000 biljaka na ha, vegetacijski prostor po 1 bilici iznosio je 0,33 do 0,5 m<sup>2</sup> i u tim uvjetima usjevi su imali znatno veći postotak biljaka sa dva klipa, nego kasnije, kada se povećao broj biljaka po jedinici površine. Usjev hibrida sa 45 do 55.000 biljaka/ha sa vegetacijskim prostorom od 0,18 do 0,22 m<sup>2</sup> po bilici ima znatno manji postotak biljaka sa 2 klipa, iako se radi o istom hibridu. Višegodišnji pokusi i ispitivanja pokazala su nam, da usjevi hibrida pokazuju istu tendenciju zatezanja višeklinosti (3—5 zatezaka) u fazi stvaranja generativnih organa, ali u kasnijoj fazi orodnije donji zateci klipa zakržljaju u gušćem sklopu. Prema tome, vegetacijski prostor (u vezi sa ishranom bilja) je regulator dvoklinosti kod hibrida.

Pitanje kvaliteta zrna kod hibrida, o kome se često čuju primjedbe od strane privatnih proizvođača je u stvari relativan pojam, jer on ne ovisi o nasljednim svojstvima, već o vanjskim faktorima proizvodnje i pravilne rajonizacije. Proizvođači merkantilnog kukuruza dobivali su loš kvalitet zrna kada su:

a) Posijati hibrid sa dužom vegetacionom periodom nego to odgovara za dotični rajon, pa usjevi nisu normalno sazreli (bilo je slučajeva prisilne zriobe zbog mraza), zrno i oklasak sadrži veliki postotak vlage i kukuruz se kvario u spremištu.

b) Kvario se i zbog nepravilne gnojidbe i slabe agrotehnike. Čest je slučaj da individualni proizvođači daju samo dušično gnojivo, jer se vidi brzi efekat u porastu stabljike bez upotrebe fosfornih i kalijevih gnojiva. Upotrebom samo dušičnog gnojiva se produžuje vegetacija kod usjeva a u pomanjkanju fosfora i kalija dobiva se šturo zrno.

Proizvođači koji su primjenjivali modernu agrotehniku i izvršili pravilnu gnojidbu sa N, P, K dobivali su kvalitetno zrno iste vrijednosti kao i od domaćih sorata zubana.

### III

#### PERSPEKTIVA RAZVOJA SJEMENARSTVA HIBRIDA KOD NAS

Nema sumnje da će se iz godine u godinu povećavati površine pod hibridom, naročito zbog opće orijentacije na primjenu agrominimuma na privatnom sektoru.

Na društvenom sektoru nema tog problema, jer on sije isključivo samo hibride. To znači da će se iz godine u godinu morati povećavati plan proizvodnje i prometa sjemena hibrida radi zadovoljenja naših potreba. Za tu svrhu će se morati povećati doradbeni kapaciteti i skladišni prostor.

Kao drugo važno pitanje koje treba što prije riješiti je pitanje budućeg asortimana hibrida za našu Republiku. O ovom problemu postoji danas jasna orijentacija: postepeno i u što kraćem vremenu zamijeniti strani sortiment hibrida našim domaćim. Instituti koji rade na kreiranju novih domaćih hibrida intenzivno rade u tom pravcu. U radu na dobivanju novih hibrida postavljeni su ovi ciljevi:

1) da budu rodniji od postojećih i što je naročito važno, da moraju imati veću stabilnost u prirodima tj. da im što manje variraju prirodi iz godine u godinu.

2) da su zadovoljavajuće otporni na bolest prugavosti lišća (*Helminthosporium ture*), koja je bolest u nekim godinama smanjivala prinos kod američkih hibrida i do 20%.

3) da su otporniji na niske temperature u prvoj fazi rasta i razvoja u hladnom vlažnom proljeću, što nije slučaj kod američkih hibrida i

4) da imaju bolji kvalitet zrna od postojećih američkih hibrida.

Ostvariti postavljene ciljeve nije lak ni jednostavan zadatak, jer on traži dugogodišnji sistematski i strpljiv rad. Kako je prošlo više od 10 god. rada na realizaciji postavljenih ciljeva, postignuti su i prvi rezultati. Tako je na pr. Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja u Zagrebu uzgojio 2 nova hibrida: EH-4A (novo ime BC-530) i EH-27A (novo ime BC-590), koje je priznala Savezna sortna komisija u 1961 god. U 1962 godini proizvedeno je sjemena ovih hibrida u količini od 540 tona, a u 1963 god. planira se proizvesti preko 1000 tona sjemena ovih hibrida. Poljo-privredni institut u Osijeku kreirao je dva nova hibrida, koji se nalaze na ispitivanju i priznavanju kod Savezne sortne komisije. Instituti u Zemun Polju i Novom Sadu također su uzgojili oko 10 novih hibrida, koji se nalaze na priznavanju. Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja u Zagrebu prijavljuje ove godine 6 novih hibrida za priznavanje. Dakle, mi ćemo za vrlo kratko vrijeme raspolagati sa cca 20 novih domaćih hibrida, koji treba da zamijene introducirane američke hibride. Navedena 4 instituta izvršila su raspodjelu rada na stvaranju hibrida po dužini vegetacije tako, da Zagreb radi na stvaranju novih hibrida iz grupe ranih i srednje ranih, Osijek na grupi srednje kasnih, Novi Sad na grupi kasnih i Zemun Polje na grupi srednje ranih i srednje kasnih hibrida (za područje NR Srbije).

Treba naglasiti da proces stvaranja jednog novog hibrida traje 10—12 god. Prije nego se razvije sjemenarstvo novog hibrida, on mora proći fazu ispitivanja na rodnost, prilagodbu i druga gospodarska svojstva na jednom širem području, gdje se upoređuje sa najrodnijim rajoniranim hibridom u tom području. Saveznoj sortnoj komisiji za priznavanje hibrida prijavljuju se samo oni hibridi, koji su se pokazali rodniji i imaju druga svojstva bolja nego američki hibridi. Svi oni novostvoreni hibridi koji u uporednim pokusima ne pokažu očitu prednost, oni se ne prijavljuju nego se odbacuju. Tek kada Savezna komisija prizna novi hibrid pristupa se organiziranoj proizvodnji sjemena tog hibrida.