

NS HIBRIDNI KUKURUZA ZA 2009. GODINU

Đorđe Jocković, Goran Bekavac, Božana Purar, Aleksandra Nastasić, Milisav Stojaković, Mile Ivanović

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Izvod: Početkom dvadesetog veka počelo je oplemenjivanje kukuruza na naučnim osnovama. U Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu na oplemenjivanju kukuruza radi se od 1938. godine. Do sada je u Institutu stvoreno 218 hibrida, od toga u inostranstvu je priznato 75 NS hibrida, a na evropskoj listi nalazi se 13 NS hibrida kukuruza. Smatra se da je genetička varijabilnost biljke kukuruza dovoljna da omogući kontinuirani napredak u oplemenjivanju i u narednom periodu. Najzastupljeniji hibrid kukuruza u Srbiji je NS 640. Najveći do sada dobijen prinos sa NS hibridima kukuruza 18.640 kg x ha⁻¹ 2005. godine dao je NS 6010. Za setvu u 2009. godini preporučuju se: NS 300 i NS 3014 iz FAO 300; NS 4015, NS 444 i NS 444 ultra iz FAO 400; NS 5043, NS 5010, NS 540, NS 510 i NS542 iz FAO 500; NS 6010, NS 6030, NS 640, Zenit i Radan iz FAO 600; Tisa, NS 770, iz FAO 700. U manjim količinama preko NS predstavnika na terenu biće na raspolaganju i novi NS hibridi: NS 4030, NS 5022, NS 6040, NS 6060, NS 6102, NS 6043 i NS 7020.

ključne reči: Kukuruz, prinos, hibrid, preporuka.

Uvod

Oplemenjivanje kukuruza na naučnim osnovama radi se već više od sto godina. Osnove današnjeg oplemenjivanja samooplodnjom stvaranje inbred linija i kasnije njihovo ukrštanje u cilju stvaranja hibrida postavili su: East 1908, Shull, 1909. i Jones 1918. U Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu na oplemenjivanju kukuruza radi se od 1938. godine. Najveće površine pod kukuruzom u Srbiji zauzimaju NS hibridi. Ovo je od izuzetnog značaja, posebno kada se ima u vidu konkurencija. Danas su u Srbiji prisutne sve svetski poznate semenske multinacionalne kompanije koje ulažu ogromna finansijska sredstva u oplemenjivanje kukuruza. No, i pored toga oplemenjivači kukuruza u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo uspevaju da održe kontinuitet uspeha i da NS hibridi budu lideri u proizvodnji kukuruza.

Cilj rada je da se ukaže na oplemenjivanje kukuruza u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, da se istaknu najvažnije osobine NS hibrida kukuruza, da se predstavljaju novi hibridi koji će prvi put biti zastupljeni u proizvodnji i da se konačno da preporuka hibrida za setvu u 2009. godini.

Oplemenjivanje na prinos NS hibrida kukuruza

Prinos i kvalitet zrna su najvažnija svojstva NS hibrida kukuruza. Oplemenjivanje kukuruza na prinos utemeljeno je na iskorišćavanju heterozisa (Schwarc i Laugner, 1969). Iznalaženje heterotičnih parova je osnovni cilj iskorišćavanja genetičke varijabilnosti. Iako u svetu postoji 12 heterotičnih grupa u umerenom

klimatskom pojasu najčešće se koristi par Stiff Stalk x Lancaster (Goodman, 1984; Stojaković i sar., 2004). Intenzivnim radom na oplemenjivanju kukuruza stvoreni su visokoprinosni hibridi raznih grupa zrenja koji su doprineli permanentnom povećanju prinosa. Smatra se da je oko 60% povećanja prinosa rezultat oplemenjivanja, dok je ostalih 40% rezultat novih tehnoloških rešenja i edukacije proizvođača (Duvic, 1977). Dalje povećanje prinosa kukuruza iziskuje povećanje genetičkog potencijala rodnosti novih hibrida, kao i poboljšanje tehnologije gajenja (Kojić i Ivanović, 1986; Vasic i sar., 2001).

Potencijal za prinos zrna današnjih NS hibrid kukuruza je preko 20 t x ha^{-1} . Najveći prinos u proizvodnji od 18.640 kg/ha od NS hibrida kukuruza dao je hibrid NS 6010 na imanju Miće Vujevića iz sela Amajlije kod Bijeljine 2005. godine. Pored povećanja genetičkog potencijala prinosa *per se*, treba kontinuirano povećavati genotipsku sposobnost za iskorišćavanje genetičkog potencijala za prinos (Vasić i sar., 2001b; Vasić i sar., 2001c). Za dalji napredak u oplemenjivanju potrebna je i dovoljna genetička varijabilnost raspoloživog materijala. Raspoloživa genetička varijabilnost kukuruza dovoljna je da obezbedi progres u oplemenjivanju kukuruza za milione godina koje dolaze (Zuber, 1982). Egzotična germplazma Severne i Južne Amerike je veliki rezervoar genetičke varijabilnosti. To je sirov materijal sa mnogo loših agronomskih osobina i potrebno je puno rada u pripremi takvog materijala za neposredno uključivanje u oplemenjivački program. U cilju akumulacije poželjnih gena u početnu populaciju primenjuju se razne metode rekurentne selekcije (Hallauer, 1988). I pored iznetog, osnovni problem u oplemenjivanju kukuruza je relativno uska genetička osnova gajenih hibrida. Samo 6 linija kukuruza čine osnovu gotovo čitave produkcije hibrida, a to su Lancaster linije: C103; Mo17; Oh43; i Reid linije B37; B73 i A632 (Kannenber, 1995). Mada bi se moglo očekivati da kontinuirani rad na već ionako uskoj genetičkoj osnovi dovodi do ograničavanja napretka, još uvek nema jasnih podataka da se to dešava (Duvick, 1977; Kanneber, 1995).

Glavni problem u oplemenjivanju je kako smanjiti broj testiranih potomstava, a povećati efikasnost selekcije. Za to su potrebna nova saznanja i nove tehnike stvaranja inbred linija i testiranja hibrida. Interakcija genotip x spoljna sredina, osnovna nepoznanica, iziskuje testiranje na više lokaliteta u više godina, a to poskupljuje i usporava oplemenjivanje.

Broj biljaka po jedinici površine je najvažnija komponenta prinosa. Danas, a pogotovo ubuduće, povećavaće se broj biljaka po jedinici površine. U takvim uslovima posebno su bitne osobine otpornost na poleganje, lom stabla i poleganje iz korena. NS hibridi kukuruza mogu da odgovore takvim savremenim zahtevima. Pored toga, povećanje broja biljaka po jedinici površine iziskuje i promenu arhitekture biljke. U tom smislu NS hibrid kukuruza biće sa nižim biljkama, nižim klipom i erektofilnim listovima. Pored pozitivnog uticaja na prinos ove osobine omogućiće bržu i efikasniju berbu ili žetvu.

Stabilnost prinosa NS hibrida kukuruza

Prinosi gajenih biljaka zavisno od uslova, variraju više ili manje iz godine u godinu. Interakcija genotip x godina je često najveća interakcija koja utiče na prinos kukuruza. Iz tih razloga se ogledi za ocenjivanje prinosa NS hibrida kukuruza izvode u više ponavljanja, lokacija i godina. Cilj NS oplemenjivanja je da se stvore hibridi kukuruza koji će iz godinu u godinu što manje varirati u

prinosu (Jocković i sar., 1995; Simić i sar., 1998). Najbolji primer izuzetne stabilnosti prinosa je hibrid NS 640, najrašireniji hibrid u poslednjoj deceniji. To je hibrid koji je i u ekstremno sušnim, kakve su bile 2000. i 2007. i u povoljnim kakve su bile 2005. i 2006. bio među najboljima. Iz tih razloga je upravo i omiljen među proizvođačima. No isto tako treba reći da takvi genotipovi ne mogu dati rekordne prinose i zato nije čudo što rekorde među NS hibridima drži hibrid NS 6010, a ne NS 640. Pored NS 640 po stabilnosti prinosa sve više se ističu NS 6010, NS 6030, NS 5043, NS 5010 i NS 300.

Otpornost prema bolestima NS hibrida kukuruza

Kukuruz je izložen napadu mnogobrojnih parazitskih vrsta, ali su za Srbiju od ekonomskog značaja: Pegavost lista (*Helminthosporium turcicum* Pass.), Fissarium spp., i virus mozaične kržljivosti kukuruza (MDMV).

Trulež stabla (*Fusarium* spp) prouzrokuju mnogobrojni mikroorganizmi, mnoge vrste jednog roda, različiti genotipovi iste vrste, prisutna je interakcija prouzrokovala, poligeno se nasleđuje, a značajan je uticaj stresa i drugih faktora na pojavu ovog oboljenja (Penčić i Lević, 1994; Nastasić i sar., 2001). Zbog svega navedenog, oplemenjivanje kukuruza na otpornost prema truleži stabla teže je i složenije u odnosu na oplemenjivanje prema bolestima lista. Oplemenjivanje prema truleži klipa i zrna, pegavosti lista, virusima, truleži korena i klijanaca itd. takođe je sastavni deo programa NS oplemenjivanja kukuruza.

Virusi predstavljaju najveću pretnju. Srodnici kukuruza imaće sve veću ulogu kao izvori rezistentnosti prema bolestima. Tako na primer, pre otkrića da *Zea diploperennis* (višegodišnja teozinta) ima imunitet prema virusu mozaične kržljivosti (MDMV) stvorene su linije sa različitim nivoom tolerantnosti prema ovom virusu, ali nije bilo imuniteta. Zahvaljujući relativno lakom ukrštanju teozinte sa kukruzom, rezistentnost je inkorporirana u inbred linije kukuruza. Crvenilo na kukuruзу izaziva veliko interesovanje i stoga je u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo pokrenut program oplemenjivanja i stvaranja tolerantnih genotipova prema ovoj pojavi (Bekavac i sar., 2007).

Hibridi kukuruza stvoreni u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu odlikuju se potpunom otpornošću ili visokim nivoom tolerantnosti prema ekonomski značajnim bolestima korena, stabla, lista i klipa što im daje veliku prednost posebno u uslovima čuvanja klipa u ambarima ili drugim skladištima što je najčešći oblik skladištenja kukuruza kod nas.

Tolerantnost prema herbicidima NS hibrida kukuruza

Tolerantnost kukuruza prema herbicidima ocenjuje se na osnovu promena agronomskih i fiziološko-biohemijskih svojstava biljke. U periodu korišćenja herbicida grupe atrazina, mali broj genotipova kukuruza bio je osetljiv prema njima (Miržinski-Stefanović, 1975; Stefanović, Plesničar, 1976). Kod osetljivih genotipova kukuruza javlja se hloroza lista. Uvodjenjem tzv. graminicida i njihovom kombinacijom sa triazinima, proučavanja otpornosti linija kukuruza postaju aktuelnija. Kod osetljivijih genotipova dolazi do uvrtaanja i neotvaranja koleoptile, kao i pomeranja faze razvića klipa i metlice (Stefanović i Zarić, 1989). Primenom herbicida grupe sulfonilurea broj osetljivih linija se znatno povećao. Simptomi su izraženiji u poređenju sa siptomima koje prouzrokuju prethodne grupe herbicida. Osetljivi genotipovi zaostaju u porastu i deformišu se. Kod ovih

biljka mladi listovi se naboraju ili se uviju u bič, a ponekad se na njima formiraju guke i zadebljanja. Ova istraživanja će biti i dalje aktuelna u Novom Sadu s obzirom da se u primenu uvode selektivni herbicidi, agresivniji u odnosu na prethodne grupe i da se stalno stvaraju novi genotipovi kukuruza čija otpornost nije poznata. Oplemenjivanje kukuruza na otpornost prema bolestima, štetočinama i delovanju herbicida će i sa aspekta očuvanja zdrave životne sredine biti sve više podsticano (Ignjatović i sar., 1995).

Oplemenjivački programi na kukuruzu u Institutu sve te bitne momente uključuju i kao rezultat toga je i nastao hibrid NS 444 ultra. To je prvi hibrid stvoren na ovim prostorima tolerantan prema herbicidu Focus ultra, koji suzbija uskolisne korove. Pored NS 444 ultra završeno je ispitivanje i NS 640 ultra. S obzirom, da su divlji sirak, zubača, pirevina i ostali uskolisni korovi najveći problem u proizvodnji kukuruza to stvaranje ovakvih hibrida ima poseban značaj. Sada proizvođači kukuruza imaju odlično rešenje da održe usev kukuruza bez korova tokom vegetacije, posebno na njivama u zakupu gde je problem korova često bio nerešiv.

Tolerantnost prema stresu NS hibrida kukuruza

Biološki stres se definiše kao spoljašnji faktor koji utiče na smanjenje prinosa u odnosu na maksimalan genetički potencijal (Salisbury i Marineous, 1985). Tolerantnost prema stresu definiše se kao kapacitet biljke da se bolje prilagodi biotičkim ili abiotičkim stresovima, kao što su: suša, visoke i niske temperature, slana zemljišta, prisustvo toksičnih metala i drugo. Preduslov za stvaranje tolerantnih NS hibrida kukuruza prema stresu je proučavanje fiziološke, biohemijske i molekularne osnove njihovih adaptivnih reakcija na stres. U tom cilju pored laboratorijskih istraživanja vrše se ispitivanja reakcije NS hibrida kukuruza u proizvodnim uslovima, posebno u cilju stvaranja tolerantnijih NS hibrida kukuruza prema zaslanjenim ili kiselim zemljištima, kakavih kod nas i u svetu ima mnogo.

Tolerantnost prema suši i visokim temperaturama NS hibrida kukuruza

Suša i visoke temperature predstavljaju najvažniji problem za biljnu proizvodnju Srbije (Maksimović i sar., 2001; Dragović i sar., 2003). To se rešava navodnjavanjem i stvaranjem tolerantnih hibrida prema suši. Prinosi merkantilnog kukuruza u navodnjavanju nekada su i preko 30%, a semenskog i preko 50% u odnosu na nenavodnjavan usev (Maksimović i sar., 2004). U uslovima suše biljke akumuliraju ABA (abscisinsku kiselinu) i tako se prilagođavaju stresnim uslovima (Davies i Jones, 1991; Videnović i sar., 1995). Oplemenjivanje na tolerantnost prema suši je najveći izazov za oplemenjivače kukuruza u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, jer u svetu se navodnjava oko 250 miliona ha, što predstavlja tek 19% ukupne obradive površine. U našoj zemlji procenat navodnjavanih površina je znatno manji i iznosi oko 2% (Vučić, 1991). Stay-green osobina ima poseban značaj u oplemenjivanju prema suši (Bekavac i sar., 2007b). NS hibridi kukuruza stvaraju se i testiraju u uslovima našeg klimata gde u proseku od 10 godina šest do sedam je sušnih. Posebna pažnja obraća se na testiranje NS hibrida kukuruza u tradicionalno sušnim rejonima sa lakšim zemljištima kao što su severna Bačka i Banat i istočna Srbija. Na osnovu višego-

dišnjih ispitivanja u više lokaliteta i ponavljanja odabiraju se samo najbolji NS hibridi kukuruza za dalji rad ili širenje u proizvodnji. Stvaranje i odabiranje u takvim uslovima gde će se kukuruz i gajiti je velika prednost oplemenjivača kukuruza u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. To je jedan od razloga zbog čega NS hibridi kukuruza u takvim uslovima daju dobre i stabilne prinose.

NS hibridi kukuruza za 2009.

NS 300

Najrašireniji NS hibrid kukuruza iz FAO 300 grupe zrenja. Potencijal rodnosti mu je i preko 12 tona suvog zrna po hektaru. Odlikuje se izuzetnom tolerantnošću prema suši i brzim otpuštanjem vlage u vreme zrenja. Dobro je adaptabilnosti i stabilnosti prinosa. Biljka je visine oko 250 cm, klip formira na oko 95 cm. Klip je blago konusnog oblika srednje dužine sa oko 14 redi krupnog žutog zrna. Masa 1000 zrna mu je oko 400 grama. Lako se bere i dobro se čuva. Optimalna gustina mu je oko 65.000 biljaka x ha⁻¹ u berbi (70cm x 22cm).

NS 3014

Priznat je u FAO grupi zrenja 300. Potencijal rodnosti mu je preko 12 tona suvog zrna po hektaru. Odlikuje se izuzetnom tolerantnošću prema suši. Dobro je adaptabilnosti i stabilnosti prinosa. Biljka je visine oko 260 cm, klip formira na oko 100 cm. Klip je cilindričnog oblika izuzetne dužine sa oko 14–16 redi veoma lepog, krupnog žutog zrna. Masa 1000 zrna mu je oko 400 grama. Lako se bere i dobro se čuva. Optimalna gustina mu je oko 65.000 biljaka x ha⁻¹ u berbi (70cm x 22cm).

NS 4015

Novi srednje rani hibrid, FAO 400 grupe zrenja, vegetacije oko 120 dana. Potencijal za prinos mu je preko 14 tona suvog zrna po hektaru. Biljka je visine oko 280 cm, vršni klip formira na oko 100 cm. Klip je sa 14–16 redi žutog zrna. Zrno je krupno duboko mase 1000 zrna oko 400 grama. Lako se bere i dobro se čuva. Dao je dobre rezultate u gledima i proizvodnji. U fazi sazrevanja brzo otpušta vlagu i zato se preporučuje za kombajniranje zrna. Optimalan broj biljaka u berbi je oko 62.000 biljaka.

NS 444 Ultra

Prvi hibrid u Srbiji tolerantan prema herbicidu Focus ultra za uskolisne korove, a nije genetički modifikovan. Potencijal rodnosti mu je preko 14 tona suvog zrna po hektaru. Biljka je visine oko 300 cm, vršni klip formira na oko 110 cm. Klip je sa 14 redi žutog zrna. Zrno je duboko sa oko 400 grama mase 1000 zrna. Lako se bere i dobro se čuva. Stoka ga rado jede. Odlikuje se dobrom adaptabilnosti i stabilnosti prinosa. Preporučeni broj biljaka u berbi mu je oko 57.000 biljaka.

Pravo rešenje za njive zakorovljene sirkom, zubačom, pirevinom, muharom i ostalim uskolisnim korovima. Osnovna prednost ovog Duo Pak-a (hibrid NS 444 ultra + herbicid Focus ultra) je u tome da ne postoji opasnost od zakasnele

primene. Naime, sa herbicidom Focus ultra hibrid NS 444 ultra može se tretirati teoretski tokom čitave vegetacije. No praktično to je sve do 9 ili 10-og lista kukuruza, jer bi nakon toga traktor lomio biljke. Druga važna prednost u odnosu na primenu drugih herbicida je što i doza višestruko veća od preporučene ne izaziva oštećenje biljke kukuruza. Preporuka je za uništavanje divljeg sirka 2l, a za uništavanje zubače 4 litra po hektaru herbicida Focus ultra. Važno je istaći da se herbicid Focus ultra može primeniti samo za tretiranje hibrida NS 444 ultra koji ima ugrađenu otpornost prema ovom herbicidu, jer bi primena ovoga herbicida na druge hibride u potpunosti uništila usev.

NS 540

Srednje kasni hibrid (120 dana vegetacija). Potencijal za prinos mu je preko 15 tona suvog zrna po hektaru. Jedan od najrodnijih hibrida FAO 500 grupe zrenja. U proizvodnji je do sada dao brojne vrhunske prinose. Posebna prednost mu je izuzetna čvrstina stabla i u uslovima najjačih oluja ne poleže. U 2004. godini u uslovima izuzetne oluje u Sremu jedini je uz Zenit ostao uspravan. Biljka je visine oko 280 cm, gornji klip formira na oko 100cm visine. Klip je sa oko 14 redi žutog zrna. Zrno je duboko, krupno, mase 1000 zrna oko 420 grama. U sušnoj 2000. godini jedini je od novosadskih hibrida imao masu 1000 zrna iznad 400 grama. Lako i čisto se bere i dobro se čuva tokom zime. Brzo otpušta vlagu u sazrevanju i preporučuje se za kombajniranje zrna. Hibrid se odlikuje dobrom adaptabilnosti i stabilnosti prinosa. Optimalna gustina je oko 57.000 biljaka u berbi. Preporučuje se za gajenje u svim rejonima gajenja kukuruza, a posebno tamo gde se očekuju jaki vetrovi u toku vegetacije.

NS 5043

Srednje kasni hibrid (120 dana vegetacija). Potencijal za prinos mu je preko 20 tona suvog zrna po hektaru. Bio je najrodniji hibrid u komisiji za priznavanje 2003. i 2004. godine i najrodniji u postkomisijim ispitivanjima 2005. godine. U ogleđima 2007. godine od novosadskih hibrida zauzeo je prvo mesto po prinosu. Očekuje se njegovo brzo širenje u proizvodnji. Biljka je visine oko 280 cm, gornji klip formira na oko 100 cm visine. Klip je sa 16–18 redi žutonaranđastog zrna. Zrno je duboko, krupno, mase 1000 zrna oko 420 grama. Lako se bere i dobro čuva tokom zime. Hibrid se odlikuje dobrom adaptabilnosti i stabilnosti prinosa. U vreme zrenja brzo otpušta vlagu i preporučuje se za kombajniranje zrna. Optimalna gustina je oko 60.000 biljaka u berbi. Preporučuje se za gajenje u svim rejonima gajenja kukuruza FAO 500 grupe zrenja.

NS640

Najrašireniji hibrid kukuruza u Srbiji u poslednjoj deceniji. Hibrid FAO 600 grupe zrenja izuzetno adaptabilan i stabilnog prinosa. U svim godinama u povoljnim i u nepovoljnim je među najboljim hibridima. Standard za upoređenje. Biljka je visine oko 3m, klip formira na oko 100 cm. Klip je cilindričnog oblika sa oko 16 redi zrna. Masa 1000 zrna je oko 390 grama. Lako se bere i dobro čuva u čardacima tokom zime. Zrno je žutocrvenkaste boje. Stoka ga rado jede i na pijacama je najviše tražen. Optimalan broj biljaka u berbi je oko 57.000 x ha⁻¹.

NS 6010

Jedan od najprinosnijih hibrida na ovim prostorima. Njegov rekord od 18.640 kg suvog zrna po hektaru u 2005. godini na ovim prostorima još nije oboren. U optimalnim uslovima može dati preko 20 tona suvog zrna po hektaru. Veoma je tolerantan prema suši. Dobre je adaptabilnosti (što znači da dobre rezultate daje u raznim lokalitetima) i stabilnosti prinosa (prinosi malo variraju iz godine u godinu). Biljka je visine oko 280 cm, a klip formira na oko 110 cm. Klip je balgo konusnog oblika sa 16–18 redi zrna. Zrno je žuto boje, krupno, mase 1000 zrna oko 400 grama. Hibrid se odlikuje stay-green osobinom, tj. dugo zadržava zelenu lisnu masu u fazi sazrevanja. Lako se bere i dobro se čuva. Optimalan broj biljaka u berbi je oko 57.000 x ha⁻¹.

NS 6030

Novi srednje kasni hibrid (135 dana vegetacija). Potencijal za prinos mu je preko 20 tona suvog zrna po hektaru. U ogledima 2008. bio je najprinosniji NS hibrid kukuruza. Visina biljke je oko 300 cm, a vršni klip formira na oko 110 cm. Stablo je elastično i ima dobru otpornost na poleganje. Klip je sa 16–18 redi žutonaranđastog zrna. Zrno je duboko, krupno, mase 1000 zrna oko 400 grama. Lako se bere i dobro čuva. U optimalnim uslovima broj biljaka u berbi treba da je oko 57.000 x ha⁻¹.

Zenit

Srednje kasni hibrid, FAO 600 grupe zrenja. Ima izuzetan potencijal rodosti i u povoljnim uslovima daje i preko 16 tona suvog zrna po hektaru. Vegetacije je kao hibrid NS 640. Često ima nižu vlagu od hibrida NS 640. Veoma je tolerantan prema suši. Dobre je adaptabilnosti i stabilnosti prinosa. Biljka je visine oko 3 m, klip formira na oko 110 cm. Klip je cilindričnog oblika sa oko 16–18 redi, veoma krupnog zrna. Masa 1000 zrna mu je preko 400 grama. Otporan je prema poleganju i lako se bere. Ima izraženu stay-green osobinu, tj. dugo zadržava zelenu lisnu masu. U fazi sazrevanja brzo otpušta vlagu iz zrna tako da se dobro čuva i ne pojavljuju se bolesti klipa. Optimalna gustina mu je oko 57.000 biljaka x ha⁻¹ u berbi (70 cm x 25 cm). Izvanredne rezultate daje u svim rejonima gajenja srednje kasnih hibrida kukuruza.

Radan

Srednje kasni hibrid, FAO 600 grupe zrenja. Ima izuzetan potencijal rodosti i u povoljnim uslovima daje i do 16 tona suvog zrna po hektaru. Vegetacije je kao hibrid NS 640. Veoma je tolerantan prema suši. Dobre je adaptabilnosti i stabilnosti prinosa. Biljka je visine oko 300 cm, a klip formira na oko 110 cm. Klip je cilindričnog oblika sa oko 16–18 redi, veoma krupnog zrna. Pored izuzetnog prinosa, odlikuje se klipom izuzetne lepote i stoga je veoma atraktivan za proizvođače. Dobro se čuva u toku zimskog perioda zahvaljujući tolerantnosti prema bolestima klipa. Bere se lako i čisto. Masa 1000 zrna mu je preko 400 grama. Optimalna gustina mu je oko 57.000 biljaka x ha⁻¹ u berbi. Izvanredne rezultate daje u svim rejonima gajenja srednje kasnih hibrida kukuruza.

NS 770

Novi kasni hibrid FAO 700 grupe zrenja. Potencijal rodnosti mu je preko 20 tona suvog zrna. Biljka je visine oko 300 cm, a vršni klip formira na oko 110 cm. Klip je sa oko 16 redi žutog zrna. Zrno je krupno duboko. Lako se bere i dobro čuva. Do sada je u ogledima i proizvodnji dao odlične rezultate i očekuje se njegovo brzo širenje.

Tisa

Kasni hibrid izvanrednog potencijala za prinos. U optimalnim uslovima daje i preko 17 tona suvog zrna po hektaru. Dobre je adaptabilnosti (što znači da dobre rezultate daje u raznim lokalitetima) i stabilnosti prinosa (prinosi malo variraju iz godine u godinu). Biljka je visine oko 310 cm, klip formira na oko 110 cm. Klip je blago konusnog oblika sa 16 redi zrna. Zrno je žutonarandžaste boje, krupno, mase 1000 zrna oko 400 grama. Hibrid se odlikuje stay-green osobinom, tj. dugo zadržava zelenu lisnu masu u fazi sazrevanja. Optimalan broj biljaka u berbi je $55.000 \times \text{ha}^{-1}$. Preporučuje se za gajenje u svim ravničarskim rejonima.

Novi NS hibridi kukuruza koji će NS predstavnici distribuirati u 2009. godini

Stvorena je nova generacija visokoprinosnih NS hibrida kukuruza. Osnovna njihova odlika je visok potencijal za rodnost, dobra adaptabilnost i stabilnost prinosa, savremene arhitekture sa relativno niskim biljkama i niskim klipom. Brzo otpuštaju valgu i pogodni su za kombajniranje zrna. U 2008. godini umnožene su prve količine ovih hibrida i biće dostupne zainteresovanim proizvođačima koji se obrate NS predstavnicima na terenu.

NS 4030

FAO 400 gupa zrenja. Biljka visine oko 250 cm, klip formira na oko 80 cm. Klip je cilindričnog oblika sa 16 redi zrna žutonarandžaste boje. Stablo je elastično, otporno prema poleganju. Masa 1000 zrna je oko 410 grama. Dobre je adaptabilnosti i daje dobre rezultate u različitim agroekološkim uslovima. Optimalna gustina setve oko $65.000 \text{ biljaka} \times \text{ha}^{-1}$.

NS 5022

FAO 500 gupa zrenja. Biljka je visine oko 260 cm, a klip formira na oko 90 cm. Klip je cilindričnog oblika sa 18 redi zrna žutonarandžaste boje. Stablo je elastično, otporno prema poleganju. Masa 1000 zrna je oko 400 grama. Dobre je adaptabilnosti i daje dobre rezultate u različitim agroekološkim uslovima. Optimalan broj biljaka u berbi je oko $62.000 \times \text{ha}^{-1}$.

NS 6102

FAO 600 gupa zrenja. Biljka je visine oko 270 cm, a klip formira na oko 90 cm. Klip je cilindričnog oblika sa 16–18 redi zrna, žutonarandžaste boje. Masa 1000 zrna je oko 410 grama. Stablo je elastično otporno prema poleganju.

Dobre je adaptabilnosti i daje dobre rezultate u različitim agroekološkim uslovima. Optimalan broj biljaka u berbi je oko 62.000 x ha⁻¹.

NS 6040

FAO 600 gupa zrenja. Biljka je visine oko 270 cm, a klip formira na oko 100 cm. Klip je cilindričnog oblika sa 16 redi zrna žutonarandžaste boje. Stablo je elastično otporno prema poleganju. Masa 1000 zrna je oko 420 grama. Dobre je adaptabilnosti i daje dobre rezultate u različitim agroekološkim uslovima. Optimalan broj biljaka u berbi je oko 62.000 biljaka x ha⁻¹.

NS 6043

U ispitivanjima državne komisije bio jedan od najrodnijih u konkurenciji svih domaćih i stranih hibrida, FAO 600 grupe zrenja. Stablo je visoko oko 280 cm, klip se formira na oko 105 cm. Najčešće formira po dva klipa sa 18 redi žutonarandžaste boje zrna. Zrno je izuzetno duboko, masa 1000 zrna oko 410 grama. Optimalan broj biljaka u berbi je oko 57.000 x ha⁻¹.

NS 6060

FAO 600 gupa zrenja. Biljka je visine oko 270 cm, a klip formira na oko 95 cm. Klip je cilindričnog oblika sa 16–18 redi zrna žutonarandžaste boje. Stablo je elastično, otporno prema poleganju. Masa 1000 zrna je oko 420 grama. Dobre je adaptabilnosti i daje dobre rezultate u različitim agroekološkim uslovima. Optimalan broj biljaka u berbi je oko 62.000 x ha⁻¹.

NS 7020

Priznat u FAO 700 grupi, ali je po sadržaju vlage u berbi u FAO 600 grupi zrenja. Izuzetan hibrid, jedan od najrodnijih. Biljka je visine oko 270 cm, klip formira na oko 95 cm. Klip je cilindričnog oblika sa 16–18 redi zrna, žutonarandžaste boje. Stablo je elastično, otporno prema poleganju. Masa 1000 zrna je oko 420 grama. Dobre je adaptabilnosti i daje dobre rezultate u različitim agroekološkim uslovima. Optimalan broj biljaka u berbi je oko 57.000 x ha⁻¹.

Zaključak

Generalna preporuka proizvođačima kukuruza je da obavezno odaberu više NS hibrida za setvu, bar dva tri u cilju dobijanja stabilne proizvodnje.

Osnov za upoređenje treba da bude hibrid NS 640, lider u proizvodnji kukuruza kod nas. Njega treba sejati na najvećim površinama, a nove hibride probati na manjim površinama pa kada se proizvođači uvere u njihove vrednosti onda ih sejati na značajnijim površinama.

Od novih novosadskih hibrida koji su već bili u proizvodnji pažnju zaslužuju pre svih NS 3014, NS 4015, NS 5043, NS 6010, NS 6030 i NS 770, To su hibridid koji su u poslednje dve-tri godine provereni u proizvodnji i dali su sjajne rezultate.

Nova generacija NS hibrida kukuruza prvi put ulazi u proizvodnju, pre svih to su NS 4030, NS 5022, NS 6040, NS 6043, NS 6060, NS 6102 i NS 7020. Seme ovih hibrida distribuiraće predstavnici Instituta na terenu.

Literatura

- Bekavac, G., Božana, Purar, Jocković, Đ. (2007b): Corn reddening: The disease and breeding for resistance. *Journal of Plant Pathology*, 89(3). 397-404.
- Bekavac, G., Božana, Purar, Stojaković, M., Jocković, Đ., Ivanović, M., Aleksandra Nastasić (2007b): Genetic analysis of stay – green trait in broad-based maize populations.
- Davies, W.J. and H.G.Jones (1991): Eds, Abscisic acid biochemistry and physiology. Bios Sci. Oublishers, Oxford, UK.
- Dragović, S., Maksimović, Livija, Jocković, Đ. (2003): Značaj navodnjavanja unapređenju proizvodnje kukuruza u Srbiji (Role of Irrigation in the Improvement of Corn Production in Serbia). *Vodoprivreda*, Br. 201–202, God. 35 (2003/1–2), 111–120.
- Duvic, D.N.(1977): Genetc rates of gain in Hybrid Maize Yields During the past 40 Years. *Maydica*, 22:187-196.
- Easst, E. M.(1908): Inbreeding in corn. Connecticut Agric. Exp. Stn. Rep. 1907. pp.419-28.
- Goodman, M.M. (1984): Evaluation of egzotics. 20th An.III.Corn Breeding school. Urbana, March 6-8, p: 85-100.
- Hallauer, A.R., W.A., Russell and K.R., Lamkey (1988): Corn breeding. In Sprague G.F, Dudley J.W.(eds)Corn and corn improvement, 3rd ed.Agronomy Monograph 18. Am Soc. Agron, Madison, WI, pp. 463-564.
- Ignjatović, D., K., Mirković, D., Ivanović, S., Stojkov, B., Tadić, L., Stefanović, D., Kovačević (1995): Primena metoda elektroforeze u proučavanju otpornosti kukuruza prema parazitima i herbicidima. Oplemenjivanj, proizvodnja i iskorišćavanje kukuruza. 50 godina instituta za kukuruz "Zemunpolje", 28-29 septembar, Beograd, 61-72.
- Jocković, Đ., Stojaković, M., Bekavac, G., Purar, Božana, Popov, R., Vasić, N. (1995): Grain Yield Stability of Maize (*Zea mays* L.) Hybrids of Different Maturity Groups. *J. Sci.Agric. Research*, Vol. 56, No 202, 3-12.
- Jones, D. F. (1918): The effects of inbreeding and crossbreeding upon development . Connecticut Agric. Exp. Stn. Bull. 207:5-100.
- Kanneberg, L. W. (1995): Diversification of the Short-season Maize Germplasm Base. Oplemenjivanje, proizvodnja i iskorišćavanje kukuruza. 50godina instituta za kukuruz "Zemunpolje", 28- 29 septembar, Beograd: 105-120.
- Kojić, L., M., Ivanović (1986): Dugoročni programi oplemenjivanja kukuruza. Genetika i oplemenjivanje kukuruza - Dostignuća i nove mogućnosti. Beograd, 11.XII..57-75
- Maksimović, Livija, Dragović, S., Jocković, Đ., Stojaković, M.(2001): Potencijal rodnosti NS-hibrida kukuruza u uslovima navodnjavanja (Yield Potentials of NS Corn Hybrids by Irrigation). Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, Sv. 35, ("Zbornik radova", Vol. 35, A Periodical of Scientific Research on Field and Vegetable Crops), 415-424.
- Maksimović, Livija, Jocković, Đ., Dragović, S. (2004): Gajenje kukuruza u navodnjavanju – značajan činilac unapređenja i stabilnosti proizvodnje (Growing Irrigated Maize as an Important Factor in Production Advancement and Stability). Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, Sv. 40, ("Zbornik radova", Vol. 40, A Periodical of Scientific Research on Field and Vegetable Crops), 257–268.
- Miržinski-Stefanović, L.(1975): Dejstvo triazinskih herbicida i afalona na neke morfološke osobine biljke kukuruza. Zbornik radova sa II jug. Savetovanja o borbi protiv korova, 453–460.
- Nastasić, Aleksandra, M., Stojaković, Đ., Jocković, G., Bekavac, N., Vasić and Z., Petrović (2001): Effect of S1 recurrent selection on the occurrence of stalk, ear and root rot (*Fusarium graminearum*) in the sznthetic corn population NSB. *Genetika*, Vol.32, No.2, 181-188.
- Penčić, V. i J. Lević(1994): Pregled identifikovanih gljiva na semenu i zmu kukuruza u Jugoslaviji. Selekcija i semenarstvo 1:173–177.
- Salisbury, F.B. and N.G.Marineous (1985): In: Encyclopedia of plant physiology 11, pp.707 (R.P.Pharis, D.M. Reid, eds.) Heidelberg Springer.
- Schwarz, D. and W.J., Laugner (1969): A molecular basis for heterosis. *Science* 169: 626.

- Simić, Dragica, Božana, Purar, Jocković, Đ., Bekavac, G., Popov, R. (1998): Stabilnost prinosa zrna hibrida kukuruza FAO 100 – FAO 300 grupe zrenja. Selekcija i semennarstvo, broj 1-2, 79-84.
- Stefanović, L., M., Plesničar (1976): Delovanje atrazina na fotosintezu nekih linija i hibrida kukuruza. Acta Bot. Croat. 5:77-85.
- Stefanović, L., Lj., Zarić (1989): Uticaj herbicida na rastenje, razviće i prinos nekih linija kukuruza. Fragmenta Herbologica Yugoslavica 18(1): 65-67.
- Stojaković, M., Jocković, Đ.(2004): Improvement of the Mo17 family of the lancaster heterotic group of maize. Cereal Research Communications, Vol.32, No. 2.32-37.
- Shull, G. H. (1908): A pure line method of ciorn breeding. Am. breeders Assoc. Rep.5:51-59.
- Vasić, N., Đ., Jocković, M., Ivanović, L., Petermeli, M., Stojaković, G., Bekavac (2001): Genetic analysis of quantitative traits in synthetic population 316PO2 of maize (*Zea mays* L.). Cereal Research Comunication, Vol. 29, No. 1-2, 77-84.
- Vasić, N., M., Ivanović, L.A., Petermelli, Đ., Jocković, M., Stojaković and J., Bočanski (2001b): Genetic relationships between grain yield and yield components in a synthetic maize population and their iplications in selection. Acta Agronomica Hungarica. 49(4), pp.337-342.
- Vasić, N., Đ., Jocković, J., Bočanski, G., Bekavac, Z., Petrović, M., Ivanović, I., Petermelli (2001c): Correlation coefficients and selection indices in a sznthetic maize population. Izvestija. »Agrarni i veterinarsko-medicinske nauke, Union of Scientists-Rousse, Bulgaria. NO. 3, 1/2001, 11-13.
- Videnović, Ž., M., Vesković, Lidija, Stefanović, Ž., Jovanović, Z., Dumanović (1995): Razvoj tehnologije gajenja kukuruza u Jugoslaviji. Oplemenjivanje, proizvodnja i iskorišćavanje kukuruza. 50godina instituta za kukuruz "Zemunpolje", 28-29 septembar, Beograd. 163-175.
- Vučić, N. (1991): Navodnjavanje je budućnost poljoprivrede. Jugoslovenski seminar: Navodnjavanje kao činilac razvoja individualnog sektora u poljoprivredi Jugoslavije. N.Sad.
- Zuber, S. M. (1982): Challenges for maize breeders-Today's Challenges for increased Maize production tomorrow. 37th Annual Corn & Sorghum Research Conference. 88-101.

NS MAIZE HYBRIDS FOR 2009 SEASON

Đorđe Jocković, Goran Bekavac, Božana Purar, Aleksandra Nastasić, Milisav Stojaković, Mile Ivanović

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

Summary: Science-based maize breeding started at the beginning of the 20th century. Maize breeding at the Institute of Field and Vegetable Crops began in 1938 and the Institute has developed 218 maize hybrids since. Seventy-five of these have been registered in foreign countries and 13 are on the EU list. Genetic variability in maize is enough for the future progress of maize breeding. The hybrid NS 640 is the most widely grown hybrid in Serbia. The highest yield so far (18,640 kg x ha⁻¹) has been produced by NS 6010. For 2009, the recommendation is: Early FAO 300 NS 300 and NS 3014, FAO 400 NS 4015, NS 444 ultra, FAO 500 NS 5043, NS 5010, NS 510, NS 540, NS 542, FAO 600 NS 6010, NS 6030, NS640, Zenit , Radan. FAO 700 Tisa and NS 770.

We recommend new NS maize hybrids for the first time in big production. They are a new generation of NS maize hybrids. They are: NS 4030, NS 5022, NS 6040, NS 6060, NS 6102 and NS 7020. Their seeds will be distributed by NS representatives in the field.

Key words: maize, yield, hybrid, recommendation.