

KREIRANJE HIBRIDA KUKURUZA ZA RAZLIČITE AGROEKOLOŠKE UVJETE¹

K. STASTNY, B. PALAVERŠIĆ, I. IVANČIĆ, A. VRAGOLOVIĆ, P. TICA i
I. BUHINIČEK

Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja d.d. Zagreb, Marulićev trg 5/I
Bc Institute for Breeding and Production of Field Crops, Zagreb

SAŽETAK

Hrvatska većim svojim dijelom poljoprivrednih površina spada u "kukuruzni pojas" Europe. Kod nas se uzgajaju hibridi svih vegetacijskih grupa, danas s većim značenjem od grupe dozrijevanja 200 do FAO 500. Zadnjih godina u svijetu i u Bc Institutu stvoreni su hibridi koji imaju sve bolje i stabilnije prinose, brže otpuštaju vlagu iz zrna u jesen pred berbu, a otporniji su prema bolestima. Uzgoj novih Bc hibrida je provjeren u različitim agroekološkim uvjetima kao i u područjima nepovoljnijih uvjeta ili nepovoljnim klimatskim godinama kakve su zadnjih godina učestale. Radi bolje provjere i sigurnog odabira hibrida naše nove hibride sijemo u različitim agroekološkim sredinama. Nepovoljne kao prošla (1994.) godina su najbolji test. Zadnje tri godine pretežno klimatski nepovoljne, Bc hibridi su proučavani na više proizvodnih lokacija u Hrvatskoj i inozemstvu. Od ranijih hibrida Bc 182 i Bc 222 su znatno prinasniji od stranih standarda. Podravec 36 potvrđuje svoju vrijednost kao hibrid sigurnih prinosa i nižeg sadržaja vode u zrnu unutar svoje grupe. Jumbo 48 je najprinosniji hibrid FAO 400 a preporuča se isključivo za seljačke posjede. U vegetacijskoj grupi 500 izdvajaju se dva hibrida Bc 566 uz prinos i kvaliteta zrna mu je odlika. Bc 5982 kreiran s obje domaće linije, najsigurnijih je prinosa, u makropokusima zadnje dvije godine na devetnaest lokacija prinosom i sadržajem vode u zrnu podjednakih je vrijednosti kao i kod nas najrašireniji strani hibridi. Eksperimentalni hibridi dobiveni kombiniranjem poboljšanih komponenti prinosa superiorniji su u odnosu na prethodne, a na nivou su vrijednosti novih komercijalnih stranih hibrida.

UVOD

U pokusima na više različitih lokacija proučavani su hibridi vegetacijskih grupa 200-500.

Cilj je bio kod ranijih grupa dozrijevanja dobiti hibride tolerantne na gušći sklop i na raniju sjetvu u hladno i kišovito proljeće.

¹ Rad je izložen na Međunarodnom znanstvenom simpoziju "Kvalitetnim kultivarom i sjemenom u Europu" održanom od 1. do 5. veljače 1995. godine u Opatiji

Brzo opuštanje vode iz zrna u jesen važna je osobina koja se više puta provjeravala tijekom jeseni pred berbu. Kreiranjem novih srednje ranih hibrida nastoji se i u nepovoljnijim proizvodnim uvjetima dobiti visoke i sigurne prinose.

U ranije provedenim i ovim istraživanjima u kasnijim grupama dozrijevanja izdvojeni su hibridi kod kojih su ostvarena poboljšanja prinosa i drugih važnih gospodarskih osobina uspoređujući s najboljim hibridima koji se danas nalaze u proizvodnji kod nas i u više europskih zemalja.

MATERIJAL I METODE RADA

Kao izvor za dobivanje novih gena koristili smo raznovrstan genetski materijal iz naših domaćih sorata i populacija, zatim iz križanaca inbred linija dobivenih iz domaćih sorata i stranih elitnih linija. Unošenje gena egzotičnih populacija u elitne materijale radi povećanja uroda preporučuju Hallauer (1990. i 1992.) i Troyer (1990).

Kao početni oplemenjivački izvori su korišteni i najbolji po mnogim osobinama strani hibridi nepoznatog porijekla. Pozitivna i negativna genetski uvjetovana svojstva su proučavana u pokusima pa je izvršen izbor materijala koji je uključen u oplemenjivački program. Seleksijski materijali su sijani u gušćem sklopu do 50% na taj način su izabrane linije tolerantne na stresne uvjete.

Novi hibridi su sijani u pokusima na više lokacija i uglavnom kod većeg broja biljaka od u pravilu uobičajenog. Kao standardi su korišteni kod nas u proizvodnji rašireni hibridi stranih kompanija. U grupi 200 standard je DEA, u 300 P 3901, u grupi 400 ETALON, a u vegetacijskoj grupi 500 VOLGA. U vegetacijskim grupama 400 i 500 iznosimo pokuse s tri gustoće sklopa: 53.571, 64.286 i 75.000 biljaka na hektar.

Osim prinosa zrna u tablicama prikazujemo i važne gospodarske osobine: sadržaj vode u zrnu, broj pleglih i polomljenih biljaka. Proučavano je više hibrida a u tablicama iznosimo rezultate samo nekih najboljih.

REZULTATI I DISKUSIJA

U ranim vegetacijskim grupama (Tab. 1) Bc 222 se ističe višim urodom od standarda a ima višu vlagu zrna za 0.7%.

Tablica 1. Prinosa zrna i nekih gospodarskih osobina Bc hibrida FAO 200 - 81.632 biljaka/ha - Ruvica, Kutjevo, Varaždin - 1994. godina

HIBRID	Prinos zrna t/ha	Sadržaj vode u zrnu za vrijeme berbe %	Poglele biljke %	Polomljene biljke %
Bc EH 23-787	9.9	23.1	10.7	5.6
Bc 222	9.6	21.8	6.3	6.2
Bc EH 23-739	9.3	20.5	1.4	10.1
Bc 182	8.3	18.6	4.6	5.4
STRANI STANDARD	8.6	20.3	4.4	4.2
LSD 5%	0.93			
LSD 1%	1.17			

Novi hibrid najranije grupe dozrijevanja Bc 182 ima nešto niže prinose uspoređujući sa standardom FAO grupe 200, a sadržaj vode u zrnu u vrijeme berbe niži je za 1,7%.

U srednje ranoj grupi dozrijevanja (Tab. 2) zadovoljavajuće urode ostvario je Podravec 36 u proizvodnji već prošireni hibrid. Vлага zrna u berbi mu je niža za 0,5%, a prinosi zrna su podjednaki kao i kod standarda. U ovom pokusu je proučavan i Bc 222 niže je vlažnosti zrna, a za 0,8 t/ha je nižeg uroda zrna od standarda za FAO grupu 300.

Tablica 2. Prinos zrna i neke gospodarske osobine Bc hibrida FAO 300 1994. godina - Rugvica, Kutjevo, Bjelovar, Varaždin - 71.428 biljaka/ha

HIBRID	Prinos zrna t/ha	Sadržaj vode u zrnu za vrijeme berbe %	Poglele biljke %	Polomljene biljke %
Bc EH 32-300	12.4	23.7	4.6	5.6
PODRAVEC 36	12.0	22.6	2.9	7.4
Bc EH 3171	11.8	21.6	0.2	10.2
Bc 222	11.7	21.0	5.2	7.7
STRANI STANDARD	12.0	23.1	3.5	6.0

LSD 5% 1.01
 LSD 1% 1.27

U vegetacijskog grupi 400 proveden je u Rugvici pokus (Tab. 3) s tri gustoće sklopa s ciljem da se izaberu hibridi za nepovoljnije proizvodne uvjete i Duvick (1977) ističe da hibridi tolerantniji na gušće sklopove ostvaruju više i sigurnije urode.

Tablica 3. Prinos zrna i neke gospodarske osobine Bc hibrida FAO 400 - tri gustoće sklopa, Rugvica, 1994. godina

Broj biljaka na hektar	HIBRID	Prinos zrna t/ha	Sadržaj vode u zrnu za vrijeme berbe %	Poglele biljke %	Polomljene biljke %	Visina stabljike cm
G-1	Bc EH 4472	10.8	17.1	1	11	285
53.571	Bc EH 3473	9.6	16.1	1	1	293
	JUMBO	10.8	17.9	6	14	306
	ETALON st.	10.4	16.7	0	8	298
G-2 64.286	Bc EH 4472	10.8	16.8	1	14	288
	Bc EH 3474	9.6	16.3	3	1	297
	JUMBO	11.4	18.1	7	16	309
	ETALON st.	10.8	16.2	1	11	301
G-3 75.000	Bc EH 4472	10.9	17.6	2	18	292
	Bc EH 3474	9.7	16.7	1	4	299
	JUMBO	10.9	18.4	8	19	314
	ETALON st.	11.0	16.7	1	12	304

U ovom pokusu (Tab. 3) statistički opravdanih razlika u prinosu zrna nije bilo ni između gustoća ni među hibridima. Vjerojatan razlog ovakvih rezultata je

proučavanje samo hibrida visokog genetskog potencijala rodnosti i u Rugvici 1994. godine povoljne klime za ostvarenje visokih prinosa zrna.

Najviše urode u prosjeku ostvario je Jumbo 48. Hibrid kvalitetnog zrna dugih atraktivnih klipova, a preporuča se za sjetvu isključivo za seljački sektor.

Eksperimentalni hibrid 4472 ima nešto niže prinose od Jumba, a više od standarda, ali i prosječnu nižu vlažnost zrna za 1,0% od Jumba. Bc EH 4472 ima nižu i čvršću stabljiku. Od proučavanih hibrida najniže je i čvrste stabljike. Sjetvom većeg broja biljaka na određenoj jedinici površine provjerava se kvaliteta stabljike za nepovoljni uvjete (Palaveršić i sur. 1994; Ivančić i sur. 1990; Kozić i sur. 1993) što je i u ovom pokusu vidljivo po većem broju poleglim i polomljenih stabljika kod gušćih sklopova.

U vegetacijskog grupi 500 prikazani su rezultati proučavanja novih hibrida na dvije Tablice (4. i 5). U pokusima provedenim na pet lokacija Bc 5982 je imao u prosjeku nešto više prinose u odnosu na standard (Tab. 4).

Tablica 4. Prinos zrna i nekih gospodarskih osobina Bc hibrida FAO 500 - mikropokusi 1994. godina - Bjelovar, Kutjevo, Osijek, Rugvica, Varaždin - 63.492 biljaka/ha

HIBRID	Prinos zrna t/ha	Sadržaj vode u zmu za vrijeme berbe %	Poglele biljke %	Polomljene biljke %
Bc 5982	11.2	22.7	2.7	10.2
Bc 5054	10.7	22.7	1.4	17.3
Bc 3-724	10.4	26.1	0.8	10.0
VOLGA st.	11.0	22.8	2.2	9.2

U pokusu s tri gustoće sklopa (Tab. 5) kao i kod pokusa 400 nije bilo opravdanih razlika u prinosu između gustoće ni među hibridima, a s povećanjem broja biljaka rasli su i prinosi. Bc 566 je u prosjeku imao najviše prinose zrna, vlažnost zrna isto je najviša. Bc 5982 je podjednaki uroda kao i strani standard.

Tablica 5. Prinos zrna i neke gospodarske osobine Bc hibrida FAO 400 i 500 kod tri gustoće sklopa rugvica, 1994. godina

Broj biljaka na hektar	HIBRID	Prinos zrna t/ha	Sadržaj vode u zmu za vrijeme berbe %	Poglele biljke %	Polomljene biljke %	Visina stabiljke cm
G-1 53.571	Bc 566	10.3	18.9	1.6	12.0	303
	Bc 5982	10.1	18.0	1.0	14.3	295
	JUMBO 48	9.9	17.9	3.1	14.2	298
	VOLGA st.	9.8	17.7	0.0	12.8	285
G-2 64.286	Bc 566	10.8	18.9	1.9	15.2	304
	Bc 5982	10.6	18.0	1.7	16.0	300
	JUMBO 48	9.8	18.0	3.4	16.6	300
	VOLGA st.	10.1	18.5	0.7	14.7	287
G-3 75.000	Bc 566	10.7	20.5	1.6	15.8	307
	Bc 5982	10.6	19.1	2.5	16.9	300
	JUMBO 48	10.2	16.8	3.2	17.3	304
	VOLGA st.	10.7	19.1	0.0	14.4	288

Na temelju rezultata pokusa sjetva novih Bc hibrida Bc 5982, Bc 566 i Jumbo 48 se preporuča na planiranih oko 65.000 biljaka/ha u berbi. I kod nižih sklopova (G1) imali su približne prosječne prinose kao i kod G2. Dakle i kod prorjeđenog sklopa očekuju se zadovoljavajući urodi.

Godine 1993. i 1994. u Hrvatskoj na 23 lokacije provedeni su makropokusi (Tab. 6.). Bc 5982 je imao u prosjeku podjednake prinose kao i Volga, vlažnost zrna je kod Bc 5982 niža za 1,0%. Bc 566 je imao nešto niže prinose.

Tablica 6. Prinos zrna i sadržaj vode Bc hibrida FAO 500 - makropokusi 1993. i 1994. godina - Bara, Belje, Donji Miholjac, Drenovci, Đakovo, Koprivnica, Kutjevo, Magadenovac, Orahovica, Osijek, Pitomača, Rajevo Selo, Slatina, Šipovac, Varaždin, Virovitica, Višnjica, Županja

HIBRID	Prinos zrna t/ha	Sadržaj vode u zrnu za vrijeme berbe %	Broj biljaka na hektar
Bc 5982	10.2	23.9	57.645
Bc 566	9.4	25.4	52.250
Bc 592	8.6	23.7	56.500
PALMA	9.5	24.2	53.860
VOLGA st.	10.4	24.9	55.955

Tablica 7. Prinos zrna i sadržaj vode Bc 5982 - USA, Mikropokusi 1994. godina - Auaora - IA, Free port - IL, Marcus - IA, Volin - SD*

HIBRID	Prinos zrna t/ha	Sadržaj vode u zrnu za vrijeme berbe %	Broj biljaka na hektar
Bc 5982	10.9	19.2	61.918
LH 202 x LH 172	10.9	18.7	57.282
LH 198 x LH 172	11.1	19.6	59.667
PIONEER 3357 st.	11.1	20.7	60.307

*Dr. Jim Dodd

Bc 5982 je sijan i u USA na četiri različite agroekološke lokacije (Tab. 7.) i ostvario je podjednake urode zrna kao i suvremeni intenzivni hibridi američkih kompanija Pioneer i Holden.

ZAKLJUČCI

- Dobivene su nove Bc inbred linije boljih kombinatornih sposobnosti, a zdravije stabljike.
- Početni oplemenjivački materijal je dobro predviđen i koristan za stvaranje suvremenih hibrida.
- Proučavanjem novih hibrida na više različitih agroekoloških lokacija hibridi su potvrdili svoju vrijednost.
- Prinosima zrna i proučavanjem komponentama prinosa istakli su se novi Bc hibridi: Bc 182, Bc 222, Podravec 36, Jumbo 48, Bc 566 i Bc 5982.
- Od eksperimentalnih hibrida bolji su Bc EH 3171 i Bc EH 4472.

DEVELOPMENT OF MAIZE HYBRIDS FOR DIFFERENT AGROECOLOGICAL CONDITIONS

SUMMARY

With its larger part of agricultural land Croatia belongs to "European Corn Belt". Hybrids from all maturity groups are grown in the country, with greater emphasis today laid on groups from FAO 200 to 500.

During recent years, both in the country and in the Bc Institute hybrids have been developed with increasingly better and more stable yields, with more rapid drydown at harvest and more resistant to diseases. Production of the new Bc hybrids have been proven in different agroecological conditions, in regions with unfavourable conditions or in bad years as far as weather is concerned, such as those frequently occurring recently.

In order to better check hybrid performance and make sure that a proper hybrid is selected, the new hybrids are planted in different agroecological environments. Bad years like 1994 are the best test.

During the last three years, which were climatically unfavourable, Bc hybrids were tested at several locations in Croatia and abroad.

Among the early hybrids, Bc 182 and Bc 222 were considerably more yielding than the foreign standards. Podravec 36 has proven its value as a hybrid with stable yields and lower grain moisture within its maturity group. Jumbo 48 is the most yielding hybrid in the FAO group 400 and is recommended exclusively for private farms. In maturity group 500 two hybrids stand out. One is Bc 566 that beside high yields has also excellent grain quality. The other is Bc 5982, with safest yields and developed from both domestic lines. In the last two years, tested in large scale trials on 19 locations it equalled the most spread foreign hybrids in yield and grain moisture.

Experimental hybrids developed by combining improved yield components are superior to the previous ones, and are on the same level as the new commercial foreign hybrids.

LITERATURA - REFERENCES

1. Bešlić, M. (1993): Rezultati makropokusa hibrida kukuruza u Hrvatskoj 1993. godine. Kutjevo.
2. Dodd, J. (1980): The role of plant stresses in development of corn stalk roots. *Plant Disease* 64. 533-537.
3. Duvick, D.N. (1977): Genetic rates of gain in hybrid maize yields during the post 40 years, *Maydica* XII. 187-196.
4. Hallauer, A.R. (1989): *Modern methods in maize breeding*, Iowa State Univers., Ames.
5. Z. Kozić, B. Palaveršić, K. Stastny, J. Buhiniček (1993): Izbor hibridne kombinacije kukuruza Bc EH 5982 testiranjem na prinos i čvrstoću stabljike. *Poljoprivredne aktualnosti* 3-4/93. Zagreb.

6. B. Palaveršić, M. Rojc, D. Parlov, K. Stastny, Z. Kozić, J. Brekalo (1994): Otpornost protiv truleži stabljike i kombinacijska sposobnost odabranih Bc linija kukuruza. Poljoprivredne aktualnosti 1-2/94. Zagreb.
7. Troyer, A.F. (1990): A retrospective view of corn genetic resources. Journal of heredity 81: 17-24. Dekalb-Pfizer genetics. ILL.
8. Vekić, N. (1991): Istraživanje prinosa hibrida kukuruza od 1986. do 1990. godine. Poljoprivredne aktualnosti 1-2/91.

Adrese autora - Authors' addresses:

dr. sc. Karlo Stastny
dr. sc. Branko Palaveršić
dipl. ing. Ilija Ivančić
mr. sc. Antun Vragolović
mr. sc. Petar Tica,
mr. sc. Ivica Buhiniček
Bc Institut za oplemenjivanje
i proizvodnju bilja d.d.
Marulićev trg 5/I
HR-10000 Zagreb

Primljeno - Received:
10. 02. 1996.