

**PRILAGODBA PROIZVODNJE NOVIH HIBRIDA  
KUKURUZA AGROEKOLOŠKIM I SOCIOEKONOMSKIM  
SPECIFIČNOSTIMA ISTOČNE HRVATSKE**

**ADJUSTMENT OF THE NEW MAIZE HYBRID PRODUCTION TO  
AGROECOLOGICAL AND SOCIOECONOMICAL  
SPECIFIC QUALITIES IN THE EASTERN CROATIA**

**M. Josipović, I. Brkić, A. Jambrović, B. Šimić**

**SAŽETAK**

Istraživanje je obavljeno tijekom 1998. godine u istočnoj Hrvatskoj, na području četiri županije (Osječko-baranjska, Požeško-slavonska, Brodsko-posavska, i Vukovarsko-srijemska). U svakoj županiji odabrano je 3 – 5 obiteljskih gospodarstava (ukupno 18 lokaliteta) gdje su postavljeni pokusi s Os hibridima kukuruza i hibridima drugih selekcijskih kuća. Iz postavljenih pokusa odabrano je 8 lokaliteta. Na pojedinom gospodarstvu sijalo se 8 – 12 hibrida kukuruza i 1 – 2 standarda (najzastupljeniji hibridi u tom području tijekom zadnjih godina). Pokusi su sijani u tri ponavljanja po slučajnom blok rasporedu. Osim mikropokusa, svaki je hibrid posijan na 1000 m<sup>2</sup>. Određeni su prirod zrna i količina vode u zrnu. Također su analizirane oborine i temperature tijekom vegetacije. Najveći prirodni zrna kukuruza postignuti su u istočnim dijelovima Hrvatske što je protumačeno kao rezultat pogodnih agroekoloških uvjeta tijekom vegetacije (plodnost tla i povoljne klimatske prilike), obzirom da su na svim lokalitetima primijenjene slične agrotehničke mjere. Od posijanih hibrida po prirodu su se isticali OSSK 552 (11.7 t/ha) i OSSK 644 (11.3 t/ha), a od najnovijih hibrida OSSC 617 (11.2 t/ha) i OSSC 602 (11.19 t/ha). Navedeni prirodni su na razini ili bolji od standarda Bc 5982 (11.4 t/ha) i Florencie (11.3 t/ha). Hibridi se tako testiraju u svakom mikropodručju na pojedinom gospodarstvu i to je način uvođenja u proizvodnju pojedinog hibrida.

## ABSTRACT

The investigation was done during 1998 in the Eastern Croatia on the territory of four counties (Osječko-baranjska, Požeško-slavonska, Brodsko-posavska and Vukovarsko-srijemska). In each county 3 – 5 farms were chosen (all in all 18 sites), where the experiments with Os maize hybrids of other breeding companies were carried out. Eight sites were selected out of established experiments 8 – 12 maize hybrids and 1 – 2 standards (widespread hybrids in that area) were sown on a particular farm. The experiments were sown in three repetitions by randomised block design. Except microtrial each hybrid was sown on 1000 m<sup>2</sup>. The maize grain yield and the quantity of water in a grain were determined. Precipitation and temperatures during vegetation were also analysed. The highest maize yield was accomplished in eastern parts of Croatia, which could be explained as a result of optimal agroecological conditions during the vegetation (soil fertility and favourable climate) taking into consideration that the similar agrotechnical measures were used on all sites. Out of all sown hybrids the following are outstanding because of their grain yield: OSSK 552 (11.7 t/ha) and OSSK 644 (11.3 t/ha) and out of the newest hybrids OSSC 617 (11.2 t/ha) and OSSC 602 (11.9 t/ha). The above mentioned maize grain yields are on the same level or better from the standard Bc 5982 (11.4 t/ha) and Florencia (11.3 t/ha). Hybrids are consequently tested on each microsite on a particular farm and in this way they are introduced into production.

## UVOD

Kukuruz je najrasprostranjeniji usjev na našim oranicama. U razdoblju od 1960. g. do 1989. g. prosječna požeta površina iznosila je 509 068 ha godišnje, od čega je 39% (197 598 ha) u Slavoniji i Baranji (Kovačević i sur., 1994.). S obzirom da se kukuruz većinom koristi za ishranu stoke, potrebno je obaviti određeno "uvođenje" pojedinih hibrida kukuruza u proizvodnju.

Poljoprivredni institut Osijek pri Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva provodi program naziva "Bilinogojstvo i stočarstvo na obiteljskim gospodarstvima", tema "Uvođenje u proizvodnju novih hibrida kukuruza", a ovaj rad je dio tog programa.

Stvaranje hibrida kukuruza, prilagođenih klimatskim i pedološkim uvjetima istočne Hrvatske traje na Poljoprivrednom institutu više od 50 godina.



Dosadašnje istraživanje domaćih i stranih autora (Radić, 1986; Radić i sur. 1994; Brkić, 1996; Hallauer, 1988. i dr.) pokazuje da genetski potencijal rodnosti hibrida najviše dolazi do izražaja u uvjetima u kojima je hibrid stvoren (selekcioniran).

Poljoprivrednom institutu je do danas priznato više od 80 hibrida kukuruza od kojih se 10-15 sije na većim poljoprivrednim površinama. Istraživanja pokazuju da se agroekološki uvjeti za uzgoj kukuruza po pojedinim područjima bitno razlikuju. Stoga se nameće potreba točnije rajonizacije novih hibrida koja će dati najbolje rezultate u određenom području.

Kvantitativno genetički pristup poboljšanju procjene genotipske vrijednosti hibrida kukuruza pokazuje da je istraživanje u određenom području potrebno provoditi na najmanje 4 lokaliteta i u dva ponavljanja (Brkić, 1977., Brkić i sur. 1998., Radić 1986., Šimić, 1997.). S obzirom na klimatsko pedološke raznolikosti istočne Hrvatske, prema spomenutim autorima istraživanje je potrebno provesti na 15-20 lokaliteta. Stoga je i prijedlog tekućeg programa rezultat prijašnjih istraživanja.

#### CILJ

1) Uvođenje u proizvodnju novih Os hibrida kukuruza visoke rodnosti pogodnih za ishranu domaćih životinja.

2) Poduka poljoprivrednih proizvođača pri izboru i korištenju hibrida kukuruza.

#### MATERIJAL I METODIKA

Na području četiri županije u istočnoj Hrvatskoj (Osječko-baranjska, Požeško-slavonska, Brodsko-posavska i Vukovarsko-srijemska) u suradnji i na preporuku poljoprivredne savjetodavne službe, odabrana su tri do četiri obiteljska gospodarstva na kojima su posijani pokusi. Temeljni podaci o obiteljskim gospodarstvima su dati na Tablici 1. Na pojedinom obiteljskom gospodarstvu sijalo se 8-12 Os hibrida kukuruza i 1-2 standarda (hibridi najviše zastupljeni u tome području prijašnjih godina). Pokusi su sijani u tri ponavljanja po slučajnom bloknom rasporedu. Veličina pokusne parcelice bila je 10 m<sup>2</sup>. Osim navedene površine, svaki hibrid u pokusu posijan je na najmanje 1000 m<sup>2</sup>. Određeni su prirod zrna, sadržaj vode u zrnu, prirod zelene

mase i otpornost na bolesti i štetnike. Analize kakvoće zrna i silaže određuju se na temelju uzorka i one su u tijeku.

Ovo je prva godina istraživanja i postavljeni su pokusi na 18 lokaliteta, od kojih je odabrano samo osam (na temelju pregleda pokusa i obilaska obiteljskih gospodarstava). U berbi su uzeti uzorci zrna i zelene mase za analizu kakvoće u agrokemijskom laboratoriju.

Tablica 1. Temeljni podaci o istraživanim obiteljskim gospodarstvima

Red. broj	Ukupno članova obitelji	Radno sposobnih	Posjed. oranice, ha	Ukup. obrađuje, ha	Zasijano kukuruza ha	Muzn. krava kom	Tovna junad kom	Kr-maća kom	Tovlje-nika kom	Dob go-spodara godina
1	9	5	14	17	9	1	2	0	0	60
2	3	2	5	5	3	0	0	2	5	68
3	7	4	10	180	6	1	6	0	8	51
4	5	4	8	29	12	0	0	2	8	48
5	4	4	7	29	20	14	65	8	0	46
6	4	4	7	17	9	7	7	5	16	57
7	5	2	6	9	5	0	0	0	0	35
8	8	3	13	17	12	7	13	0	20	45
Pros.	5.6	3.5	8.8	37.9	9.5	3.8	1.2	2.1	7.1	51

Analizirane su oborine i temperature na području Osijeka (1998. godine i vrijednosti višegodišnjeg prosjeka, 1961-1990) kako bismo mogli na temelju njih ocijeniti karakter godine (Tablica 2.).

Tablica 2. Srednje dekadne vrijednosti temperatura (°C) i oborina (mm) tijekom vegetacije 1998. godine i višegodišnji prosjek (1961-1990.g., Državni hidrometeorološki zavod, Klimatološka postaja Osijek)

Mjesec	Oborina, mm		Temperatura zraka, °C	
	1998.	Prosjek	1998.	Prosjek
Travanj	53.5	53.8	12.6	11.3
Svibanj	48.6	58.5	16.2	16.5
Lipanj	26.1	88.0	21.4	19.5
Srpanj	83.7	64.8	22.2	21.0
Kolovoz	99.4	58.5	21.8	20.3
Rujan	64.4	44.8	15.9	16.6
Vegetacija	375.7	364.8	18.4	17.5



Procjena pogodnosti pojedinog hibrida za sjetvu na obiteljskom gospodarstvu bit će donesena na temelju rezultata pokusa, kemijske analize u laboratoriju i upotrebe odnosnog hibrida za ishranu životinja na gospodarstvu. To omogućuje da se za praktičnu proizvodnju *preporučuju* samo oni *hibridi*, koji *osim visokog priroda*, daju i najbolje rezultate u proizvodnji, odnosno *ishrani domaćih životinja*.

Prilikom donošenja konačne preporuke u obzir će se, prema tomu, uzimati rezultati Instituta, mišljenje i iskustva odnosnog proizvođača, te mišljenje Poljoprivredne savjetodavne službe.

## REZULTATI I RASPRAVA

Najveći prirodi (>13 t/ha) postignuti su u najistočnijim dijelovima Slavonije (Osijek 13.63 t/ha, Otok 13.36 t/ha i Koritna 13.17 t/ha), što je uglavnom rezultat pogodnih agroekoloških uvjeta (plodnosti tla i relativno povoljnih klimatskih uvjeta), s obzirom da su na svim lokalitetima primijenjene slične agrotehničke mjere.

Vegetaciju 1998. g. odlikovao je vrlo suhi lipanj (samo 26 mm oborina što je samo 30% vrijednosti višegodišnjeg prosjeka). Taj nedostatak oborina nadoknadili su srpanj (84 mm oborina, 30% više od prosjeka) i kolovoz 99 mm oborina, 70% više od prosjeka). Sušno razdoblje je trajalo od treće dekade srpnja do treće dekade kolovoza, što mjesečna količina oborina ne pokazuje. Temperatura zraka bila je značajno veća od prosjeka (travanj za 1.3 °C, lipanj za 1.9 °C, srpanj za 1.2 °C i kolovoz 1.5 °C topliji od prosjeka) kao i vegetacija u cijelosti (toplija za 0.9 °C od prosjeka).

Primjetno je (Tablica 3) da nema značajne razlike u prirodima između FAO skupina, i to može biti posljedica suše u kolovozu, koja je imala veći utjecaj na kasne hibride. Sličan problem javljao se tijekom sušnih godina kada kukuruz potroši zalihe vode iz tla (srpanj i kolovoz), a ne padne kiša duže razdoblje. Raniji hibridi u to vrijeme već završe oplodnju i u tijeku je nalijevanje zrna, dok su kasniji hibridi još u fazi metličanja-svilanja ili je oplodnja u tijeku. Probleme povećavaju niska relativna vlaga zraka i visoka temperatura što smanjuje viabilnost polena. Prema tomu, raniji hibridi su u odnosu na prošlu godinu imali manje smanjenje priroda u usporedbi s kasnijim. Imajući u vidu broj lokaliteta, **po prirodu se ističu hibridi: OSSK 552, Bc 5982, Florencija i OSSK 644, a od novijih hibrida OSSC 617 i OSSC 602** (Tablica 3), pa bi tim hibridima trebalo dati prednost u sjetvi na oranicama istočne Hrvatske. Ove rezultate potvrđuju istraživanja (Brkić i sur. 1997.). kad je sa spomenutom skupinom hibrida postignut najveći prirod na šest lokaliteta u istočnoj Hrvatskoj.

M. Josipović et al.: Prilagodba proizvodnje novih hibrida kukuruza agroekološkim i socioekonomskim specifičnostima istočne Hrvatske

Tablica 3. Prirodi zrna kukuruza (t/ha, 14% vode) na obiteljskim gospodarstvima 1998. godine

HIBRID	FAO SKUP.	POŽ. SLAV.	BRODSKO-POSAVSKA				SLAVONSKO-BARANJSKA				VUK.-SRIJEM.	PRO-SJEK
		ŠUMA-NOVAC	ČAJ-KOVCI	STARI PERK.	GUN-DINCI	SE-MELJCI	NARD	KO-RITNA	OSIJEK	OTOK		
Prirod zrna kukuruza, t/ha												
FAO 300												
OSSC368	270	10.55	-	-	-	-	-	-	12.18	-	11.37	
OSSC378	330	10.79	-	-	-	7.03	-	13.29	14.30	11.90	11.46	
OSSC398	390	11.02	-	-	-	-	-	-	14.08	-	12.55	
OSSK332	350	10.66	-	-	-	-	-	-	12.70	-	11.68	
FAO 400												
Colomba	400	11.01	-	-	-	-	-	-	13.18	-	12.10	
Bc 408B	410	8.54	-	-	-	-	9.49	-	8.70	-	8.91	
OSSK444	440	-	10.08	9.58	8.03	8.21	10.31	12.25	11.33	12.41	10.27	
OSSC458	450	-	-	-	-	-	10.57	12.97	14.93	-	12.82	
OSSC497	470	-	9.33	8.98	7.83	8.95	10.22	12.91	14.27	-	10.35	
OSSK382	410	10.13	-	-	-	-	-	-	-	-	10.13	
FAO 500												
Bc 59-82	510	-	11.18	-	6.81	-	-	12.86	13.56	12.43	11.37	
Florenzia	510	-	11.68	-	7.68	7.40	-	14.01	13.98	13.30	11.34	
OSSC518	520	11.19	-	-	-	-	-	-	14.88	-	13.04	
OSSK554	550	-	11.28	8.47	7.37	8.35	10.65	13.68	-	13.25	10.44	
OSSC558	560	10.01	11.77	-	7.27	-	-	-	14.63	14.38	11.61	
OSSC538	580	-	9.58	-	8.01	8.62	10.75	13.66	15.62	-	11.04	
OSSC598	590	-	-	-	-	7.67	-	-	-	-	7.67	
OSSK552	580	10.39	11.96	9.09	9.29	9.40	10.62	13.45	14.70	16.39	11.70	
FAO 600												
OSSK617	630	-	10.59	-	7.71	7.54	10.11	13.42	15.07	13.65	11.16	
OSSK602	640	-	13.15	9.87	7.95	-	10.90	13.31	-	11.96	11.19	
OSSC658	670	-	11.62	-	-	7.25	-	12.15	-	-	10.34	
OSSC698	680	-	12.69	-	-	-	-	-	-	-	12.69	
OSSK644	650	-	12.27	9.55	-	7.52	-	13.23	-	13.87	11.29	
Prosjeak	-	10.43	11.32	9.26	7.79	8.00	10.40	13.17	13.63	13.36	10.99	
LSD <sub>0.05</sub>	-	1.06	1.14	1.06	0.98	0.83	0.75	0.91	1.28	1.29	-	



Posebno je zanimljiv novi hibrid OSSC 617 namijenjen za proizvodnju zrna s prosječnim prirodom od 11.16 t/ha na sedam lokaliteta. Novi hibrid OSSC 602 pokazao je dobar prirod zrna (11.19 t/ha) i kakvoću silaže na šest lokaliteta.

U Osijeku je postignut najveći prosječni prirod (13.63 t/ha) s najmanjom prosječnom vlagom zrna (23.4%), što mu daje posebnu važnost u istraživanju genetskog potencijala rodnosti novih hibrida. Ta je spoznaja samo potvrda prijašnjih istraživanja genetskog potencijala u osječkom podneblju.

Pokus je postavljen na eutrično-smeđem tlu, dobre vanjske i unutarnje dreniranosti, blago kisele do neutralne pH reakcije (u KCl-u), sadržaja fosfora 28 mg/100 g tla i kalija 32 mg/100 g tla (AL metoda) te sadržaja humusa od 1,8%.

U skupini kasnijih hibrida s niskim sadržajem vode u zrnu kod berbe ističe se hibrid OSSK 558 (24.3%) koji je na razini dva "jaka" standarda, Florencije (23.2%) i Bc 5892 (24.0%, Tablica 4).

Tablica 4. Prosječni sadržaj vode u zrnu kukuruza (%) u berbi na obiteljskim gospodarstvima 1998. godine

HIBRID	FAO SKUP.	POŽ.	BRODSKO-POSAVSKA			SLAVONSKO-BARANJSKA				VUK.-	PRO- SJEK
		SLAV.	ŠUMA- NOVAC	ČAJ- KOVCI	STARI PERK.	GUN- DINCI	SE- MELJCI	NARD	KO- RITNA	OSIJEK	
Vode u zrnu kukuruza, %											
<b>FAO 300</b>											
OSSK368	270	19.9	-	-	-	-	-	-	18.4	-	19.2
OSSK378	330	19.4	-	-	-	19.8	-	20.0	17.9	19.0	19.2
OSSK398	390	20.6	-	-	-	-	-	-	19.2	-	19.9
OSSK332	350	22.2	-	-	-	-	-	-	21.3	-	21.8
<b>FAO 400</b>											
Colomba	400	24.6	-	-	-	-	-	-	22.4	-	23.5
Bc 408B	410	24.3	-	-	-	-	23.6	-	22.4	-	23.4
OSSK444	440	-	23.4	21.4	23.0	21.4	23.5	21.2	21.4	20.0	21.9
OSSK458	450	-	-	-	-	-	22.5	23.1	22.1	-	22.6
OSSK497	470	-	23.2	26.7	24.1	22.5	24.7	24.7	23.0	-	24.1
OSSK382	410	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	19.5

Nastavlja se

M. Josipović et al.: Prilagodba proizvodnje novih hibrida kukuruza agroekološkim i socioekonomskim specifičnostima istočne Hrvatske

HIBRID	FAO SKUP.	POŽ. SLAV. ŠUMA-NOVAC	BRODSKO-POSAVSKA			SLAVONSKO-BARANJSKA				VUK.-SRIJEM. OTOK	PRO-SJEK
			ČAJ-KOVCI	STARI PERK.	GUN-DINCI	SE-MELJCI	NARD	KO-RITNA	OSIJEK		
Vode u zrnu kukuruza, %											
<b>FAO 500</b>											
Bc 59-82	510	-	24.9	-	24.5	-	-	24.4	24.1	22.2	24.0
Florenzia	510	-	23.6	-	23.2	23.8	-	23.1	23.4	22.3	23.2
OSSK518	520	29.7	-	-	-	-	-	-	27.4	-	28.6
OSSK554	550	-	26.6	25.6	23.1	27.9	24.7	24.8	-	22.5	25.0
OSSK558	560	25.4	25.0	-	23.4	-	-	-	22.9	24.6	24.3
OSSK538	580	-	24.5	-	25.4	27.8	28.6	26.1	24.7	-	26.2
OSSK598	590	-	-	-	-	25.8	-	-	-	-	25.8
OSSK552	580	28.8	26.1	27.6	25.8	28.1	28.2	26.0	25.4	23.6	26.6
<b>FAO 600</b>											
OSSK617	630	-	27.5	-	27.0	28.1	29.8	25.5	26.2	26.1	27.2
OSSK602	640	-	27.7	30.5	24.9	-	30.0	29.1	-	26.8	28.2
OSSK658	670	-	28.9	-	-	29.8	-	27.4	-	-	28.7
OSSK698	680	-	29.8	-	-	-	-	-	-	-	29.8
OSSK644	650	-	29.5	30.0	-	29.3	-	27.2	-	26.5	28.5
Prosjek	-	23.4	26.2	27.0	24.4	25.8	26.2	24.8	22.6	23.4	24.2
Berba	-	15.10.	15.10.	15.10.	15.10.	15.10.	16.10.	16.10.	16.10.	16.10.	

Važno je napomenuti da sadržaj vode u zrnu 1998. godine teško može biti pouzdano mjerilo kod izbora hibrida s obzirom na sušu u kolovozu koja je utjecala na ujednačavanje vlage zrna kod hibrida različite duljine vegetacije.

Istraživanje se nastavlja u 1999. godini na jednom obiteljskom gospodarstvu u svakoj spomenutoj županiji (četiri lokaliteta) sa skupinom najprinosnijih hibrida, testiranih na 8 lokaliteta 1998. godine.

Glavni cilj istraživanja bit će analiza kakvoće suhog zrna, siliranog zrna i silaže cijele biljke, kako u laboratoriju tako i na životinjama obiteljskog gospodarstva.



## ZAKLJUČCI

Na temelju rezultata pokusa provedenih na osam lokaliteta istočne Hrvatske može se zaključiti:

Kod hibrida, zastupljenih na više od 5 lokaliteta po prirodu se ističu OSSK 552 (11.7 t/ha), OSSK 644 (11.3 t/ha), a od najnovijih hibrida OSSC 617 (11.2 t/ha) i OSSC 602 (11.19 t/ha), što je na razini ili bolje od standarda Bc 5982, Florencia (11.3 t/ha). Ovakav način testiranja hibrida i uvođenja u proizvodnju pokazao se dobar i uz određene ga izmjene treba prakticirati.

## LITERATURA

- Brkić, I.** (1996): Oplemenjivačka vrijednost samooplodnih linija kukuruza podrijetlom iz različitih heterotičnih skupina. Disertacija. Poljoprivredni institut Osijek, Osijek.
- Brkić, I., A. Jambrović, Z. Zdunić i D. Šimić** (1998): Kvantitativno-genetički pristup optimiranju procjene genotipske vrijednosti eksperimentalnih hibrida kukuruza. XXXIV Znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Zbornik sažetaka, str. 21-24. Opatija.
- Hallauer, A. R., W. A. Russell, K. R. Lamkey** (1988): Corn Breeding-Corn and corn improvement. Third Edition, ed. G.F. Sprague, J.W. Dudley, ASA, CSSA, SSSA, p 463-564.
- Kovačević, V., D. Grgić i M. Josipović** (1994): Pregled rezultata proizvodnje kukuruza u Slavoniji i Baranji (1960-1989.g.), Poljopr. aktual., 30 (94) 1-2, Str. 141-151, Zagreb.
- Radić, Lj.** (1986): Kukuruz u Slavoniji i Baranji. Oplemenjivanje, Knjiga III, rukopis, Poljoprivredni institut Osijek.
- Radić, Lj., I. Brkić, S. Vujević** (1994): Doprinos oplemenjivanja na Poljoprivrednom institutu Osijek proizvodnji kukuruza u istočnoj Hrvatskoj od 1960. do 1993. godine. Poljoprivredne aktualnosti, 30, 1-2, 367-385.
- Šimić, D.** (1994): Griffingove metode analize dialela u proučavanju novostvorenih samooplodnih linija kukuruza. Magistarski rad. Osijek.

Adrese autora - *Author's addresses:*

Primljeno: 15. 11. 1998.

Dr. sci. Marko Josipović,  
Dr. sci. Ivan Brkić,  
Mr. sci. Antun Jambrović,  
Mr. sci. Branimir Šimić  
Poljoprivredni institut Osijek, Južno predgrađe 17, 31 000 Osijek