

PRAVCI SELEKCIJE NOVIH ZP HIBRIDA

Milomir Filipović, Života Jovanović, Miodrag Tolimir

Izvod: U radu je prikazana najnovija VI generacija ZP hibrida kukuruza koja se odlikuje visokim i stabilnim prinosima gajenjem u različitim agroekološkim uslovima na zemljišta različite prirodne plodnosti i proizvodne sposobnosti. Najnoviji genotipovi ZP hibrida ispoljili su zavidnu stabilnost prinosa na široku adaptibilnost u različitim klimatskim uslovima, koja je ispitana u brojnim ogledima širom Srbije. Na osnovu ovih istraživanja data je preporuka za gajenje novih hibrida FAO grupe zrenja 300-600, tj. od rednje ranih, srednje stasnih do srednje kasnih hibrida, koji imaju niz poboljšanih osobina u odnosu na ZP hibride starijih generacija.

Glavne osobine novih ZP hibrida su: kraća vegetacija i brže otpuštanje vlage iz zrna u procesu sazrevanja, odlična adaptibilnost na nepovoljne uslove spoljne sredine (visoka tolerancija na stresne uslove suše), niže stablo sa niskom formiranim klipovima, otpornost na poleganje, prouzrokuje bolesti i štetočine, itd.

Posebno se izdvajaju novi hibridi: ZP 333, ZP 366, ZP 388, ZP 427, ZP 555, ZP 560, ZP 600, ZP 606, ZP 666, ZP 388, ZP 427, ZP 555, ZP 560, ZP 600, ZP 606, ZP 666, ZP 552b itd za kombajniranje u zrnu, berbu u klipu za ishranu ljudi i stoke. Genetski potencijal novih, visokorodnih hibrida je iznad 20 t ha⁻¹ suvog zrna, u ogledima se ostvaruje 14-46 t ha⁻¹, a kod boljih proizvođača i u rodnoj godini (2014), 14-15 t ha⁻¹.

Ključne reči: kukuruz, suša, stabilnost, prinos, ZP hibridi, agroekološki uslovi, otpuštanje vlage.

Uvod

Kukuruz i pšenica su najznačajnije žitarice u Srbiji. Gajenje kukuruza za različite namene ima veliki značaj kod nas (ishrana stoke, ishrana ljudi, silaža i svake godine se iz Srbije izveze nekoliko miliona t na svetska tržišta.

U Institutu za kukuruz „Zemun Polje“ punih 70 godina radi se na stvaranju novih hibrida kukuruza i ovaj proces prošao je do sada u šest različitih etapa (Jovanović i sar., 2013). Nепrestano se traga za novim, modernijim genotipovima visokih i stabilnih prinosa, tolerantnim na sušu i ostale stresne činioce, otpornim na poleganje, različite prouzrokuje bolesti i štetočine, povoljnog hemijskog sastava zrna, pogodnim za gajenje u različitim agroekološkim (klimatskim i zemljišnim) uslovima itd. – Babić i sar. (2006), Eberhart i Russell (1966).

U uslovima globalnih klimatskih promena područje Jugoistočne Evrope (a time i Srbija) došlo je do pojave sve većih suša od 80-tih godina XX veka, koja se sve

Milomir Filipović i Života Jovanović, Institut za kukuruz „Zemun Polje“, Beograd-Zemun, Slobodana Bajića 1, 11185 Zemun Polje (mfilipovic@mripz.rs)

drastičnije nastavlja i početkom XXI veka (sve više temperature vazduha, smanjena relativna vlažnost, sve manja količina padavina i njihov lošiji raspored, povlačenje podzemnih voda u dublje slojeve zemljišta itd.) – Živković (1999), Videnović i sar. (1993), Videnović i Dumanović (1994), Ivanović i sar. (2003), Jovanović (2002a, 2002b, 2011, 2013), Latković i sar. (2007), Lopandić (1998).

Oplemenjivanje kukuruza ide ka skraćanjem vegetacionog perioda, što bržem otpuštanju vlage iz zrna i značajnim povećanjem broja biljaka (gustine) po jedinici površine – Bibernić (1998), Bokan (1996), Bokan i sar. (2001). U uslovima novonastalih klimatskih promena pred oplemenjivače (selekcionare) kukuruza postavlja se jasan zadatak stvaranja visoko adaptibilnih genotipova sposobnih da daju vrhunske prinose u različitim uslovima proizvodnje.

Zbog modernizacije proizvodnje kukuruza sve više se traže hibridi koji imaju niži sadržaj vlage zrna i namenjeni su prvenstveno za žetvu, a ne za berbu kukuruza. To su hibridi FAO grupe zrenja 300-400 i eventualno FAO 500, dok se srednje kasni do kasni hibridi FAO 600-800 prvenstveno ubiraju beračima ili koriste za spravljanje visoko vredne silaže – Lopandić (1998), Starčević i sar. (1986). Za silažu su potrebni hibridi koji duže nalivaju zrno, da dobro podnose povećane gustine (>55.000 bilj/ha); da su tolerantni na sušu i da maksimalno koriste biljna hraniva iz zemljišta.

Cilj ovog rada je da ukaže na najnoviju generaciju ZP hibrida izuzetno visokog genetskog potencijala od FAO grupe 300-600 za različite uslove gajenja i namene proizvodnje.

Materijal i metode rada

U radu su ispitivani novi ZP hibridi u različitim agroekološkim uslovima Srbije na zemljištima različitih proizvodnih osobina i različitog nivoa primenjenih agrotehničkih mera.

Istraživanja su obavljena na 50 lokacija Vojvodine i Centralne Srbije sa najnovijom (VI) generacijom ZP hibrida od srednje ranih (FAO 300-400), srednje stasnih (FAO 500) do srednje kasnih (FAO 600) hibrida dužine vegetacije od oko 115 do oko 130 dana i sume efektivnih temperatura od oko 1.150-1.450°C.

Novi hibridi FAO 300-400 su: ZP 333, ZP 366, ZP 388 i ZP 427, FAO 500: ZP 555 i ZP 560 i FAO 600: ZP 600, ZP 606 i ZP 666 standardnog tipa zrna (zubani), dok je ZP 552b novi hibrid zuban belog zrna. Hibridi FAO 300-400 gajeni su u gustini 69.500 bilj./ha, FAO 500 – 65.000 bilj. ha⁻¹ i FAO 600 – 59.500 bilj. ha⁻¹.

Za istraživanje su poslužili Proizvodni „STRIP“ ogledi koje Odeljenje marketinga Instituta za kukuruz „Zemun Polje“ izvodi na 50 lokaliteta počev od 2002. godine. Za upoređenje su poslužile posebno ekstremno sušna (aridna) 2012. godina i izuzetno rodna 2014. godina, kada je genetski potencijal rodnosti hibrida došao do punog izražaja u uslovima vlažne klime, tj. kada je u vegetacionom periodu najčešće bilo 550-700 mm kiše što je ravno prosečnoj godišnjoj količini padavina.

Rezultati istraživanja i diskusija

U izuzetno sušnoj (aridnoj) 2012. godini ZP hibridi starije (V) i najnovije (VI) generacije su dali zadovoljavajuće prinose na 17 lokaliteta Vojvodine i Centralne Srbije (tab.1) – 7 t ha⁻¹ sa prosečnim sadržajem vlage zrna od 14,8%.

Zbog ekstremne suše srednje rani do srednje stasni ZP hibridi imali su više prinose, od srednje kasnih hibrida zbog veće tolerantnosti na sušu, odnosno kraćeg vegetacionog perioda. Posebno je ispoljena visoka adaptibilnost ZP hibrida u Sremu, gde je suša bila najjača u odnosu na ostala agroekološka područja. U uslovima gajenja ZP hibrida na zemljištima slabije proizvodne sposobnosti posebno su se istakli novi hibridi – ZP 427 i ZP 548 u Sremu i Banatu, ZP 341 u Bačkoj i ZP 555 u Centralnoj Srbiji.

Tabela 1. PROSEČNI PRINOSI ZP HIBRIDA KUKURUZA (sa 14% vlage zrna) – 2012. god. - 17 LOKACIJA -

Hibridi	SREM		BANAT		BAČKA		C. SRBIJA		PROSEČNO	
	prinos	vlaga	prinos	vlaga	prinos	vlaga	prinos	vlaga	prinos	vlaga
	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)
ZP 341	9,048	10,0	7,311	13,8	6,367	13,4	6,026	13,6	7,188	12,7
ZP 427	9,415	12,1	7,348	12,9	6,235	13,0	5,672	13,5	7,167	12,9
ZP 434	8,394	12,5	7,705	12,3	6,197	14,2	5,897	13,2	7,048	13,1
ZP 548	8,774	14,7	8,320	13,8	5,913	15,0	5,976	15,2	7,246	14,7
ZP 555	9,636	16,2	7,885	14,7	6,252	15,6	6,135	15,8	7,477	15,6
ZP 560	7,755	16,3	7,976	14,2	5,112	17,3	6,001	15,9	6,711	15,9
ZP 600	7,569	15,3	8,108	14,5	4,763	17,4	6,146	16,4	6,647	15,9
ZP 606	8,169	16,0	7,770	14,1	5,180	17,3	5,786	16,5	6,726	16,0
ZP 666	8,447	14,3	7,727	15,8	5,224	17,5	6,096	16,3	6,874	16,0
Prosek	8,578	14,2	7,794	14,0	5,694	15,6	5,971	15,2	7,009	14,8

Istraživanjima su obuhvaćena sva agroekološka (proizvodna) područja gajenja kukuruza u Vojvodini (regioni Srem, Bačka, Banat) i Centralne Srbije – Mačva, Podrinje, Pocerina, Posavina, Podunavlje, Šumadija i Veliko Pomoravlje, Ponišavlje, istok i jug Srbije. Oglеди su zasnovani na najvažnijim tipovima zemljišta – černoze, ritskoj crnici (humogleju), livadskom zemljištu (semigleju), smonicama, gajnjačama, aluvijumu (fluvisol), lesiviranom (luvisol) zemljištu i pseudogleju.

Tabela 2. PROSEČNI PRINOSI ZP HIBRIDA KUKURUZA (sa 14% vlage zrna) – 2013. god. - 40 LOKACIJA -

Hibridi	SREM		BANAT		BAČKA		C. SRBIJA		PROSEČNO	
	prinos	vlaga	prinos	vlaga	prinos	vlaga	prinos	vlaga	prinos	vlaga
	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)
ZP 341	8,514	16,4	7,122	14,8	8,151	16,2	6,746	15,3	7,633	15,7
ZP 427	8,280	16,6	6,978	14,7	7,971	16,1	6,651	15,1	7,470	15,6
ZP 434	8,823	16,3	6,987	14,6	8,167	16,2	6,616	15,5	7,648	15,6
ZP 548	9,428	16,7	7,780	14,8	9,187	17,2	7,324	15,8	8,430	16,1
ZP 555	9,010	17,9	7,334	16,0	8,211	18,1	6,839	16,7	7,848	17,2
ZP 560	9,600	18,0	7,236	16,0	9,250	18,4	7,227	17,1	8,328	17,4
ZP 600	9,070	18,6	7,853	15,9	9,058	19,0	7,422	17,3	8,351	17,7
ZP 606	9,481	18,9	8,002	16,5	8,884	19,5	7,670	17,4	8,509	18,1
ZP 666	8,952	18,8	7,375	16,5	8,564	19,1	7,310	17,3	8,050	17,9
Prosek	9,018	17,6	7,385	15,5	8,605	17,7	7,089	16,4	8,030	16,8

Zbog povoljnijih agrometeoroloških uslova u 2013. godini je dobijeno prosečno za 1,021 t ha⁻¹ u odnosu na prethodnu godinu. Prosečan prinos u Sremu je 9,018 t ha⁻¹, Bačkoj 8,605 t ha⁻¹, Banatu 7,385 t ha⁻¹ i Centralnoj Srbiji 7,089 t ha⁻¹ na 40 lokacija. Sadržaj vlage zrna u žetvi bio je od 15,5% (Banat) do 17,7% (Bačka) – tab.2.

Tabela 3. PROSEČNI PRINOSI ZP HIBRIDA KUKURUZA (sa 14% vlage zrna) – 2014. god. - 50 LOKACIJA -

Hibridi	SREM		BANAT		BAČKA		C. SRBIJA		PROSEČNO	
	prinos	vlaga	prinos	vlaga	prinos	vlaga	prinos	vlaga	prinos	vlaga
	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)	(t ha ⁻¹)	(%)
ZP 341	9,402	17,7	9,973	17,4	10,874	17,7	8,956	18,0	9,469	18,0
ZP 366	9,855	18,1	10,183	17,9	10,571	18,2	9,369	17,8	9,841	18,1

ZP 388	9,978	17,8	10,564	18,1	10,842	18,8	9,792	18,1	10,140	18,2
ZP 427	9,719	17,1	10,924	17,6	11,230	18,6	9,837	17,4	10,249	17,6
ZP 434	9,118	17,7	10,040	17,6	10,749	18,4	9,178	17,9	9,603	17,9
ZP 548	10,421	18,2	10,650	18,3	11,167	18,6	9,645	19,0	10,214	19,0
ZP 555	10,317	19,4	10,509	19,1	10,884	19,6	10,542	20,2	10,570	20,1
ZP 560	11,060	18,6	11,384	18,4	11,566	18,7	10,910	19,6	11,128	19,4
ZP 600	11,194	19,4	11,396	19,3	11,344	19,1	10,666	19,9	10,988	19,8
ZP 606	11,684	19,8	12,533	20,1	11,965	20,0	11,274	20,9	11,656	20,9
ZP 666	11,093	19,4	11,524	19,3	11,143	20,0	10,681	20,6	10,957	20,3
Prosek	10,376	18,5	10,880	18,5	11,121	18,9	10,077	19,0	10,438	19,0

Maksimalan kapacitet rodnosti novi ZP hibridi ispoljili su u najrodnijoj 2014. godini – Tab.3. Prosečno je ostvaren prinos od 10,438 t ha⁻¹ na 50 lokacija u Srbiji. Posebno visoke i stabilne prinose dali su srednje kasni hibridi FAO 600 (ZP 606) i srednje stasni FAO 500 (ZP 560) iznad 11 t ha⁻¹, a zatim i ostali hibridi – ZP 388, ZP 427, ZP 548, ZP 555, ZP 600, ZP 666. Sadržaj vlage bio je 18,5-19,0%, odnosno za oko 2,5% viši nego u 2013. godini ili za 3,5-4,0% viši u odnosu na ekstremno sušnu 2012. godinu.

Novi ZP hibridi FAO 300-400 odlične rezultate daju u žetvi zrna kombajniranjem, FAO 500 su podjednako pogodni za žetvu i berbu klipa, dok su hibridi FAO 600 prvenstveno pogodni za berbu klipa – Jovanović i sar. (2013).

Zaključak

Na osnovu trogodišnjih istraživanja (2012-2014) sprovedenih na preko 50 lokacija u Srbiji u različitim agroekološkim uslovima možemo zaključiti:

- Nova generacija ZP hibrida ispoljila je visoku adaptibilnost za gajenje u različitim proizvodnim područjima i odličnu stabilnost prinosa.

- U ispitivanjima su bili srednje rani FAO 300-400 hibridi (ZP 341, ZP 366, ZP 388, ZP 427, ZP 434), srednje stasni FAO 500 (ZP 548, ZP 555, ZP 560) i srednje kasni FAO 600 (ZP 600, ZP 606 i ZP 666).

- Najniži prosečan prinos dobijen je u ekstremno sušnoj 2012. godini (7,009 t ha⁻¹), viši - 8,030 t ha⁻¹ (2013) i najviši i najstabilniji 10,438 t ha⁻¹ u najrodnijoj 2014. godini.

- Prosečan sadržaj vlage najniži je u sušnoj 2012, a najviši u rodnoj 2014. godini od 14,8-19,0%.

- Hibridi starije V generacije (ZP 341 i ZP 434) imali su niže prinose od novih, nedovoljno poznatih i u praksi proširenih ZP hibrida VI generacije (ZP 366, ZP 388, ZP

427, ZP 548, ZP 555, ZP 560, ZP 600, ZP 606 i ZP 666). U praksi su ostvareni prinosi i iznad 15 t ha⁻¹, posebno u rodnoj 2014. godini.

Literatura

- Babić V., Babić M., Delić N. (2006): Stability parameters of commercial maize (*Zea mays* L.) hybrids – Genetika, Vol. 38, No. 3, 235-240.
- Bokan N. (1996): Gustina useva kao faktor povećanja prinosa kukuruza. Arhiv za poljoprivredne nauke. Vol. 57, N^o 203, br. 1, str. 19-29, Beograd.
- Bokan N., Vesković M., Stevović V., Jovanović Ž., Đurović D. (2001): Uticaj gustine useva na prinosis zrna hibrida kukuruza. Arhiv za poljoprivredne nauke 62, 220 (2001/vanr.sv.), 127-132.
- Eberhart S.A., Russell W.W. (1966): Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci 6: 36-40.
- Ivanović M., Vasić N., Bekavac G. (2003): Stabilnost prinosa zrna hibrida kukuruza različitih FAO grupa zrenja. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 38: 101-108.
- Jovanović Ž., Videnović Ž., Jovin P., Vesković M., Drinić G. (2002a): Rejonizacija ZP hibrida kukuruza metodom sume toplotnih jedinica. Zbornik radova III savetovanja Agroinovacije – Nauka, praksa i promet u agraru, 10-14. Januar, str. 127-134, Soko Banja.
- Jovanović Ž., Dugalić G. (2005a): Rejonizacija ranih ZP hibrida metodom sume toplotnih jedinica. Traktori i pogonske mašine, 10 (2), 429-432.
- Jovanović Ž., Tolimir M., Jovin P., Dugalić G. (2005b): Rejonizacija ranih ZP hibrida na kiselim zemljištima Zapadne Srbije. Zbornik radova Naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem Ecolst '05, Ekološka istina, 1-4. Juh, Borsko jezero, Bor, str. 334-337.
- Jovanović Ž., Kaitović Ž., Tolimir M., Filipović M., Milenković S., Lazarević N. (2011): Rejonizacija najnovije generacije ZP hibrida kukuruza u agroekološkim uslovima
- Jovanović Ž., Kresović B., Tolimir M., Filipović M., Dumanović Z., Lopandić D. (2013): Rejonizacija najnovije generacije ZP hibrida kukuruza metodom toplotnih jedinica. XXVIII savetovanje agronoma, veterinarina i agroekonomista, Vol. 20. Br. 1-4. Str. 21-26.
- Latković D., Stričević L., Marinković B. (2007): Analiza vremenskih uslova i doprinos roka i gustine setve optimalnim prinosisima kukuruza. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, vol. 43, br. 1, str. 95-102.
- Lopandić D. (1998): Uticaj genotipa na dužinu faza porasta i akumulacije suve materije u zrnu kukuruza. Selekcija i semenarstvo, Vol. 5, broj 1-2, str. 63-68. Novi Sad.
- Starčević Lj., Spasojević B., Drezgić P. (1986): Dužina trajanja fenoloških faza kukuruza u zavisnosti od vremenskih uslova u vegetacionom periodu. Čovek i biljka, str. 27-33, Matica Srpska. Novi Sad.
- Videnović Ž., Jovanović Ž., Spasov P. (1993): Uticaj sume toplotnih jedinica na dužinu vegetacije kukuruza. Savremena poljoprivreda 41 (3): 23-29.

- Videnović Ž., Dumanović Z. (1994): Uticaj vremena setve na brzinu otpuštanja vlage iz zrna kukuruza. Arhiv za poljoprivredne nauke. Vol. 55, No 97, str. 11-18. Beograd.
- Videnović Ž., Kresović B., Tolimir M. (2003): Uticaj gustine setve na prinose ZP hibrida kukuruza. Arhiv za poljoprivredne nauke, 64, 3-4, 81-89.
- Živković D. (1999): Prostorna raspodela suma efektivnih temperatura kao osnov za racionalno gajenje ozime pšenice i kukuruza na teritoriji Republike Srbije. Zbornik savetovanja „Meteorološki podaci – nacionalno blago“, 25-28.11.1999, Vrnjačka Banja, Jugoslavija, str. 122-125.

New ZP hybrid selection trends

Milimir Filipović, Života Jovanović, Miodrag Tolimir

Abstract: This paper presents the newly released sixth generation of ZP maize hybrids characterized by high and stable yields obtained under different agro-environmental conditions on soils with different natural fertility and production capacity. The newly developed ZP hybrid genotypes have exhibited remarkable yield stability and wide adaptability to different climatic conditions in numerous trials throughout Serbia. These studies serve as the basis for recommendations to grow new hybrids of FAO 300-600 maturity groups i.e. mid-early, middle maturity and mid-late hybrids, which have a number of improved properties compared to the older generation ZP hybrids.

The main properties of the new ZP hybrids are shorter growing season, higher kernel drydown rate during maturation, excellent adaptability to adverse environmental conditions (high drought tolerance), lower stalks with ears formed low on the plant, resistance to lodging, causal agents of diseases and pests, etc.

Among the new hybrids, standouts include ZP 333, ZP 366, ZP 388, ZP 427, ZP 555, ZP 560, ZP 600, ZP 606, ZP 666, ZP 388, ZP 427, ZP 555, ZP 560, ZP 600, ZP 606 ZP 666, ZP 552b, etc. harvested for grain and ear for food and feed. The genetic potential of the new high-yielding hybrids is above 20 t ha⁻¹ dry kernel. Their yield is 14-46 t ha⁻¹ in experiments and 14-15 t ha⁻¹ by large producers and in favourable seasons (2014).

Key words: maize, drought, stability, yield, ZP hybrids, agro-environmental conditions, drydown