



Sl. 6. Promena značajnosti pojedinih parametara u jednačinama 4-7
Fig. 6. Change of significance of parameters in equations 4-7

ZAKLJUČAK

Na osnovu saznanja stečenih tokom istraživanja, bilo je moguće izvući sledeće zaključke:

- Veličina (ponderisanih) prečnika čestica praha obrnuto srazmerno zavisi od ulazne temperature vazduha i broja obrtaja diska atomizera, u skladu sa očekivanjima; povećana temperatura utiče na smanjenje prečnika čestica; porast broja obrtaja diska ima isti uticaj.
- Raspodela veličina čestica praha, dobijenog za sve radne temperature i brzine obrtanja diska, značajno odstupa od normalne, a maksimumi se grupišu oko najmanje vrednosti prečnika ($d = 3.33$ mm).

- Zapreminska masa (težina) praha je direktna funkcija veličine i oblika njegovih čestica, odnosno, indirektna funkcija ulazne temperature vazduha i broja obrtaja diska. Suprotno očekivanjima, porast temperature (tj. smanjenje veličine čestica) praćen je smanjivanjem zapreminske mase, a verovatan uzrok je denaturacija izvesnih proteina na povišenim temperaturama i promena (sfernog) oblika čestica. Povećanje broja obrtaja diska (smanjenje veličina čestica) utiče na povećanje zapreminske mase usled dobrog pakovanja sitnih čestica.
- Količina suve materije u osušenom proizvodu značajno se smanjuje sa porastom temperature; povećanje broja obrtaja, takođe, utiče na smanjenje udela suve materije u produktu, ali manje izraženo. Ovo navodi na zaključak da se termičkom degradacijom proteina formiraju čestice čije je vreme boravka u komori za sušenje kraće ili se u toku procesa sušenja stvara kora čvrstog materijala na površini kapi, što otežava difuziju vlage.
- Rastvorljivost formiranog praha smanjuje se pri porastu temperature i povećanju broja obrtaja diska, a to je posledica toplotne denaturacije i pokazatelj stepena degradacije proizvoda.

LITERATURA

- [1] Achazarova, S. L., Kafarov, V., V. : Metody optimizacii eksperimenta v himicheskoj tehnologii, Vyshaya shkola, Moskva, (1985)
- [2] Carić, M., Milanović, S., Vucelja, D.: Standardne metode analize mleka i mlečnih proizvoda, Prometej, Novi Sad, (2000)
- [3] Carić, M.: Concentrated and dried dairy products, VCH Publishers, Inc., New York, (1994)
- [4] Лыков, М. В., Леончик, Б., И.: Распылительные сушилки, Машиностроение, Москва, (1966)
- [5] Vrbaški, Lj., Markov, S.: Praktikum za vežbe iz mikrobiologije, Prometej, Novi Sad, (1992)
- [6] Vučković, N.: Analiza procesa sušenja sa raspršivanjem sojine baze, Diplomski rad, Tehnološki fakultet, Novi Sad, (2000)

Primljeno: 19.3.2001.

Prihvaćeno: 21.3.2001.

Biblid: 1450-5029 (2001) 5; 1-2, p. 14-18
UDK: 631.53.01; 631.15

Pregledni naučni rad
Scientific review

PRINOS, KALIBRISANJE I PAKOVANJE SEMENA KUKURUZA U SETVENE JEDINICE

YIELD, GRADING AND PACKING OF MAIZE SEED IN SOWING UNITS

Dr Mladen MIRIĆ*, dr Predrag JOVIN*, dr Dragojlo SELAKOVIĆ*

*Institut za kukuruz »Zemun Polje«, S. Bajića 1, Zemun – Beograd

REZIME

Setvena jedinica (Sj) postaje preovlađujući vid pakovanja semenskog kukuruza pa time i optimalan izraz za merenje prinosa semena na njivi, potrebe kalibrisanja i pakovanja u doradi i zadovoljavanje zahteva kupaca, korisnika i setve kukuruza. U radu su sumirani rezultati istraživanja prinosa izraženog brojem (kalibrisanih i klijavih) semena tri najzastupljenija domaća hibrida kukuruza. Racionalno semenarstvo kukuruza podrazumeva definisanje uslova u njivskoj proizvodnji i tehnologije dorade koji će dati što veći broj što sitnijih klijavih semena. Iz dosadašnjih istraživanja izračunat je setveni koeficijent prinosa semena kukuruza (SKP) i preko toga ukazano na faktore optimalne tehnologije. Optimalna agrotehnika podrazumeva: veliku gustinu setve (do 100.000 biljaka po ha), modele setve sa međusobno bližim redovima roditelja (2:1 i 4:2, a u navodnjavanju i 3:1), srednje doze NPK, odnosno samog N, neizostavno navodnjavanje. Optimalna dorada podrazumeva: kvalitet i pravilnu tehnologiju svakog uređaja podobnu za očuvanje klijavosti i celosti semena, a naročito mogućnosti jednoprolaznog kalibrisanja semena po krupnoći.

Ključne reči: seme, kukuruz, optimizacija tehnologije, prinos, setveni koeficijent prinosa, setvena jedinica.

SUMMARY

A sowing unit (*Su*) has become a prevalent form of seed maize packing and therefore an ideal expression for field seed yield measurements, requirements of seed grading and packing in processing and meeting the demands of buyers, users and maize sowing. The summarised results on yield research presented by the number of (graded and germinated) seeds of three main local maize hybrids are introduced in the present study. A rational maize seed production means defining the conditions in field production and processing technology that will lead to the highest number of as smaller as possible viable seeds. Based on previous research the yield seed sowing coefficient (YSC) was calculated and used to point out to the factors of the optimum technology. The optimum cropping practices encompasses: the great sowing density (up to 100,000 plants ha⁻¹), sowing models with smaller parental inter-row distances (2:1 and 4:2, and 3:1 under irrigation), medium NPK rates, i.e. medium rates of single N, compulsory irrigation. On the other hand, the optimum processing means quality and accuracy of each device fit for maintenance of seed viability and germination, and especially it means a possibility of simple seed grading according to its size.

Key words: seed, maize, technology optimisation, yield, yield seed sowing coefficient, sowing unit

PREDLOG SIMBOLA I TUMAČENJE IZRAZA (LIST OF SYMBOLS)

- Sd* - setvena doza (sowing dose - *Sd*): pakovanje semena po broju (klijavih) semena (npr. mala *Sd* za 0,25 ha, srednja za 0,5 ha ili 1 kat. jutro, normalna za 1 ha, a velika *Sd* za više od dva k. j. ili 1 hektara), a može se izraziti u hiljadama semena i u hiljadama klijavih semena (što je slučaj kod pakovanja osnovnog semena roditeljskih komponenti);
- Sn* - setvena norma (sowing norm - *Sn*): količina semena izražena masom (u kg) »potrebna« za zasejavanje 1 ha zemljišta (kod nas se kreće od 13,3 do 25,5 kg po ha, a za nekalibrirano seme uzima se standard od 17,5 kg, dok se u zvaničnoj statistici beleži potrošnja semena kod nas od 18 kg/ha, gde ulazi nešto veća potrošnja semena kod silažnih useva kukuruza);
- Sj* - setvena jedinica (sowing units - *Su*): preporučen ili potreban broj (klijavih) semena za setvu 1 ha kukuruza (koji se kod nas u praksi kreće od 30.000-80.000 biljaka, mada se najčešće uzima aritmetička sredina preporučenih raspona), a može se izraziti i u HKS;
- HKS* - hiljada (000) klijavih semena (mill viable kernels - *MVK*): služi za izražavanje prinosa ili pakovanja, odnosno setvene doze (*Sd*);
- SKP* - setveni koeficijent prinosa semena (yield seed sowing coefficient - *YSC*): broj hektara koje je moguće zasejati iz prinosa doradenog semena sa 1 ha semenskog useva (služi za merenje produktivnosti ili efekata semenarstva kukuruza po jedinici površine, a indirektno svojom veličinom pokazuje uspešnost ili optimalnost primenjene tehnologije u proizvodnji i doradi semena), a izračunava se i saopštava preko setvene norme (*Sn*) ili setvene jedinice (*Sj*);
- MS* - model setve (sowing model - *SM*): raspored redova roditeljskih linija u semenskom usevu (na primer 2:1; 6:2, gde su dva, odnosno šest reda majčinske (♀) komponente, a jedan, odnosno dva reda su očinska (♂) komponenta);
- OL* - odnos roditeljskih linija »majke« (♀) i »oca« (♂) u bilo kom modelu setve (na primer on je 3:1, odnosno isti je u oba sledeća modela setve - 3:1 i 6:2);
- G* - gustina useva (sowing density) semenskog kukuruza: izražava se brojem (000) biljaka po hektaru (000 bilj./ha, koji može biti različit, što se označava sa G_p , G_s , G_r);
- D* - doze (mešanih NPK) đubriva (fertiliser rates - *F*) primenjenih u datoj količini po hektaru, koja može biti različita pa se označava sa D_p , D_s , D_r ;
- N* - doze azotnih đubriva (nitrogen fertiliser rates - *N*) primenjenih po hektaru u različitoj količini (N_p , N_s , N_r);
- Cv* - koeficijent varijacije je relativni pokazatelj varijabilnosti prinosa i komponenti prinosa (*Cv*, %).

UVOD

Proučavanje prinosa semena kukuruza sa stanovišta uticaja vegetacionog prostora u funkciji sa drugim faktorima proizvodnje spada

u najstarija osnovna istraživanja sa ciljem dobijanja optimalnih rešenja. Međutim, sve do početka poslednje decenije XX veka prinos je isključivo izražavan u mc, kg ili t, jer je tada seme pakovano samo težinski. Prvo istraživanje prinosa, dorade i pakovanja semena kukuruza po broju semena počeo je Institut za kukuruz »Zemun Polje« 1991. i 1992. godine (Selaković i sar, 1999e). Setvena jedinica (*Sj*) postala je odnedavno i kod nas prevladajući vid pakovanja semenskog kukuruza za deo domaćeg i stranog tržišta pa merenje prinosa ovog semena (samo) masom postaje anahrono. Otuda i namera da se setvena jedinica prikaže kao optimalan izraz za merenje prinosa semena na njivi, potrebe kalibriranja i pakovanja u doradi i zadovoljavanje zahteva kupaca, korisnika i setve kukuruza.

Cilj ovog rada je da se sumiraju i analiziraju dosadašnji rezultati domaćih istraživanja najvažnijih faktora prinosa semenskog kukuruza merenom brojem (klijavih) semena. Drugim rečima, želi se doneti zaključak o optimalnim uslovima za postizanje najvećeg broja najsitnijih klijavih semena sa jedinice površine, kao i u doradi. Takođe se predlaže profesionalna konvencija za neke nove parametre i bliža definicija za nekoliko pojmova radi eliminisanja zbrke u našem stručnom opštenju (videti predlog simbola i izraza). Ujedno se zagovara uvođenje obaveznog saopštavanja prinosa kukuruza i u setvenim jedinicama i njegovo pakovanje u setvene doze (*Sd*).

Očekuje se da će uskoro biti prevladan globalni nedostatak semena hibridnog kukuruza, što će svetsku produkciju neminovno usmeriti ka unapređenju kvaliteta (Mirić i sar, 1995b) u koji svakako spada kalibriranje i pakovanje semena po broju semena. U svetu je već više od pola veka otvorena tema o načinima kalibriranja (ujednačavanja) i pakovanja semena kukuruza sa stanovišta pogodnosti za promet i upotrebu, odnosno dobijanje optimalnih efekata. U tom pogledu Institut za kukuruz (Mirić i sar., 1998) afirmiše pojam ideotipa semena kroz najviše moguće parametre koji definišu: zrelost, starost, vlažnost, čistoću, tretiranje, zdravstveno stanje, veličinu, ujednačenost, celost, kao i sintetičko svojstvo – klijavost.

MATERIJAL I METOD RADA

Kao materijal u ovom radu korišćene su linije tri, u domaćem semenarstvu, najprisitnija hibrida kukuruza, i to: ZP 196, ZP 677 i ZP 704. Svaki od pet ogleđa trajao je po dve godine, a izvođeni su na području Južne Bačke (3) i Južnog Srema (2) u svemu prema metodološkim tabelama 1 i 2. Prinos je meren masom i brojem klijavih semena po ha. Istraživanje je obuhvatilo uslove sa i bez navodnjavanja, tri različita ZP hibrida, prinos iz pet gustina setve, tri doze NPK i tri doze N. Analiziranim istraživanjima obuhvaćene su one agrotehničke kombinacije, iz kojih je moguće seriozno zaključivanje.

Semenski klip je bran ručno, sušen u sušari Centra za doradu semena Instituta za kukuruz »Zemun Polje«, krunjen rukom, dorasen na mini laboratorijskoj opremi i ispitan na klijavost i druga svojstva u Laboratoriji za ispitivanje semena pomenutog Instituta (tabela 3).

Za izračunavanje setvenog koeficijenta prinosa semena (*SKP*) uziman je prinos izražen masom, koja je deljena sa 17,5, što se uzima kao setvena norma u kg/ha, dok je prinos izražen brojem (000 klijavih) semena deljen sa setvenom jedinicom za taj hibrid (koja se izražava u HKS). Na taj način dobijene su sve analitičke tabele (4, 5 i 6).

Tabela 1. Pregled hibrida, lokacija, godina, gustina, doza đubriva i metodologije izvođenja ogleda u polju
Table 1. Survey of hybrids, locations, years, plant densities, fertiliser rates and methods of field trials performance

Tab. /ogl. Trial	Lokacija i hibrid Location and hybrid	God. Years	Gustina (000 bilj. /ha) Density (000 plants ha ⁻¹)			N D ₁ /D ₂ /D ₃ 90;120;150	P ₂ O ₅ D ₁ /D ₂ /D ₃ 72;94;120	K ₂ O D ₁ /D ₂ /D ₃ 48;62;80	Ogled m ² Plot	Metodologija Methods	
			G ₁ 57,1	G ₂ 71,4	G ₃ 85,7					Faktor/Ponavlj. Factor/ Replc.	Plan Plan
4/1	Srem ZP 196	1994 /1995	1	2714	3857	+ + +	+ + +	+ + +	42	2/3	split plot
4/2	Bačka ZP 677	1995 /1996	0	+	0	+ + +	+ + +	+ + +	"	"	"
4/3	Bačka ZP 677	"	+	+	+	N ₁ N ₂ N ₃	- - -	- - -	"	"	"
5/1	Bačka ZP 677	1997 1998	71,4	85,5	99,9	- - -	- - -	- - -	"	"	"
6/1	Srem ZP 704	1991 1992	55,0	-	-	sa navodnjavanjem - irrigation bez navodnjavanja - non-irrigation			10	3/3	Lat. 8

Tabela 2. Modeli setve (MS), odnos roditeljskih linija (OL), površina koju zauzimaju i ogled u kom su primenjeni
Table 2. Sowing models (SM), parental lines ratio (LR), planted area and trials they are applied in

MS-SM	OL-LR	% površine % area		Tabela/broj ogleda primene Table/number of trial with the application				
		Ξ	Ψ	4/1	4/2	4/3	5/1	6/1
2:1; 4:2	2:1	66,67	33,33	+	+	+	-	+
3:1; 6:2	3:1	75,00	25,00	+	+	+	+	+

Tabela 3. Dorada i ispitivanje semena, biometrijska i druga obrada podataka
Table 3. Seed processing and testing, biometric and other data processing

Tabela /ogled Table / trial	Sito 6-11 mm sieve	Rešeto 3,5-9 mm sieve	Ispitivanje klijavosti Germination testing	Biometrijska analiza Biometric analysis			Sn/kg Sn/kg ¹	Sj/HKS Su/ MVK
				F test	LSD	Cv		
36981	+	+	ISTA,1993	+	+	-	17,5	70
4/2/3; 5/1	+	+	ISTA,1996	+	+	-	"	50
37042	+	+	ISTA,1986	-	+	+	"	50

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Tri gustine, doze NPK i N, tri godine i dva hibrida (tabela 4)

Istraživanja Jovina i Veskovića (1997; 1998) i Jovina i sar. (1999), koja su preračunata u setveni koeficijent prinosa (tabela 4) dokazuju da je za oba, inače različita hibrida, zajedničko povećavanje prinosa sa gustinom, srednjim dozama NPK (D_n), odnosno azota (N_n). Takođe valja primetiti da je setveni koeficijent prinosa (SKP) bez izuzetka čak i znatno veći kad se izražava u setvenim jedinicama (Sj). Ovo otuda što se radi o suštinski preciznijem i tačnijem sadržaocu proisteklom iz podataka o prinosu merenom brojem (klijavih) semena, to jest njihovim deljenjem sa podatkom za Sj toga hibrida. Istovremeno treba uočiti variranje podataka između dva hibrida, ako se posmatra prinos u setvenoj normi (Sn) koji se meri težinski, i neznatnije razlike kad je u pitanju iskazivanje u Sj, jer ovde veliku ulogu igra masa 1000 semena. Uopšteno gledajući, poželjno je sitnije seme, koje se kod nas pouzdanije može dobiti iz navodnjavanja, odnosno u vlažnijoj godini (Selaković i sar., 1999b).

Tri velike gustine, dve godine i jedan hibrid (tabela 5)

Prema proučavanjima Jovin i sar. (1999b), što je pretočeno u tabelu 5, vidi se da se prinos povećava u obe godine sa povećavanjem gustine, gotovo do 100.000 posejanih biljaka po ha, što je izraženije ako se meri setvenim koeficijentom prinosa na osnovu setvenih jedinica (SKP/Sj), nego na osnovu setvene norme (Sn), verovatno stoga što veća gustina daje više semena male frakcije.

Više modela setve, odnosa redova, godina, sa i bez navodnjavanja, jedan hibrid (tabela 6)

Analizirani su osnovni modeli setve semenskog useva hibridnog kukuruza u kojima je odnos redova "majke" i "oca": 6:2; 4:2; 3:1 i 2:1 (prema Selaković i sar, 1999e, tabela 6), mada se u praksi sreće i model 6:3 i drugi. Istraživan je semenski usev hibrida ZP 704 sa i bez navodnjavanja. Izmereni prinos navodi na zaključak da je u suvom ratarenju, ali i u navodnjavanju apsolutno najbolji model setve 2:1, odnosno sa 2/3 površine pod "majkom". Pošto pljosnato seme ima više prednosti, za ovaj hibrid najveći udeo pljosnate frakcije dobije se iz odnosa 2:1 i 3:1, za kojima zaostaje 4:2 (Selaković i sar, 1999a). Prema istim autorima, navodnjavanje i blizina roditeljskih redova imaju ključan uticaj na povećano učešće poželjnog pljosnatog semena. Selaković i sar, (1999c) dokazali su da klijavost semena kukuruza, od sedam ispitivanih, zavisi od šest faktora za koje je rašen test značajnosti (godina, način proizvodnje, redovi i njihove kombinacije).

Važno je upozoriti da se udaljavanjem redova biljaka linije - majke od biljaka linije - oprašivača smanjuje broj semena na klip, a time i prinos semena po jedinici semenske površine, naročito u uslovima bez navodnjavanja (Selaković i sar, 1999d). Nije bez značaja zapaziti vidno manja variranja prinosa po godinama u uslovima navodnjavanja. U navodnjavanju je masa 1000 semena blago padala sa povećanjem gustine, prinos je rastao - pogotovo meren brojem klijavih semena, dok klijavost nije zavisila od gustine. Rad pokazuje da je korektno prinos izražavati jedino brojem klijavih semena, jer se radi o živom reprodukcijom materijalu, gde nas interesuju vitalne jedinice za buduću setvu, a ne puka težina.

Tabela 4. Setveni koeficijent prinosa semena (SKP) dva hibrida kukuruza, izražen u setvenoj normi (Sn) i setvenoj jedinici (Sj)
Table 4. Yield seed sowing coefficient (YSC) of two maize hybrids expressed in sowing norm (Sn) and sowing unit (Su)

Ogled/ hibrid Trial/ hybrid	Doze (D) dubriiva Fertiliser rate (F)	Gustina useva – Sowing density							
		57.1		71.400		85.700		X	
		SKP/Sn YSC /Sn	SKP/Sj YSC/Su	SKP/Sn YSC /Sn	SKP/Sj YSC/Su	SKP/Sn YSC/Sn	SKP/Sj YSC/Su	SKP/Sn YSC/Sn	SKP/Sj YSC /Su
4/1 ZP 196	D ₁ F ₁	2423	290,3	269,7	348,9	276,0	351,6	262,9	330,2
	D ₂ F ₂	2697	330,0	258,9	331,1	273,7	358,6	267,4	339,9
	D ₃ F ₃	2691	332,3	261,1	321,4	255,4	316,7	262,3	321,8
	X	2606	317,5	263,4	333,8	268,6	340,6	-	-
4/2 ZP 677	D ₁ F ₁	2806	311,1	330,1	371,6	346,9	390,9	319,4	357,9
	D ₂ F ₂	2869	317,9	306,3	339,7	330,3	365,6	308,0	350,3
	D ₃ F ₃	3046	332,9	328,0	367,9	294,3	341,1	309,1	347,3
	X	2903	320,6	321,7	359,7	324,0	365,8	-	-
4/3 ZP 677	N ₁	2834	315,7	341,1	374,2	347,4	392,5	308,6	360,8
	N ₂	3051	339,8	322,3	355,5	380,6	436,1	336,0	376,9
	N ₃	3320	369,3	325,7	369,3	322,3	364,2	326,9	367,6
	X	3069	341,6	329,7	366,0	350,3	397,6	-	-

Tabela 5. Setveni koeficijent prinosa semena (SKP) jednog hibrida izražen u setvenoj normi (Sn) i setvenoj jedinici (Sj)
Table 5. Yield seed sowing coefficient (YSC) of one maize hybrids expressed in sowing norm (Sn) and sowing unit (Su)

Godine Years	Gustina useva – Sowing density							
	71.425		85.538		99.895		X	
	SKP/Sn YSC /Sn	SKP/Sj YSC /Su	SKP/Sn YSC /Sn	SKP/Sj YSC /Su	SKP/Sn YSC/Sn	SKP/Sj YSC /Su	SKP/Sn YSC/Sn	SKP/Sj YSC /Su
1997	192,6	235,9	195,4	241,3	201,7	252,6	196,6	243,3
1998	195,4	215,4	197,1	224,8	209,7	244,5	200,6	228,2
X	193,7	225,7	196,6	233,0	205,7	248,7	198,9	235,7

Tabela 6. Setveni koeficijent prinosa semena (SKP) pri raznim modelima setve (MS) i odnosu roditeljskih linija (OL)
Table 6. Yield seed sowing coefficient (YSC) in diferent sowing models (SM) and parental lines ratio (LR)

Godine Years	n*	Model setve (odnos linija) - Sowing model (parental lines ratio)							
		2:1 (2:1)		3:1 (3:1)		4:2 (2:1)		6:2 (3:1)	
		SKP/Sn YSC /Sn	SKP/Sj YSC/Su	SKP/Sn YSC /Sn	SKP/Sj YSC/Su	SKP/Sn YSC/Sn	SKP/Sj YSC/Su	SKP/Sn YSC/Sn	SKP/Sj YSC /Su
1991	+	195,2	601,4	209,4	597,8	185,7	591,5	182,0	5500
	Cv	6,51	6,35	9,85	6,54	10,38	10,50	9,85	1471
	Γ	154,8	591,0	159,5	564,0	149,1	565,6	154,1	5141
	Cv	627	8,75	7,77	10,41	15,54	13,61	14,25	1373
1992	+	200,3	545,9	212,6	503,0	179,2	503,7	186,9	4060
	Cv	9,85	6,21	10,86	8,51	15,27	11,80	17,90	1241
	Γ	112,2	310,4	124,7	301,0	93,8	269,4	91,4	2468
	Cv	432	4,48	17,28	9,40	31,27	14,26	32,57	2134

n* (navodnjavanje): + sa navodnjavanjem (irrigation); G bez navodnjavanja (non-irrigation)

DISKUSIJA

Stvarna količina proizvedenog semena kukuruza može se sagledati samo izračunavanjem, izražavanjem i saopštavanjem broja kljavih semena. Na taj način se dolazi i do tačne količine potrebnog semena. Efekat rodnosti semenskog useva izražen setvenim koeficijentom prinosa (SKP/Sj) u semenskim jedinicama (Sj) je izrazito tačniji i primenjiviji od istog koeficijenta (SKP/Sn) izraženog u težinskoj setvenoj normi (Sn), o čemu potvrdu daju tabele 4-6. Novouvedeni parametar - SKP – istovremeno označava i produktivnost date parcele (kao multipliciran broj) i njen prinos, što ujedno olakšava planiranje i zadovoljavanje tražnje ili potreba. Da bi efekat bio potpun seme bi se moralo pakovati u setvene doze (Sd), za koje bi se uvela tržišna cena, što predstavlja jedini korektan odnos prema kupcu ili korisniku.

Veliki broj faktora uslovljava visinu prinosa i osobine semena kukuruza, s tim što agronomi na terenu nisu uvek u mogućnosti da primenjuju optimalne mere u semanarstvu kukuruza. Semenari mogu osobito uticati na gustinu semenskog useva, modele setve i odnos roditeljskih linija, nešto manje na doze mineralnih đubriva i azota (N), a najmanje na navodnjavanje. Ovakav rang uticaja

upravo je obrnut značaju nabrojanih faktora za visinu prinosa, pogotovo ako će prinos biti meren brojem kljavih semena.

Usled izrazitog polimorfizma, kod kukuruza je prisutna varijabilnost osobina semena koje su bitne za izbor procesne tehnologije. U tom pogledu prefiks *veći* traži se za: prinos po hektaru meren brojem kljavih semena, klip, stepen oplodnosti klipa, broj semena na klipu i u redu, udeo pljosnatih semena, odnosno *manji*: sadržaj vlage u kočanki i semenu u berbi, udeo atipičnih klipova i semena, obolelih i semena okrugle frakcije kao i manje nesemenskih primesa i manji broj semena u kilogramu (Mirić i sar, 1999).

U pogledu ujednačenosti i načina pakovanja na našem tržištu najviše je zastupljen najlošiji tip – heterogeno seme u težinskom pakovanju. Zato treba formulirati tehnologiju homogenizacije putem kalibrisanja u više frakcija, od većih ka manjim, ne deleći ih na okrugle i pljosnate. Time se bitno poboljšava i tehnologija i proizvod. Postoji više razloga, odnosno desetak prednosti, zašto fracionisano seme treba isključivo pakovati u setvene doze (Sd) po broju semena (u Sj), čime to seme postaje po meri krajnje namene. Kalibrisano seme pakovano po broju semena u doze poseduje pogodnost za: adekvatno plaćanje, olakšane proračune setvene količine i ukupnih potreba, pravilnu setvu, uspešno i

ujednačeno nicanje, optimalan sklop, izjednačen usev i visok a stabilan prinos (Mirić i sar, 1998).

Mirić i sar, (1999) prezentuju problematiku i efekte, odnosno prednosti i mane standardne (klasične) dorade, dorade sa ujednačavanjem semena, dorade sa kalibrisanjem i pakovanjem semena po frakcijama - težinski i po broju semena, odnosno po broju klijavih semena, gde posebno ističu prednosti kalibrisanog semena pakovanog u setvene jedinice u odnosu na sve ostale načine finalne pripreme semena. Tim povodom je zaključeno da po nivou završne pripreme, od pet osnovnih tipova semena, po osnovu ukupne pogodnosti za praksu treba favorizovati samo jedan tip semena, i to homogeno seme pakovano u doze. To je seme kalibrisano na više različitih frakcija prvenstveno po veličini semena, koje je u svakom pogledu najpovoljnije za dalju proizvodnju kukuruza.

Seme kukuruza konvencionalno delimo na dva oblika - pljosnato (debljina manja od ostale dve dimenzije) i okruglo (ustvari nepravilan oblik u kom su sve tri dimenzije bliske). Istraživanjem energije klijanja i klijavosti semena kukuruza kod oba oblika koji su dobijeni iz ručne i mašinske manipulacije ispostavilo se da savremena dorada semena snižava klijavost, osobito okrugle frakcije, jer se ispušćeni embrion okruglasto-nepravilnog semena oštećuje pri mehaničkoj manipulaciji. Povodom ovoga istraživanja, autori (Mirić i sar., 1995) konstatuju da je jedino moguće usavršavati proces dorade semena u smislu primene manje agresivnih tehnika, odnosno poljske i doradne tehnologije koja daje veći udeo pljosnate frakcije, ili se odreći okruglog semena kao setvenog materijala ili seme kalibrisati samo po veličini a ne i po obliku. U ovom drugom slučaju okrugle i pljosnate frakcije ne postoje pa je klijavost generalno niža, ali je zadovoljavajuća, jer pljosnato seme predstavlja poboljšivača kvaliteta okrugloj frakciji.

Prema istraživanjima vršenim u Institutu za kukuruz (Mirić i sar., 2000) za setvu 60000 biljaka po ha trebalo je 17,5 kg tzv standardnog - nekalibrisanog semena, dok je najsitnije pljosnate frakcije trebalo 13,3 kg/ha, a najkrupnije okrugle čak 25,5 kg. S tim u vezi postavlja se pitanje da li je korektno da se kalibrisano seme pakuje težinski, ne samo iz ekonomskog razloga. Ili, ima li smisla jednako naplatiti istu masenu količinu uz toliku (skoro dvostruku) razliku u broju biljnih jedinica koje su suštastveni predmet ove kupoprodaje.

ZAKLJUČCI

Faktori za postizanje optimalnog prinosa što većeg broja što sitnijih klijavih semena kukuruza sa stanovišta tehnologije proizvodnje u našem podneblju su: gustina semenskog useva između 60000 i 100000 biljaka po ha; modeli setve u kojima je red majke bliži redu oca (2:1 i 4:2, gde je 2/3 površine majčinska komponenta); optimalna doza NPK đubriva je srednja (rede niža ili viša); takođe srednja (i viša) doza čistih N đubriva (120-150 kg/ha); prinos i ispitivani koeficijent (SKP) zavise i od godine i hibrida, tako da u istoj godini dva hibrida daju različit rezultat, pogotovo u setvenim jedinicama, naročito ako neki od njih ima veću genetsku predispoziciju za sitnosemenost.

Uvedeno merenje prinosa setvenim koeficijentom ujedno pokazuje koliko se hektara može zasejati sa adekvatne semenske površine. Veliki broj ispitivanih kombinacija dao je ogromne raspone nađenih koeficijenata, odnosno mogućeg broja novozasejanih hektara (ako se poredе obe vrste merenja - od 91,4 do 601,4). Dorada semena treba da okomuša, prebere, osuši, okruni, prečisti, ujednači, upakuje u setvene doze i očuva kvalitativna i kvantitativna svojstva sa njive prispelog semenskog materijala. Stoga se od dorade očekuje da na principu jednodoznosti koncipira tehnologiju podobnu očuvanju klijavosti i celosti poželjnog semena i kalibrisanje semena po krupnoći. Prinos semena kukuruza mora se izračunavati, izražavati i zvanično saopštavati ravnopravno (i) u setvenim jedinicama, s tim da se isplata proizvođača i dorađivača vrši prema proizvedenom/dorađenom i upakovanom broju klijavih semena. Tržišna cena semena treba da se formira za svaku setvenu dozu (Sd) ponaosob.

LITERATURA

- [1] ISTA: International Rules for Seed Testing, Seed Sci. and Tech. Vol. 21. (1986; 1993 i 1996).
- [2] Jovin P., Vesković M.: Uticaj gustine setve i doza mineralnih đubriva na prinos i broj zrna u semenskom kukuruзу. Selekcija i semenarstvo, Vol. IV, br. 3-4, 1997, 93-97.
- [3] Jovin D. P., Vesković B. M., Mirić D. M.: The yield and number of seeds per hectare in seed maize depending on planting density and mineral nitrogen rates. Proceedings of 2nd Balkan Symposium on Field Crops, Novi Sad, Vol. 1, 1998, 337-340.
- [4] Jovin P., Vesković M., Jovanović M.: Effects of increased planting density on yield and number of germinated seeds in seed maize. J. Sci. Research/Arh. poljopr. nauke 60, 211 (1999/3-4), 39-45.
- [5] Jovin P., Vesković M.: Effects of planting density and mineral fertilizer rates on yield and number of germinating seeds in seed maize. Short communications, vol. 1, Fifth Congress, Nitra, 28. VI - 02. VII 1998, 99-100.
- [6] Mirić M., Popović Radmila, Šukanović Lana: Uticaj oblika na važnije komponente setvene vrednosti semena hibridnog kukuruza. I Naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva, Vrnjačka Banja, Selekcija i semenarstvo, II, 1, 1995, 83-87.
- [7] Mirić M., Vidaković Jelica, Ristović Nevena: Sistem kontrole kvaliteta semena kukuruza. Simpozijum: Oplemenjivanje, proizvodnja i iskorišćavanje kukuruza - 50 godina Instituta za kukuruz "Zemun Polje", 1995b, 347-353.
- [8] Mirić M., Čurčić N., Pavlov M.: Teorijski aspekti kalibrisanja i pakovanja semena kukuruza po broju (klijavih) semena. X Naučno-stručni skup Procesna tehnika i energetika u poljoprivredi, Soko Banja 20-26. april PTEP 2/1-2, 1998, 52-56.
- [9] Mirić M., Selaković D., Pavlov M.: Varijabilnost tehnoloških karakteristika semenskog kukuruza. XI naučno-stručni skup Procesna tehnika i energetika u poljoprivredi, (Kikinda 31. VIII-4. IX) PTEP 1-2, 1999, 24-26.
- [10] Mirić M., Selaković D., Trifunović V. B., Vidojković Z., Marinković Maja: Seme preduslov za ispoljavanje visokog potencijala ZP hibrida kukuruza. Prvo savetovanje: Nauka, praksa i promet u agraru. Institutu Srbije, Vrnjačka Banja, 2000, 100-104.
- [11] Selaković D., Vidojković Z., Mirić M., Delić N., Sabovljević R.: Interakcija različitih modela setve i navodnjavanja na seme kukuruza hibrida ZP 704: (I) Zastupljenost frakcija semena. Selekcija i semenarstvo, Vol. VI, 1-2, 1999a, 49-54.
- [12] Selaković D., Sabovljević R., Vidojković Z., Mirić M., Delić N.: Interakcija različitih modela setve i navodnjavanja na seme kukuruza hibrida ZP 704: (II) Masa 1000 semena. Selekcija i semenarstvo, Vol. VI, 1-2, 1999b, 55-60.
- [13] Selaković D., Mirić M., Sabovljević R., Delić N., Vidojković Z.: Interakcija različitih modela setve i navodnjavanja na seme kukuruza hibrida ZP 704: (III) Klijavost semena. Selekcija i semenarstvo, Vol. VI, 1-2, 1999c, 61-66.
- [14] Selaković D., Mirić M., Vidojković Z., Sabovljević R., Delić N.: Komponente rodnosti semena hibrida kukuruza ZP 704 pri različitim broju i rasporedu redova roditeljskih linija. Selekcija i semenarstvo, Vol. VI, 1-2, 1999d, 73-78.
- [15] Selaković D., Mirić M., Vidojković Z., Delić N., Sabovljević R.: Variranje prinosa semena hibrida kukuruza ZP 704 u zavisnosti od broja i rasporeda redova roditeljskih linija. Selekcija i semenarstvo, Vol. VI, 1-2, 1999e, 67-72.

Primljeno: 12.3.2001

Prihvaćeno: 20.3.2001.