

UTICAJ SADRŽAJA VLAGE U ZRNU KUKURUZA KOKIČARA NA ZAPREMINU KOKIČAVOSTI

EFFECTS OF THE POPCORN GRAIN MOISTURE CONTENT ON THE POPPING VOLUME

Dr Zorica PAJIĆ, mr Jelena SRDIĆ, dr Goran TODOROVIĆ
Institut za kukuruz «Zemun Polje», Beograd

REZIME

Endosperm zrna kokičara najvećim delom čini tvrdi ili staklasti endosperm, koji je građen od sitnih poligonalnih, gusto zbijenih skrobnih zrna bez vazdušnog međuprostora. Meki ili brašnavi endosperm je sastavljen od krupnih, sferičnih skrobnih granula sa dosta vazdušnog prostora između granula. Zagrevanjem zrna, voda unutar zrna prelazi u paru koja stvara pritisak koji izaziva pucanje perikarpa i eksploziju zrna. Sadržaj vlage u zrnu je veoma važan parametar koji utiče na visinu zapremine kokičavosti. U radu je ispitivan uticaj sadržaja vlage u zrnu na ispoljavanje navedene osobine. Utvrđeno je da je optimalna vlažnost zrna od 13,0% do 14,2%, zavisno od genotipa – hibrida. Smanjenjem sadržaja vlage, kokičavost opada, a takođe ako je sadržaj vlage u zrnu visok, preko 15%, zapremina kokičavosti se smanjuje.

Ključne reči: kukuruz kokičar, vlaga zrna, zapremina kokičavosti.

SUMMARY

Popcorn grain consists of the three basic components: pericarp, endosperm and germ. Endosperm of popcorn grain is mostly composed of hard or corneous endosperm, with small polygonal compact starch granules without air interspaces. Soft or floury endosperm contains large, spherical starch granules with extensive intergranular space. When grain is heated, water within the grain transforms into steam and provides the pressure that causes breaking of pericarp and explosion of grain.

The grain moisture content is a very important parameter that affects the level of the popping volume. The effect of the grain moisture content on the expression of the stated trait is presented in this study. According to obtained results, depending on a genotype - hybrid, the optimum grain moisture ranged from 13.0% to 14.2%. If grain moisture drops below this range or exceeds 15%, the popping volume decreases.

Key words: popcorn, grain moisture, popping volume.

UVOD

Kukuruz kokičar je specijalna vrsta tvrduca koja se razlikuje od kukuruza standardnog kvaliteta zrna po više osobina. Glavna je formiranje krupne «pahuljice» ili «kokice» posle eksplozije zrna kao odgovor na zagrevanje. Ta osobina se naziva kokičavost i izražava se kao zapremina kokičavosti koja predstavlja odnos zapremine iskokanog zrna («kokica») i neiskokanog (sirovog) zrna.

Jedna od važnih razlika između kokičara i kukuruza standardnog kvaliteta je u građi, obliku i veličini zrna. Zrno kokičara je sitnije i može biti u tipu «pirinčara» ili «biserca». Za razliku od kukuruza standardnog kvaliteta, zrno kokičara je građeno najvećim delom od tvrdog endosperma. Visok udeo tvrdog endosperma je u visokoj korelativnoj vezi sa zapreminom kokičavosti. U proučavanju stepana kokičavosti, sledeći parametri pokazuju posebno negativan uticaj na zapreminu kokičavosti, a to su: oštećenje perikarpa, visok procenat mekog endosperma, nizak i visok saržaj vlage u zrnu u momentu upotrebe.

MATERIJAL I METOD

Za ispitivanja su korišćena tri hibrida kukuruza kokičara, ZPSC 611 k, ZPSC 601 k i ZPSC 501 k. Posle berbe ogleđa, ostavljen je uzorak zrna da se prirodno suši da bi se izbegla bilo kakva povreda perikarpa ili pucanje endosperma zrna. Vlažnost je proveravana svaki drugi dan, a kada je bila 15% do 15,5%, merenje je obavljano svaki dan. Zapremina kokičavosti je merena pri sadržaju vlage od 15,5%, 14,2%, 13,0%, 12,1% i 10,0%. Za svaki od navedenih nivoa vlage u zrnu zapremina kokičavosti

je određivana u tri ponavljanja a potom izračunat prosek kokičavosti za određeni sadržaj vlage u zrnu za sve genotipove.

Sadržaj vlage u zrnu određivan je na aparatu za merenje sadržaja vlage u zrnu žitarica, Grain Analysis Computer, model GAC II, proizvođač DICKEY- JOHN Co. USA. Zapremina kokičavosti je merena klasičnom metodom ispitivanja kokičavosti u zagrejanom ulju. Industrijski standardni instrument za merenje ove osobine je MWVT (Metric Weight Volume Tester).

REZULTATI I DISKUSIJA

Da bi se ostvario maksimalan genetički potencijal kokičavosti određenog hibrida neophodno je da hibrid dostigne punu zrelost tj. da se berba obavlja kada je sadržaj vlage u zrnu oko i manji od 20%, (Ziegler and Ashman, 1994), što je je u ovom eksperimentu i urađeno (tab. 1). Zrno kokičara mora da se suši pažljivo da bi se sprečilo nastajanje oštećenja na perikarpu i pukotina u endospermu. U praksi često dolazi do grešaka koje izazivaju veliku materijalnu štetu zbog sušenja konzumnog kokičara na visokim temperaturama. Visoke temperature, 30°C i više izazivaju oštećenja perikarpa i pucanje endosperma što veoma značajno smanjuje zapreminu kokičavosti.

Tabela 1. Sadržaj vlage u zrnu kukuruza kokičara u vreme berbe

R.br	Hibrid	Sadržaj vlage (%)
1	ZPTC 501 k	17.1
2	ZPSC 611 k	19.8
3	ZPSC 601 k	20.1

Visok udeo tvrdog endosperma je u visokoj korelativnoj vezi sa zapreminom kokičavosti (Dofing et al., 1991). Tokom zagrevanja zrna kokičara perikarp zrna se ponaša kao sud pod pritiskom. Eksplozija zrna se dešava na temperaturi od oko 177°C unutar zrna, koja je ekvivalent pritisku pare od 932 kPa. U momentu eksplozije zrna voda zrna je pregrejana, pretvara se u paru koja obezbeđuje silu pritiska, koja čim perikarp pukne, izaziva proširenje zrna pri čemu nastaje «pahuljica» ili «kokica». U zrnu običnog kukuruza čiji je endosperm mek, brašnav, ovakve promene se ne dešavaju jer su vazdušni prostori između skrobnih zrna pogodna mesta za paru (Hosney et al., 1983).

Rezultati ispitivanih hibrida u ovom radu pokazuju da je ispoljavanje maksimalne zapremine kokičavosti pri sadržaju vlage u zrnu za genotip ZPSC 501 k od 14,2% = 36 cc³/g.

Veći i manji sadržaj vlage u zrnu uslovljava smanjenje zapremine kokičavosti navedenog hibrida, tabela 2. Hibrid kokičara, ZPSC 611 k, ispoljio je maksimalnu zapreminu kokičavosti pri sadržaju vlage u zrnu od 14,2% - 41.5 cc³/g. Treći ispitivani genotip, ZPSC 601 k, najvišu zapreminu kokičavosti je takođe ispoljio pri sadržaju vlage u zrnu od 14,2% - 42,0 cc³/g, tabela 2.

Tabela 2. Sadržaj vlage u zrnu i zapremina kokičavosti hibrida kukuruza kokičara

Sadržaj vlage (%)	ZPTC 501 k	ZPSC 611 k	ZPSC 601 k
10.0	16.5	17.0	19.0
12.1	27.0	32.0	33.0
13.0	35.0	36.0	37.0
14.2	36.0	41.5	42.0
15.5	29.0	29.5	30.5

Optimalan sadržaj vlage u zrnu pri kokičanju varira u zavisnosti od genotipa, i kreće se od 13 – 15% (Hosney et al., 1983). Pri niskom sadržaju vlage (ispod 10%) nema dovoljno vode čija će para da stvori pritisak za postizanje potpunog raspucavanja zrna. Pretpostavlja se da visoka vlaga (iznad 17%) slabi perikarp izazivajući raspucavanje zrna pre nego što se postigne odgovarajući pritisak (Hosney et al., 1983).

ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata, koji su u saglasnosti sa objavljenim rezultatima (Ziegler-a i Ashman-a, 1994; Pajić, 1990) može da se zaključi da je maksimalan potencijal kokičavosti kod ispitivanih hibrida pri sadržaju vlage u zrnu od 13-14,2%.

NAPOMENA: Rad je deo programa Projekta BT-6800B:»Oplemenjivanje kukuruza šećerca i kokičara« koji finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije.

LITERATURA

- [1] Hosney R. C, K. Zeleznak, and A. Abdelrahman: Mechanism of popcorn popping. *J. Cereal Sci.*, 1, 43, 1983.
- [2] Dofing S. M, Nora D'Croz-Mason, and M.A. Thomas-Compton: Inheritance of expansion volume and yield in two popcorn x dentcorn crosses. *Crop Sci.*, 31, 715, 1991.
- [3] Pajić Z: Popcorn and sweet corn breeding. *Maize '90, Maize Breeding, Production, Processing and Marketing in Mediterranean Countries.* Sept.17 to Okt.13, 1990, Belgrade, 1990.
- [4] Ziegler K. E, and R. B. Ashman: Popcorn. In: *Speciality Corns*, CRC Press Inc., Ames, Iowa, 189, 1994.

Primljeno: 27.03.2006.

Prihvaćeno: 04.05.2006.

Bibliid: 1450-5029 (2006) 10; 3-4; p.123-125
UDK: 631.25

Stručni rad
Paper

UTICAJ DUŽINE PERIODA OD BERBE DO POČETKA SUŠENJA NA KVALITET SEMENA KUKURUZA

THE EFFECT OF THE DURATION OF THE PERIOD FROM HARVEST TO THE BEGINNING OF DRYING ON MAIZE SEED QUALITY

Dr Milovan PAVLOV*, dr Lana ĐUKANOVIĆ*, Miloš MILIĆEVIĆ dipl. ing*, Milivoj RADIN dipl. ing.**

* Institut za kukuruz "Zemun Polje" Beograd-Zemun

** "Banat Seme" Zrenjanin

REZIME

Berba semenskog kukuruza počinje kada je vlaga zrna 35-38%, odnosno kada je seme dostiglo punu fiziološku zrelost. Visok sadržaj vlage u semenu direktno utiče na smanjenje osipanja zrna u vreme berbe kao i na smanjenje negativnog uticaja različitih patogena i štetočina. Zbog ranijeg početka berbe vreme od početka berbe do početka sušenja može imati presudnu ulogu u ostvarivanju višeg kvaliteta semena. Organizacija berbe i prijema klipa semenskog kukuruza mora omogućiti najkraći mogući period od berbe do sušenja. Ovaj rad se bavi upravo uticajem dužine perioda od berbe do sušenja na kvalitet semena.

Ključne reči: berba semena, kvalitet semena, organizacija berbe, vreme berbe.

SUMMARY

Harvest of seed maize starts when the grain moisture amounts to 35-38%, i.e. when the grain reaches its full physiological maturity. A high grain moisture directly affects the decrease of seed shedding at harvest, as well as, the reduction of the adverse effects of different pathogens and pests. Due to earlier harvest, the duration of the period from harvest to the beginning of drying can have a crucial effect in gaining quality of seeds. The organisation of harvest and receipt of the ears of seed maize has to provide the shortest possible period from harvest to drying. The present study actually presents the effect of the duration of the period from harvest to drying on seed quality.

Key words: seed harvest, seed quality, harvest organisation, harvest time.

UVOD

Jedan od najznačajnijih faktora za dobijanje visokih i stabilnih prinosa kukuruza je upotreba kvalitetnog semena. Samo se-

me sa visokom kljavošću, dobrom energijom, ujednačeno po obliku i veličini, omogućava ujednačeno nicanje i brz rani porast. Tada svaki genotip ostvaruje svoj maksimalni genetički po-