

## UTICAJ TEMPERATURE NA USVAJANJE VODE KOD SEMENA KUKURUZA

LEKIĆ, S., SABOVLJEVIĆ, R., KEREČKI, B.<sup>1</sup>

*IZVOD: Temperatura je važan ekološki činiac koji utiče na usvajanje vode kod semena. U ovom radu je ispitivano dejstvo visokih temperatura i vlage na brzinu bubrenja semena pet hibrida kukuruza. Seme je podvrgnuto temperaturi od 41°C i relativnoj vlažnosti vazduha od 95-100% (tretman). Ono je upoređeno sa kontrolom. Seme je stavljeno na bubrenje na 12 i 20°C tokom 6, 12, 24, 48 sati. Najveću brzinu bubrenja pokazuje seme hibrida ZP SC 599. Najnižu brzinu usvajanja vode pokazuje ZP TC 196. Najnižu brzinu bubrenja semena je imalo tretirano seme na 12°C. Na temperaturi od 20°C razlike u brzini bubrenja su bile manje nego na nižoj temperaturi (12°C).*

**Ključne reči:** seme, kukuruz, bubrenje, temperatura

UVOD: Temperatura i voda predstavljaju dva ključna faktora koji određuju životnu sposobnost semena i njegovu klijavost, a samim tim i kvalitet partije semena. Pored toga, interakcija temperature i vlažnosti utiče na pojedinačno dejstvo svakog od njih na seme. Otuda je jedno od najvažnijih istraživačkih polja u biologiji semena ispitivanje odnosa temperature, vode i semena. U svetlu toga od posebnog interesa je odgonetanje mehanizama kojim seme integriše signale iz svoje okoline i, pri povoljnim uslovima, otpočinje porast korenčića i klijanje (Bradford, 1995). To je značajno zato što je verovatnoća opstanka klijanaca u tesnoj vezi sa njegovom kasnijom opskrbljenošću vodom, toplotom, svetlošću, količinom raspoloživih hranljivih materija potrebnih za dalji porast i dr. Raznovrsnost biljnih vrsta, selekcija usled dejstva sezonskih spoljašnjih uslova, genetičke i fiziološke varijacije, otežavaju rasvetljavanje mehanizama koji upravljaju klijanjem, a koji mogu važiti za svaku od semenskih individua i ekologiju klijanja pojedinačnih vrsta. No i pored toga je jasno da sve biljne vrste imaju izgrađene mehanizme koji usklađuju vodni potencijal ili sadržaj vode sa uslovima koji vladaju u okruženju u kojem seme klija.

Usvajanje vode u semenu protiče na isti način kod različitih vrsta, ali nepodudarnosti postoje između pojedinih delova istog

semena koji, zavisno od svog hemijskog sastava, interaguju na različit način sa vodom. Bubrenje i klijanje se mogu prezentirati kao neprekidni niz događaja i pojava čiji je krajnji rezultat pojava korenčića. Za seme koje se nalazi u neposrednoj blizini površine zemlje, promenljivi, vlažni i suvi periodi u relativno kratkom vremenu su mnogo pogodniji od dužeg perioda konstantnog vodnog potencijala (McKeon, 1985). Neka semena imaju sposobnost da tolerišu isušivanje za kraći period posle početka porasta embriona ali u većini slučajeva tkiva će biti oštećena i zaustavljen nastavak daljeg rasta (Finch-Savage, 1987)

Semena koja imaju propustljiv omotač prolaze kroz tri faze usvajanja vode koje se sastoje od bubrenja (1), aktivacije ili klijanje *sensu stricto* (2) i faze porasta (3) (Bradford, 1995).

Prva faza usvajanja vode je obeležena velikim razlikama između potencijala vode semena i supstrata u kome se seme nalazi. Pri tome se izrazito negativna vrednost vodnog potencijala suvog semena kreće između -350 i -50 MPa. Gradijent usvajanja vode je veoma veliki ako je voda u sredini koja je u fiziološkom području vodnog potencijala pogodnog za početak klijanja, od 0 do približno -2 MPa. Brzina usvajanja vode je određena prvenstveno propustljivošću omotača semena, kontaktne površine semena i

<sup>1</sup> Mr SLAVOLJUB S. LEKIĆ, asistent, dr RADOVAN SABOVLJEVIĆ, v. profesor - Poljoprivredni fakultet u Zemunu; dr BRANISLAV KEREČKI, naučni savetnik - Institut za kukuruz Zemun Polje.

supstrata, kao i vodopropustljivosti supstrata u kome se nalazi seme (Vertucci, 1989). Početna brzina bubrenja ima značaj zbog mogućih oštećenja suvog semena, posebno pri nižim temperaturama (Taylor, i sar, 1992). Faza bubrenja počiva, pre svega, na izrazito negativnom matričnom potencijalu, a usvajanje vode se odigrava nezavisno od toga da li je seme dormantno ili nedormantno, životno sposobno ili ne. Samo usvajanje vode, i proširenje oblasti semena u koje je dospela voda, je u funkciji vremena. Početak usvajanja vode karakteriše: 1) izrazita podvojenost suvih i vlažnih delova semena, 2) neprekidno bubrenje sa prodiranjem vode u nove delove semena, 3) povećanje sadržaja vode u delovima koji su upili vodu (Bewley i Black, 1994). Usvajanje vode, je naujednačeno zbog osobenih strukturnih odlika semena pojedinih biljnih vrsta. Kod semena nekih leguminoza (*Vicia*, *Phaseolus* spp.), usvajanje vode kroz mikropilu može biti veće nego kroz ostatak semenjače. Apsorpcija vode je vrlo brza u perifernim ćelijama semena.

U ovom radu je ispitivan kratkotrajni uticaj visokih temperatura i vlažnosti vazduha na brzinu usvajanja vode tokom bubrenja semena kukuruza u toku prvih 48 h kako bi se ustanovile razlike između ispitivanih hibrida.

### Materijal i metode istraživanja

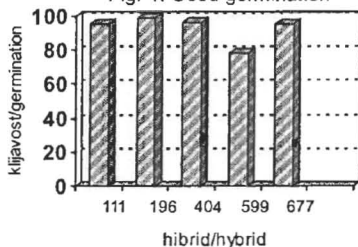
Za sprovedena ispitivanja semena korišteno je pet hibrida kukuruza (komercijalno seme) Instituta za kukuruz - Zemun Polje i to ZP TC 111, ZP TC 196, ZP TC 404, ZP SC 599, ZP SC 677. Pva dva hibrida imaju zrno tipa polutvrduca, dok su preostala tri hibrida sa zrnom u tipu zubana.

Pre ispitivanja za seme svakog od hibrida određena je klijavost pri čemu je najvišu vrednost imao ZP TC 196 (99%), slede ZP TC 404, ZP TC 111, ZP SC 677 (96%, 95,5% i 95%) a najnižu vrednost ima ZP SC 599 (77,75%).

Ispitivano seme svih pet hibrida je podeljeno na dva dela. Prvi deo semena je

Graf. 1. Klijavost semena

Fig. 1. Seed germination

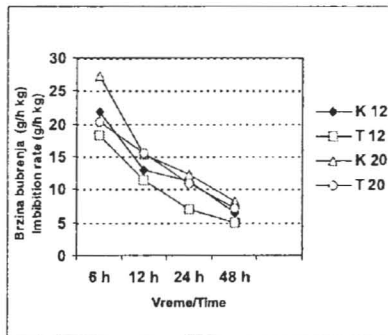


Grafik 2. Brzina bubrenja semena (ZP TC 111).

K 12 - Kontrola 12°C; T 12 -Tretman 12°C, K 20 - Kontrola 20°C, T 20 - Tretman .

Fig. 2. Seed imbibition rate (ZP TC 111).

K 12 - Control 120°C; T 12 -Treatment 12°C, K 20 Control 20°C, T 20 - Treatment 20°C.



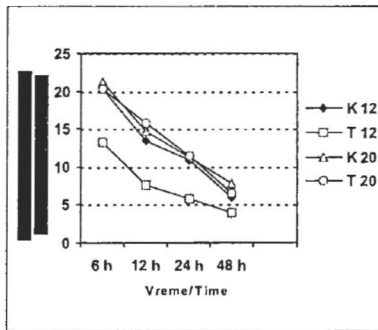
izložen tretmanu visokih temperatura (41°C) i visoke relativne vlažnosti (95-100%) tokom šest dana. Drugi deo semena nije izlagan nikakvom tretmanu i služio je kao kontrola. Merenje usvajanja vode pri bubrenju je obavljeno posle tretmana semena.

Grafik 3. Brzina bubrenja semena (ZP TC 196).

K 12 - Kontrola 12°C; T 12 -Tretman 12°C, K 20 - Kontrola 20°C, T 20 - Tretman .

Fig. 3. Seed imbibition rate (ZP TC 196).

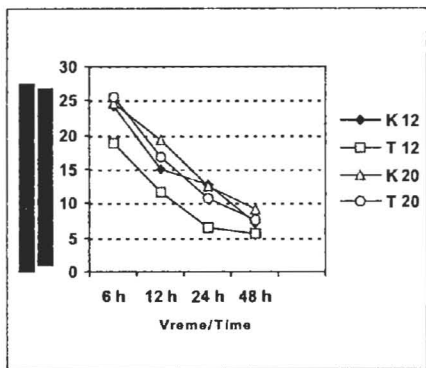
K 12 - Control 12°C; T 12 -Treatment 12°C, K 20 Control 20°C, T 20 - Treatment 20°C.



Bubrenje semena, kako kontrole tako i semena izloženog tretmanu, u toku prvih 48 časova je vršeno u Petri kutijama. U tri Petri kutije je odbrojavano po 50 semena svakog od pet ispitivanih hibrida koje je stavljano između filter papira. U svaku Petri šolju je dodavano po 15 ml dejonizovane vode nakon čega je seme inkubirano na dve temperature i to na 12 i 20°C.

Merenja usvajanja vode su vršena posle 6, 12, 24 i 48 časova, pri čemu količina

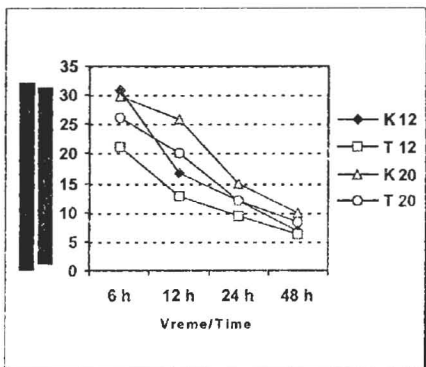
**Grafik 4. Brzina bubrenja semena (ZP TC 404).**  
 K 12 - Kontrola 12°C; T 12 -Tretman 12°C,  
 K 20 - Kontrola 20°C, T 20 - Tretman .  
 Fig. 4. Seed imbibition rate (ZP TC 404).  
 K 12 - Control 12°C; T 12 -Treatmentn12°C,  
 K 20 Control 20°C, T 20 - Treatment 20°C.



usvojene vode predstavlja razliku između mase nabubrelog semena i mase suvog semena.

Brzina bubrenja je izražena kao količina usvojene vode koju usvoji 1 kg suvog semena za 1 sat. ( $g^0h^{-1}kg^{-1}$ ).

**Grafik 5. Brzina bubrenja semena (ZP SC 599).**  
 K 12 - Kontrola 12°C; T 12 -Tretman 12°C,  
 K 20 - Kontrola 20°C, T 20 - Tretman .  
 Fig. 5. Seed imbibition rate (ZP SC 599).  
 K 12 - Control 12°C; T 12 -Treatment 12°C,  
 K 20 Control 20°C, T 20 - Treatment 20°C.

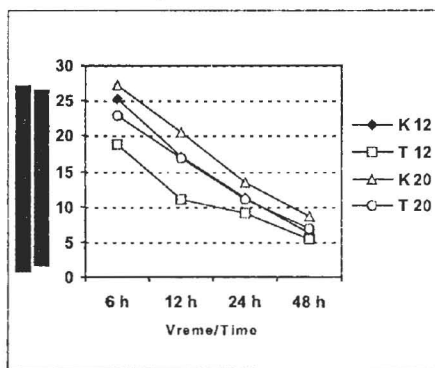


### Rezultati i diskusija

Dobijeni rezultati kod svih hibrida, kako za kontrolu tako i za seme izloženo visokim temperaturama (tretirano seme) pokazuju da su najviše vrednosti brzine bubrenja dobijene za merenja na 6 h a najniže na 48 h. To je posledica smanjenja gradijenta vodnog potencijala koja se ispoljava kao

konvergenција dobijenih vrednosti brzine bubrenja semena kod svih hibrida. Razlike postoje i između hibrida i između tretiranog semena i kontrole. Više brzine bubrenja na obe temperature ima seme iz kontrole nego tretirano seme. Takođe, seme kontrole i tretirano seme na 12°C, ima veću brzinu bubrenja nego ono koje je bubrilo na 20°C, što je razumljiva posledica više temperature. Ali ta razlika u brzini srazmerno je mala kada se ima u vidu da je temperaturna razlika između ispitivanja bila 8°C.

**Grafik 6. Brzina bubrenja semena (ZP SC 677).**  
 K 12 - Kontrola 12°C; T 12 -Tretman 12°C,  
 K 20 - Kontrola 20°C, T 20 - Tretman .  
 Fig. 6. Seed imbibition rate (ZP SC 677).  
 K 12 - Control 12°C; T 12 -Treatment 12°C,  
 K 20 Control 20°C, T 20 - Treatment 20°C.



Ako se uporedi seme tretiranih hibrida onda se zapaža da najveću brzinu bubrenja ima ZP SC 599 u sva četiri ispitivana termina i na obe ispitivane temperature (12°C i 20°C). Nasuprot tome najnižu brzinu bubrenja tretiranog semena na 12°C ima ZP TC 196 a na 20°C ZP TC 111, 196 i 404. Kada se sumiraju svi rezultati u najvećem broju merenja brzine bubrenja u različitim terminima, kako kod kontrole tako i kod tretiranog semena, sa najnižom vrednošću brzine klijanja se javlja ZP TC 196 a sa najvišom vrednošću se najčešće javlja ZP TC 599. Ovakvi rezultati bi mogli biti povezani sa vrednostima njihove životne sposobnosti koju reprezentuje klijavost semena pošto upravo najviše vrednosti klijavosti ima ZP TC 196 a najniže ZP SC 599.

### Zaključak

Najveća brzina usvajanja vode je u toku prvih sati bubrenja (6 h i 12 h) a kasnije ona opada. To važi kako za kontrolu tako i seme

izloženo visokim temperaturama kod svih ispitivanih hibrida.

Najveću brzinu usvajanja vode od svih merenja za kontrolu i tretirano seme, u većem broju slučajeva, pokazuje seme hibrida ZP SC 599.

Najnižu brzinu usvajanja vode od svih merenja za kontrolu i tretirano seme, u većem broju slučajeva ima seme hibrida ZP TC 196.

Najnižu brzinu bubrenja kod svih hibrida ima tretirano seme na 12°C.

I kod kontrole i kod tretiranog semena postoji tendencija smanjenja razlika u brzini bubrenja na višoj temperaturi dok su razlike na nižoj temperaturi izraženije.

#### LITERATURA

BEWLEY, J.D., and M.BLACK. 1978. Physiology and biochemistry of seeds, vol.1. Springer-Verlag, New York.

BRADFORD, K. J. 1995. Water Relations in Seed Germination. In: J. Kigel and G. Galili, (eds.) Seed development and germination.

Marcel Dekker, Inc. New York, Basel, Hong Kong.

FINCH-SAVAGE, W.E. 1987. A comparison of seedling emergence and early seedling growth from dry-sown natural and fluid-drilled pregerminated onion (*Allium cepa* L.) seeds in the field. Journal of Horticultural Science 62, 39-47.

MCKEON, G.M. 1985. Pasture seed dynamics in a dry monsoonal climate. II. The effect on water availability, light and temperature on germination speed and seedling survival of *Stylosanthes humilis* and *Digitaria ciliaris*. Australian Journal of Ecology 10, 149-163.

TAYLOR, A.G., PRUSINSKI, J., HILL, H. J., DICKSON, M. D. 1992. Influence of seed hydration on seedling performance. HortTechnology 2, 336-344.

VERTUCCI, C.W. 1989. The kinetics of seed imbibition: controlling factors and relevance to seedling vigor. In P.C. Stanwood and M.B. McDonald (eds.), Seed moisture, special publication N° 14, 93-115. Crop Science Society of America, Madison, WI.

#### THE INFLUENCE OF TEMPERATURE ON CORN SEED WATER UPTAKE

LEKIĆ, S., SABOVLJEVIĆ, R., KEREČKI, B.,

#### SUMMARY

Temperature is a very important factor which effects seed water uptake. In this paper we investigated the effect of high temperature and high humidity on seed rate imbibition for five corn hybrids. Seeds were placed at the temperature of 41°C and 95-100% relative humidity (treatment). These seeds were compared with control. Seeds were hydrated at 12°C and 20°C for 6, 12, 24, 48 h. The highest imbibition rate was shown by ZP SC 599 hybrid seed. The lowest imbibition rate was shown by ZP SC 599 hybrid seed. The seed treated at 12°C had the lowest imbibition rate. At 20°C differences in imbibition rate were lower than at 12°C.

**Key words:** seed, corn, imbibition, temperature.