

UDC: 63  
Vol. 66, N° 233

YU ISSN 0354-5695  
2005/1 (5-100)

*Journal*  
of  
*Scientific Agricultural Research*

*Arhiv*  
za  
*poljoprivredne nauke*

*Issued by the Association of Agricultural Engineers and Technicians of  
Serbia and Montenegro  
Belgrade, Serbia and Montenegro  
Izdaje Savez poljoprivrednih inženjera i tehničara Srbije i Crne Gore  
Beograd, Srbija i Crna Gora*

**EDITOR-IN-CHIEF**  
GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK

**Dr. Slobodan Dražić**

e-mail: [iplb@sezampro.yu](mailto:iplb@sezampro.yu)

**EDITORS**  
Urednici

Dr. Jan Kišgeci, USM - SCG	Dr. Tatyana D. Stoeva, Bulgaria - Bugarska,
Dr. Radoslava Spasić, USM - SCG	Dr. Yoannis N. Sfakianakis, Greece - Grčka
Dr. Dragan Škorić, USM - SCG	Dr. Victor Fyodorovich Saiko, Ukraine - Ukrajina
Dr. Mile Ivanović, USM - SCG	Dr. Ivan Salamon, Slovakia - Slovačka
Dr. Živorad Videnović, USM - SCG	Dr. Kiril Filiposki, Makedonia - Makedonija
Dr. Ratimir Cmiljanić, USM - SCG	
Dr. Ljubomir Pejović, USM - SCG	
Dr. Milovan Veličković, USM - SCG	
Dr. Vladan Marković, USM - SCG	

**EDITORIAL BOARD**  
Izdavački savet

Dr. Vaskrsija Janjić, USM - SCG	Dr. Lazar Kovačev, USM - SCG
Dr. Lazar Ružičić, USM - SCG	Dr. Dragana Sekulović, USM - SCG
Dr. Dragi Stevanović, USM - SCG	Dr. Srbislav Denčić, USM - SCG
Dr. Luka Radoja, USM - SCG	Živorad Nikosavić, USM - SCG
Dr. Mladen Mirić, USM - SCG	Dr. Milorad Stošić, USM - SCG
Dr. Goran Drinić, USM - SCG	Dr. Mihajlo Ostojić, USM - SCG

**Language & Technical Editor**  
Lektor i tehnički urednik  
**Vesna Kolčar**

Žiro račun: 40802-678-0-4265 - SPITJ za ARHIV

The Editorial Office of the *Journal of Scientific Agricultural Research*,  
Kneza Miloša 9/1, 11000 Belgrade, phone/fax: 3244-317, e-mail: [spitj@ptt.yu](mailto:spitj@ptt.yu)  
*The Journal, founded in 1934, publishes quarterly original papers*  
*Arhiv, osnovan 1934, izlazi tromesečno*  
Printed by/Štampa: Akademska izdanja, *Bertranda Rasela* 34, 11185 Beograd-Zemun

**Arhiv**  
**za**  
**poljoprivredne nauke**

**SADRŽAJ**

Janjko ČERVENSKI, Adam TAKAČ, Jelica GVOZDANOVIĆ-VARGA, Dušanka BUGARSKI i Mirjana VASIĆ Kombinacione sposobnosti za dužinu unutrašnjeg i spoljašnjeg kočana kod kupusa ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.) .....	5
Ljiljana BOŠKOVIĆ-RAKOČEVIĆ, Radoš PAVLOVIĆ i Goran DUGALIĆ Prinos nekih sorti krompira u zavisnosti od različitih nivoa i načina primene đubriva .....	15
Nikolay PANAYOTOV Procena mogućnosti čuvanja semena paprike posle folijame primene đubriva Campofort Special .....	23
Aleksandra MITROVIĆ, Branka VINTERHALTER i Ljubinka ČULAFIĆ <i>In vitro</i> propagacija <i>Tacitus bellus</i> .....	33
Snežana ZDRAVKOVIĆ-KORAĆ, Dušica ČALIĆ i Ljiljana RADOJEVIĆ Genetička modifikacija divljeg kestena kao sredstvo za poboljšanje ornamentalnih svojstava .....	41
Dragan NIKOLIĆ, Vera RAKONJAC i Milica FOTIRIĆ Karakteristike perspektivnih klonova Oblačinske višnje ( <i>Prunus cerasus</i> L.) .....	51
Lidija MILANOVIĆ i Zoran ILIĆ Uticaj vremena i načina proizvodnje na prinos crnog luka .....	61
Snežana MILOŠEVIĆ, Sladana SAVIĆ, Radmila STIKIĆ, Bogoljub ZFČEVIĆ, Rađa DORDEVIĆ i Jasmina ZDRAVKOVIĆ Delimično sušenje korenova: novi pristup u gajenju i navodnjavanju paprike ( <i>Capsicum annuum</i> L.) i paradajza ( <i>Lycopersicon esculentum</i> L.) .....	69
Aleksandra BULAJIĆ, Branka KRSTIĆ, Goran DELIBAŠIĆ i Ivana VICO <i>Alternaria alternata</i> na semenu povrća i začinskog bilja .....	75
Drago MILOŠEVIĆ i Ivica ĐALOVIĆ Uticaj oblika vegetacionog prostora na prinos i strukturu prinosa nekih sorti krompira .....	89

**Delimično sušenje korenova: novi pristup u gajenju i navodnjavanju paprike (*Capsicum annuum* L.) i paradajza (*Lycopersicon esculentum* L.)**

- Originalni naučni rad -

Snežana MILOŠEVIĆ<sup>1</sup>, Slađana SAVIĆ<sup>2</sup>, Radmirka STIKIĆ<sup>2</sup>,  
Bogoljub ZEČEVIĆ<sup>3</sup>, Radiša ĐORĐEVIĆ<sup>3</sup> i Jasmina ZDRAVKOVIĆ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Beograd

<sup>2</sup>Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

<sup>3</sup>Institut "Srbija", Centar za povrtarstvo "Palanka", Smederevska Palanka

**Izvod:** Biljke paprike i paradajza su gajene u komercijalnom supstratu sa korenovim sistemom razdvojenim na dve polovine (DSK tehnika). Na kraju vegetativne i tokom generativne faze razvika polovina korenovog sistema je izlagana suši, dok je druga polovina zalivana. Jedan DSK ciklus traje oko 10 dana i u toku tog perioda vlažnost supstrata u zasušivanom delu korenovog sistema se spušta na 30% optimalnog vodnog kapacita. Zatim se vrši inverzija, tako da se zasušivana polovina korena zaliva, a zalivana polovina zasušuje. Kod kontrolnih biljaka ceo koren je optimalno zalivan tokom celog eksperimentalnog perioda. U toku eksperimentalnog perioda obavljena su merenja visine biljaka, broja listova, suve mase izdanka, suve mase plodova i efikasnosti korišćenja vode (WUE). Rezltati merenja ovih parametara su pokazali da je kao posledica DSK tehnike došlo do redukcije rasta biljaka, ali ne i plodova, dok su WUE vrednosti porasle. Ovi rezultati su pokazali da je primenom DSK tehnike moguća redukcija količine vode za zalivanje, a da se pri tome značajno ne redukuje prinos.

**Ključne reči:** Delimično sušenje korenova (DSK), efikasnost korišćenja vode (WUE), paprika, paradajz.

### Uvod

Suša je najčešći stresni faktor koji ograničava biljnu proizvodnju. Većina povrtarskih kultura, uključujući papriku i paradajz, imaju izraženu potrebu za vodom, zbog čega je u većini zemalja navodnjavanje neophodno da bi se postigli zadovoljavajući prinosi. Međutim, u mnogim zemljama je zbog globalnih promena

*J.Sci. Agric. Research/Arh. poljopr. nauke* 66, 233 (2005/1), 69-73

klime i zagađenosti sredine, redukovana količina raspoložive vode odgovarajućeg kvaliteta za navodnjavanje useva. Zbog toga se pristupilo izučavanju mogućnosti efikasnijeg korišćenja vode od strane biljaka, *FAO*, 2002.

Delimično sušenje korenova (DSK) je irigaciona tehnika, kojom se polovina korenovog sistema navodnjava, dok se druga polovina zasušuje. Zatim se vrši inverzija, tako što se navodnjavana polovina korena zasušuje, a zasušivana navodnjava. Primena DSK tehnike je jednostavna, zahteva samo adaptaciju sistema za navodnjavanje tako da se omogući naizmenično zasušivanje i navodnjavanje delova korenovog sistema *Loveys i sar.*, 2000. Zasnovana je na saznanju o hemijskom signaliziranju na nivou koren-izdanak u suvom zemljištu, i shodno tome, razumevanje ovih procesa je esencijalno za uspešnu primenu DSK tehnike.

Ovo je nova tehnika, čija je primena u svetu započela pre nekoliko godina. Do sada je najveći uspeh u primeni DSK tehnike postignut u Australiji, gde je efekat suše veoma izražen. Pri navodnjavanju vinograda u Australiji se pokazalo da ovaj postupak gajenja biljaka pored povećanja efikasnosti usvajanja vode, povećava i prinos i kvalitet plodova, *Dry i sar.*, 2000. Saznanja o DSK tehnici bi mogla da ukažu na novu strategiju navodnjavanja i, verovatno, đubrenja paprike i paradajza, ali i hortikulturnih biljaka.

### Materijal i metode

Semena paprike (*Capsicum annuum* L.), sorte "Palanačko čudo" i paradajza (*Lycopersicon esculentum* L.), hibrida "Brigade" naklijavana su u komercijalnom supstratu. Biljke paprike gajene su u stakleniku Centra za povrtarstvo "Palanka", a paradajza u fitotronu (temperatura 28/18 °C, relativna vlažnost vazduha 70%, PAR 250  $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  i dužina fotoperioda 12h). Kada su biljke bile u fazi petog lista, korenovi su im razdvojeni na polovine u dve zasebne plastične kese sa supstratom (svaka zapremine 3,0 dm<sup>3</sup>). Kесе su spojene lepljivom trakom i zajedno stavljenе u velike posude. Tako je korenov sistem svake biljke bio razdvojen u dva hidraulično izolovana odeljka. Biljke su svakodnevno zalivane nedelju dana, da bi se korenov sistem oporavio od presađivanja, a zatim je primenjena DSK tehnika. U toku vegetativne i generativne faze razvića biljaka, polovina korenovog sistema je zasušivana, dok je druga polovina optimalno zalivana, *Davies i sar.*, 2000. Jedan DSK ciklus traje oko 10 dana, i u toku tog perioda, vlažnost supstrata u zasušivanom delu korenovog sistema se spušta na 30% optimalnog vodnog kapaciteta. Zatim se vrši inverzija, tako da se zasušivana polovina korena zaliva, a zalivana polovina zasušuje. Kod kontrolnih biljaka, ceo koren je optimalno zalivan tokom celog eksperimentalnog perioda.

### Rezultati i diskusija

Naši rezultati su ukazali da je DSK tretman uticao kako na smanjenje visine paprike i paradajza tako i na opadanje broja listova (Tabela 1). Rezultati obrazovanja

Tabela 1. Efekat DSK na morfološke karakteristike paprike i paradajza  
Effects of PRD on Morphological Properties of Pepper and Tomato

Vrsta Species	Visina - cm - Height		Broj listova - Leaf number		Suva masa izdanka - g - Shoot dry weight	
	DSK PRD	Kontorla Control	DSK PRD	Kontorla Control	DSK PRD	Kontorla Control
Paprika Pepper	37,60±1,03	38,91±1,57	67,28±3,68	78,22±4,38	8,99±0,54	11,61±0,73
Paradajz Tomato	53,05±2,22	53,39±2,31	15,30±0,63	18,20±0,74	33,58±1,90	51,17±4,12

biomase pokazali su, kao i rezultati *Davies-a i sar.*, 2000, da postoji značajan efekat DSK na rastenje izdanka (Tabela 1).

U skladu sa rezultatima *Davies i sar.*, 2000, *Dry i sar.*, 2000, vrednosti potencijala vode DSK biljaka nisu se značajno razlikovale od onih koje su izmerene kod optimalno zalivanih biljaka. To potvrđuje hipotezu da su za redukciju rasta kod DSK biljaka odgovorni metaboliti koji se obrazuju u korenovima izloženim suši (tzv. "hemijski signali suše"), a ne smanjena količina vode u listovima ("hidraulični signali suše").

U poređenju sa efektom na vegetativne organe, DSK efekat na generativne organe je bio manji. Dobijeni rezultati su pokazali da DSK tretman nije izazvao redukciju suve mase plodova (Tabela 2).

Tabela 2. Efekat DSK na prinos i efikasnost korišćenja vode (WUE) paprike i paradajza  
Effects of PRD on Fruit DW and WUE

Vrsta Species	Suva masa plodova (g) Fruit dry weight (g)		WUE (g SM ploda/dm <sup>3</sup> - g fruit DW dm <sup>-3</sup> )	
	DSK PRD	Kontorla Control	DSK PRD	Kontorla Control
Paprika Pepper	12,47 ± 1,43	13,66 ± 1,14	0,66 ± 0,060	0,46 ± 0,04
Paradajz Tomato	40,60 ± 4,00	47,58 ± 3,51	0,30 ± 0,02	0,23 ± 0,02

Kao rezultat DSK tretmana verovatno je došlo do promene hormonalnog statusa ispitivanih biljaka i sinteze inhibitora rasta (verovatno abscisinske kiseline) koji su doveli do redukcije rasta vegetativnih organa, ali ne i plodova. *Dry i sar.*, 1996, navode da je redukcija "source" jačine izdanka (stabla i listova) rezultirala relativnim povećanjem "sink" jačine ploda, tako da se ugljenihidrati koji su kod kontrolnih biljaka usmereni ka izdanku, kod DSK biljaka bivaju preusmereni ka plodu. Na to ukazuje i biomasa plodova. DSK biljke kod obe ispitivane kulture su obrazovale više biomase plodova po dm<sup>-3</sup> utrošene vode u odnosu na kontrolne biljke (Tabela 2.). Jasno je da je postignuto vrlo značajno povećanje efikasnosti korišćenja vode. To je takođe u saglasnosti sa dosadašnjim istraživanjima DSK metode koja su pokazala da se sa ovom irigacionim metodom može redukovati količinu vode za

navodnjavanje *FAO*, 2002. Ono što na osnovu dobijenih rezultata kod obe kulture nije jasno je mehanizam kojim je to postignuto. Povećanje efikasnosti korišćenja vode za obrazovanje biomase plodova možda se javlja usled povećanog transporta asimilata u plodove kod DSK biljaka, a na to su ukazali rezultati biomase, ali ovu hipotezu tek treba istražiti.

### Zaključak

Delimično sušenje korenova značajno je redukovalo rast izdanka kao i lisnu ekspanziju u odsustvu bilo kakve promene u vodnom statusu izdanka, a što ukazuje da je ostvareni DSK efekat nastao kao rezultat hemijskih, a ne hidrauličnih efekata suše. Rezultati distribucije biomase kod ispitivanih kultura ukazuju da je efekat DSK na plodove i paprike i paradajza nastao kao rezultat promenjenog transporta asimilata, ali ovu hipotezu tek treba istražiti. I kod paprike, i kod paradajza, efikasnost korišćenja vode je značajno veća kod DSK u odnosu na kontrolne biljke. Ti rezultati ukazuju da je primenom DSK tehnike moguća redukcija količine vode za navodnjavanje, a da se pri tome ne redukuje prinos paprike i paradajza. Ova saznanja bi mogla da ukažu na novu strategiju navodnjavanja i, verovatno, đubrenja paprike i paradajza, ali i drugih hortikulturnih biljaka.

### Literatura

- Davies, W.J., M.A. Bacon, D.S. Thompson, W. Sobeigh and L.G. Rodriguez* (2000): Regulation of leaf and fruit growth in plants in drying soil: exploitation of the plant's chemical signaling system and hydraulic architecture to increase the efficiency of water use in agriculture. *J. Exp. Bot.* 51: 1617-1626.
- Dry, P.R., B.R. Loveys, D. Botting and H. During* (1996): Effects of partial root-zone drying on grapevine vigour, yield, composition of fruit and use of water. *Book of Proceedings of Ninth Australian Wine Industry Technical Conference*, July 16-19, 1995, Adelaide, South Australia, pp. 129-131.
- Dry, P.R., B.R. Loveys and H. During* (2000): Partial drying of root zone of grape. I. Transient changes in shoot growth and gas exchange. *Vitis* 39: 3-7.
- FAO* (2002): Deficit Irrigation Practices. *Water Reports No. 22*, Rome.
- Loveys, B.R., P.R. Dry, M. Stoll and M.G. McCarthy* (2000): Using plant physiology to improve the water use efficiency of horticultural crops. *Acta Hort.* 537: 187-199.

Primljeno: 06.12.2004.  
Odobreno: 17.12.2004.

\* \*  
\*

## Partial Root Drying: New Approach to the Growth and Irrigation of Pepper (*Capsicum annuum* L.) and Tomato (*Lycopersicon esculentum* L.)

- Original scientific paper -

Snežana MILOŠEVIĆ<sup>1</sup>, Slađana Savić<sup>2</sup>, Radmila STIKIĆ<sup>2</sup>,  
Bogoljub ZEČEVIĆ<sup>3</sup>, Radiša ĐORĐEVIĆ<sup>3</sup> and Jasmina ZDRAVKOVIĆ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute for Biological Research "Siniša Stanković", Belgrade

<sup>2</sup>Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun

<sup>3</sup>Institute "Serbia", Centre for Vegetable Crops "Palanka", Smederevska Palanka

### Summary

Pepper and tomato plants were grown in the commercial compost with the root system divided equally into two parts (PDR technique). At the end of the vegetative and during the generative stage of development, half of the root system was exposed to drought, while the reminding part was irrigated. One PRD treatment lasted approximately 10 days and during that period the soil water content in the dry root side was reduced to 30%. After this, the treatment was reversed, allowing the previously dried compartment to be well watered and the well-watered compartment to dry down. In control plants both compartments were watered daily to the drip point throughout the experimental period. During the experimental period the following parameters were measured: plant height, leaf number, shoot DW, fruit DW and water-use efficiency (WUE). Obtained results show that as a result of the PRD treatment, the growth of whole plants was reduced, while the fruit growth was not reduced, although the WUE was increased. These results point out that by this technique it is possible to reduce the amount of irrigation water without a significant yield reduction.

Received: 06/12/2004

Accepted: 17/12/2004

Adresa autora:

Snežana MILOŠVIĆ

Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković"

29. novembra 142

11000 Beograd

Srbija i Crna Gora

E-mail: kobram@verat.net