

Uticaj mulčiranja na temperaturu biljnog pokrivača paprike i paradajza u uslovima više varijanti navodnjavanja

Marija Ćosić¹, Nevenka Đurović¹, Ružica Stričević¹, V. Mužević²

¹*Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija*

²*A.D. Napredak - Stara Pazova, Stara Pazova, Srbija*

Sažetak

U ovom radu prikazani su rezultati merenja temperature nadzemnog dela biljaka paprike i paradajza primenom termovizijske kamere sa ciljem određivanja uticaja mulč folije na temperaturu biljnog pokrivača. Ogled je postavljen na otvorenom polju na zemljištu tipa karbonatni černozem u Staroj Pazovi (40 km severno od Beograda, Srbija), a merenja temperature izvedena u periodu maj-septembar 2012. Kod paprike su praćene tri varijante režima navodnjavanja sa i bez mulč folije. Varijanta sa punim navodnjavanjem (F) kada je pokriveno 100 % ET_c (evapotranspiracije kulture), varijanta sa redukovanim navodnjavanjem (R) kada je pokriveno 80% ET_c i varijanta sa redukovanim navodnjavanjem (S) kada je pokriveno 70% ET_c. Kod paradajza su praćene dve varijante režima zalivanja, varijanta sa punim navodnjavanjem, (F) kada je pokriveno 100 % ET_c i varijanta sa redukovanim navodnjavanjem (S) kada je pokriveno 50% ET_c sa i bez primene mulč folije. Merenja temperature biljaka izvedena su termovizijskom kamerom (FLIR, T335) četiri puta u toku vegetacije paprike i šest puta u toku vegetacije paradajza. Sa svake varijante je uzet uzorak od 15 temperatura na osnovu kojih je merena prosečna temperatura biljaka na svakoj varijanti navodnjavanja. Podaci merenja temperatura nadzemnog dela paprike pokazuju, da je temperatura biljnog pokrivača bila niža na svim varijantama gde je postavljena mulč folija. Biljke paprike na F, R, S varijantama sa mulč folijom bile su hladnije od biljaka na istim varijantama zalivanja bez mulč folije prosečno za 1,45°C, 1,52°C, 1,38°C, respektivno. Kod paradajza razlike su manje u odnosu na papriku. Na F varijanti sa mulč folijom biljke su bile prosečno za 0.3 °C hladnije od biljaka na F varijanti bez folije. Na varijanti redukovanog zalivanja (S), temperatura biljaka paradajza sa mulč folijom je prosečno za 1°C niža od temperature biljaka bez folije. Rezultati merenja pokazuju da postoji značajan uticaj mulč folije na temperaturu biljnog pokrivača paprike, a u manjoj meri kod paradajza. Mulč folija umanjuje evaporaciju, biljke imaju na raspolaganju više vode, intenzivnija je transpiracija, pa je zagrevanje biljke manje. Paradajz je biljka gušćeg sklopa kod koje razvijena biomasa utiče na smanjenje evaporacije u odnosu na otkriveno zemljište, pa je uticaj folije manje izražen.

Cljučne reči: mulč folija, režim zalivanja, paprika, paradajz

Uvod

Jedan od najznačajnijih pokazatelja vodnog stresa useva je temperatura biljnog pokrivača, i koristi se kao pomoćni pokazatelj u određivanju vremena navodnjavanja. Procena temperature biljnog pokrivača je od velikog značaja za praćenje vodnog režima biljaka (Wang et al., 2010) i planiranje navodnjavanja (Jones & Leinonen, 2003).

Tehnologija gajenja mnogih povrtarskih kultura (paprika, paradajz, lubenica, dinja...) uključuje primenu mulča (Carranca, 2006). Osim pozitivnog efekta na prinos biomase/ prinos plodova (Diaz-Perez & Batal, 2002) mulč folija poboljšava kvalitet plodova (Farias-Larios i Orozco-Santos, 1997) i reguliše razvoj bolesti (Diaz-Perez et al., 2007; Fortnum et al., 2000; Webster, 2005). U uslovima klimatski promena i globalnog zagrevanja, mulč folija smanjuje uticaj suše (Xie et al., 2005).

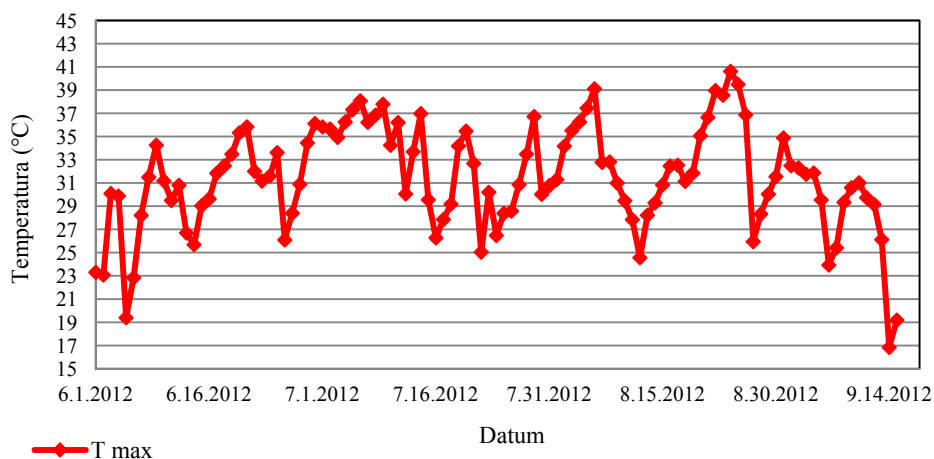
Cilj ovog rada je da se ispita uticaj mulčiranja na temperature biljnog pokrivača paprike i paradajza u uslovima više varijanti navodnjavanja.

Materijali i metode

Ogled je postavljen na otvorenom polju na zemljištu tipa karbonatni černozem na oglednom polju poljoprivrednog dobra Napredak a.d. – Stara Pazova (40 km severno od Beograda, Srbija). Paprika sorte Slonovo uvo rasađena je 18. maja u duple redove, rastojanje između redova je 0.5 m, a rastojanje biljaka u redu 0.3 m. Površina pod zadatom paprike je 1800 m². Paradajz sorte Riogrande rasađen je 19. maja u duple redove. Sorta paradajza Riogrande spada u determinantnu vrstu paradajza koju karakteriše minimalne potrebe za agrotehničkim merama. Ova sorta paradajza raste patuljasto pa nije potrebno povezivanje, biljka razvija veliku biomasu koja se širi po površini zemljišta i u potpunosti ga pokriva (biljka gustog sklopa). Površina pod zasadom paradajza je 1200 m².

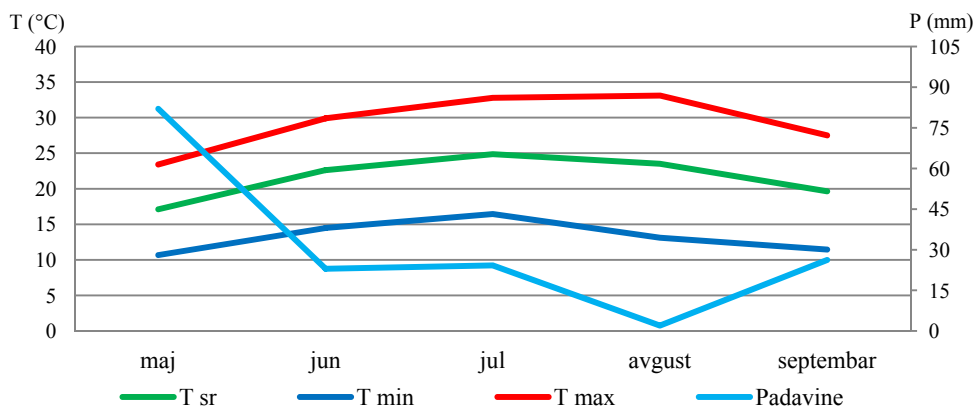
Kod paprike su praćene tri varijante režima navodnjavanja sa i bez mulč folije. Varijanta sa punim navodnjavanjem (F) kada je pokriveno 100 % ETC (evapotranspiracije kulture), varijanta sa redukovanim navodnjavanjem (R) kada je pokriveno 80% ETC i varijanta sa redukovanim navodnjavanjem (S) kada je pokriveno 70% ETC. Kod paradajza su praćene dve varijante režima zalivanja, varijanta sa punim navodnjavanjem, (F) kada je pokriveno 100 % ETC i varijanta sa redukovanim navodnjavanjem (S) kada je pokriveno 50% ETC sa i bez primene mulč folije. Merenja temperature biljaka izvedena su termovizijskom kamerom (FLIR, T335) četiri puta u toku vegetacije paprike i šest puta u toku vegetacije paradajza. Statističkom analizom slučajnih uzoraka u 15 ponavljanja sa svake varijante određene su srednje vrednosti temperatura nadzemnog dela biljaka na svakoj varijanti navodnjavanja sa i bez mulč folije.

Tokom perioda istraživanja meteorološki uslovi bili veoma nepovoljni, sa ekstremno visokim dnevnim temperaturama vazduha i odsustvom padavina (Slika 1 i 2), što je omogućilo kontrolisano održavanje vlažnosti zemljišta primenom odgovarajućih režima zalivanja.



Sl. 1. Maksimalne temperature vazduha na oglednom polju u periodu jun – septembar 2012.

Maximum air temperature in an experiment field in the period June - September 2012



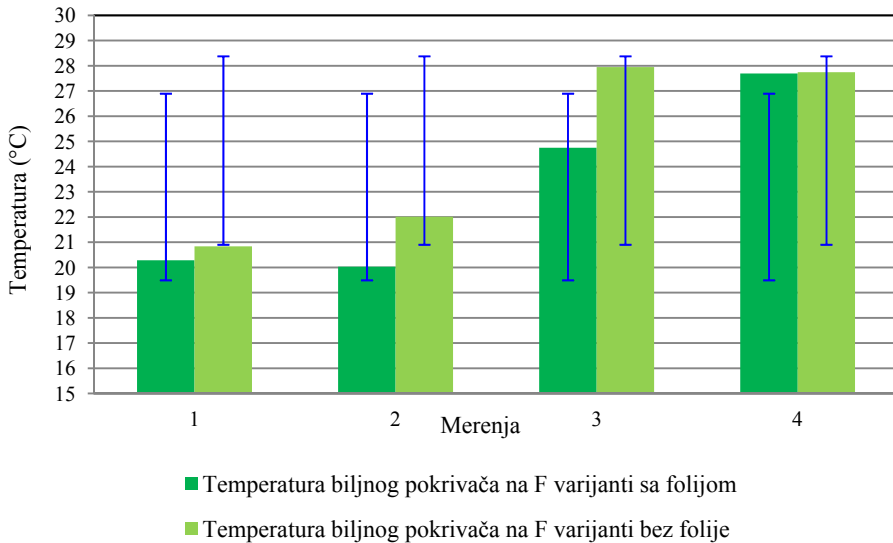
Sl. 2. Klima dijagram na ogledu u periodu maj – septembar 2012
Climate diagram in the experiment in the period May - Sep 2012

Rezultati i diskusija

Analizom temperatura biljnog pokrivača došlo se do sledećih rezultata i zaključaka.

Temperatura biljnog pokrivača paprike u toku svih merenja bila je niža na F varijanti zalivanja gde je postavljena mulč folija (od 0.5 do 3°C). Standardna devijacija

na F varijanti sa mulč folijum bila je oko 1.30, a na F varijanti bez mulč folije vrednost standardne devijacije je oko 1.46 (Slika 3).

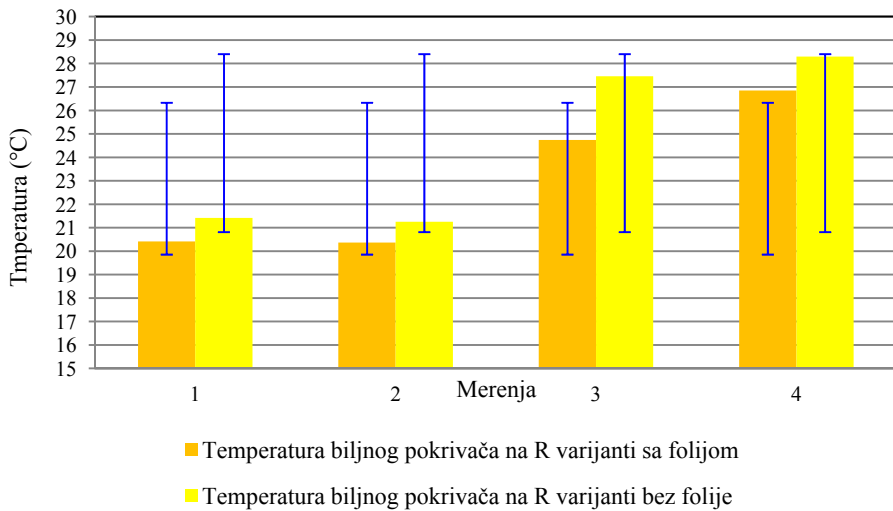


Sl. 3. Temperatura biljnog pokrivača paprike i standardna devijacija na F varijanti zalivanja sa i bez mulč folije
Pepper canopy cover temperature and standard deviation in F irrigation treatment with and without mulch

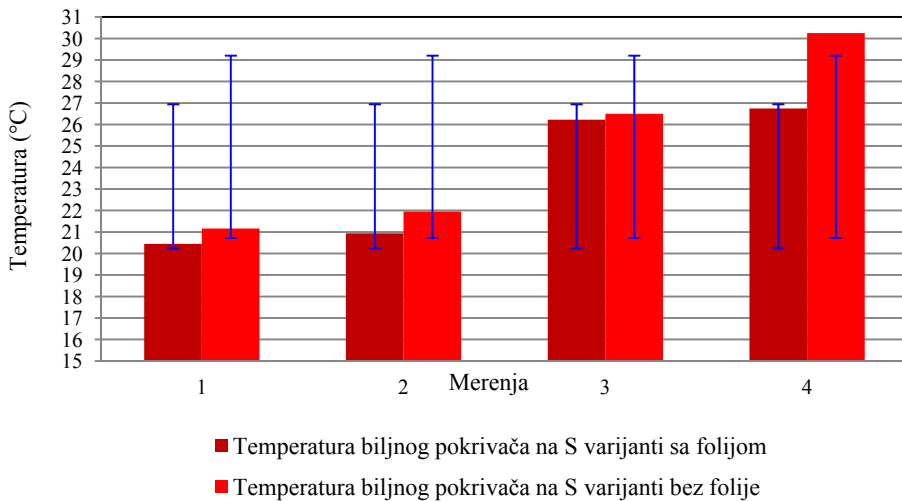
Temperatura biljnog pokrivača paprike u toku svih merenja bila je niža na R varijanti zalivanja gde je postavljena mulč folija (od 1 do 3°C). Standardna devijacija na R varijanti sa mulč folijum bila je oko 1.16, a na F varijanti bez mulč folije vrednost standardne devijacije je oko 1.33 (Slika 4).

Temperatura biljnog pokrivača paprike u toku svih merenja bila je niža na S varijanti zalivanja gde je postavljena mulč folija (od 0.3 do 3.5°C). Standardna devijacija na S varijanti sa mulč folijum bila je oko 1.43, a na F varijanti bez mulč folije vrednost standardne devijacije je oko 1.17 (Slika 5).

Pored značajnog uticaja mulč folije na smanjenje temperature biljnog pokrivača paprike, ovi rezultati ukazuju da je uticaj mulč folije veći, odnosno smanjenje temperature veće na varijantama redukovano zalivanja (R, S). Što je sadržaj vode manji efekat folije je veći.

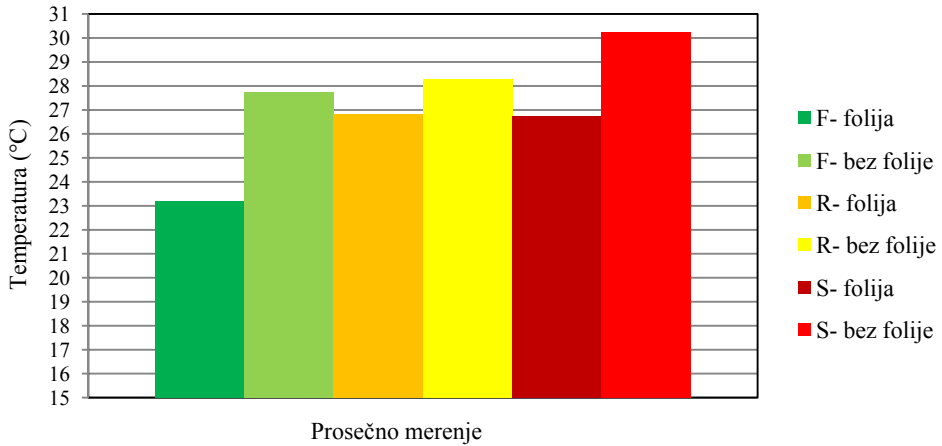


Sl. 4. Temperatura biljnog pokrivača paprike i standardna devijacija na R varijanti zalivanja sa i bez mulč folije
Pepper canopy cover temperature and standard deviation in R irrigation treatment with and without mulch

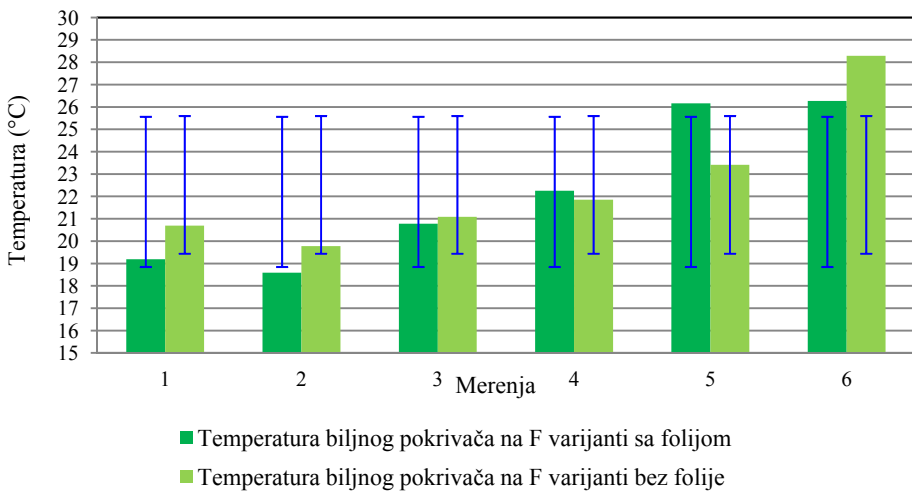


Sl. 5. Temperatura biljnog pokrivača paprike i standardna devijacija na S varijanti zalivanja sa i bez mulč folije
Pepper canopy cover temperature and standard deviation in S irrigation treatment with and without mulch

Biljke paprike na F, R, S varijantama sa mulč folijom bile su hladnije od biljaka na istim varijantama zalivanja bez mulč folije prosečno za 1.45°C, 1.52°C, 1.38°C, respektivno (Slika 6).



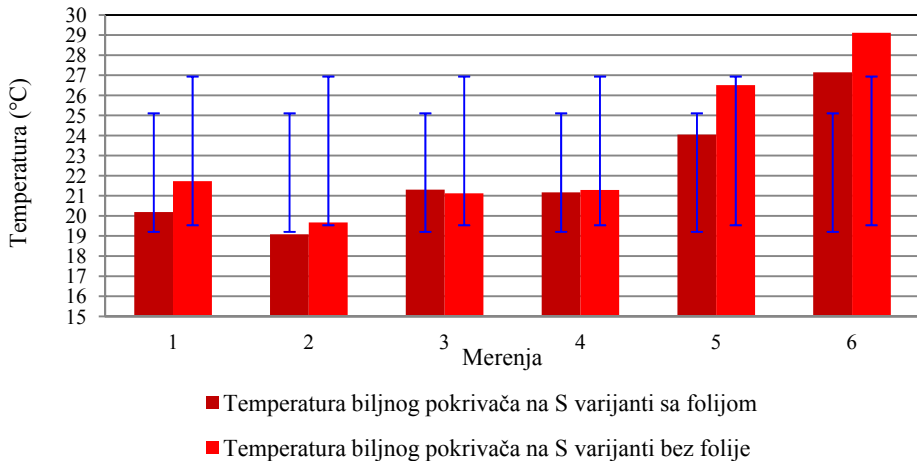
Sl. 6. Prosečna temperatura biljnog pokrivača paprike na svim varijantama zalivanja sa i bez mulč folije
Average pepper canopy cover temperature in all irrigation treatments with and without mulch



Sl. 7. Temperatura biljnog pokrivača paradajza i standardna devijacija na F varijanti zalivanja sa i bez mulč folije
Tomato canopy cover temperature and standard deviation on F treatment irrigation with and without mulch

Temperatura biljnog pokrivača paradajza nije uvek bila niža na F varijanti zalivanja sa mulč folijom. Kod paradajza mulč folija ima manji uticaj na smanjenje temperature biljaka jer je, kao što je već pomenuto, paradajz biljka gušćeg sklopa i svojom biomasom sprečava gubitaka vode, a biljke su samim tim hladnije (Slika 7).

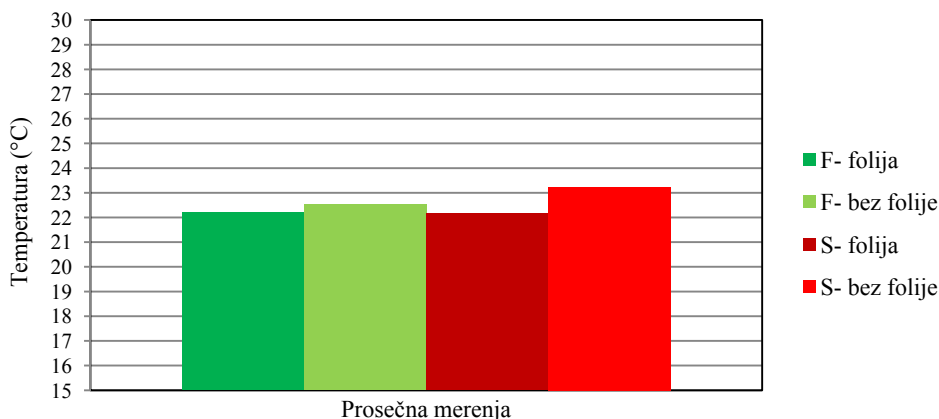
Kod redukovano zalivanja temperatura biljnog pokrivača paradajza je bila niža u većini slučajeva gde je primenjena mulč folija. Ovo potvrđuje da je efekat folije veći što je biljkama na raspolaganju manje vode, jer folija sprečava evaporaciju (Slika 8).



Sl. 8. Temperatura biljnog pokrivača paradajza i standardna devijacija na S varijanti zalivanja sa i bez mulč folije
Tomato canopy cover temperature and standard deviation on S treatment irrigation with and without mulch

Prosečna temperature biljnog pokrivača paradajza je niža i na varijanti sa punim i na varijanti sa redukovanim zalivanjem tamo gde je postavljena mulč folija. Međutim, efekat mulč folije kod paradajza je manji jer je, kao što je već pomenuto paradajz biljka gušćeg sklopa i svojom biomasom sprečava gubitak vode iz zemljišta (Slika 9).

Zhao et al., (2012) su pratili efekte primene mulč folije na prinose i efikasnost korišćenja vode kod krompira. Primena mulča povećava temperaturu i vlažnost površinskog sloja zemljišta. Temperatura površinskog sloja zemljišta ispod mulč folije bila je 2.5- 3.2°C viša u početnim fazama razvića u odnosu na temperaturu zemljišta bez mulč folije. Kako biljka raste i sve više pokriva površinu te razlike su sve manje, a čak se u kasnim fazama razvića događa da temperatura površinskog sloja zemljišta bude niža na zemljištu sa mulč folijom. Primena mulča je uslovlila brže nicanje krompira zbog povećane vlažnosti i temperature površinskog sloja zemljišta, biljke su bile više, bio je veći indek lisne površine, sadržaj suve materije kao i veća efikasnost korišćenja vode.



Sl. 9. Prosečna temperatura biljnog pokrivača paradajza na svim varijantama zalivanja sa i bez mulč folije
Average tomato canopy cover temperature in all irrigation treatments with and without mulch

Yan Hou et al., (2010) takođe u svojim istraživanjima efekta mulč folije na rast krompira zaključuju da primena mulča povećava temperaturu zemljišta, da je efekat mulča veći u početnim fazama razvoja biljke. Mulč smanjuje potrebu za navodnjavanjem, povećava efikasnost korišćenja vode i prinos krompira.

I u ovom radu se došlo do sličnih zaključaka da što je biljni sklop ređi efekat folije je veći jer su se manje razlike u temperaturi biljnog pokrivača dobile na paradajzu kao biljci gušćeg sklopa u odnosu na papriku. Takođe, primena mulča povećava vlažnost zemljišta jer sprečava evaporaciju pa je temperatura biljnog pokrivača samim tim niža. I na kraju treba istaći da što je sadržaj vode manji efekat folije je veći jer biljka tada efikasnije troši vodu.

Zaključak

Postoji značajan uticaj mulč folije na temperaturu biljnog pokrivača paprike, a u manjoj meri kod paradajza. Mulč folija sprečava evaporaciju, samim tim biljke imaju na raspolaganju više vode, koju transpirišu i na taj način se hlade. Kod paradajza su te razlike manje, jer je paradajz biljka gušćeg sklopa i proces evaporacije je već sam po sebi manje izražen.

Što je sadržaj vode u zemljištu manji, pozitivan efekat folije je veći: Uticaj mulč folije na temperaturu biljnog pokrivača je veći na varijantama redukovano zalivanja što se ispoljava kroz niže temperature nadzemnog dela biljke u uslovima ekstremno visokih temperatura vazduha. Rezultati istraživanja pokazuju da primena mulč folije značajno utiče na složene procese reakcije biljaka na temperaturni i vodni stres.

Napomena

Sredstva za ostvarivanje rezultata iz ovog rada obezbedilo je Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije (Projekt 37005).

Literatura

- Carranca, C. (2006). Living and cover crop mulch systems in a vegetable production. In Dris, R. (ed.). *Vegetables: Growing environment and mineral nutrition* (pp. 320). Helsinki: WLF Publishers.
- Diaz-Perez, J.C. & Batal, K.D. (2002). Colored plastic film mulches affect tomato growth and yield via changes in root-zone temperature. *Journal of American Society of Horticultural Science*, 127(1), 127-135.
- Diaz-Perez, J.C., Gitaitis, R. & Mandal, B. (2007). Effects of plastic mulches on root zone temperature and on the manifestation of tomato spotted wilt symptoms and yield of tomato. *Scientia Horticulturae*, 114(2), 90-95.
- Farias-Larios, J. & Orozco-Santos, M. (1997). Color polyethylene mulches increase fruit quality and yield in watermelon and reduce insect pest populations in dry tropics. *Gartenbauwissenschaft*, 62(6), 255-260.
- Fortnum, B.A., Kasperbauer, M.J. & Decoteau, D.R. (2000). Effect of mulch surface color on root-knot of tomato grown in simulated planting beds. *Journal of Nematology*, 32(1), 101-109.
- Jones, G.H. & Ilkka, L. (2003). Thermal Imaging for Study of Plant Water Relations. *J. Agric. Meteorol.*, 59(3), 205-217.
- Wanga, X., Yangb, W., Wheatonc, A., Cooleyc, N. & Morana, B. (2010). Automated canopy temperature estimation via infrared thermography: A first step towards automated plant water stress monitoring. *Computers and Electronics in Agriculture*, 73, 74-83.
- Webster, T.M. (2005). Mulch type affects growth and tuber production of yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) and purple nutsedge (*Cyperus rotundus*). *Weed Science*, 53(6), 834-838.
- Xie, Z.K., Wang, Y.J. & Li, F.M. (2005). Effect of plastic mulching on soil water use and spring wheat yield in region of northwest China. *Agricultural Water Management*, 75(1), 71-83.
- Yan Hou, X., Xin Wang Feng., Jiang Han, J., Zhong Kang, S. & Yuan Feng, S. (2010). Duration of plastic mulch for potato growth under drip irrigation in an arid region of Northwest China. *Agricultural and Forest Meteorology*, 150(2010), 115-121.
- Zhao, H., Xiong, Y., Min Li, F., Wang, R., Qiang, Sh., Yao, T. & Mo, F. (2012). Plastic film mulch for half growing-season maximized WUE and yield of potato via moisture-temperature improvement in a semi-arid agroecosystem. *Agricultural Water Management*, 104(2012), 68-78.

Influence of Mulching on Canopy Temperature of Peppers and Tomato in Terms of Several Variants of Irrigation

Marija Ćosić¹, Nevenka Đurović¹, Ružica Stričević¹, V. Mužević²

¹Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Serbia

²A.D. Napredak - Stara Pazova, Stara Pazova, Serbia

Abstract

This paper presents the measurement results of temperature of the above-ground parts of pepper and tomato plants using a thermal imager in order to determine the influence of mulching on canopy temperature during the vegetation seasons between May and September 2012. The experiment was set in the open field on carbonate chernozem soil in Stara Pazova (40 km North of Belgrade, Serbia). Three treatments of irrigation regimes were used for peppers, with and without the application of mulch. The first form of irrigation was with full irrigation (F) when 100% was covered by ET_c (evapotranspiration), a treatment with deficit irrigation (R) with 80% of the ET_c and a treatment with deficit irrigation (S) with 70% of ET_c. Two treatments of irrigation regimes were monitored for tomatoes. The first variant was with full irrigation (F) when 100% was covered by ET_c and a treatment with deficit irrigation (S) with 50% of ET_c, with and without the application mulch. The measurements of the plant temperature were carried out with infrared cameras (FLIR, T335) four times during the vegetation season for pepper and six times during the vegetation season for tomato. From each treatment a sample of 15 temperatures was taken and the samples were used for determining the average temperature of the plants for every variety of irrigation. Temperature measurement data for the above-ground parts of the peppers show that the canopy cover temperature was lower in all treatments where mulch was used. Pepper plants in F, R, and S treatments with mulch were colder than the same varieties of plants without mulch for an average of 1.45°C, 1.52°C, and 1.38°C, respectively. Measured differences are less at tomatoes than at peppers. On the F variant with mulch plants were on average by 0.3°C cooler than the F variant plants without mulch. In the treatment with deficit irrigation(S), temperature tomato plants with mulch an average of 1°C lower than the temperature of plants without mulch. Based on these results it can be concluded that there is a significant effect of mulching on the temperature canopy of peppers, and to a lesser extent in tomato fruits. Mulch foil prevents evaporation, thus plants have more water, transpiration is more intensive, so plant warming is weaker. *There is less of a difference with tomatoes because tomato plants have dense canopy and the biomass prevents evaporation.*

Key words: mulch foil, irrigation regime, pepper, tomato

Marija Ćosić

E-mail address:

c.marija@agrif.bg.ac.rs