

## EFEKAT NAČINA NAVODNJAVANJA NA INTENZITET POJAVE PLAMENJAČE PAPRIKE

*Miroljub Aksić<sup>1</sup>, Gordana Šekularac<sup>2</sup>, Nebojša Gudžić<sup>1</sup>, Borivoj Pejić<sup>3</sup>,  
Slaviša Gudžić<sup>1</sup>, Jasmina Knežević<sup>1</sup>*

**Izvod:** Cilj ovih istraživanja je bio da se utvrdi uticaj načina navodnjavanja na intenzitet pojave plamenjače paprike u uslovima prirodne infekcije. Na varijanti navodnjavanja kapanjem indeks oboljenja paprike bio je najmanji (2,6%), dok je kod navodnjavanja brazdama bio najveći (8,6%). Voda u brazdama bila je vrlo efikasan prenosnik zaraze. Najpovoljniji način navodnjavanja u cilju integralne zaštite paprike od napada *Phytophthora capsici* je kap po kap.

**Gljučne reči:** navodnjavanje, paprika, plamenjača

### Uvod

Plamenjača paprike je rasprostranjena širom sveta tačnije u svim područjima gde se gaji paprika. U pojedinim godinama nanosi značajne štete koje se ogledaju kako u smanjenju prinosa tako i u kvalitetu paprike. *Phytophthora capsici* najviše je proučavana na tlu Amerike. Gubitke koje ovaj parazit prouzrokuje u proizvodnji paprike u Americi dokumentovali su (Erwin i Ribeiro, 1996). Plamenjača paprike danas je predmet proučavanja velikog broja autora u mnogim zemljama Evrope gde se paprika gaji. U području severozapadne Španije plamenjača paprike predstavlja najrazorniju bolest paprike (Ortega i sar., 1995; Silvar i sar., 2006). Pored paprike ovaj parazit je domaćin velikom broju drugih povrtarskih vrsta kao što su paradajz, krastavac, lubenica, pasulj kod kojih takođe nanosi velike štete (La Mondia 2010, Hausbeck i Lamour, 2004). U Bugarskoj je plamenjača paprike otkrivena 1929 godine i danas se smatra jednom od najopasnijih bolesti paprike (Nakov i sar., 1999). U mnogim drugim zemljama Evrope (Francuska, Italija), gde se paprika gaji na velikim površinama ovaj parazit je predmet proučavanja mnogih autora (Pochard i sar., 1983; Thabuis i sar., 2003, 2004; Tamietti i Valentino, 2001).

Ne zna se tačno kada se prvi put pojavila plamenjača paprike u našoj zemlji i gde su nastala prva žarišta. Kada je reč o najopasnijoj formi zaraze to jest onoj koja nastaje u predelu korenovog vrata, tamo gde se mora zadržati navodnavanje brazdama, treba izbegavati da voda potpuno prelije vrh grebena po kome su paprike posađene jer se tako izbegava neposredan dodir vode sa prizemnim delom biljke i prema Sinclair (1958) smanjuje opasnost od infekcije. Ovaj autor preporučuje umesto pojedinačnog zalivanja svake biljke dodavanja malih količina fungicida vodi za navodnavanje iz brazde.

Cilj ovih istraživanja je bio da se utvrdi uticaj načina navodnjavanja na intenzitet pojave plamenjače paprike u uslovima prirodne infekcije.

<sup>1</sup>Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet u Lešku, Kopaonička bb, Srbija (miroljub.aksic@gmail.com);

<sup>2</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Srbija;

<sup>3</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 8, Srbija.

### Materijal i metode rada

U cilju ispitivanja osetljivosti pojedinih sorti paprike prema prirodnim infekcijama prouzrokovaca plamenjače paprike (*Phytophthora capsici*), postavljen je ogled 2016. godine na komercijalnom imanju u batušincu opština merošina. ogled je postavljen na aluvijalnom zemljištu u dolini južne morave. na ogledu je bilo tri zalivne varijante: navodnjavanje brazdama, kišenjem i sistemom kap po kap. Vreme zalivanja određeno je tenziometrima, koji su bili instalirani na dve dubine, a predzalivna vlažnost bila je 25 kPa.

U ogledu korišćen je rasad sorata paprike: Dukat, Moravska kapija, Lara i Somborka. Setva semena obavljena je 25 januara u kontejnere sa sterilnom zemljom po 200 semenki. Nicanje je počelo 12 dana nakon setve, a završeno nakon 21 dana. Da bi se sprečilo poleganje rasada koje prouzrokuju paraziti *Pythium dabaryanum*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora capsici* kao i neki drugi, obavljeno je tretiranje preparatom Previcurom u koncentraciji 0,15%. Nakon ovog tretmana obavljena su još dva prskanja ovim preparatom. Pre iznošenja rasada biljke dva puta su tretirane preparatima na bazi bakra, u cilju suzbijanja bakterioznih oboljenja kao i insekticidima protiv vaši. Kontejneri su bili smešteni u plasteniku, gde se redovno vodilo računa o temperaturi, vlazi i provetravanju. Rasad je prihranjivan dva puta folijarnim đubrivima .

Praćenje simptoma vršeno je od sadnje biljaka sve do septembra meseca. Ocena stepena zaraze vršena je 3 puta. Prvo ocenjivanje obavljeno je 30 dana posle sadnje biljaka, odnosno 15 jula, drugo 15 jula, a treće 15 avgusta.

Ocena intenziteta napada *Phytophthora capsici* određena je prema skali Britanskog mikološkog društva:

<i>% napada</i>	<i>Jačina infekcije</i>
0,0	– zdrave biljke ili se bolest ne primećuje;
0,1	– 1-2 pege na po nekoj biljci;
1	– slaba zaraza, do 10 pega po biljci;
5	– zaraženo 1-10 listova, ukupno oko 50 pega po biljci;
25	– skoro svaki list zaražen, biljke i dalje izgledaju normalno, parcela se još uvek zeleni;
50	– sve biljke su zaražene, oko 50% lisne površine je uništeno, parcela je zelena, ali se uočavaju i tamne površine;
75	– oko 75% lisne površine je razoreno, na parceli se podjednako uočavaju zelene i tamne površine;
100	– lišće je potpuno izumrlo, stabiljke su već suve.

Kada je izvršena kategorizacija biljaka na osnovu intenziteta zaraze (oštećenja biljka od strane parazita), obračunat je indeks oboljanja prema sledećoj formuli (Josifović, 1964):

$$I = \frac{\sum(n \times k)}{N \times K} \times 100$$

- I= indeks oboljenja u procentima
- K= ukupan broj uzetih kategorija intiziteta napada
- N= ukupan broj pregledanih biljaka
- k= pojedinačna kategorija
- n= broj biljaka uvrštenih u jednu kategoriju

Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja. Površina svake ogledne parcele iznosila je 24 m<sup>2</sup>. Sadnja biljaka obavljena je 15 maja u redove na razmaku 60 x 40 cm. Tokom izvođenja ogleda primenjene su uobičajene agrotehničke mere.

### Rezultati istraživanja i diskusija

Analiza meteoroloških elemenata je obavljena sa meteoorološke stanice Niš (Tab. 1). Tokom treće dekade aprila bilo je obilnijih padavina. Kišovito vreme sa dugim periodima vlaženja biljnih delova povoljno su uticale na razvoj biljnih bolesti. Česte i obilne padavine tokom maja, posebno u prvoj polovini meseca, omogućavale su neprekidno vlaženje lišća i drugih biljnih delova, tako da su uslovi za nastanak i razvoj biljnih bolesti tokom ovog meseca bili idealni.

Tabela 1. Prosečne mesečne vrednosti agrometeoroloških parametara (Niš, 2016.)

*Table 1. Average monthly value of agro-meteorological parameters (Niš, 2016)*

Mesec <i>Month</i>	Tsr T aver. °C	Tmax °C	Tmin °C	Σ Padav. <i>Rainfall</i> (mm)	PET (mm)	Zal. vlage <i>Moisture</i> <i>supply</i> (mm)	Z index	PDSI
III	8,6	25,3	-3,0	75	53,0	142,3	2,2	1,4
IV	15,3	31,6	0,1	31	103	79,0	-0,9	1,8
V	16,2	30,3	4,4	92	119	65	1,7	2,2
VI	22,5	35,3	11,4	37	160	7	-0,7	1,8
VII	25,2	37,4	10,6	7	193	1,4	-3,4	2
VIII	21,8	33,8	8,4	31	131	4	-0,9	1,9

PET - Potencijalna evapotranspiracija (mm) po metodi Penman Monteinth

*PET - Potential evapotranspiration (mm) by the method of Penman Monteith*

Analizom agrometeoroloških parametara iz Tabele 1 i indeksa suše (Tab. 2), utvrđeno je da padavine i zalihe vlage nisu bile na nivou potreba paprike za vodom, zato je optimalna vlažnost zemljišta na oglednom polju paprike održavana navodnjavanjem, praćenjem dinamike vlažnosti zemljišta tenziometrima.

Tabela 2. Skala indeksa suše/vlage  
 Table 2. Index scale of drought / humidity

Palmerov indeks suše / vlage - Palmer drought index / humidity		
Z	PDSI	
< - 2.75	< - 4.0	Ekstremna suša / Extreme drought
- 2.0 до - 2.74	- 3.0 до - 3.9	Jaka suša / Severe drought
- 1.25 до - 1.0	- 2.0 до - 2.9	Umerena suša / Moderate drought
- 1.24 до 0.99	- 1.9 до 1.9	Normalno / Normally
1.0 до 2.49	2.0 до 2.9	Umereno vlažno / Moderately humid
2.5 до 3.49	3.0 до 3.9	Jako vlažno / Severely humid
>3.5	> 4.0	Ekstremno vlažno / Extreme humid

Z - Palmerov Z indeks suše / vlage; Z - Palmer Z Index drought / humidity  
 PDSI – Palmerov indeks jačine suše; PDSI - Palmer Drought Severity Index

Na osnovu rezultata prezentovanih u Tabeli 3, može se konstatovati da je intenzitet napada plamenjače paprike imao tokom vegetacije progresivni napredak.

Kod svih ispitivanih sorti nakon prve ocene, indeks oboljenja na varijanti navodnjavanja kapanjem bio je znatno manji u odnosu na varijante sa zalivanjem brazdama i kišenjem. Na varijanti zalivanja brazdama najmanji indeks oboljenja je bio kod paprike sorte Somborka (2,8%), a najviši kod sorte Lara (5,2%). Indeks oboljenja kod zalivanja kišenjem bio je najmanji kod sorte Dukat (2,1%), dok je najviši indeks zabeležen kod sorte Lara (4,3%). Kod varijante navodnjavanje kapanjem prilikom prvog ocenjivanja registrovan je najmanji indeks oboljenja, koji je bio u rasponu od 0,8-1,5% kod ispitivanih sorti paprika.

Tabela 3. Indeks oboljenja (%) paprike inficirane sa *Phytophthora capsici*  
 Table 3. Disease index (%) of pepper infected with *Phytophthora capsici*

Sorta Sort	Zalivanje brazdama Irrigation of furrows			Zalivanje kišenjem irrigation of by sprinkling			Zalivanje kapanjem Irrigation of dripping			prosek
	I ocena	II ocena	III ocena	I ocena	II ocena	III ocena	I ocena	II ocena	III ocena	
Dukat	3,9	5,9	11,4	2,1	4,4	11,2	1,1	3,2	5,4	5,4
Moravska kapija	4,7	9,8	10,4	3,1	6,2	15,3	1,5	2,8	5,2	6,5
Lara	5,2	9,1	19,2	4,3	6,7	17,6	1,2	2,7	4,8	7,9
Somborka	2,8	4,9	12,8	2,7	4,1	10,2	0,8	1,7	3,5	4,8
Prosek	8,3			7,3			2,6			

Nakon drugog ocenjivanja konstatovan je povišen indeks oboljenja na svim varijantama navodnjavanja kod svih sorti u odnosu na prvo ocenjivanje. Prilikom drugog ocenjivanja na varijanti zalivanja brazdama najveći indeks oboljenja zabeležen je kod paprike Moravska kapija (9,8%) a najmanji kod Somborke (4,9%). Na varijanti zalivanja kišenjem indeks oboljenja bio je manji (4,1-6,7%) u odnosu na varijantu zalivanu brazdama (4,9-9,8%). Najmanji indeks oboljenja zabeležen je na varijanti zalivanja kapanjem, koji je bio u rasponu od 1,7-3,2%.

Prilikom trećeg ocenjivanja koje je bilo u avgustu, kada su biljke paprike bile u punom porastu, zabeleženi su najveći indeksi oboljenja. Na varijanti zalivanja u brazdama zabeležen je najviši indeks oboljenja od 19,2% kod sorte Lara, dok je najniži indeks (3,5%) bio na varijanti zalivanja sa kapanjem kod sorte Dukat.

Visoki indeksi oboljenja u uslovima navodnjavanja brazdama koji su utvrđeni ovim istraživanjima su u saglasnosti sa rezultatima Bayries i sar. (1965), koji ističu da prisustvo vode u u zoni korenovog vrata paprike pospešuje razvoj plamenjače. Aleksić i sar., (1973), na primeru epidemije u Makedoniju takođe dolaze do sličnog zaključka u pogledu uticaja navodnjanja iz brazda. S obzirom da se oospore ovog parazita mogu održati u zemljištu i do 5 godina prema istraživanjima (Hausbeck i Lamour, 2004) značaj navodnjavanja u brazde je ogroman za brzo širenje parazita.

### Zaključak

Na osnovu rezultata istraživanja uticaja načina navodnjavanja na intenzitet pojave plamenjače paprike izvedeni su sledeći zaključci:

Na varijanti navodnjavanja kapanjem indeks oboljenja paprike bio je najmanji (2,6), dok je kod navodnjavanja brazdama bio najveći (8,6). Voda u brazdama bila je vrlo efikasan prenosnik zaraze. To je razlog što upravo na parcelama koje se navodnjavaju brazdama, dolazi često do naglog i opšteg propadanja paprike na čitavoj površini.

Najpovoljniji način navodnjavanja u cilju integralne zaštite paprike od napada *Phytophthora capsici* je sistem kap po kap.

### Napomena

Istraživanja u ovom radu deo su projekta „Izučavanje genetičke osnove poboljšanja prinosa i kvaliteta strnih žita u različitim ekološkim uslovima“, br. projekta T.R. 31092. Projekat je finansiralo Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

### Literatura

- Aleksić, Ž., Aleksić, D., Šutić, D. (1973): Plamenjača paprike i njeno suzbijanje. Mala poljoprivredna biblioteka, VIII, 78, 24 pp.
- Beyries, A., Leroux J. P. et Messiaen C. M. (1965): Essais de lutte contre *Phytophthora capsici* Leon. par addition de fungicides solubles aux eaux d'arrosage. *Phytopathologie Mediterreae*, 4, 173-175.
- Erwin, D. C., Ribeiro, O. K. (1996): *Phytophthora diseases worldwide*. APS Press, St. Paul, MN.
- Hausbeck, M. K., Lamour, K. H. (2004): *Phytophthora capsici* on vegetable crops: research progress and management challenges. *Plant Dis.* 88:1292-1303.
- Josifović, M. (1964): Poljoprivredna fitopatologija. Naučna knjiga, Beograd.
- La Mondia, J. A., Li, D. W., Vossbrinck, C. R. (2010): First report of blight of common bean caused by *Phytophthora capsici* in Connecticut. *Plant Dis.* 94:134.
- Nakov B., Karov S., Popov A., Neshev G. (1999): *Special phytopathology* (Second edition); PublishSaySet. Agry. Sofia, 347 p.

- Ortega, R., Palazón, C., Zuco, J. (1995): Interactions in the pepper *Phytophthora capsici* system. *Plant Breed.* 114:74-77. 25.
- Pochard, E., Molot, P.M., Dominguez, G. (1983): Etude de deux nouvelles sources of résistance à *Phytophthora capsici* Leon. Chez le piment: confirmation de l'existence de trois composantes distinctes dans la résistance. *Agronomie* 3:333-342.
- Silvar, C., Merino, F., Díaz, J. (2006): Diversity of *Phytophthora capsici* in Northwest Spain: analysis of virulence, metalaxyl response, and molecular characterization. *Plant Dis.* 90:1135-1142.
- Sinclair, J. B., N. L. Horn, E. C. Tims (1958): Pepper diseases in Louisiana. *Plant Disease Reporter.* 4P:984.
- Thabuis, A., Lefebvre V., Bernard, G., Daubèze. A. M., Phaly, T., Pochard, E., and Palloix, A. (2004): Phenotypic and molecular evaluation of a recurrent selection program for a polygenic resistance to *Phytophthora capsici* in pepper. *Theor. and Appl. Genet.* 109:342-351.
- Thabuis, A., Palloix, A., Pflieger, S., Daubèze, A.M., Caranta, C., Lefebvre, V. (2003). Comparative mapping of *Phytophthora* resistance loci in pepper germplasm: evidence for conserved resistance loci across Solanaceae and for a large genetic diversity. *Theoretical and Applied Genetics* 106:1473-1485.
- Tamietti, G., Valentino, D. (2001): Physiological characterization of a population of *Phytophthora capsici* Leon. from Northern Italy. *J. Plant Pathol.* 83:1101.

## EFFECT OF METHOD OF IRRIGATION ON INTENSITY ATTACK DOWNY MILDEW PEPPERS

Miroljub Aksić<sup>1</sup>, Gordana Šekularac<sup>2</sup>, Nebojša Gudžić<sup>1</sup>, Borivoj Pejić<sup>3</sup>,  
Slaviša Gudžić<sup>1</sup>, Jasmina Knežević<sup>1</sup>

### Abstract

The aim of this study was to determine the effect of irrigation methods on the intensity of downy mildew peppers in terms of natural infection. On variants drip irrigation index diseases peppers was the lowest (2.6%), while the irrigation furrows was the highest (8.6%). The water in the furrows was very efficient the transferor infection. The most convenient way of irrigation in order to integral protection peppers from attacks *Phytophthora capsici* dropwise.

**Key words:** irrigation, peppers, downy mildew

<sup>1</sup> University of Prishtina, Faculty of Agriculture in Lesak, Serbia (miroljub.aksic@gmail.com);

<sup>2</sup> University of Kragujevac, Faculty of Agronomy in Cacak, Cara Dušana 34, Serbia;

<sup>3</sup> University of Novi Sad, Faculty of Agriculture in Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, Serbia.