

## **EFIKASNOST FUNGICIDA U SUZBIJANJU PROUZROKOVAČA PLAMENJAČE PARADAJZA (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) U USLOVIMA JAKE POJAVE OBOLJENJA**

**Nada Milutinović, Uroš Vojinović i Milan Stević**

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd

E-mail: stevicm@agrif.bg.ac.rs

### **Izvod**

U toku 2020. godine, vršeno je ispitivanje biološke efikasnosti fungicida propamokarb – hidrohlorid + fluopikolid, cimoksanil, mandipropamid + difenokonazol i dimetomorf + mankozeb u suzbijanju prouzrokovača plamenjače (*Phytophthora infestans*) u usevu paradajza.

Ogledi su izvedeni na lokalitetima Sovljak (Ub), Belosavci (Topola) i Garaši (Arandelovac), po tipu potpuno slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja (EPPO, 1996). Na svakom lokalitetu izvršeno je po pet tretiranja, a ocene efekata vršene su u dva navrata. Povoljni agrometeorološki uslovi rezultirali su značajnom pojavom oboljenja u kontroli, koja je iznosila 17,5-41,3% u prvoj, odnosno, 28,8-95,0% u vreme druge ocene efekata.

Primenom kombinacije fungicida propamokarb-hidrohlorid+fluopikolid ostvarena je efikasnost u iznosu od 94,5-99,4% u prvoj, odnosno, 92,3-97,9% u drugoj oceni. Cimoksanil je ispoljio efikasnost koja je iznosila 83,0-92,9% u prvoj, i 80,0-89,5% u drugoj oceni. Kombinacijom fungicida mandipropamid+difenokonazol postignuta je efikasnost od 89,1 do 99,7% u prvoj, odnosno 88,2-98,5% u vreme druge ocene efekata. Sa kombinacijom fungicida dimetomorf+mankozezeb ostvarena efikasnost iznosila je 94,1-97,8% u prvoj, odnosno 90,7-97,7% u drugoj oceni.

**Ključne reči:** paradajz, plamenjača, *Phytophthora infestans*, propamokarb – hidrohlorid + fluopikolid, cimoksanil, mandipropamid + difenokonazol, dimetomorf + mankozeb, efikasnost

## UVOD

U savremenoj proizvodnji hrane, paradajz (*Lycopersicon esculentum* Mill.) zauzima veoma značajno mesto i predstavlja jednu od najčešćih i ekonomski najznačajnijih povrtarskih kultura koja se gaji na otvorenom polju i u zaštićenom prostoru. Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku, proizvodnja paradajza u našoj zemlji, u 2019. godini, odvijala se na skoro 8.000 ha, sa ostvarenim prosečnim prinosom od 14 t/ha.

Proizvodnju paradajza ugrožava veliki broj štetnih organizama, među kojima su prouzrokovajući bolesti najznačajniji. Prema Jones-u (2014), ovu kulturu parazitira preko trideset vrsta fitopatogenih gljiva i pseudogljiva. Jedan od najdestruktivnijih patogena, koji se redovno javlja i nanosi velike štete jeste *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, prouzrokovatelj plamenjače krompira i paradajza. Ovo oboljenje je široko rasprostranjeno u Severnoj i Južnoj Americi, Aziji, Severnoj Africi i Evropi, a godišnji ekonomski troškovi uzrokovani ovom bolešću iznose oko 170 milijardi američkih dolara (Haverkort et al., 2009; Wu et al., 2012; Fry et al., 1993; Guenther et al., 2001; Chowdappa et al., 2013). Gubici u proizvodnji, nastali od zaraze plodova, na nezaštićenim poljima kreću se u intervalu od 41 do 100%, a 12-65% na parcelama koje se štite fungicidima (Nowicki et al. 2012).

Povoljni meteorološki uslovi, poput prohladnog vremena, velike relativne vlažnosti vazduha i jake rose, pogoduju brzom razvoju infekcije, proizvodnji sporangija i širenju bolesti (Stevenson, 2006). Prema navodima Nelson-a (2008), dnevne temperature između 15,5 i 21,1 °C, a noćne između 10 i 15,5 °C, kao i relativna vlažnost vazduha od 80 do 100%, idealni su uslovi za pojavu i širenje oboljenja. Simptomi bolesti javljaju se na svim nadzemnim delovima biljaka, dovodeći do delimične ili potpune defolijacije listova, smanjenja fotosintetske površine, narušavanja kvaliteta plodova i na kraju do propadanja biljaka. Na obolelim listovima, početni simptomi se uočavaju u vidu vodenastih pega, svetlozelene boje koje ubrzo nekrotiraju. Na zelenim plodovima javljaju se mrke pege, a tkivo postaje ulegnuto i tvrdo (Nelson, 2008).

Zaštita od *P. infestans* prvenstveno se svodi na korišćenje efikasnih fungicida. Sprovedenjem preventivnih mera, ne postiže se adekvatna zaštita, koja bi obezbedila visok prinos i kvalitet plodova, pa se upotreba hemijskih mera izdvaja kao najefikasniji način za sprečavanje ovog oboljenja.

S obzirom na to da se pojedini fungicidi koriste i preko dvadeset godina, a imajući u vidu činjenicu da *P. infestans* spada u grupu patogena sa visokim rizikom od razvoja rezistentnosti, preporuka je da se strategija suzbijanja bazira na primeni sistemskih fungicida u kombinaciji sa preventivnim. U našoj zemlji, za suzbijanje ovog patogena registrovano je ukupno osamnaest aktivnih supstanci i njihovih kombinacija, koje pripadaju različitim hemijskim grupama poput ditiokarbamata, jedinjenja neorganskog bakra, karbamata, fenilamida, QoI i QiI fungicida i dr. (Anonymous, 2020).

Cilj ovog rada bio je da se ispita efikasnost fungicida različitih mehanizama delovanja u suzbijanju prouzrokovaca plamenjače paradajza.

## MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje efikasnosti fungicida izvedeno je tokom 2020. godine na tri lokaliteta: Belosavci (Topola), Sovljak (Ub) i Garaši (Arandelovac). Eksperimenti su postavljeni po tipu potpuno slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja, saglasno metodi PP 1/65(3) (EPPO, 1996). Aplikacija fungicida vršena je pomoću ledne prskalice tipa *Solo 423* uz utrošak vode od 500 l/ha. Ukupno je obavljeno po pet tretiranja na svakom lokalitetu. Podaci o datumima tretiranja i fenofazama, prikazani su u Tabeli 1.

Tabela 1. Osnovni podaci o izvedenim ogledima

Lokalitet	Belosavci	Garaši	Sovljak
Sorta	Bobcat	Narvik	Runner
Veličina parcele	10 biljaka	10 biljaka	10 biljaka
Broj ponavljanja	4	4	4
	1. 05.07.2020.	1. 31.05.2020.	1. 10.07.2020.
	(BBCH 51-52)	(BBCH 23-24)	(BBCH 23-24)
	2. 17.07.2020.	2. 11.06.2020.	2. 20.07.2020.
	(BBCH 61-62)	(BBCH 51-52)	(BBCH 51-52)
Datumi tretiranja i fenofaza	3. 30.07.2020.	3. 21.06.2020.	3. 29.07.2020.
	(BBCH 71-72)	(BBCH 61-62)	(BBCH 61-62)
	4. 11.08.2020.	4. 05.07.2020.	4. 08.08.2020.
	(BBCH 81-82)	(BBCH 72)	(BBCH 71-72)
	5. 23.08.2020.	5. 18.07.2020.	5. 18.08.2020.
	(BBCH 84)	(BBCH 81-82)	(BBCH 81)
	I 23.8.2020.	I 18.7.2020.	I 18.8.2020.
Datum ocene	II 6.9.2020.	II 2.8.2020.	II 31.8.2020.

U ispitivanju je testirana efikasnost preparata na bazi: propamokarb-hidrohlrid + fluopikolid, mandipropamid + difenokonazol, dimetomorf + mankozeb i cimoksanila. Pregled ispitivanih varijanti prikazan je u Tabeli 2.

Tabela 2. Pregled ispitivanih varijanti

Preparat	Aktivna supstanca	Proizvođač	Količina primene
Fuzija F	propamokarb- hidrohlorid 625g/l +fluopikolid 62,5 g/l	Galenika- Fitofarmacija a.d	1,2 l/ha i 1,6 l/ha
Vokal C	cimoksanil 120 g/l	Galenika- Fitofarmacija a.d	0,8 l/ha i 1,0 l/ha
Revus top 500 SC	mandipropamid 250 g/l + difenokonazol 250 g/l	Syngenta Crop Protection AG	0,45 l/ha i 0,6 l/ha
Acrobat MZ – WG	dimetomorf 90 g/kg + mankozeb 600 g/kg	BASF Agro B.V.	2,5 kg/ha
Kontrola	-	-	-

Intenzitet oboljenja ocenjen je na lišću, nakon ispoljavanja jasnih razlika između tretiranih varijanti i kontrole. Utvrđen je broj zaraženih listova u svakom ponavljanju i određen procenat zahvaćenosti listova simptomima bolesti, na osnovu čega je izračunata srednja vrednost intenziteta oboljenja, za svako ponavljanje i svaku ispitivanu varijantu. Prva ocena intenziteta oboljenja obavljena je 18.7.2020. u Garašima, 18.8.2020. u Sovljaku i 23.8.2020. godine u Belosavcima. Druga ocena obavljena je 2.8.2020. u Garašima, 31.8.2020. u Sovljaku i 6.9.2020. godine u Belosavcima. Tokom trajanja oglada, na eksperimentalnim površinama gde su primenjeni preparati Fuzija F, Vokal C, kao i u kontrolnim parcelama, vršeno je suzbijanje prouzrokovača crne pegavosti lista (*Alternaria solani*) primenom preparata Sekvenca (a.s difenokonazol) u količini od 0,5 l/ha.

Dobijeni podaci obrađeni su metodom jednofaktorijske analize varijanse (ANOVA), a značajnost razlika testirana je Duncan-ovim testom (Duncan's multiple range;  $P < 0,05$ ). Efikasnost fungicida izračunata je po formuli Abbott-a.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Na lokalitetu Sovljak, u prvoj oceni, utvrđena je pojava oboljenja u kontroli od 20,0%. Pri takvim uslovima, ostvarena je visoka efikasnost svih ispitivanih fungicida u suzbijanju prouzrokovača plamenjače paradajza. Preparat Fuzija F (a.s. propamokarb-hidrohlorid +fluopikolid), primenjen u dozi od 1,2 l/ha, ispoljio je efikasnost od 96,3%, dok je sa količinom od 1,6 l/ha utvrđena nešto veća efikasnost (98,8%). Slična

efikasnost postignuta je i primenom preparata Acrobat MZ-WG (a.s. dimetomorf + mankozeb), koja je iznosila 97,8%. Preparat Revus top 500 SC (a.s. mandipropamid+difenokonazol), postigao je efikasnost od 91,3%, pri primeni preparata u dozi od 0,45 l/ha, dok je sa dozom od 0,6 l/ha postignuta najveća efikasnost, koja je iznosila 99,0%. Najnižu efikasnost ispoljio je preparat Vokal C (a.s. cimoksanil), koja je iznosila 85,0%, sa dozom od 0,8 l/ha, odnosno 91,3% kod primene 1,0 l/ha (Graf. 1).

U vreme druge ocene efekata, na lokalitetu Sovljak, intenzitet pojave oboljenja u kontroli iznosio je 95,0%. Pri takvim uslovima, primenom preparata Fuzija F (a.s. propamokarb-hidrohlid +fluopikolid), u količini primene od 1,2 l/ha, postignuta je efikasnost od 94,7%, dok je sa količinom primene od 1,6 l/ha utvrđena najbolja efikasnost (97,7%). Slična efikasnost postignuta je i primenom preparata Revus top 500 SC (a.s. mandipropamid+difenokonazol), koja je iznosila 90,8%, sa dozom od 0,45 l/ha, odnosno 97,3%, kod primene 0,6 l/ha. Preparat Acrobat MZ-WG (a.s. dimetomorf + mankozeb), ispoljio je efikasnost od 90,7%. Najniža efikasnost i u drugoj oceni zabeležena je kod preparata Vokal C (a.s. cimoksanil), koja je iznosila 84,2%, pri primeni u dozi od 0,8 l/ha, odnosno 89,5% sa količinom od 1,0 l/ha (Graf. 2).

Na lokalitetu Belosavci, u prvoj oceni, na kontrolnim parcelama utvrđena je pojava oboljenja od 17,5%. Pri takvim uslovima, ostvarena je visoka efikasnost ispitivanih fungicida. Preparat Fuzija F (a.s. propamokarb-hidrohlid+fluopikolid), primenjen u dozi od 1,2 l/ha, ispoljio je efikasnost od 95,7%, dok je sa količinom od 1,6 l/ha, utvrđena veoma visoka efikasnost, koja je iznosila 97,1%. Sličnu efikasnost (97,1%) ispoljio je i preparat Acrobat MZ-WG (a.s. dimetomorf + mankozeb). Sa količinom primene od 0,45 l/ha preparata Revus top 500 SC (a.s. mandipropamid+difenokonazol), postignuta je efikasnost od 92,0%, dok je sa dozom od 0,6 l/ha, postignuta najbolja efikasnost (99,7%). Preparat Vokal C (a.s. cimoksanil), primenjen u dozi od 0,8 l/ha, ispoljio je efikasnost od 84,3%, dok je pri količini od 1,0 l/ha, efikasnost iznosila 92,9% (Graf. 3).

U vreme druge ocene efekata, na lokalitetu Belosavci, na kontrolnim parcelama utvrđena je pojava oboljenja od 28,8%. Primenom preparata Fuzija F (a.s. propamokarb-hidrohlid +fluopikolid) u količini 1,2 l/ha postignuta je efikasnost od 93,0%, dok je pri količinom od 1,6 l/ha, efikasnost iznosila 96,5%. Nešto bolja efikasnost postignuta je sa preparatom Acrobat MZ-WG (a.s. dimetomorf + mankozeb), koja je iznosila 97,7%. Sa količinom primene od 0,45 l/ha preparata Revus top 500 SC (a.s. mandipropamid+difenokonazol), efikasnost je iznosila 92,6%, dok je sa količinom od 0,6 l/ha, postignuta najbolja efikasnost (98,5%). I u drugoj oceni, najniža efikasnost (80%), postignuta je primenom preparata Vokal C (a.s. cimoksanil), sa nižom količinom primene (0,8 l/ha), dok je u dozi od 1,0 l/ha, ispoljio efikasnost od 88,7% (Graf. 4).

Na lokalitetu Garaši, u prvoj oceni, intenzitet pojave oboljenja u kontroli iznosio je 41,3%. U takvim uslovima, utvrđena je visoka efikasnost ispitivanih fungicida u suzbijanju *P. infestans* u usevu paradajza. Primenom preparata Fuzija F (a.s. propamokarb-hidrohlid+fluopikolid), postignuta je efikasnost od 94,5%, sa dozom primene od 1,2 l/ha, a najveća efikasnost (99,4%) ostvarena je pri primeni preparata u dozi od

1,6 l/ha. Preparat Revus top 500 SC (a.s. mandipropamid+difenokonazol), primenjen u nižoj dozi, ispoljio je efikasnost od 89,1%, dok je primenom više doze, efikasnost iznosila 95,3%. Približno sličnu efikasnost ispoljio je i preparat Acrobat MZ-WG (a.s. dimetomorf + mankozeb), koja je iznosila 94,1%. Sa preparatom Vokal C (a.s. cimoksanil), postignuta je najniža efikasnost (83,0%), pri količini primene od 0,8 l/ha, dok je sa količinom od 1,0 l/ha, efikasnost bila bolja, i iznosila je 91,5% (Graf. 5)

Na lokalitetu Garaši, u vreme druge ocene efekata, intenzitet pojave oboljenja u kontroli iznosio je 55,0%. Preparat Fuzija F (a.s. propamokarb-hidrohlid + fluopikolid), primenjen u dozi od 1,2 l/ha, ispoljio je efikasnost od 92,3%, dok je pri količini od 1,6 l/ha, utvrđena najbolja efikasnost, koja je iznosila 95,9%. Primenom preparata Revus top 500 SC (a.s. mandipropamid+difenokonazol), postignuta je efikasnost od 88,2%, sa količinom primene od 0,45 l/ha, odnosno 94,1%, sa količinom od 0,6 l/ha. Preparat Acrobat MZ-WG (a.s. dimetomorf + mankozeb), bio je efikasan 92,3%. I u drugoj oceni, primenom preparata Vokal C (a.s. cimoksanil), zabeležena je najniža efikasnost, koja je iznosila 80,5%, u dozi od 0,8 l/ha, odnosno 86,8 %, sa količinom od 1,0 l/ha (Graf. 6).

Poznavajući biologiju *P. infestans*, a istovremeno imajući u vidu činjenicu da nanosi ogromne štete u proizvodnji, za suzbijanje ovog patogena veoma je važna pravilna i pravovremena primena fungicida. S obzirom na to da je primena fungicida ključna mera u zaštiti paradajza od prouzrokovala plamenjače, a kako bi se smanjila mogućnost razvoja rezistentnih sojeva, poštovanje principa antirezistente strategije od velikog je značaja.

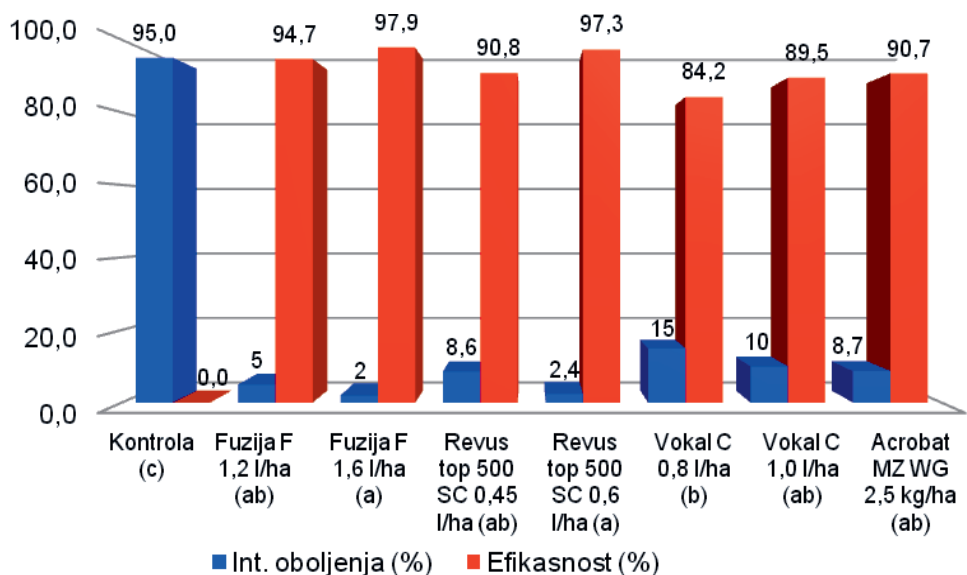
S obzirom na to da se cimoksanil u biljkama veoma brzo razlaže, što rezultira kratkom rezidualnom aktivnošću, treba ga primenjivati u nešto kraćim vremenskim intervalima. Aplikacija fungicida vršena je u intervalima od 10-12 dana, zbog čega je u ovom ogledu ostvarena nešto niža efikasnost cimoksanila, što ne umanjuje njegov značaj u programima praktične zaštite paradajza od prouzrokovala plamenjače. Iako se primenjuje više od četiri decenije, nema podataka o pojavi rezistentnosti *P. infestans* na ovaj fungicid (Stević, 2020).

Između efikasnosti ostalih ispitivanih kombinacija fungicida, uglavnom nisu utvrđene statistički značajne razlike, na nivou značajnosti  $P < 0,05$ .

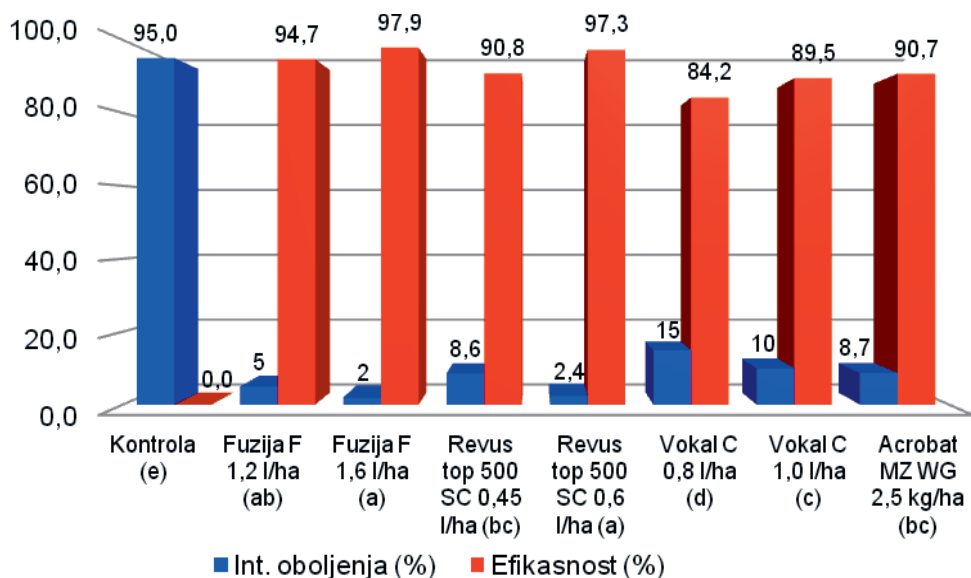
Rekanović i sar. (2009) sprovedli su ispitivanje efikasnosti nekoliko kombinacija fungicida (propamokarb-hidrohlid+fenamidon, propamokarb-hidrohlid+fluopikolid i kalijum fosfit+hlorotalonil) u cilju suzbijanja *P. infestans* na krompiru. U rezultatima koji su dobijeni, najbolju efikasnost ispoljila je kombinacija propamokarb-hidrohlid+fenamidon i ona se kretala u intervalu od 94,9–96,2%, dok je efikasnost preparata na bazi propamokarb-hidrohlid+fluopikolid iznosila 85,8–91,7%. U ispitivanju efikasnosti kombinacije propamokarb-hidrohlid+fenamidon i propamokarb-hidrohlid+mankozebe, koje su sprovedli Rekanović i sar. (2004) za suzbijanje *Phytophthora infestans* i *Alternaria solani* na paradajzu postignut je takođe visok stepen efikasnosti testiranih fungicida.

Rezultati dobijeni u ovom istraživanju ukazuju na visoku efikasnost ispitivanih

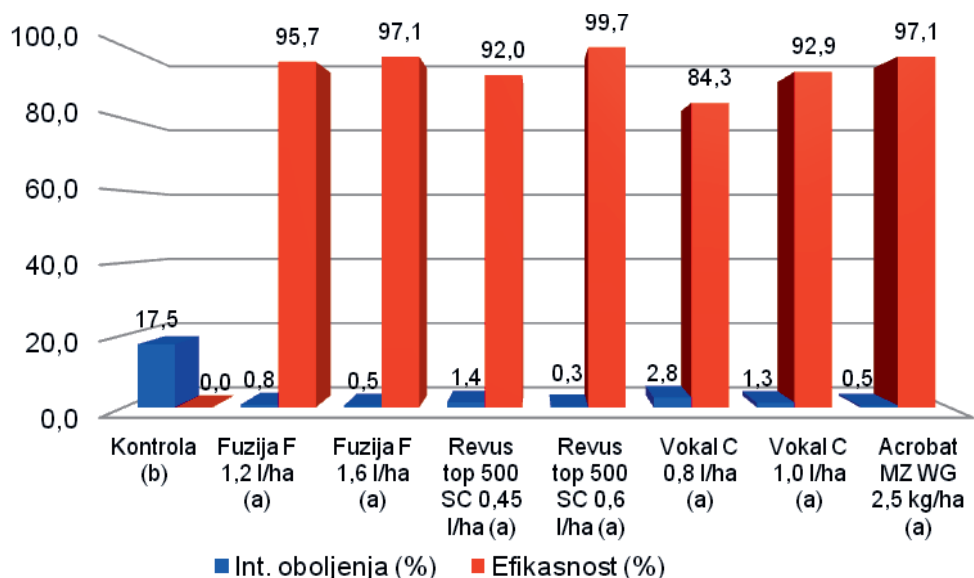
kombinacija fungicida i u skladu su sa rezultatima prethodnih istraživanja.



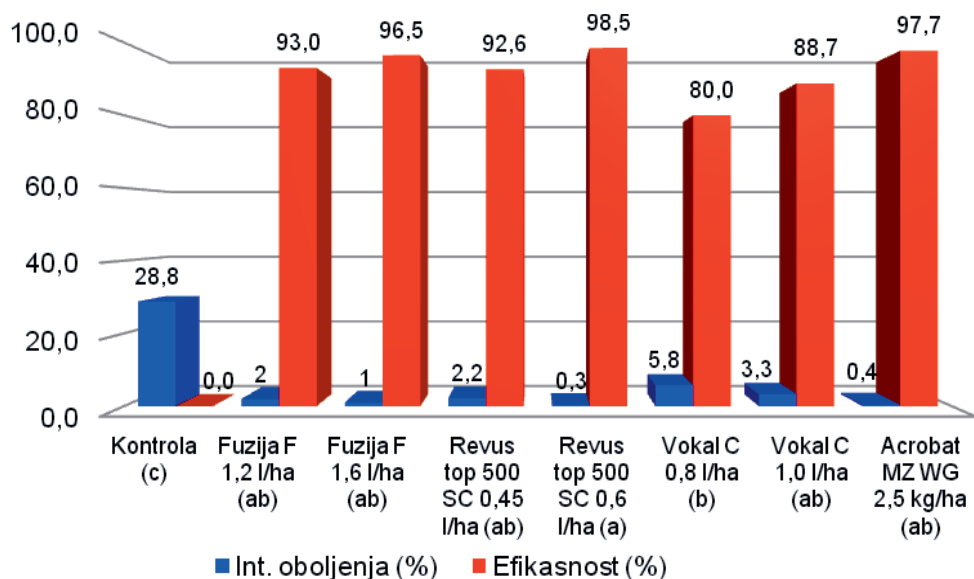
Grafik 1. Efekti ispitivanih fungicida na lokalitetu Sovljak (1. ocena)



Grafik 2. Efekti ispitivanih fungicida na lokalitetu Sovljak (2. ocena)

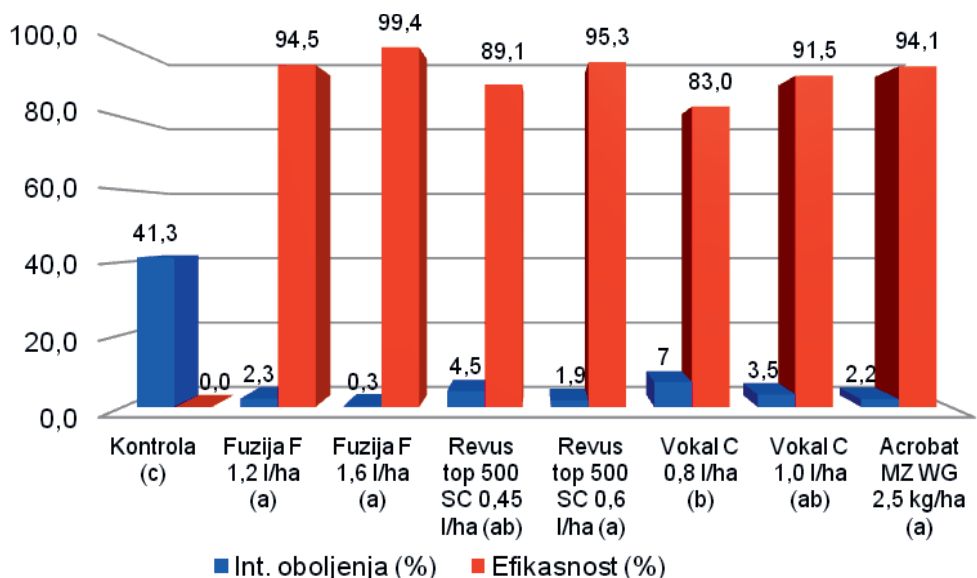


Grafik 3. Efekti ispitivanih fungicida na lokalitetu Belosavci (1. ocena)

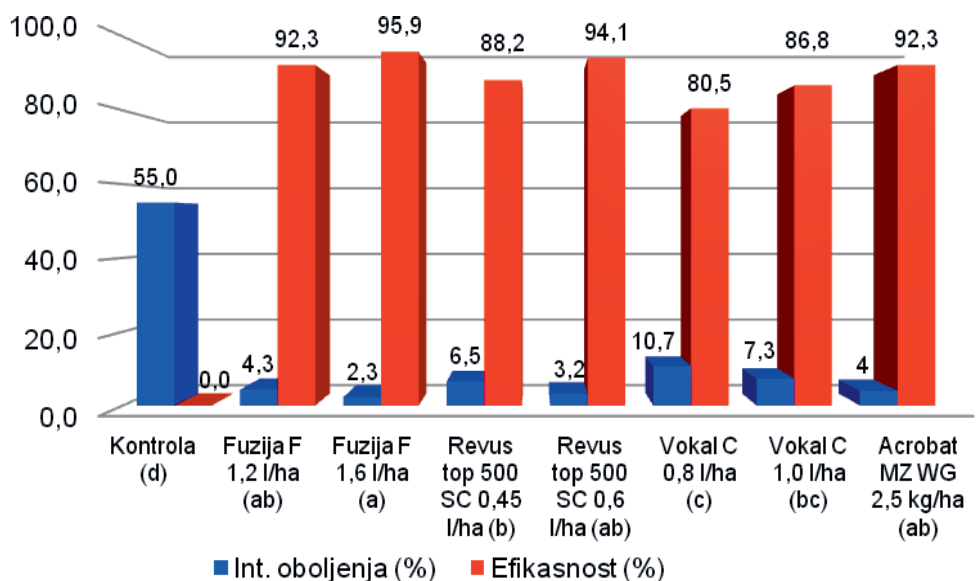


Grafik 4. Efekti ispitivanih fungicida na lokalitetu Belosavci (2. ocena)





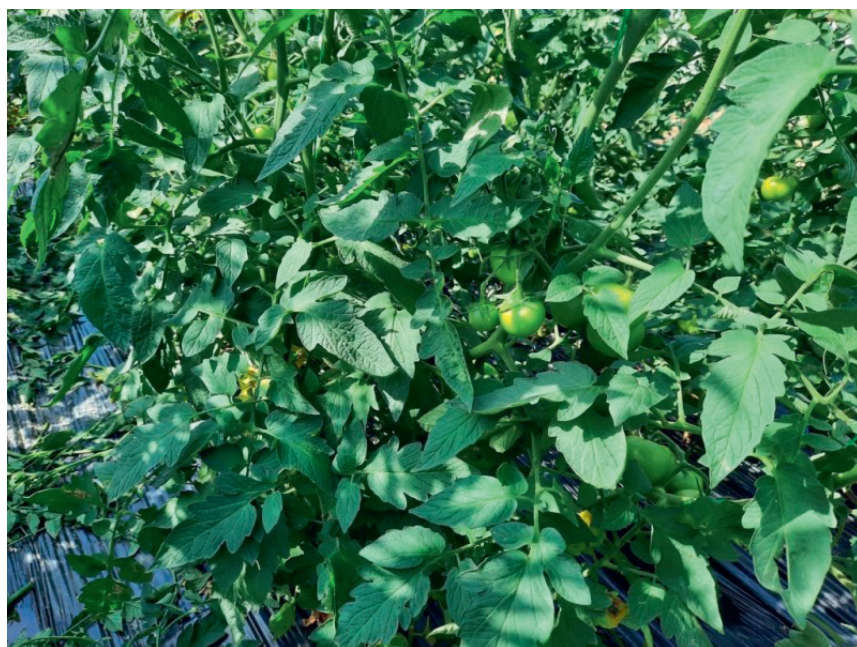
Grafik 5. Efekti ispitivanih fungicida na lokalitetu Garaši (1. ocena)



Grafik 6. Efekti ispitivanih fungicida na lokalitetu Garaši (2. ocena)



Slika 1. Izgled biljaka u kontroli (Lok. Sovljak, 31.08.2020.)



Slika 2. Izgled biljaka tretiranih preparatom Fuzija F u dozi 1,6 l/ha  
(Lok. Sovljak, 31.08.2020.)



Slika 3. Izgled biljaka tretiranih preparatom Revus top 500 SC u dozi 0,6 l/ha (Lok. Sovljak, 31.08.2020.)

## ZAKLJUČAK

Za vreme izvođenja oglada, na sva tri lokaliteta, agrometeorološki uslovi za razvoj plamenjače paradajza bili su veoma povoljni, što je rezultiralo značajnom pojavom oboljenja u kontrolnim varijantama, i do 95%. Primenom kombinacija fungicida propamokarb-hidrochlorid+fluopikolid, mandipropamid+difenokonazol i dimetomorf+mankozeb, kao i cimoksanila, postignuta je visoka efikasnost u suzbijanju prouzrokovača plamenjače paradajza, koja se kretala od 83,0 do 99,7% u prvoj, i 80,0-98,5% u drugoj oceni. Na osnovu ostvarenih rezultata, može se zaključiti da primenjeni fungicidi predstavljaju efikasno rešenje za zaštitu paradajza od prouzrokovača plamenjače i da se i dalje mogu uspešno primenjivati u cilju suzbijanja ovog ekonomski veoma značajnog patogena.



## LITERATURA

- Anonymous, (2020): Sredstva za zaštitu bilja u prometu u Srbiji (2020). Biljni lekar, 48, 3-4.
- Chowdappa, P., Kumar, N. B. J., Madhura, S., Kumar, M. S. P., Fry, W. E., Squires, J. N., Cooke D. E. L., Myers, K. L. (2013): Emergence of 13\_A2 Blue Lineage of *Phytophthora infestans* was responsible for Severe Outbreaks of Late Blight on Tomato in South-West India. J Phytopathol 161, 49–58.
- EPPO/OEPP (1996): Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. PP 1/65(3), Downy mildews of lettuce and other vegetables. Fungicides & Bactericides, 83-87.
- Fry, W. E., Goodwin, S. B., Dyer, A. T., Matuszak, J. M., Drenth, A., Tooley, P. W., Sujkowski, L. S., Koh, Y. J., Cohen, B. A., Spielman, L. J., Deahl, K. L., Inglis, D. A., Sandlan, K. P. (1993): Historical recent migrations of *Phytophthora infestans*: chronology, pathways, and implications. Plant Dis. 77, 653-661.
- Gisi, U., and Cohen, Y. (1996): Resistance to phenylamide fungicides: A case study with *Phytophthora infestans* involving mating type and race structure. Annu. Rev. Phytopathol. 34:549-572.
- Gisi, U., Walder, F., Resheat-Eini, Z., Edel, D., and Sierotzki, H. (2011): Changes of genotype, sensitivity and aggressiveness in *Phytophthora infestans* isolates collected in European countries in 1997, 2006 and 2007. J. Phytopathol. 159:223-232.
- Haverkort, A. J., Struik, P. C., Visser, R. G. F., Jacobsen, E. (2009): Applied Biotechnology to Combat Late Blight in Potato Caused by *Phytophthora Infestans*. Potato Research 52, 249–264 <http://dx.doi.org/10.1007/s11540-009-9136-3>.
- Nelson, S.C. (2008): Late Blight of Tomato (*Phytophthora infestans*). Plant Disease PD-45
- Nowicki, M., Foolad, M. R., Nowakowska, M., and Kozik, E. U. (2012): Potato and tomato late blight caused by *Phytophthora infestans*: An overview of pathology and resistance breeding. Plant Disease 96: 4–17.
- Rekanović, E., Todorović, B., Tanovic, B., Milijašević, S., i Stević, M. (2004): Efikasnost nove kombinacije fungicida u suzbijanju *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary i *Alternaria solani* Sorauer u usevu krompira i paradajza. Pesticidi i fitomedicina. 241-249.
- Rekanovic, E., Stepanovic, M., Milijasevic, S., Todorovic, B., Potocnik, I., and Duduk, B. (2009): Efficacy of New Fungicide Mixtures in Controlling *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary in Serbia. Acta Horticulturae 830(830):563-568.
- Stevenson, R. W. (2006): Late blight. In J. B. Jones, J. P. Jones, R. E. Stall & T. A. Zitter. (Ed.) Compendium of Tomato Diseases. pp. 17-18. Minnesota: The American Phytopath. Society.
- Stević, M. (2020): Fungicidi. Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet (216 str.) Izdanje u štampanom obliku, ISBN 978-86-7834-356-8; COBISS.SR-ID 283635980.
- Wu, Y., Jiang, J., Gui, C. (2012): Low genetic diversity of *Phytophthora infestans* population in potato in north China. African Journal of Biotechnology 11(90), 15636-15642.

## Abstract

# EFFICACY OF FUNGICIDES IN CONTROL OF TOMATO LATE BLIGHT (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) UNDER CONDITIONS OF HEAVY DISEASE INCIDENCE

Nada Milutinović, Uroš Vojinović and Milan Stević

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Zemun–Belgrade

E-mail: [stevicm@agrif.bg.ac.rs](mailto:stevicm@agrif.bg.ac.rs)

During the season 2020, the biological efficacy of fungicides propamocarb hydrochloride + fluopicolide, cymoxanil, mandipropamide + difenoconazole and dimothomorph + mancozeb in the control of late blight (*Phytophthora infestans*) in tomato, was investigated. The experiments were conducted in the localities of Sovljak (Ub), Belosavci (Topola) and Garaši (Arandelovac). The experiments were carried out as a randomized block system in four replication (EPPO, 1996). A total of five treatments and two assessments were performed at each location. Favorable conditions resulted in a significant disease intensity on untreated plots, which amounted from 17,5-41,3% in the first, and 28,8-95,0% during the second assessment.

Fungicide mixture propamocarb-hydrochloride+fluopicolide, showed the efficacy from 94,5-99,4% at the first, and 92,3-97,9% at the second assessment. Fungicide cymoxanil, showed the efficacy of 83,0-92,9% at the first, and 80,0-89,5% at the second assessment. Fungicide mixture mandipropamide+difenoconazole achieved the efficacy from 89,1-99,7% at the first, and 88,2-98,5% during the second assessment. By a combination of dimothomorph+mancozeb the efficacy was ranged from 94,1-97,8% at the first and from 90,7-97,7% at the second assessment.

**Key words:** tomato, late blight, *Phytophthora infestans*, propamocarb hydrochloride+fluopicolide, cymoxanil, mandipropamide+difenoconazole, dimothomorph+mancozeb, efficacy