

**RAŠIRENOST I INTENZITET ZARAZE RAJČICE GLJIVOM
Passalora fulva UZROČNIKOM BARŠUNASTE PLIJESNI LISTA
RAJČICE U HRVATSKOJ**

OCCURRENCE AND DISEASE SEVERITY OF
TOMATO LEAF MOULD CAUSED BY FUNGUS *Passalora fulva*
IN CROATIA

Adrijana Novak, T. Miličević

SAŽETAK

Bolest baršunasta plijesan lista rajčice predstavlja ozbiljan gospodarski problem u cijelom svijetu, posebno u zemljama s razvijenom proizvodnjom rajčice u zaštićenim prostorima, a uglavnom se tu i pojavljuje. Zabilježeno je nekoliko slučajeva zaraze rajčice na otvorenom (Babadoost, 1989). Najjača zaraza zbiva se tijekom proljeća, jeseni i početkom zime, kada je relativna vlaga zraka visoka, a temperature nisu stalne. U Hrvatskoj su uzročnik i bolest prvi put dokazani 1977. godine (Cvjetković, 1977). Tijekom 2006. i 2007. godine sakupljani su listovi rajčice sa znakovima zaraze baršunastom plijesni lista rajčice na području Republike Hrvatske. Prikupljeni su uzorci iz 7 županija s 15 lokaliteta. Ispunjavanjem Koch-ovih postulata prisutnost gljive *Passalora fulva* (Cooke) U. Braun & Crous (synonym *Cladosporium fulvum*) potvrđena je u 5 županija na 7 lokaliteta. Lokaliteti na kojima je zabilježena zaraza baršunastom plijesni lista rajčice u Hrvatskoj tijekom ovog istraživanja označeni su po UTM (Universal Transverse Mercator) sustavu, koji predstavlja jedinstveni međunarodni sustav označavanja zemljopisnog položaja određenog lokaliteta. Bolest je zabilježena uglavnom u hidroponskom uzgoju rajčice na hibridu Belle s postotkom zaraze od 65% do 82%. Sve navedeno potvrđuje da baršunasta plijesan lista rajčice predstavlja značajan problem pri uzgoju rajčice u zaštićenim prostorima, pogotovo u hidroponskom uzgoju. Stoga se javlja potreba za provođenjem strogih sanitarnih mjera i uvođenjem novih hibrida rajčice otpornih na gljivu *Passalora fulva*.

Ključne riječi: baršunasta plijesan lista rajčice, *Passalora fulva*, *Cladosporium fulvum*, rajčica, Hrvatska

ABSTRACT

Tomato Leaf Mould, caused by the fungus *Passalora fulva* (Cooke) U. Braun & Crous (synonym *Cladosporium fulvum*), is a common and destructive disease on tomatoes worldwide grown in humid conditions (Babadoost, 1989). Leaf mould is primarily a problem on greenhouse tomatoes. It is rarely seen on outdoor crops. The disease is most destructive in a the greenhouse during the fall, early winter, and spring when the relative humidity is most likely to be high, and air temperatures are such that heating is not continuous. Leaf Mould was confirmed in Croatia in 1977 (Cvjetković, 1977). During 2006 and 2007, an extensive survey among Croatian tomato growers was done. Samples were taken in 7 counties on 15 locations. The presense of *Passalora fulva* was confirmed in 5 counties on 7 locations. Koch's postulates were fulfilled. Every location was represented in Universal Transverse Mercator (UTM) coordinate system (Horvat i sur., 2003). The UTM coordinate system is a grid-based method of specifying locations on the surface of the earth which is a practical application of a 2-dimensional Cartesian coordinate system. It is used to identify locations on the earth, but differs from the traditional method of latitude and longitude in several respects. The disease was mainly found in hydroponics tomato crop production on the hybrid Belle. Disease infection was very high, from 65 to 82%. The results confirm that Tomato Leaf Mould represents a significant problem in tomato greenhouse production, especially in hydroponics production. Therefore, it becomes extremely important to apply sanitary measures and introduce new tomato hybrids resistant to *Passalora fulva* .

Key words: Tomato Leaf Mould, *Passalora fulva*, *Cladosporium fulvum*, tomato, Croatia

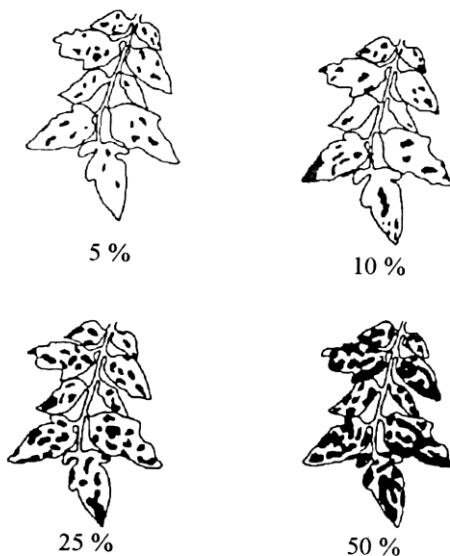
UVOD

Rajčica je jedna od povrtnih kultura čija se proizvodnja povećava iz godine u godinu, kako u svijetu, tako i u Hrvatskoj. U Hrvatskoj i svijetu rajčica se uglavnom uzgaja na otvorenom, a zahvaljujući uspjehu oplemenjivanja ima veliku mogućnost uzgoja i u zaštićenim prostorima. Baršunasta plijesan lista rajčice čiji je uzročnik gljiva *Passalora fulva* (sin. *Cladosporium fulvum*, *Fulvia fulva*) bitan je ograničavajući čimbenik proizvodnje rajčice u zaštićenim prostorima. To je ozbiljan gospodarski problem u cijelom svijetu posebno u zemljama koje imaju razvijenu proizvodnju rajčice u zaštićenim prostorima

(SAD, Italija, Francuska, Španjolska, Rumunjska, Grčka i druge). Sve je češća pojava ove bolesti i u uzgoju rajčice na otvorenom (Gleason i sur., 1995). Iako je baršunastu plijesan lista rajčice u Hrvatskoj prvi potvrdio Cvjetković 1977., već su 1963. Panjan i Lušin upozoravali na mogućnost njezine pojave u Hrvatskoj (Panjan, 1963; Cvjetković, 1977). Do nedavno u Hrvatskoj nisu bile uočene veće štete od ove bolesti, međutim, uzgojem rajčice u zaštićenim prostorima, gdje su optimalni uvjeti za razvoj *P. fulva* i njezino širenje, pojavljuju se sve češće i štete su sve veće. Ova gljiva može zaraziti sve nadzemne dijelove biljke. Najčešće su to listovi koji se sasuše i otpadnu. Kod rane zaraze te ako je zahvaćena velika lisna masa, štete od te bolesti mogu biti velike (Cvjetković, 2004). Iako je gljiva *P. fulva* u nas prvi put potvrđena i opisana prije više od 30 godina, ne može se reći da je u Hrvatskoj ozbiljno i detaljno proučena. Kako dugi niz godina ovaj patogen nije predstavljao veći problem u proizvodnji rajčice u Hrvatskoj, analogno tome nije bilo ni sustavnih istraživanja na tu temu. Ne postoje točni podaci o njenoj rasprostranjenosti, jačini zaraze i štetnosti u uvjetima proizvodnje u Hrvatskoj. Porastom proizvodnje rajčice u zaštićenim prostorima (naročito u hidroponskom uzgoju) i globalnom zatopljenju patogen se počeo pojavljivati sve ranije i sve jačeg intenziteta. Intenzitet zaraze je određen ocjenjivanjem prema EPPO skali, a lokacije su označene prema UTM sustavu. Jedan od glavnih ciljeva ovog rada bio je prikupiti uzorke listova zaraženih ovom bolesti na različitim lokalitetima te prikazati rasprostranjenost i intenzitet zaraze na području Hrvatske.

MATERIJAL I METODE

Na temelju vizualnih pregleda nasada rajčice u zaštićenom prostoru sakupljani su listovi rajčice sa znakovima zaraze baršunastom plijesni lista rajčice tijekom dvije godine (2006.– 2007.). Jedan uzorak sadržavao je 20 zaraženih listova rajčice. Tijekom vizualnih pregleda u zaštićenom prostoru, određen je intenzitet zaraze rajčice baršunastom plijesni lista rajčice na 100 listova u 4 ponavljanja. Intenzitet zaraze određen je prema skali i metodi opisanoj u EPPO (**E**uropean and **M**editerranean **P**lant **P**rotection **O**rganisation) Guidelines, 1997 (Anonymus, 1997, 2004a) (crtež 1). Svakom listu pridružena je odgovarajuća vrijednost razreda prema skali za izračunavanje postotka zaraženosti listova. Postotak zaraze izračunat je prema Townsend-Heuberg-ovoj formuli.

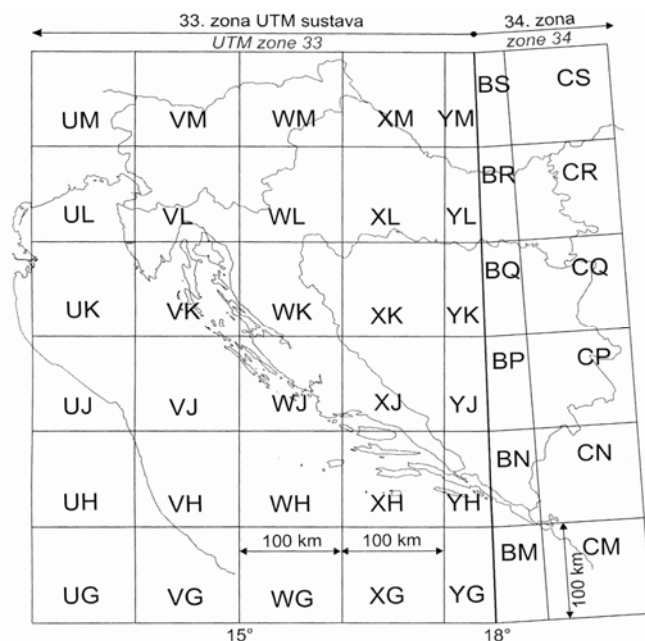


Crtež 1. Skala postotka zaraze listova rajčice s *Passalora fulva* prema EPPO, 1997.

Drawing 1: Scale of percentage of tomato leaf area affected with *Passalora fulva* according to EPPO, 1997

Za izolaciju gljive *P. fulva* u čistu kulturu korištena je hranjiva podloga PDA (krumpir-dekstroza agar). Pomoću bakteriološke eze, ostrugane su konidije s naličja listova rajčice i razmazane po hranjivoj podlozi. Petrijeve zdjelice stavljene su u komoru na temperaturu 26 °C – 28 °C u trajanju od 7 do 10 dana. Nakon 7 – 10 dana na podlozi su se pojavile točkaste kolonije. Pri determinaciji vrste korišten je ključ Holliday i Mulder (1976), a determinacija je provjerena na temelju opisa *Cladosporium* vrsta prema de Vriesu (1952) i Schubert i Braun, (2005). Lokaliteti na kojima je zabilježena zaraza baršunastom plijesni lista rajčice u Hrvatskoj tijekom ovog istraživanja označeni su po UTM (Universal Transverse Mercator) sustavu, koji predstavlja

jedinstveni međunarodni sustav označavanja zemljopisnog položaja određenog lokaliteta. Svaki lokalitet u Hrvatskoj na kojem je nađen ovaj patogen svrstan je unutar kvadrata stranica 100 km (crtež 2). Svaki kvadrat označen je s dva slova, od kojih prvo slovo označava stupac, a drugo redak UTM mreže Hrvatske, dok je sam lokalitet unutar kvadrata određen točnim vodoravnim (prva dva broja) i okomitim koordinatama (druga dva broja) (Horvat i sur., 2003).



Crtež 2. UTM zone u Republici Hrvatskoj (prema Horvat, Železnjak i Lapaine, 2003)

Drawing 2. UTM zones of the Republic of Croatia (according Horvat, Železnjak i Lapaine, 2003)

REZULTATI I RASPRAVA

Tijekom 2006. i 2007. godine, a na temelju vizualnih pregleda nasada rajčice u zaštićenim prostorima, prikupljeno je 15 uzoraka sa zaraženim listovima rajčice na 14 lokaliteta u sedam županija. Zbog nedostatnih

literaturnih podataka o postupku pohranjivanja i čuvanja uzoraka, koji nisu sugerirali prešanje prije pohranjivanja, došlo je do kontaminacije listova zbog čega nije bila moguća izolacija. Iz tog je razloga 7 uzoraka propalo. Tijekom naših istraživanja došlo se do saznanja da se iz prešanih listova mnogo lakše izolira *P. fulva*. Nakon toga je nakon 18 mjeseci postupak izolacije patogena uspio. Prisutnost *P. fulva* potvrđeno je u 8 uzoraka na 7 lokaliteta u pet županija (Koprivničko – križevačkoj, Osječko – baranjskoj, Primorsko – goranskoj, Varaždinskoj i Zagrebačkoj) (karta 1). Isto smo tako ustanovili da je bolest bila prisutna u zaštićenom prostoru od kraja svibnja do sredine listopada. U pet plastenika rajčica se uzgajala u hidroponu, a u geopoznici u ostala tri plastenika. Znakovi zaraze zabilježeni su na tri hibrida rajčice: Belle, Jeremy i pokusni hibrid. Rezultati su pokazali da je na svim lokalitetima intezitet zaraze bio preko 65 %. Najjača zaraza od 82 % zabilježena je u hidroponu na Krku (slike 1,2). Podaci o uspješno obrađenim uzorcima, jačini zaraze i UTM oznakama nalaze se na tablici 1.

Tablica 1. Oznaka uzorka, datum uzorkovanja, lokalitet, tip proizvodnje, sorta (hibrid), jačina zaraze i UTM oznaka

Table 1. Sample label, date of sampling, locality, type of production, cultivar (hybrid), disease severity and UTM mark

Oznaka uzorka	Datum uzorkovanja	Lokalitet	Tip proizvodnje	Hibrid (sorta)	Jačina zaraze	UTM oznaka
1	27.9.2007.	Virje	plastenič, zemlja	pokusni hibrid	77 %	33T XL5499
2	27.9.2007.	Virje	plastenič, zemlja	Jeremy	77 %	33T XL5499
4	5.7.2007.	Donja Lomnica	plastenič, hidropon	Belle	68 %	33T WL7962
7	25.5.2007.	Nard	plastenič, hidropon	Belle	74 %	34T BR0459
8	18.9.2007.	Krkanec	plastenič, zemlja	Belle	80 %	33T WM9928
9	17.10.2006.	Bapče	plastenič, hidropon	Belle	77 %	33T WL8566
12	10.10.2006.	Krk	plastenič, hidropon	Belle	82 %	33T VK6686
15	5.10.2006.	Gornja Lomnica	plastenič, hidropon	Belle	65 %	33T WL7863



Karta 1. Rasprostranjenost baršunaste plijesni lista rajčice u Republici Hrvatskoj

Map 1. Occurrence of Tomato Leaf Mould on tomato in Republic of Croatia



Slika 1. Simptomi na listu rajčice (snimila: A. Novak)

Picture 1. Symptoms on tomato leaves (photo: A. Novak)



Slika 2. Simptomi na listu rajčice (snimila: A. Novak)

Picture 2. Symptoms on tomato leaves (snimila: A. Novak)

Sakupljanjem uzoraka listova rajčice zaraženih s *P. fulva* dobiveni su novi podaci o njezinoj proširenosti u Hrvatskoj, hibridima i tipu uzgoja rajčice na kojima se pojavljuje. Njezina prisutnost potvrđena je u pet županija u kojima se do sada prema dostupnoj literaturi ne spominje zaraza rajčice baršunastom plijesni lista rajčice (Panjan, 1963, Cvjetković, 1977, Šubić i Cvjetković, 2002). Iako Panjan i Lušin 1963. spominju zarazu rajčice baršunastom plijesni lista rajčice u dva plastenika, ne navode lokalitete nalaza pa se ne može znati da li je ona zabilježena u Hrvatskoj ili negdje drugdje na prostorima bivše Jugoslavije. Prisutnost *P. fulva* u Hrvatskoj prvi potvrđuje Cvjetković 1977. u staklenicima u Jankolovici. Nakon toga, Šubić i Cvjetković, 2002. spominju zarazu rajčice s *P. fulva* na području Međimurske županije. Od tada u dostupnoj literaturi ne postoje podaci o njezinoj proširenosti u drugim županijama Hrvatske. Dobiveni rezultati u ovom istraživanju pokazuju da se *P. fulva* može pojaviti već u svibnju i biti prisutna sve do kraja listopada. Slične rezultate dobili su i Borošić i sur., (2002) koji su zabilježili zarazu u lipnju na kultivaru Monika F1 u Međimurskoj županiji. U ovom istraživanju intenzitet zaraze iznosio je preko 65 %. Razlog tome je njezino brzo širenje unutar nasada, a zbog nedostatka djelotvornih fungicida teško ju je brzo suzbiti. Iako je poznato da se ova bolest

u svijetu može držati pod kontrolom, u Hrvatskoj ona predstavlja sve veći problem, prvenstveno u hidroponskom uzgoju rajčice. Iz dobivenih rezultata vidljivo je da se u uzgoju rajčice u Hrvatskoj najčešće koristi hibrid Belle koji je jako osjetljiv na gljivu *P. fulva*. Ukoliko se proizvođači rajčice ne odluče za neku drugu sortu (hibrid) rajčice koja je otporna na *P. fulva*, ova bolest ima sve preduvjete da se još više proširi i postane još veći problem.

ZAKLJUČCI

1. Vizualnim pregledima nasada rajčice u zaštićenom prostoru po prvi put potvrđena je prisutnost gljive *Passalora fulva* u Koprivničko – križevačkoj, Osječko – baranjskoj, Primorsko – goranskoj, Varaždinskoj te Zagrebačkoj županiji.
2. Ustanovljeno je da se najbolje čuvaju uzorci ukoliko su sprešani i pohranjeni u papirnatim omotnicama.
3. Na prešanim i spremljenim zaraženim uzorcima gljiva *P. fulva* može ostati aktivna duže vrijeme (18 mjeseci po našim istraživanjima).
4. Znakovi vrlo jake zaraze zabilježeni su na tri različita hibrida rajčice: Belle, Jeremy (hibridi koji prevladavaju kod uzgoja u zaštićenom prostoru) i na pokusnom hibridu.
5. Hibrid rajčice Belle, zbog svoje velike osjetljivosti na baršunastu plijesan lista rajčice treba što prije zamijeniti nekim otpornijim hibridom ili sortom.
6. Pojava *P. fulva* ustanovljena je u zaštićenom prostoru od kraja svibnja do sredine listopada.
7. Tijekom istraživanja zaraza baršunastom plijesni lista rajčice bila je vrlo jakog intenziteta od 65% do 82%.

Napomena:

Rezultati u ovom radu predstavljaju dio istraživanja iz magistarskog rada Morfološke i epidemiološke karakteristike gljive (*Mycovellosiella fulva* (Cooke) Arx) uzročnika baršunaste plijesni lista rajčice (Adrijana Novak, 2008), izrađenog pod vodstvom mentora doc. dr.sc. Tihomira Miličevića.

LITERATURA

1. Anonymus (1997) Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products Fungicides & Bactericides PP1. France: Leafspots of vegetables, Volume 2, PP 1/121(2), 144-150.
2. Anonymus (2004a) EPPO Standards PP 2/29(1): Good plant protection practice, Solanaceous crops under protected cultivation, *Fulvia fulva*. Bulletin OEPP/EPPO 34, 71.
3. Babadoost, M. (1989): Leaf mold of greenhouse tomatoes. Report on Plant Disease, Department of Crop Sciences, University of Illinois at Urbana-Champaign
4. Borošić, J., Cvjetković, B., Gotlin-Čuljak, T. (2002): Pojava bolesti i štetnika u hidroponskom uzgoju rajčice. 46. Seminar iz Zaštite bilja, Glasilo biljne zaštite, dodatak 1, Hrvatsko društvo biljne zaštite, Zagreb, 48.
5. Cvjetković, B. (1977): *Fulvia fulva* (Cooke) Cif.. Biljna zaštita, 4: 160–161.
6. Cvjetković, B. (2004): Baršunasta plijesan lista rajčice (*Fulvia fulva* sin. *Cladosporium fulvum*. 252 - 273). U: Maceljčki, M. et al: Štetočinje povrća, Zrinski, Čakovec
7. De Vries G.A (1952): Contribution to the knowledge of the genus *Cladosporium* Link ex Fr.. Baarn – Uitgeverij & Drukkerij Hollandia, 121.
8. Gleason, M. L. and Parker, S. K. (1995): Epidemic of Leaf Mold Caused by *Fulvia fulva* on Field-grown Tomatoes in Iowa. Plant Disease 79(5): 538.
9. Holliday, P., Mulder, J. L. (1976): *Fulvia fulva*, CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. No. 481.
10. Horvat, S., Železnjak, Ž., Lapaine, M. (2003): Vojni topografsko – kartografski sustav Republike Hrvatske. Kartografija i geoinformacije 2(2): 75-85.
11. Panjan, M., Lušin, V. (1963): Bolesti rajčice u stakleničkom uzgoju. Zaštita bilja, 75: 509-516.
12. Schubert, K., Braun, U. (2005): Taxonomic revision of the genus *Cladosporium* s.l. 1. Species reallocated to *Asperisporium*, *Dischloridium*, *Fusicladium*, *Passalora*, *Pseudoasperisporium* and *Stenella*. Mycological Progress 4: 101–109.
13. Šubić, M., Cvjetković, B. (2002): Baršunasta plijesan rajčice (*Fulvia fulva* (Cooke) Cif. = sin. *Cladosporium fulvum* Cooke). Glasilo biljne zaštite 5: 298–303.

Adresa autora-Author's adress:

Primljeno-Recieved: 21.02.2010.

¹ Mr. sc. Adrijana Novak,

Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo – Zavod za zaštitu bilja

² Doc. dr. sc. tihomir Miličević,

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za fitopatologiju

e-mail: adrijana.novak@hpcphs.hr

