

Zdravka SEVER¹, Bogdan CVJETKOVIĆ²

¹ Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za zaštitu bilja

² Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju

zdravka.sever@hcphs.hr

VENUĆA RAJČICE UZROKOVANA PATOGENIM GLJIVAMA IZ RODOVA *VERTICILLIUM* I *FUSARIUM*

SAŽETAK

U radu ukratko je opisana simptomatologija, biologija i zaštita od uzročnika venuća rajčice, gljiva iz rodova *Verticillium* i *Fusarium*. Patogeni mogu uzrokovati znatne gubitke prinosa zbog potpunoga propadanja zaraženih biljaka ili manjeg broja plodova, često i lošije kvalitete. Nisu poznate učinkovite kemijske mjere zaštite, nego se suzbijanje temelji na agrotehničkim mjerama, prvenstveno na uzgoju otpornih kultivara rajčice.

Cljučne riječi: rajčica, *Verticillium*, *Fusarium*, simptomatologija, biologija, zaštita

UVOD

Venuća rajčice mogu biti uzrokovana mnogim abiotskim čimbenicima poput izrazito visokih temperatura ili nedostatka vode, a od parazitskih bolesti, uz bakterioze, javljaju se i mikoze uzrokovane gljivama iz rodova *Verticillium* i *Fusarium*. Iz roda *Verticillium* venuće mogu uzrokovati vrste *Verticillium albo atrum* i *V. dahliae*. Te se vrste javljaju na više od 200 biljnih vrsta, uključujući kulturne biljke poput krumpira, patlidžana, paprike, krastavca, jagode i brojnih drugih, na drvenastim vrstama, ali i na korovima. Fuzarijsko venuće rajčice uzrokovano je vrstom *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, koja se javlja samo na rajčici. Venuća rajčice uzrokovana parazitskim gljivama prisutna su u uzgoju rajčice na polju i u zaštićenim prostorima.

SIMPTOMI

Venuće biljaka, uzrokovano vrstama *V. albo atrum* i *V. dahliae*, ujedno je i najuočljiviji simptom bolesti na rajčici (slika 1.). Simptomi se prvo javljaju na donjim listovima, koji venu tijekom najtoplijega dijela dana, a oporavljaju se tijekom noći. Rubovi i dijelovi lišća između žila žute, a zatim i nekrotiziraju uz pojavu smeđe boje, često u obliku slova V. U konačnici cijeli list može posmediti te odumrijeti i otpasti. S razvojem bolesti biljke zaostaju u rastu, a posljedica je smanjen prinos zbog manjeg broja plodova, koji su često sitniji ili nisu pogodni za tržište. Na uzdužnom presjeku prizemnoga dijela stabljike može se uočiti promjena boje provodnoga staničja u obliku pruga svijetlo smeđe boje. (slika 2.)



Slika 1. Venuće rajčice (Arhiva ZF).

Za razliku od venuća uzrokovanoga sušom, često je zaražen samo jedan dio biljke te se javljaju plješine u polju.

Simptomi fuzarijskog venuća rajčice, uzrokovani vrstom *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*, vrlo su slični prethodno opisanom venuću te je često potrebna laboratorijska analiza za točnu identifikaciju uzročnika bolesti. Simptomi se javljaju sredinom vegetacije u obliku žućenja donjih listova (slika 2), katkad na jednom dijelu biljke, a zatim venuća listova i stabljike. S razvojem bolesti žućenje lišća i venuće nastavljaju se prema vršnim dijelovima biljke. U konačnici zaraženi se listovi uvijaju prema dolje, posmeđe i odumiru

Na uzdužnom presjeku stabljike uočljivo je posmeđenje provodnoga staničja (slika 3.), koje se može proširiti duž cijele stabljike i peteljkovine.



Slika 2. Simptom na listu rajčice (*F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*)

Izvor:

https://projects.ncsu.edu/cals/course/pp728/Fusarium/Fusarium_oxysporum.htm



Slika 3. Uzdužni presjek stabljike (*F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*)

Izvor:

https://projects.ncsu.edu/cals/course/pp728/Fusarium/Fusarium_oxysporum.htm

Utjecaj na prinos ovisi o razdoblju početka infekcije. Za ranijih zaraza, pri dugom razdoblju s temperaturama iznad 27 °C, prinos može biti vrlo nizak ili potpuno izostati zbog zaostajanja biljaka u rastu. Za kasnijih zaraza plodovi na donjim dijelovima biljke mogu biti zadovoljavajuće kakvoće i pogodni za tržište, ali na gornjim dijelovima biljke sitniji su što utječe na ukupan prinos.

BIOLOGIJA

Gljive *V. albo atrum* i *V. dahliae* tipični su „soil-borne“ patogeni, koji prezimljuju u obliku micelija ili mikrosklerocija u tlu i na biljnim ostacima. Mikrosklerociji vrste *V. dahliae* mogu se održati u tlu i više od 13 godina, a konidije gljive *V. albo atrum* mogu preživjeti u tlu samo nekoliko tjedana. Međutim, patogen se kroz dugo razdoblje može održati na brojnim drugim domaćinima, osobito na korovima. Uzročnici bolesti iz ovog roda smatraju se patogenima hladnijega podneblja, s temperaturnim rasponom za razvoj bolesti od 13 °C do 28 °C. Infekciji pogoduje zasićenost tla vodom. Uz tlo, moguć izvor infekcije jest voda za navodnjavanje kontaminirana konidijama *Verticillium* vrsta, a navodi se da se konidije nastale u masi mogu širiti kapima vode i kukcima. Do infekcije dolazi putem korijenovih dlačica ili rana na korijenovu sustavu, nastalih kultivacijom, zbog ishrane nematoda ili na mjestima formiranja sekundarnoga korijenja. Patogen se brzo širi ksilemom te ometa provod vode i hraniva u nadzemne dijelove biljke uzrokujući njihovo propadanje. Isto tako, *Verticillium* vrste proizvode toksin koji pridonosi venuću i pojavi simptoma na listovima zaraženih biljaka.

Vrsta *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* smatra se patogenom toplijega podneblja kojem pogoduju, uz optimalnu temperaturu tla i zraka od 28 °C, suho vrijeme, kisela tla te prisutnost korijenovih nematoda na rajčici. Temperature tla iznad 34 °C i ispod 17 °C do 20 °C usporavaju razvoj bolesti. Ako je temperatura zraka ispod optimuma, patogen će se zadržati na donjim dijelovima stabljike i neće se pojaviti vanjski simptomi. Na virulenciju patogena povoljno utječu fosfor i dušik u amonijevom obliku. Patogen se može dugo održati u tlu te se smatra tipičnim „soil-borne“ patogenom. Glavni izvor infekcije jesu biljni ostaci, ali i zaraženo sjeme i sadni materijal, ako su presadnice uzgojene u zaraženom supstratu. Uzročnik bolesti može se unijeti u polje kontaminiranim alatima ili strojevima, ali i česticama tla nošenim vjetrom ili vodom. Putem korijena gljiva se širi provodnim staničjem, pri čemu uništava provodne stanice. Samim time otežan je transport vode i hranjivih tvari u ostale dijelove biljke koji propadaju.

ZAŠTITA

Kada se ostvari infekcija s gljivama iz rodova *Fusarium* i *Verticillium* nema učinkovitih kurativnih zahvata pa se mora pribjeći preventivnim mjerama. U uzgoju na otvorenom jedno od mjera je 4-5 godišnji plodored u kojem su zastupljene biljne vrste koje nisu domaćini tih patogenih gljiva (pšenica, kukuruz, šećerna repa, kupusnjače i dr.). U zaštićenim prostorima uzgaja se

manji broj kultura pa plodosmjena ima manju važnost. Ipak, plodosmjenu treba provoditi kada je to moguće. Uzročnici venuća su stanovnici tla. U zaštićene prostore najčešće dospijevaju zaraženim biljnim ostacima, presadnicama, ratilima, obucom, odjećom i zbog ne održavanja higijene u zaštićenom prostoru i oko njega pa treba primijeniti sve postupke koji smanjuju rizik od kontaminacije supstrata. Uz navedeno, preporuča se uzgoj u dobro dreniranim tlima pH vrijednosti 6.5 do 7 te gnojidba gnojivima koja sadrže dušik u nitratnom obliku. Hibridi koji na ambalaži imaju oznaku V (*Verticillium*) ili For (*F. oxysporum*) relativno su otporni na te patogene vrste (Plant Disease Resistance Codes), premda ima i drugih oznaka Vd odnosno Fo2. Takvi su hibridi npr. Belle, Vadetta, Moroe i drugi. Mogućnost je cijepljenje rajčice na relativno otporne podloge na gljive iz tla i nematode. Cijepljenje je dodatni posao, ali daje dobre rezultate. U suzbijanju štetnih organizama iz tla (*Fusarium*, *Verticillium* i drugi) najbolji se učinak postiže pasterizacijom pomoću vodene pare, ali to je ujedno i najskuplji postupak. Solarizacija kao metoda dobra je za biljke plitkog korijena, za proizvodnju presadnica. Za kemijsku dezinfekciju tla u nas je registriran dazomet (Basamid Granulat). Uzgojem biljaka u hidroponu, ako se pridržava načela i preporuka struke, problem bolesti korjenova sustava najbolje je riješen.

SUMMARY

VERTICILLIUM AND FUSARIUM WILT OF TOMATO

In this paper symptomatology, biology and control measures of *Verticillium* and *Fusarium* wilt of tomato are briefly described. *Verticillium* and *Fusarium* pathogens can cause significant yield losses due to complete deterioration of infected plants or a small number of fruits and reduced fruit quality. There are no known effective chemical protection measures. Therefore, protection is based on agrotechnical measures, primarily the cultivation of resistant cultivars.

Key words: tomato, *Verticillium*, *Fusarium*, symptomatology, biology, control measures

Stručni rad