

Dario IVIĆ

Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo

Zavod za zaštitu bilja,

dario.ivic@hcphs.hr

BIJELA TRULEŽ [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary] NA RAJČICI

SAŽETAK

Bijelu trulež rajčice uzrokuje *Sclerotinia sclerotiorum*, polifagna gljiva koja napada brojne povrćarske i ratarske kulture. U članku se opisuje raširenost i važnost bolesti, simptomi, biologija uzročnika i mjere zaštite od bijele truleži.

Ključne riječi: rajčica, bijela trulež, *Sclerotinia sclerotiorum*

UVOD

Bijelu trulež rajčice uzrokuje gljiva *Sclerotinia sclerotiorum*, polifagni biljni parazit koji je zabilježen na više od 400 biljnih vrsta. Prema dostupnim podacima, *S. sclerotiorum* može zaraziti 408 biljnih vrsta iz 278 rodova i 75 porodica. Najvažniji domaćini gljive *S. sclerotiorum* jesu biljke iz porodice mahunarki (Fabaceae), glavočika (Asteraceae) i kupusnjača (Brassicaceae). *S. sclerotiorum* često se javlja i uzrokuje štete na suncokretu, soji, grahu, grašku, uljanoj repici, kupusu i salati.

Kao uzročnik bijele truleži rajčice zabilježena je i druga *Sclerotinia* vrsta, *Sclerotinia minor*. Na rajčici se *S. minor* javlja rijetko pa se kao uzročnik bijele truleži rajčice uglavnom navodi isključivo *S. sclerotiorum*.

Na rajčici se bijela trulež ne javlja redovito i općenito se ne ubraja među gospodarski najvažnije bolesti te kulture. Pojava bolesti vezana je ponajprije uz prisustnost inokula – sklerocija, a potrebno je da se preklape povoljni uvjeti za oslobađanje askospora, osjetljiva faza biljke i povoljni uvjeti za zarazu. Učestalost pojave bijele truleži na rajčici oslikavaju podatci iz sedmogodišnjeg istraživanja u Južnoj Koreji. Bijela trulež zabilježena je u sedam od 38 pregledanih usjeva rajčice, u intenzitetu koji je varirao između manje od 1 % do 20 % zaraženih biljaka. U Hrvatskoj je pojava bijele truleži rajčice istraživana u hidroponskom stakleniku u Županji tijekom 2008. godine. Bolest se javila na 150 od 37 000 biljaka (0,004 %), koje su propale i uklonjene su iz nasada. Gubitci uzrokovani bijelom truleži u proizvodnji navodnjavane industrijske rajčice istraživani su u Brazilu. Gotovo totalne štete zabilježene su ako se zaraza pojavila od početka do sredine cvatnje. Ako je zaraza nastupila prije berbe, gubitci su bili manji. Smanjenje mase i veličine plodova na biljkama s jače izraženim simptomima iznosilo je 84 % i 62 %, u odnosu na biljke bez simptoma.

SIMPTOMI

Simptomi bijele truleži rajčice mogu se javiti na korijenu, stabljici ili plodovima. U Hrvatskoj se bijela trulež na korijenu rajčice javlja rijetko. Gljiva zahvaća korijen, on odumire, nakon čega cijela biljka ubrzo kolabira i vene. Zaraženi je korijen vodenast, truo i raspada se, a na njemu se razvija gusti bijeli micelij. Na miceliju se redovito javljaju sklerocije, tvrde crne strukture različitih oblika i veličina koje izgledaju poput kamenčića. Bijeli micelij i sklerocije karakterističan su znak bijele truleži. Ovisno o tome na kojem dijelu biljke nastaju, mogu biti okruglaste, izdužene ili nepravilnog oblika, duge od nekoliko milimetara do više od dva centimetra. Isprva su bijele, no vrlo brzo tamne te poprimaju sivu boju, a ubrzo i karakterističnu crnu boju.

Simptomi bijele truleži na rajčici najčešće se javljaju na stabljici. Prvi simptomi obično se uočavaju u doba cvatnje, što je vezano uz način zaraze i prodor u biljku nakon što gljiva kolonizira otpale latice cvjetova. Zaraza često počinje na lisnim peteljka, nakon čega napreduje prema stabljici. Zaraženo biljno tkivo vodenasto je i tamnije, no ubrzo nekrotizira i postaje sivo do sivo-smeđe. Veći ili manji dio stabljike postaje sivo-smeđ, "drvenast", nakon čega se dio biljke iznad lezije nerijetko suši i odumire. Biljke mogu preživjeti zarazu ako gljiva ne okruži stabljiku i ne uzrokuje prekid transporta vode, no u takvim slučajevima plodova je obično manje, manji su, slabije obojeni ili slabo dozrijevaju. Zaražena stabljika može se prelomiti. Na stabljici se katkad mogu uočiti sklerocije izvana (slika 1.), no redovito se stvaraju iznutra, unutar stabljike (slika 2) na gustom bijelom miceliju. Zbog oblika stabljike, sklerocije *S. sclerotiorum* u stabljici rajčice često su duguljaste i izdužene.



Slika 1. Micelij na stabljici *S. sclerotiorum* i **slika 2.** Sklerociji unutar zaražene stabljike rajčice (snimio B. Cvjetković)

Zaraza plodova rajčice relativno je rijetka. Zaraženi plodovi vrlo brzo posmeđe, mekani su i vodenasti. Oko čaške takvih plodova može se stvoriti bijeli micelij sa sklerocijama.

BIOLOGIJA

Sklerocije *S. sclerotiorum* kompaktne su nakupine pseudoparenhima gljive oko kojeg se stvara tvrda i čvrsta kora. Sklerocije su takve strukture koje gljivi služe za preživljavanje te neizravno za razmnožavanje. Nakon što se stvore na zaraženim biljkama, preko biljnih ostataka dopijevaju na tlo ili u tlo. Sklerocije *S. sclerotiorum* u većini tala preživljavaju tri do osam godina, no nakon treće godine bez biljaka domaćina njihov broj izrazito pada. Prisutnost i broj sklerocija po jedinici površine ili kilogramu tla može biti vrlo različit, ovisno ponajprije o kulturi koja se prethodno uzgajala. Na preživljavanje sklerocija u tlu manje utječe vlaga i temperatura, a jako utječu mikroorganizmi u tlu. Poznato je više od 30 vrsta bakterija i gljiva koje su kolonizatori, antagonisti ili mikoparaziti sklerocija *S. sclerotiorum*, što se danas nastoji iskoristiti u biološkoj zaštiti od bijele truleži.

Sklerocije upijaju vodu i klijaju u micelij ili se na njima stvaraju spolna plodna tijela – apotecije. Apotecije su otvorena plodišta oblika širokog pehara na površini kojega nastaju askusi s askosporama. Apotecije *S. sclerotiorum* stvaraju se kada je tlo zasićeno vlagom, a temperatura je između 10 °C i 22 °C. Optimalne temperature za stvaranje apotecija jesu od 12 °C do 15 °C. Nastaju na sklerocijama koji se nalaze u tlu do pet centimetara dubine.

Zaraza korijena rajčice posljedica je klijanja micelija iz sklerocija, a zaraza stabljike uzrokovana je askosporama koje bivaju izbačene iz askusa, nošene su zračnim strujanjima i dopijevaju na biljku. Važno obilježje gljive *S. sclerotiorum* jest da askospore klijaju i stvaraju micelij ponajprije na otpalim laticama cvjetova rajčice, odakle prodiru u peteljku lista i u stabljiku. Na taj način gljiva može prodrijeti u neoštećeno biljno tkivo. *S. sclerotiorum* može zaraziti stabljiku rajčice i preko rana pa se bolest javlja na mjestima gdje su otkinuti listovi ili na mjestima zakidanja zaperaka. Askospore klijaju u prisutnosti vode ili pri relativnoj vlažnosti zraka višoj od 98 %. Zaraza se može razviti u širokom rasponu temperatura, od 5 °C do 30 °C, a temperature od 15 °C do 25 °C smatraju se optimalnima.

ZAŠTITA

Kultivari rajčice selekcionirani na otpornost prema bijeloj truleži nisu razvijeni. Zaštita od bijele truleži rajčice temelji se na agrotehničkim mjerama kojima se općenito nastoji smanjiti pritisak gljivičnih bolesti te na mjerama koje su izravno usmjerene na kontrolu bijele truleži. Bijela trulež u praksi se ne prenosi sjemenom ili prijesadnicama rajčice. Imajući u vidu da su sklerocije jedini izvor zaraze, važno je poznavati povijest parcele na kojoj se uzgaja rajčica, ali i povijest okolnih parcela. Rajčicu je uputno uzgajati na površinama

gdje se tijekom prethodne tri do četiri godine nisu uzgajale kultivirane pomoćnice (rajčica, patlidžan, paprika, krumpir), bilo koja vrsta salate, mahunarke, poput graška, graha ili bobica, kupus ili mrkva. Plodored ima važnu ulogu u sprječavanju pojave bijele truleži, no u praksi se bolest uopće ne mora javiti čak i da se rajčica uzgaja u monokulturi ili da su se na parceli prethodnih godina uzgajale osjetljive kulture. S druge strane, bijela trulež može se u jakom intenzitetu javiti ako su se oko parcele prethodne godine ili nekoliko prethodnih sezona uzgajali ratarski usjevi poput suncokreta, soje ili uljane repice. Sklerocije *S. sclerotiorum* mogu se jako nagomilati u tlu nakon spomenutih usjeva, što dovodi do visoke koncentracije askospora u zraku tijekom proljeća. Rizik od takvih situacija prirodno je veći u istočnim područjima Hrvatske. Poznajući rizik od pojave bijele truleži, moguće je procijeniti potrebu za poduzimanjem izravnih mjera zaštite.

Razvoju bijele truleži pogoduje gusti sklop i visoka relativna vlažnost zraka, što je često u zaštićenim prostorima. Rjeđi sklop i bolje strujanje zraka stvaraju manje povoljne uvjete za razvoj bijele truleži. Snižavanje visoke vlažnosti zraka u plastenicima i staklenicima postiže se provjetranjem ili ventilacijom.

U proizvodnji rajčice u suvremenim zaštićenim prostorima mogu se stvoriti uvjeti koji uvelike onemogućavaju pojavu bijele truleži. Ako su takvi prostori konstruirani tako da se ne otvaraju, sprječava se da zaraza dođe izvana. Prostor između redova u takvim plastenicima pokriven je, što onemogućava izbijanje apotecija. Pokrivanje međurednog prostora agrotekstilom ili sličnim materijalom može se preporučiti kao mjera zaštite i u manje naprednim zaštićenim prostorima. Osim što sprječava izbijanje apotecija na površinu, agrotekstil, folija ili sličan materijal sprječava razvoj korova, lako se čisti i sprječava dospijevanje biljnih ostataka u tlo, što može biti važno za zaštitu od drugih bolesti rajčice.

Zaštita od bijele truleži može se provesti i kemijskim mjerama. Glavni problem u uporabi fungicida leži u činjenici da je proizvođačima gotovo nemoguće utvrditi kada postoji rizik od zaraze. Oslobođanje askospora promjenjivo je, ovisno o temperaturama i oborinama, a može trajati duže ili kraće, u nekoliko navrata tijekom sezone. Prema iskustvu, zaraza bijelom truleži rajčice najčešće se razvija u razdoblju od travnja do lipnja. Mogućnost zaraze povećava se nakon cvatnje jer gljiva koristi otpale latice za prodor u biljku, no rizik postoji i nakon zakidanja zaperaka ili otkidanja listova. U praksi, kemijska zaštita rajčice protiv bijele truleži olakšana je i zato što su ista sredstva (aktivne tvari) djelotvorna na bijelu trulež i na sivu plijesan (*Botrytis cinerea*). Siva plijesan općenito je štetnija, važnija i češća bolest rajčice, naročito u uzgoju u zaštićenim prostorima. Velik broj proizvođača rajčice primjenjuje fungicide za zaštitu od sive plijesni, što u isto vrijeme pruža zaštitu od bijele truleži. Primjena fungicida nakon cvatnje pruža istovremenu zaštitu od obje bolesti. U Hrvatskoj su trenutno za suzbijanje bijele truleži i sive plijesni na rajčici odobrena sredstva Switch 62,5 WG (ciprodinil + fludioksonil) i Teldor SC 500 (fenheksamid). Uz te fungicide, za suzbijanje sive plijesni na rajčici registrirani su i Signum (piraklostrobin + boskalid) i Pyrus 400 SC (pirimetanil). Popratni

učinak na bijelu trulež pokazuju i neki fungicidi koji su u Hrvatskoj na rajčici odobreni za suzbijanje drugih bolesti, poput koncentrične pjegavosti, baršunaste plijesni ili pepelnice. Takva su sredstva Ortiva Top (azoksistrobin + difenkonazol) ili Topsin M-500 SC (tiofanat-metil).

Biološka zaštita protiv bijele truleži pokazala se uspješnom u brojnim znanstvenim istraživanjima, ali i učinkovitom u praksi. U svijetu se u te svrhe dulji niz godina koriste pripravci na osnovi gljive *Coniothyrium minitans*. *C. minitans* je mikoparazit koji napada sklerocije *Sclerotinia* vrsta i uništava ih, a učinkovit je pri širokom rasponu temperatura i vlažnosti. Primjenjuje se na tlo. Osim spomenute gljive, dobar učinak u smanjenju potencijala bijele truleži na različitim kulturama pokazale su i neke druge gljive koje napadaju sklerocije, poput vrsta *Trichoderma viridae*, *Sporodesmium sclerotivorum* ili *Talaromyces flavus*. Primjena takvih bioloških pripravaka mogla bi se naročito preporučiti proizvođačima koji uzgajaju veći broj povrćarskih kultura na manjim površinama. Njihova primjena može znatno smanjiti infekciji potencijal (broj vijabilnih sklerocija) *S. sclerotiorum* u tlu, što pojedinu parcelu može učiniti sigurnijom za uspješan uzgoj salate, rajčice, tikvenjača, mrkve, graha, graška ili nekih drugih povrćarskih kultura osjetljivih na bijelu trulež.

Posljednjih godina istražuju se i antagonističke bakterije koje bi se mogle primjenjivati folijarno, prskanjem, a sprječavaju zarazu bijelom truleži. Dobri rezultati postignuti su primjenom selekcioniranih sojeva bakterija *Pseudomonas chlororaphis*, *Bacillus amyloliquefaciens* i *Pantoea agglomerans*.

SUMMARY

WHITE MOULD OF TOMATO (*SCLEROTINIA SCLEROTIUM*)

White mould is a disease of tomato caused by *Sclerotinia sclerotiorum*, a polyphagous fungus with numerous hosts among vegetables and field crops. Distribution and significance of the disease, symptoms, biology of the pathogen and control measures against white mould are briefly described in the article.

Keywords: tomato, white mould, *Sclerotinia sclerotiorum*

Stručni rad