

Matotan, Z.¹

Stručni rad

UTJECAJ OKOLIŠNIH UVJETA NA RAZVOJ RAJČICE I POJAVU FIZIOLOŠKIH POREMETNJI

Sažetak

Na uspješan rast i razvoj rajčice neophodno je osigurati što povoljnije okolišne uvjete kako bi se fiziološki procesi u biljci što nesmetanije odvijali i kako bi u konačnici ona dala što veći i kvalitetniji prinos. Najznačajniji okolišni uvjeti su toplina, svjetlost i vlaga čiji nedostatak, kao i prevelika količina, negativno utječu na rast i razvoj biljaka. Posljedice nesklada vanjskih uvjeta očituju se na različite načine, a biljke na njih reagiraju određenim simptomima. Ponekad manje iskusni proizvođači te simptome poistovjećuju sa simptomima pojedinih bolesti ili napada štetnika i neopravdano primjenjuju određene mjere zaštite.

Ovaj rad je napisan u svrhu boljeg upoznavanja pojedinih fizioloških poremetnji tijekom rasta i razvoja rajčice i njihovih simptoma na biljkama i plodovima rajčice.

U radu se opisuje utjecaj osnovnih okolišnih uvjeta na rast i razvoj rajčice te fiziološke poremetnje na biljkama i plodovima uvjetovane abiotskim čimbenicima.

Gljučne riječi: rajčica, okolišni uvjeti, fiziološke poremetnje.

Okolišni uvjeti

Rajčica je povrtna kultura dosta visokih zahtjeva prema toplini i njezina proizvodnja na otvorenom limitirana je trajanjem bezmraznog perioda. Optimalne temperature za rast i razvoj rajčice tijekom dana su 20 - 25 °C, a tijekom noći 15 - 18 °C. Na temperaturi nižoj od 0 °C rajčica trajno stradava. Niske temperature u početnim stadijima razvoja negativno utječu na kasniji razvoj biljaka uvjetujući njenu preranu cvatnju što uzrokuje niži prinos i lošiju kvalitetu plodova.



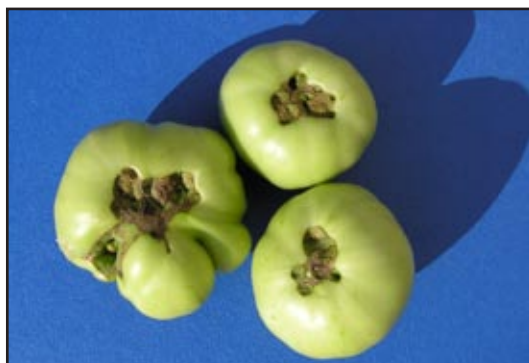
¹ dr. sc. Zdravko Matotan, Direktor razvoja sirovinske osnove, Podravka d.d.

Budući da se komponente prinosa diferenciraju u ranijim stadijima razvoja biljke, izuzetno je važno kakvim je uvjetima biljka tada bila izložena. Rajčica je naročito osjetljiva na temperaturne uvjete tijekom uzgoja presadnica. Naime već kod razvijena tri prava lista započinje zametanje cvatova pa ako su u to vrijeme presadnice izložene temperaturama 13 - 15°C, prvi cvatovi će se zametnuti nisko na biljci već nakon 5 - 6 listova, ali će se ako niske temperature duže potraju, cvatnja prolongirati.



Slika 2: Presadnice rajčice stradale od niskih temperatura

Duži period izloženosti temperaturama nižim od 15,5 °C može kod indeterminantnih sorti neograničenog tipa rasta stabljike, kakve se gotovo isključivo uzgajaju u zaštićenim prostorima, uzrokovati pojavu terminalnog cvata čime biljka poprima obilježje tipa sorti ograničenog rasta. U takvim slučajevima najviše formirani zaperak se ne zakida jer će se iz njega, ako se temperaturni režim poboljša, nastaviti normalan razvoj biljke. No posljedice će biti očite: smanjenje priroda, posebice ranog. Ako su biljke rajčice u ranim stadijima razvoja kada imaju razvijen svega jedan pravi list, nekoliko noći izložene temperaturama nižim od 10°C kod krupnoplodnih se sorti može na vrhovima plodova javiti kalus pa površina plodova ima izgled naknadnog srašćivanja čime im je tržišna vrijednost značajno smanjena.



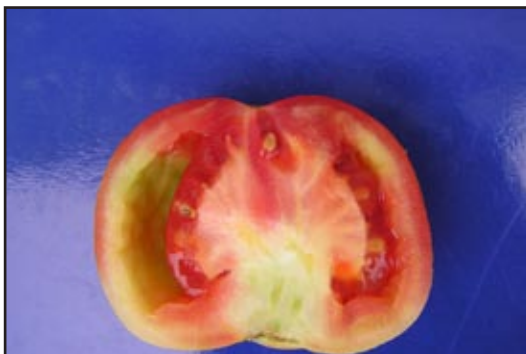
Slika 3: Stvaranje kalusa na površini ploda inducirano niskim temperaturama



Slika 4: Srašćivanje plodova kao posljedica suboptimalnih temperatura

U kasnijim stadijima razvoja suboptimalne temperature također mogu značajnije utjecati na prinos i kvalitetu plodova. Niske temperature tijekom diferencijacije staničnog tkiva generativnih organa mogu uzrokovati razvoj većeg broja karpalnih listova plodnice zbog čega dolazi do pojave srašćivanja dvaju ili više plodova, rebravosti plodova i različitih njihovih deformacija.

U periodu cvatnje niske temperature mogu uzrokovati lošije i nepotpune oplodnje što opet za posljedicu može imati otpadanje cvjetova ili pojavu šupljikavosti plodova s komorama nepopunjenim želatinoznom pulpom i s vrlo malo sjemena. Plodovi koji su se razvijali u suboptimalnim temperaturnim uvjetima lošije su obojenosti jer se crveni pigment ne stvara na temperaturama nižim od 16 °C, a zbog niskih se temperatura na vršnom dijelu ploda javljaju i sivosmeđe pjege koje ulaze i u unutrašnjost ploda te uzrokuju neujednačene zriobe.



Slika 5: Šupljikavost ploda kao posljedica suboptimalnih temperatura tijekom oplodnje

Na visoke je temperature rajčica znatno tolerantnija no i one mogu štetno djelovati na rast i razvoj biljaka, posebice ako su povezane s nedostatkom vlage u tlu. Temperature više od 30 °C usporavaju proces fotosinteze, a ako plodovi nisu dobro zaštićeni lišćem, zbog intenzivnog svjetla i visokih temperatura mogu biti oštećeni. Visoke temperature praćene niskom relativnom vlagom zraka uzrokuju otpadanje cvjetova. Rast biljaka potpuno prestaje na temperaturi od 35 °C.

Za uspješnu bi proizvodnju rajčici trebalo osigurati temperaturne uvjete što je moguće sličnije optimalnima, a spriječiti pad ispod minimalnih.

Tablica 1. Temperaturni režimi u proizvodnji rajčice

<i>Faza razvoja biljke</i>	<i>Optimum °C</i>	<i>Minimum °C</i>
Klijanje i nicanje	16 - 29	11
Vegetativni porast	21 - 24	18
Plodonošenje (danju)	19 - 24	18
Plodonošenje (tijekom noći)	14 - 17	10
Zrioba	20 - 24	16

Osim topline, za normalan rast i razvoj rajčice izuzetno je značajan intenzitet svjetla koji može biti ograničavajući čimbenik proizvodnje, naročito u zaštićenim prostorima tijekom zimskog perioda. Uz nedovoljno osvjetljenje biljke se sporije razvijaju, listovi su bljeđi i često puta dolazi do otpadanja cvjetova. U godinama s manje sunčanih dana tijekom vegetacije manji je sadržaj suhe tvari, što naročito nepovoljno utječe na kvalitetu rajčice namijenjene za preradu.



Slika 6: Dodatno osvjetljenje pri zimskom uzgoju u zaštićenim prostorima



Slika 7: Vršna trulež plodova kao posljedica diskontinuiteta u opskrbi vodom

Iako rajčica ima dobro razvijen korijen, posebice kod proizvodnje izravnom sjetvom, te može koristiti vlagu iz tla bolje nego većina drugih povrtnih kultura, za sigurnu proizvodnju i u klimatski prosječnim godinama treba računati s navodnjavanjem. Najveće potrebe za vodom rajčica ima tijekom perioda intenzivnog rasta i formiranja plodova. Diskontinuitet u opskrbi vodom uzrokuje pojavu vršne truleži i pucanja plodova. Preobilna pak vlaga, kako u tlu tako i u zraku, nepovoljna je zbog mogućnosti intenzivnijeg razvoja bolesti. Optimalna vlažnost tla za uspješan uzgoj rajčice je 60 - 70% maksimalnog kapaciteta tla za vodu.

Fiziološki poremećaji u razvoju rajčice

Fiziološki poremećaji na plodovima rajčice nastaju negativnim djelovanjem okoline uzgoja, a očituju se u vidu sunčanih opekotina, vršne truleži i pucanja plodova, a na listovima njihovim uvijanjem.

Sunčane se opekotine javljaju na plodovima kao posljedica intenzivnog sunčevog zračenja i visokih temperatura. Na plodovima koji su nakon razvoja u zasjeni lišćem, najčešće zbog gubitka lisne mase, izloženi izravnom sunčevom svjetlu zbog visokih temperatura ne dolazi do stvaranja pigmenata, pa



Slika 8: Sunčana palež plodova rajčice



Slika 9: Vršna trulež plodova rajčice uvjetovana visokim temperaturama i nedostatkom vlage

na tom dijelu ostaju blijedi. Pojava sunčanih opekotina može se spriječiti uzgojem sorata dobre lisnatosti i kvalitetnom zaštitom kojom se sačuva lisna masa.

Vršna trulež na plodovima rajčice javlja se neposredno uz vrhove plodova u fazi intenzivnog razvoja u vidu malih vodenastih zona koje se brzo povećavaju i tamne. Na mjestu zahvaćenom vršnom truleži nastaju uleknuća smeđe do crne boje.

Na odumrlo tkivo naseljavaju se saprofitske gljivice pa se zahvaćena zona ploda osuši. Vršna trulež plodova nastaje kao posljedica fiziološke poremetnje u usvajanju kalcija.

Pojavljuje se na kiselim tlima deficitarnim kalcijem kao i u uvjetima kada je njegovo usvajanje iz tla otežano. Ti se uvjeti javljaju kada je tlo presuho, kada nakon dužeg sušnog razdoblja padnu obilnije oborine ili se prekasno započne s navodnjavanjem, kada je korijen biljke oštećen i nije u mogućnosti u dovoljnoj mjeri opskrbiti biljku kalcijem te kao posljedica neizbalansirane ishrane.

Do pojave vršne truleži dolazi najčešće u uvjetima visokih temperatura tijekom dužeg sušnog razdoblja kada se većina vodenog tijeka s kalcijem kroz biljku usmjerava prema listovima, tako da do plodova zbog intenzivne transpiracije ne dolazi dovoljna količina kalcija što sprečava razvoj staničnih stijenki i uvjetuje odumiranje tkiva.

Preobilna gnojidba dušikom koja značajnije utječe na vegetativni rast i stvaranje bujne lisne mase velike transpiracijske površine također zbog pojačane akumulacije kalcija u listovima na račun njegova sadržaja u plodovima može imati za posljedicu pojavu simptoma njegova nedostatka u plodovima.

Spriječiti pojavu vršne truleži plodova moguće je jedino izbjegavanjem uvjeta koji pogoduju njezinom stvaranju. Primjena folijarnih gnojiva koja sadrže kalcij učinkovita je samo ako se primijeni preventivno na početku intenzivnog razvoja plodova.

Do pucanja plodova rajčice dolazi najčešće kada nakon dužeg sušnog perioda padnu izdašnije oborine. U takvim uvjetima plodovi naglo upiju puno vode čime se volumen stanica toliko poveća da zbog jakog unutarnjeg pritiska dolazi do pucanja plodova. Mjesto puknuća koloniziraju gljivice i bakterije uzrokujući truljenje plodova.



Slika 10: Uzdužna puknuća ploda



Slika 11: Radijalna puknuća ploda

Jedini način da se izbjegne pucanje plodova je kontinuirano održavanje optimalne vlažnosti tla neophodne za normalan rast i razvoj plodova.

Jedna od fizioloških poremetnji koja se očituje na listovima je njihovo uvijanje. Često puta se u proizvodnji uvijanje listova poistovjećuje s bolestima pa se primjenjuju nepotrebne mjere kemijske zaštite. Do uvijanja listova prema središnjoj žili dolazi na najdonjim etažama kada su uvjeti za fotosintezu izuzetno povoljni, a zamatanje i razvoj plodova na biljkama je slab. U takvim se uvjetima asimilati stvoreni u listovima nedovoljno brzo translociraju u reproduktivne organe biljke pa povišeni sadržaj škroba i šećera u listovima uvjetuje njihovo uvijanje. Sa smanjenjem intenziteta osvjetljenja i temperature i intenzivnijim razvojem reproduktivnih organa simptomi uvijanja listova nestaju.



Slika 12: Uvijanje listova uvjetovano intenzivnim svjetlom i visokim temperaturama



**SUSTAV
NAVODNJAVANJA
"KAP PO KAP"**

- VIŠEGODIŠNJE FOLIJE
ZA PLASTENIKE
- MULCH FOLIJA
- FOLIJA ZA JAGODE
S RUPAMA



Cipro

Krapina, Lepajci 9, tel. 049/382-000, fax: 049/342-242, e-mail: cipro@cipro.hr

THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS FOR THE GROWTH OF TOMATO AND MANIFESTATION OF PHYSIOLOGICAL DISORDERS

Summary

For the successful growth and development of tomato, it is necessary to provide for as permitting environmental conditions as possible, so that physiological processes inside the plant could proceed freely, and that in the end it can give optimum crop in number and quality. The most influential environmental conditions are warmth, light and moist, which can equally have the negative effect on the growth and development of plant, if they are insufficient or exceeding certain limits.

Consequences of imbalance of external conditions are manifested in different ways on plants, which then react in certain symptoms. It happens sometimes that less experienced cultivators identify those symptoms with the symptoms of certain rots or pest invasion, and then they use some protection measurements without good reason.

This review has been written for the purpose of getting a better insight into particular physiological disorders during the growth and development of tomato and their symptoms on plants and fruits of tomato.

The review describes the effect of basic environmental conditions on the growth and development of tomato and physiological disorders on plants and fruits conditioned by abiotic factors.

Key words: *tomato, environmental conditions, physiological disorders.*

Literatura

- Benton, J. J., (1999): Tomato plant culture. CRC Pres, Washington.
- Grupa autora, (1997): Gajenje povrća. Centar za povrtarstvo, Smederevska Palanka.
- Kurtović, O., Elezović, E. i Hadžiomerović, M., (2001): Proizvodnja povrća u plastenicima. Poljoprivredni institut Sarajevo, Sarajevo.
- Lešić, R. i sur., (2002): Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec.
- Maksimović, P., (2003): Proizvodnja paradajza i plavog patlidžana. Agronomski fakultet Čačak.
- Matotan, Z., (2004): Suvremena proizvodnja povrća. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
- Maynard, D. N., Hochmuth G. J., (2007): Handbook for vegetable growers. John Wiley and sons, Inc. New Jersey.
- Nonnecke, I. L., (1989): Vegetable production. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Osvald, J., Kogalj-Osvald, M., (1996): Gojenje vrtnin v zavarovanem prostoru. Kmečki glas, Ljubljana.
- Siviero, P. and Motton, M. S., (1995): La coltivazione del pomodoro da mensa. L'Informatore Agrario, Verona.