

FIZIOLOŠKI POREMEĆAJI U RAZVOJU PLODOVA PAPRIKE

Sažetak

Za uspješan rast i razvoj plodova paprike neophodno je osigurati što povoljnije okolišne uvjete kako bi se fiziološki procesi u biljci što bolje odvijali i kako bi se u konačnici postigao što veći i kvalitetniji prinost. Najznačajniji okolišni uvjeti koji utječu na razvoj plodova paprike su toplina, svjetlost i vlaga, koji jednako ako su nedostatni ili prelaze određene granice negativno utječu na rast i razvoj biljaka odnosno plodova. Posljedice nesklada vanjskih uvjeta na različite načine utječu na biljke koje reagiraju određenim simptomima. Ponekad manje iskusni proizvođači te simptome poistovjećuju sa simptomima pojedinih bolesti ili napada štetnika i neopravdano primjenjuju određene mjere zaštite.

U svrhu boljeg upoznavanja s pojedinim fiziološkim poremećajima tijekom rasta i razvoja paprike i njihovih simptoma na biljkama i plodovima paprike napisan je ovaj rad.

U radu je obrađen utjecaj osnovnih okolišnih uvjeta na rast i razvoj paprike te fiziološke poremećaje na biljkama i plodovima uvjetovane abiotskim čimbenicima.

Ključne riječi: paprika, okolišni uvjeti, fiziološki poremećaji.

Fiziološki poremećaji u razvoju paprike nastaju negativnim djelovanjem abiotskih faktora okoline uzgoja, a manifestiraju se u obliku slabog plodonošenja, sunčanih opekotina, vršne truleži plodova, deformacije i pucanja plodova, te pojave ljubičaste boje na plodovima.

Otpadanje cvjetnih pupova najčešće je uvjetovano previsokim, odnosno preniskim temperaturama, sušom, nedostatkom svjetla, neizbalansiranom ishranom ili oštećenjima cvjetnih pupova (Slika 1.).

Temperature zraka više od 32 °C kod pojedinih osjetljivijih sorata mogu izazvati znatnije otpadanje cvjetnih pupova. Štete u smanjenju prinosa veće su ako visoke temperature prevladavaju u vrijeme pojave prvih cvjetnih pupova iz kojih se inače razvijaju najkrupniji plodovi. Otpadanje cvjetnih pupova i tek oplođenih cvjetova znatnije je ako uz visoke temperature paprika pati i od nedostatka vlage u tlu.

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



Slika 1: Otpadanje cvjetova najčešće je uvjetovano abiotskim faktorima

Nedovoljna ishrana fosforom isto tako može negativno utjecati na oplodnju cvjetova uslijed čega oni otpadaju.

Cvjetovi oštećeni od pojedinih štetnika kao što su tripsi često puta ne daju plodove. Neformiranje plodova također može biti uzrokovano i virusnim oboljenjima.

Sunčane se opekotine najčešće pojavljuju na plodovima paprike kao posljedica intenzivnog sunčevog zračenja i visokih temperatura (Slika 2.). Na plodovima izloženim izravnom sunčevom svjetlu dolazi do odumiranja površinskog tkiva ploda što uvjetuje pojavu nepravilnih svijetlih pjega koje kasnije postaju vodenaste, a plod na tom mjestu omekša i nabora se.

Na odumrlo tkivo često se nasele saprofitske gljivice i bakterije uslijed čega taj dio ploda poprimi sivkasto-crnu boju. Sunčane opekotine se javljaju kada plodovi paprike nisu adekvatno zaštićeni listovima od intenzivnog sunčevog osvjetljenja. Da bi se smanjila mogućnost oštećenja plodova sunčevim opekotinama za uzgoj je potrebno izabrati sorte koje dobro razvijenim listovima štite plodove od izravnog sunčevog svjetla. Plodovi sorata visećeg položaja na biljci bolje su zaštićeni od izravnog sunčevog osvjetljenja od onih stršećeg položaja. Adekvatnom zaštitom od biljnih bolesti i štetnika kojom se sprječava prerani gubitak lisne površine smanjuje se također moguć-

Temperature zraka tijekom noći niže od 13 °C također mogu uzrokovati značajnije otpadanje cvjetova.

Otpadanje cvjetova paprike može biti uvjetovano i nedovoljnim osvjetljenjem biljaka što je češća pojava kod uzgoja paprike u zaštićenim prostorima, ali i na otvorenom ako je usjev paprike zasjenjen drugim visokim usjevima, drvećem ili drugim objektima.

Otpadanje cvjetova paprike javlja se i kao posljedica neizbalansirane ishrane. Preobilna gnojidba dušikom uvjetuje intenzivni vegetativni rast kojeg ne prati i adekvatan razvoj generativnih organa uslijed čega dolazi do otpadanja cvjetova.

Slika 2: Sunčane opekotine ploda paprike



nost oštećenja plodova sunčanim opekotinama. Nadalje uzgojem u optimalnom sklopu za određenu sortu i pravilnim rasporedom biljaka unutar reda manje su mogućnosti za pojavu sunčanih opekotina. Uzgojem paprike na uzdignutim gredicama u dvoredima povećava se lisna pokrivenost plodova te isto tako smanjuju mogućnosti pojave sunčanih opekotina. Izbalansiranom ishranom i pravovremenim navodnjavanjem utječe se na pravilan razvoj lisne mase što umanjuje pojavu sunčanih opekotina kao i pažljiva berba kojom se ne otkidaju grane i na taj se način ne omogućava naglo izlaganje plodova suncu.

Osim na plodovima sunčane se opekotine mogu javiti i na stabljici i listovima mladih biljčica neposredno nakon presađivanja u polje ako one nisu prošle proces postepenog prilagođavanja na vanjske uvjete. Sunčane opekotine na stabljikama mladih biljaka očituju se u vidu svijetlih uzdužnih pruga, a na listovima u vidu srebrnaste prevlake.

Slika 3: Vršna trulež ploda paprike



Vršna trulež na plodovima paprike javlja se neposredno uz vrhove mladih plodova u vidu malih vodenastih zona koje se brzo povećavaju i tamne (Slika 3.). Na mjesto zahvaćenom vršnom truleži nastaju uleknuća smeđe do crne boje.

Na odumrlo tkivo naseljavaju se saprofitske gljivice pa se zahvaćena zona ploda osuši. Osim na površini ploda simptomi mogu biti uočljivi kao zatamnjenja vrhova sjemene lože unutar plodova. Često puta vršnom truleži mogu biti zahvaćeni prvi plodovi, dok oni kasnije formirani mogu biti normalno razvijeni.

Vršna trulež plodova paprike nastaje kao posljedica fizioloških poremećaja 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 suho, 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 ne izbalansirane ishrane.

Kalcij korijen usvaja u vidu vodene otopine i putem žila ga transportira u ostale dijelove biljke. U biljci je kalcij gotovo nepokretan i ne može se premještati iz jednog dijela biljke u drugi. Zbog toga se simptomi njegovog nedostatka pojavljuju na najmlađim dijelovima biljke, a to su plodovi u razvoju.

Do pojave vršne truleži dolazi najčešće u uvjetima dužeg sušnog razdoblja kada se većina vodenog tijeka sa kalcijem kroz biljku usmjerava prema listovima, tako da do plodova ne dolazi dovoljna količina kalcija što sprječava razvoj stanica 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 njegovog sadržaja u plodovima može imati za posljedicu pojavu simptoma njegovog nedostatka u plodovima. Kao posljedica i drugih za normalan razvoj biljaka stresnih situacija kao što su velike amplitude u opskrbljenosti tla vodom ili oštećenja korijena međurednom kultivacijom, štetnicima ili bolestima također može izazvati otežanu opskrbu biljke kalcijem i time pojavu vršne truleži na plodovima.

Izbjegavanjem uvjeta koji pogoduju pojavi vršne truleži plodova jedino je moguće spriječiti njenu pojavu. Zbog nemogućnosti translokacije kalcija iz listova u plodove, kao i iz razloga što plodovi paprike nemaju puči preko kojih bi usvajanje kalcija bilo moguće, primjena folijarnih gnojiva koje sadrže kalcij kada se uoče simptomi vršne truleži relativno male je učinkovitosti. Ako se ona planira potrebno ju je primijeniti preventivno kada su se plodovi prve etaže počeli razvijati, a što je na početku cvatnje druge etaže.

Do pojave deformiranih plodova paprike može doći zbog nedovoljne i neizbalansirane ishrane, zbog nepotpune oplodnje, genetskih poremećaja tijekom razvoja plodova, kao i uslijed napada pojedinih bolesti odnosno štetnika (Slika 4.).

Deformirani plodovi se javljaju na usjevima nedovoljno ishranjenim dušikom uslijed čega plodovi uglavnom ostaju i sitni. Kod preobilne gnojidbe dušikom zbog pre-bujnog vegetativnog rasta plodovi se mogu naći između grana koje ih pritišću i na taj način utječu na promjenu njihovog oblika. Usjevi nedovoljno ishranjeni fosforom za posljedicu imaju lošu oplodnju cvjetova iz kojih se također razvijaju deformirani plodovi. Nepovoljnost vanjskih uvjeta tijekom cvatnje kao što su previsoke ili preniske temperature ili stres izazvan nedostatkom vlage u tlu osim što izazivaju otpadanje cvjetova mogu izazvati i njihovu lošu oplodnju uslijed čega dolazi do deformacije plodova. Zaraženost biljaka bolestima posebice virozama također uvjetuje pojavu deformiranih plodova. Rjeđe se deformirani plodovi javljaju i kao posljedica genetskih poremećaja tijekom razvoja generativnih organa.



Slika 4: Deformacije plodova paprike

Slika 5: Unutarnji naknadni rast usplođa



Naknadni rast usplođa unutar ploda kao oblik deformacija javlja se u stresnim uvjetima najčešće nakon visokih temperatura i suše nakon kojih nastupe povoljniji uvjeti za razvoj plodova (Slika 5.).

Izbjegavanjem uvjeta koji pogoduju pojavi deformiranih plodova njihova se pojava jedino može izbjeći.

Do pucanja plodova paprike dolazi kada nakon dužeg sušnog perioda padnu izdašnije oborine (Slika 6.). U takvim uvjetima plodovi naglo upiju puno vode čime se volumen stanica toliko poveća da zbog jakog unutarnjeg pritiska dolazi do uzdužnog pucanja plodova. Mjesto puknuća koloniziraju gljivice i bakterije uzrokujući truljenje plodova.

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

Ljubičasta boja na plodovima paprike uglavnom se pojavljuje pred kraj vegetacije kada su plodovi izloženi niskim temperaturama tijekom noći (Slika 7.). Pod utjecajem niskih temperatura umjesto sinteze karotenoida koji plodovima paprike daju crvenu boju intenzivnija je sinteza antocijana uslijed čega plod poprima različite nijanse ljubičaste boje. Do pojave ljubičaste boje češće dolazi na plodovima koji iz tehnološke prelaze u fiziološku zriobu, ali ljubičasta obojenja mogu dobiti i mlađi plodovi. Takvi se plodovi dosta teško prodaju.

Način da se izbjegne pojava ljubičaste boje na plodovima je pravovremena sadnja i izbor sorata koje će u određenim uzgojnim područjima svoj razvoj završiti prije nastupa perioda niskih noćnih temperatura.

Pojavu ljubičaste boje na plodovima paprike može uzrokovati nedovoljna ishranjenost biljaka fosforom, no ta je pojava dosta rijetka.



Slika 7: Pojava ljubičaste boje na plodovima

Literatura

- Black, L. L. and all., 1991. Pepper Diseases. Asian Vegetable Research and Development Center, Taipei.
- Fehér, A., 1995., Paprika. Országos Mazőgazdasági Minősitő Intezet, Budapest.
- Gašpar, I., 1999., Proizvodnja paprike. Poljodjelski vjesnik, Osijek.
- Gvozdenović, Đ. i Takač, A., 2004., Paprika. Draganić, Beograd.
- Lajos, Z., 1993. Paprika, Mezőgazda, Budapest.
- Lešić, R. i sur., 2002. Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec.
- Maceljki, M., 1997., Zaštita povrća od štetočinja. Znanje, Zagreb.
- Maceljki, M. i sur., 2004., Štetočinje povrća. Zrinski, Čakovec.
- Maksimović, P., 2004. Proizvodnja paprike. Agronomski fakultet Čačak.
- Matotan, Z., 1994., Proizvodnja povrća. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
- Matotan, Z., 2002. Proizvodnja paprike. Hrvatski zadružni savez, Zagreb.
- Matotan, Z., 2008., Plodovito povrće I. Neron, Bjelovar.
- Matotan, Z., 2004., Suvremena proizvodnja povrća. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
- Matotan, Z. i Matotan, S., 2007. Gospodarska vrijednost i sposobnost skladištenja sorti paprike za preradu. Zbornik radova 42. znanstvenog skupa hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija 13 - 16. 02. 2007.
- Maynard, D. N. and Hochmuth G. J., 2007. Handbook for vegetable growers. John Wiley and sons, Inc. New Jersey.
- Schumann, E., 2005., Chili, Paprika & Co. Ulmer, Stuttgart.
- Somos, A., 1984., The paprika. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Takač, A. i Gvozdenović, Đ. 2004., Paprika. Draganić, Beograd.

Professional paper

PHYSIOLOGICAL DISORDERS IN DEVELOPMENT OF PAPRIKA FRUITS

Summary

It is necessary to ensure as favorable environmental conditions as possible for a successful growth and development of paprika fruits, so that physiological processes in the plant could develop optimally and that in the end we can achieve an optimal crop of high quality. The most significant environmental conditions which affect the development of paprika fruits are warmth, light and humidity. If they are insufficient or go over certain boundaries, they affect the growth and development of the plants, i.e. the fruits negatively. Consequences of external conditions' imbalance affect the plants in different ways, which then react with certain symptoms. Less experienced producers sometimes identify those symptoms as the symptoms of certain diseases or pest attacks, and they apply some protection measures in an unjustifiable way.

This paper was written with the aim of better understanding of individual physiological disorders during the growth and development of paprika and their symptoms on plants and fruits of paprika.

The paper deals with the effect of basic environmental conditions on growth and development of paprika and physiological disorders on plants and fruits caused by abiotic factors.

Key words: paprika, environmental conditions, physiological disorders.