

Trkulja V., Stojčić J., Gordana Brkljač, Nada Zavišić¹

Znanstveni rad

POJAVA COLLETOTRICHUM COCCODES U BIH I MOGUĆNOSTI NJEGOVA SUZBIJANJA

Sažetak

Tijekom posljednje tri godine (2005.-2007.) na području Lijevče polja, Posavine, Semberije i šireg područja Romanijske regije, na pojedinim proizvodnim parcelama, posebno na kojima se uzgaja krumpir, ali i na onima s paprikom i rajčicom, utvrđena je pojava oboljelih biljaka s izraženim simptomima antraknoze. Postotak napadnutih biljaka bio je različit, ali se na pojedinim parcelama kretao od 5-15%, a nisu bile rijetke ni proizvodne parcele na kojima je došlo do većeg postotka zaraze, zbog čega su nastale i velike ekonomske štete. Na osnovu proučavanja patogenih, morfoloških i uzgajivačkih odlika izoliranog patogena, utvrđeno je da je uzročnik uočenih simptoma bolesti fitopatogena gljiva *Colletotrichum coccodes*.

U radu je opisana važnost navedene vrste te simptomi koje ona uzrokuje i domaćini koje napada, kao i ciklus razvoja, s posebnim naglaskom na mjere za njeno suzbijanje.

Ključne riječi: paprika, krumpir, rajčica, Solanaceae, *Colletotrichum coccodes*, suzbijanje.

Uvod

Površine pod krumpirom, paprikom i rajčicom u okolini Banja Luke, na području Lijevča polja, kao i na području Posavine i Semberije, te površine pod krumpirom na području Romanijske regije, značajne su zahvaljujući povoljnim klimatskim i zemljišnim uvjetima, kao i dugoj tradiciji uzgoja tih povrćarskih biljnih vrsta u navedenim proizvodnim područjima. Međutim, relativno niski prosječni prinosi navedenih uzgajanih povrćarskih biljaka kod nas u odnosu na razvijene zemlje svijeta, kao i njihovo veliko variranje na pojedinim proizvodnim parcelama, u pojedinim godinama, često su, uz ostale razloge, uvjetovane i načinom uzgoja krumpira, rajčica i paprike koji, uz druge agrotehničke mjere, zahtijevaju i intenzivno nadvodnjavanje, što često ograničava upotrebu plodoreda zbog čega se te biljne vrste često uzgajaju na istim površinama i više godina uzastopno. U takvim uvjetima nerijetko dolazi do pojave raznih bolesti među kojima se posebno ističu plamenjača, crna pjegavost i nekoliko ekonomski štetnih bakterioza i viroza, koje, ako se ne suzbijaju, mogu značajno umanjiti prinos i uzrokovati velike ekonomske štete.

¹ Vojislav Trkulja, Jovo Stojčić, Gordana Brkljač, Nada Zavišić
Poljoprivredni institut RS, Banja Luka, BiH

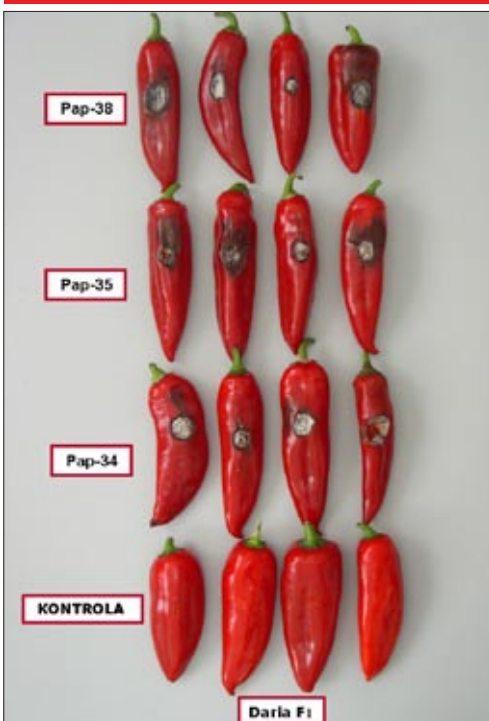
Međutim, tijekom posljednje tri godine (2005.-2007.) na navedenim područjima, na većem broju proizvodnih parcela, posebno krumpira, ali i paprike i rajčice, utvrđena je pojava oboljelih biljaka s izraženim karakterističnim simptomima antraknoze. Imajući to u vidu, ali i činjenicu da antraknozu navedenih biljnih vrsta iz familije *Solanaceae* može uzrokovati nekoliko različitih vrsta iz roda *Colletotrichum*, prikupili smo veći broj uzoraka oboljelih biljaka, koje smo potom analizirali u Fitopatološkom laboratoriju Poljoprivrednog instituta RS u Banjoj Luci radi utvrđivanja točne etiologije bolesti, odnosno determinacije uzročnika navedenih simptoma. Postotak napadnutih biljaka bio je različit. Na pojedinim parcelama iznosio je od 5-15%, a nisu bile rijetke ni proizvodne parcele na kojima je došlo do većeg postotka zaraze, zbog čega je i došlo do velikih ekonomskih šteta.

Iz prikupljenih uzoraka standardnom laboratorijskom procedurom izoliran je veći broj čistih kultura gljive (sl. 1). Na osnovu proučavanja patogenih (sl. 2), morfoloških (sl. 3) i izgajivačkih odlika (sl. 4) izoliranog patogena utvrđeno je da je uzročnik uočenih simptoma bolesti fitopatogena gljiva *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) Hughes.

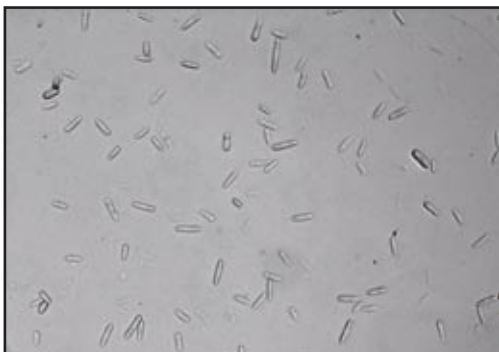
To nam je i poslužilo kao povod za detaljniji opis determinirane fitopatogene gljive za koju smo utvrdili da je uzročnik navedenih simptoma, kao i da ukažemo na njenu važnost, simptome koje uzrokuje, domaćine koje napada te njen ciklus razvoja, s posebnim naglaskom na mjere za njeno suzbijanje.



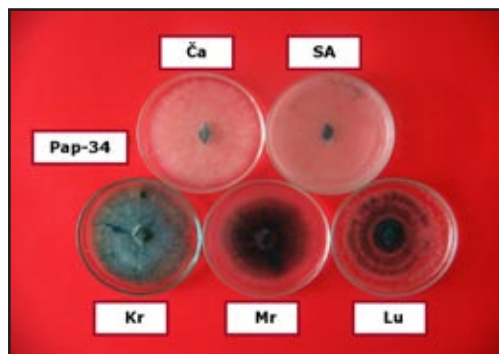
Sl. 1. *Colletotrichum coccodes*. Izgled kolonija gljive na krumpir-dekstroznoj podlozi.



Sl. 2. *Colletotrichum coccodes*. Ogled provjere patogenosti proučavanih izolata gljive na plodovima paprike. Dolje: kontrola, plodovi inokulirani vodom.



Sl. 3. Colletotrichum coccodes. Izgled konidija patogena (10x10).



Sl. 4. Colletotrichum coccodes. Izgled kolonija izolata Pap-1 na pet različitim podloga 7 dana nakon sisanja.

Simptomi bolesti

Početni simptomi bolesti na plodovima paprike i rajčice uočavaju se uglavnom na zrelim, ali i na mlađim zelenim plodovima u obliku sitnih, vodenastih, crvenkastomrkih pjega eliptičnog oblika, koje u početku zahvaćaju površinski dio ploda, a zatim se, u povoljnim uvjetima za razvoj parazita, šire i spajaju, razarajući mesnato tkiva ploda zbog čega pjege postaju udubljene, formirajući karakteristične simptome poznate pod nazivom “antraknoza” (sl. 5).

U okviru pjega, u uvjetima povećane vlažnosti, često se formiraju sitna crna tjelešca - acervule, sastavljene od zbijenih kratkih konidiofora na kojima se stvaraju brojne jednostanične konidije koje su okružene crvenkastonarančastom želatinoznom masom (matriksom). Kako se pjege šire i udubljuju, unutar inficiranog tkiva domaćina iz acervula se razvijaju brojne sitne setozne crne sklerocije.

Za vrijeme kišnog vremena, kada je povećana vlažnost zraka, plodovi postaju vodenasti i brzo trunu, a samo truljenje je prema Cvjetkoviću (1987.) pojačano naseljavanjem saprofitnih mikroorganizama (sl. 5d, plod desno). Suprotno vlažnom vremenu, suho vrijeme može zaustaviti daljnji razvoj bolesti. Međutim, poslije berbe, ako su plodovi smješteni na toplom i vlažnom mjestu, pjege se brzo šire i spajaju, zbog čega plodovi mogu brzo u potpunosti istruliti. Osim toga, često na pjegama u blizini sjemenske lože s perikarpa micelija parazita prodire u unutrašnjost šupljine ploda gdje inficira novoformirane sjemenke.

Simptomi antraknoze javljaju se na nadzemnim i podzemnim dijelovima oboljele biljke krumpira. Simptomi se na nadzemnom dijelu prvo uočavaju na vršnom lišću u obliku uvenuća, uvijanja, žućenja i na kraju sušenja, poslije čega se ti simptomi javljaju i na lišću srednjeg i donjeg dijela biljke. Jače zahvaćene biljke prestaju rasti, ranije



Sl. 5. Colletotrichum coccodes. a, b, c) Izgled oboljelih biljaka paprike u polju (foto: B. Rajčević); d) simptomi izraženi na oboljelim plodovima paprike u tipu kapije, prirodna zaraza (foto: V. Trkulja); e) tipičan simptom antraknoze na plodu paprike, detalj (foto: B. Rajčević); f) plod rajčice sa simptomima antraknoze (foto: V. Trkulja).

završavaju vegetaciju (sl. 6a) i u povoljnim uvjetima za razvoj patogena na kraju u potpunosti propadaju (sl. 6e).



Sl. 6. Colletotrichum coccodes. a) Izgled oboljelog usjeva krumpira u polju; b) simptomi antraknoze na stabljikama krumpira (ranija faza) s pojavom crnih sitnih sklerocija patogena; c) simptomi antraknoze na stabljikama krumpira u kasnijoj fazi s obiljem sklerocija patogena; d) detalj simptoma antraknoze na stabljici krumpira; e) potpuno propadanje oboljelih biljaka u polju; f) formiranje ogromnog broja crnih sitnih sklerocija patogena u unutrašnjosti oboljelih stabljika krumpira (foto: V. Trkulja).

Karakteristični simptomi uočavaju se u osnovi inficirane stabljike, malo iznad nivoa zemljišta. Oboljeli dio stabla i stoloni kod nekih sorti u početku postaju crvenkastopurpurni, poslije čega stabljika tamni i suši se. U okviru oboljelog prizemnog dijela stabljike javljaju se sitna crna tjelešca, acervule i sklerocije (sl. 6 b, c, d), što je karakterističan dijagnostički znak za prepoznavanje ove bolesti. Sklerocije se posebno obilno formiraju u unutrašnjosti izumrlih stabljika (sl. 6f). Tipičan simptom je i propadanje stolona i korijena na kojima se također javljaju crne sklerocije, poslije čega se oboljela biljka suši i propada.

Karakteristični simptomi antraknoze javljaju se i na površini oboljelih gomolja u vidu sivkutih do smeđih pjega, u okviru kojih se ispod pokožice uočavaju sitne crne mikrosklerocije. Jake infekcije mogu dovesti do smežuranja gomolja, dok prema Mooi-u (1959.) na gomoljima inficiranim sa *C. coccodes*, skladištenim na temperaturi od 1°C dolazi do pojave ulegnutih pjega. Ta ulegnuća treba razlikovati od drugih sličnih simptoma ili oštećenja, kao što su to npr. simptomi uočeni na gomoljima krumpira koji su skladišteni pri nepravilnom temperaturnom režimu (Gaucher, 1998.).

Domaćini

Među domaćinima fitopatogene gljive *C. coccodes* navode se razne biljne vrste, pri čemu su najvažnije biljke iz familije *Solanaceae*, odnosno krumpir (*Solanum tuberosum* L.), rajčice (*Lycopersicon esculentum* L.), paprika (*Capsicum annum* L.) i plavi patlidžan (*Solanum melonenga* L.). Iako je *C. coccodes* prije svega patogen biljaka iz familije *Solanaceae* i *Cucurbitaceae*, ima širok krug domaćina koje čini nekoliko biljnih familija. Izoliran je iz korijena krizanteme, bijele slačice, potočarke, kupusa i salate (Dillard i Cobb, 1988.).

U Sjevernoj Americi proučavana je osjetljivost prema *C. coccodes* većeg broja usjeva koji se mogu koristiti ili se preporučuju u plodoredu s biljkama iz familije *Solanaceae*, kao što su pšenica, ječam, zob, raž, kukuruz, soja, žuta slačica, lucerka i uljana repica, kao i nekih korovskih biljaka poput *Abutilon theophrasti*, *Solanum nigrum*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata* i *Setaria glauca* (Nitzan *et al.*, 2006.). Prema rezultatima navedenih autora *C. coccodes* je izoliran iz devet od 14 ispitivanih domaćina, i to iz žute slačice, soje, uljane repice, lucerke, zobi i korovskih biljaka *Abutilon theophrasti*, *Solanum nigrum*, *Setaria glauca* i *Phleum pratense*. Najveći postotak zaraze zabilježen je kod korovskih vrsta *Solanum nigrum* (87%) i *Abutilon theophrasti* (80%), dok je kod usjeva koji se mogu naći u plodoredu najveća zaraza ostvarena kod žute slačice (59%), zatim kod uljane repice (33%) i soje (30%). Međutim, važno je istaknuti da pri tim istraživanjima *C. coccodes* nije izoliran iz pšenice, ječma, raži, kukuruza i korovske vrste *Dactylis glomerata*, o čemu bi se pri izboru plodoreda za uzgajane biljke iz familije *Solanaceae* domaćine vrste *C. coccodes* trebalo voditi računa.

Prema Cannonu *et al.* (2000.); *loc. cit.* Fagbola i Abang (2004.) za *C. coccodes*, kao i za većinu vrsta iz roda *Colletotrichum*, još uvijek nije poznat potpuni spektar domaćina.

Rasprostranjenost i ekonomska važnost

Colletotrichum coccodes je rasprostranjen širom svijeta kao parazit različitih domaćina iz familija *Solanaceae* i *Cucurbitaceae*, o čemu postoje brojni literaturni podaci. Tako npr., prema Tsruru i Johnsonu (2000.) *C. coccodes* je kao parazit krumpira utvrđen u SAD-u, Čileu, Europi, Australiji, Južnoj Africi i Izraelu, a kao patogen rajčice u Kanadi, SAD-u i Francuskoj. I u Brazilu je *C. coccodes* zabilježen na krumpiru i rajčici (Mendes *et al.*, 1998.; Lopes i Avila, 2005.; *loc. cit.* Tozze *et al.* 2007.), a prošle godine zabilježen je i na paprici (Tozze *et al.*, 2007.).

Također, *C. coccodes* je na području BiH kao parazit krumpira opisan još 1953. godine u okolini Sarajeva (Klindić, 1953.; Klindić i Buturović, 1956.), dok je kao parazit paprike utvrđen na području Lijeveča polja tijekom 2006. godine (Trkulja *et al.*, 2006.).

Prema Tsruru i Johnsonu (2000.) do 1990-tih, antraknoza krumpira se smatrala ekonomski manje važnom bolesti u područjima u kojima se uzgaja krumpir širom svijeta. Međutim, njena važnost se u posljednje vrijeme povećala jer je uzrokovala ekonomske štete dovoljno velike da zahtijeva mjere suzbijanja u SAD-u i u Izraelu, gdje je *C. coccodes* uzrokovao ekonomske štete na nekoliko komercijalnih polja, smanjujući prinose i inficirajući zemljište i gomolje, posebno na poljima na kojima je izvršena fumigacija metil-bromidom, vapamom ili formalinom prije sadnje krumpira.

Prema Tsruru i Johnsonu (2000.) inokulacije prskanjem lišća krumpira konidijama *C. coccodes* ili unošenjem sklerocija tog patogena u zemljište u polju smanjile su prinos kod kasne sorte Russet Burbank, ali ne i kod rane sorte Norgold Russet. Smanjenje prinosa kod sorte Russet Burbank na polju je iznosilo 8-12%, u stakleniku 29-43%, dok je smanjenje prinosa kod sorti Agria iznosilo 19-27%, Desiree 3-27%, Alpha 5-30%, Cara 11-25% i Nicola 4-22%.

Epidemiologija patogena

C. coccodes se iz jedne vegetacije u drugu prenosi zaraženim sjemenom paprike i rajčice te zaraženim gomoljima sjemenskog krumpira, kao i ostacima oboljelih biljaka domaćina u polju. U zemljištu se *C. coccodes* u obliku mikrosklerocija može održati nekoliko godina. Tako se prema istraživanjima Dillarda i Cobba (1988.) taj patogen u zemljištu može održati i do 8 godina. Upotrebom inficiranog sjemena i zaraženog zemljišta dobija se znatan broj oboljelih biljaka, koje su bitan izvor zaraze za ostale zdrave biljke.

U tijeku vegetacije parazit se širi kapljicama vode koje rastvaraju želatinoznu masu (eksudat) s oboljelih plodova paprika i rajčice, tako da kiša ili navodnjavanje mogu raspršiti spore na veću udaljenost ili se one prenose na odjeći ili alatu. Prema Chupp *et Sharfu* (1960.), u povoljnim uvjetima konidije tog parazita vrlo brzo kličaju, zbog čega se vidljivi simptomi bolesti pokazuju već nakon 3-5 dana.

Pri toplijim i vlažnijim uvjetima, mikrosklerocije kličaju, ostvarujući izravnu infekciju domaćina ili se iz inficiranih biljnih ostataka u zemljištu u okviru acervula formiraju konidije koje predstavljaju primarni izvor inokuluma (Pantidou i Schroeder, 1955.; Illman, 1960.; *loc. cit.* Byrne, 1997.). U uvjetima povećane vlažnosti dolazi do klijanja spora na zaraženim plodovima i ostvarivanja sekundarnih infekcija, naročito preko rana. Plodovi paprike i rajčice koji se pak nalaze u blizini ili na površini zemljišta vrlo lako bivaju inficirani: zbog pojave jačih kiša ili izravnim kontaktom ploda sa zemljištem (Byrne, *et al.*, 1997.). Parazit inficira mlade zelene ili zrele plodove paprike i rajčice na zdravim biljkama, kao i one koji su povrijeđeni ili oslabljeni na neki način, mada povrede nisu neophodan preduvjet za infekciju.

Na intenzitet razvoja bolesti presudan utjecaj imaju vlažnost i visoke temperature. Optimalna temperatura za razvoj patogena je oko 31°C, što objašnjava pojavu bolesti za vrijeme toplih i suhih razdoblja. Smatra se da je *C. coccodes* parazit slabosti te da napada biljke oslabljene drugim uzročnicima ili abiotičkim činiocima vanjske sredine. Tome u prilog idu i naša zapažanja da je do jače pojave bolesti došlo kada je poslije obilnih kiša i niskih temperatura nastupila suša praćena visokim temperaturama te na parcelama sa skeletnim zemljištima na kojima usjevi nisu navodnjavani, odnosno na biljkama na kojima je došlo do jake pojave stresa.

Formiranje sklerocija na podzemnim dijelovima rajčice, paprike i krumpira omogućava održavanje visoke populacije patogena u zemljištu (Dillard i Cobb, 1988.). Širenju bolesti na gomoljima krumpira u skladištu pridonose uvjeti povećane vlažnosti i temperature (Meijers i Wustman, 1996.).

Osobine patogena

C. coccodes se na inficiranom tkivu domaćina (sl. 6) i u kulturi (sl. 1) prepoznaje po brojnim sitnim, poluuronjenim, crnim mikrosklerocijama koje se vide golim okom.

Micelija proučavanih izolata je hijalina i septirana. *Acervule* u okviru kojih se stvaraju konidije i sete formiraju se u okviru nekrotičnih pjega na plodovima, stabljikama i korijenu oboljelih biljaka domaćina. Okruglastog su ili nepravilnog oblika, crne, dimenzija 170-240 µm. *Sete* su uspravne, tamnosmeđe do crne, s 1-4 septe, dimenzija 70-250 x 5-17 µm i obično su neprevilno razbacane u okviru acervula. *Konidije* su jednostanične, hialine, tipično ravne, relativno duge i uske, cilindrične ili se neznatno sužavaju ka zaobljenim vrhovima (sl. 3). Formiraju se na hialinim do svijetlosmeđim, cilindričnim, često ka vrhu malo suženim *konidiogenim stanicama*.

Podaci o dimenzijama konidija su varijabilni. Tako npr., Mordue (1971.) navodi da su dimenzije konidija vrste *Colletrichum coccodes* 16-24 x 2,5-4,5 µm, dok Sutton (1980.) navodi da su konidije istog parazita veličine 16-22 x 3-4 µm, a Baxter *et al.* (1983.) da su

dimenzije konidija 15-22 x 3-5 μm . Međutim, dimenzije konidija naših izolata su 17-22 x 3-4,5 μm , što se slaže s rezultatima citiranih autora.

Apresoriji su cimet-tamnožute do smeđe boje, obrnuto jajastog do eliptičnog oblika, povremeno s prisutnim nepravilnim režnjevima, dimenzija 9-17 x 6-10,5 μm , a formiraju se na hijalnim hifama tankog zida. *Sklerocije* se razvijaju iz acervula i formiraju se u obilju u kulturi i na tkivima domaćina. Njihov oblik i veličina su varijabilni (150-450 μm promjera). Prema Tu (1980.) sklerocije se sastoje iz tri sloja, i to: 1) vanjski, sklerotizirani sloj; 2) srednji, plektenhimski sloj, i 3) unutrašnji, prozenhimski sloj (*loc. cit.* Dillard, 1992.). U okviru navedenih proučavanja nije otkriven teleomorfni stadij ove gljive.

Suzbijanje

Da bi se spriječila pojava antraknoze ploda paprike i rajčice, koju uzrokuje *C. coccodes*, osnovna mjera je korištenje sjemena dobijenog od zdravih biljaka i s parcela gdje bolest nije utvrđena, a ako je to nemoguće, onda sjeme treba tretirati fungicidima na bazi TMTD i kaptana. Preporučuje se i tretiranje rasada istim fungicidima u intervalima 5-7 dana. Ako je potrebno, tretiranje se može nastaviti i u polju. Prema Haddenu i Blacku (1989.), kada biljke dostignu pun razvoj, preporučuje se upotreba fungicida na ditiokarbamata. Osim toga, treba koristiti i plodored, odnosno rotaciju paprike s biljkama koje nisu iz familije *Solanaceae*. Također treba uništavati srodne korove koji mogu biti prenositelji parazita (Chupp *et* Sharf, 1986.). I Hadden *et* Black navode da upotreba fungicida i fungicida na bazi maneba može u znatnoj mjeri umanjiti pojavu antraknoze u polju.

Budući da razvoju oboljenja pridonose vlažniji i topliji skladišni uvjeti, krumpir treba skladištiti na hladnom i suhom mjestu (Meijers i Wustman, 1996.). Imajući u vidu da se *C. coccodes* iz jedne u drugu vegetaciju prenosi gomoljima sjemenskog krumpira, potrebno je koristiti zdrav sjemenski materijal podrijetlom s parcela na kojima nije utvrđeno prisustvo patogena. Pri rotaciji usjeva (najmanje 3-4 godine) prednost treba dati biljnim vrstama na kojima nije zabilježena pojava patogena, kao što su pšenica, ječam, kukuruz ili raž. Tako će se smanjiti povećanje inokuluma *C. coccodes* u zemljištu. Svakako treba skrenuti pažnju i na korovske vrste, kao alternativne domaćine, koji u odsustvu uzgajanih biljaka pridonose održavanju inokuluma *C. coccodes* (Nitzan *et al.*, 2006.). Duboko oranje ostataka razloženih, inficiranih biljnih dijelova prije sadnje, također pridonosi smanjenju inokuluma patogena. Krumpir treba uzgajati u dobro dreniranim zemljištima s izbalansiranim i optimaliziranim hranjivim elementima. U tijeku vegetacije potrebno je izbjegavati prekomjerno navodnjavanje i gnojenje, kako ne bi došlo do pojave stresnih uvjeta. Također, oboljele biljke treba ukloniti.

Prema Schwartzu i Gentu (2007.) primjena preparata na bazi kaptana, maneba i stobilurina može umanjiti pojavu antraknoze kod paprike i rajčice, kao i kod plavog patlidžana. Upotreba fungicida na bazi klortalonila može u znatnoj mjeri umanjiti pojavu

antraknoze kod rajčice, pri čemu i Hadden i Black (1989.) navode da fungicidi na bazi klortalonila mogu u znatnoj mjeri umanjiti pojavu antraknoze u polju. Kod krumpira, prema navodima Meijersa i Wustmana (1996.), izgleda da nije moguće kemijsko suzbijanje navedenog patogena.

Scientific study

THE OCCURRENCE OF COLLETOTRICHUM COCCODES IN BOSNIA AND HERZEGOVINA AND THE POSSIBILITIES OF ITS SUPPRESSION

Summary

During the last three years (2005-2007) throughout the areas of Lijeve polje, Posavina, Semberija and wider area of Romanijska region, on certain production plots, especially on those where potato is grown, but on those with pepper and tomato as well, was identified the occurrence of diseased plants with noticeable symptoms of anthracnosis. The percentage of infected plants was various. It was from 5-15 % on some parcels and production plots with higher percentage of infection weren't rare as well, which was the reason of great economic damage. Based on studying of pathogen, morphological and cultivation distinctions of isolated pathogen, it has been identified that the causative agent of noticed symptoms of plant diseases is phytopathogen fungus Colletotrichum coccodes.

The review describes the importance of specified species and symptoms which it causes and hosts which it attacks, as well as the cycles of development, with special emphasis on measurements for its suppression.

Key words: *pepper, potato, tomato, Solanaceae, Colletotrichum coccodes, suppression.*

Literatura

Baxter, A.P., Westhuizen, G.C.A. van der, Eicker, A. (1983): Morphology and taxonomy of South African isolates of *Colletotrichum*. South African J. Bot. 2: 259-289.

Byrne, J.M., Hausbeck, M.K. and Hammerschmidt, R. (1997): Conidial germination and appressorium formation of *Colletotrichum coccodes* on tomato foliage. Plant Dis. 81:715-718.

Chupp, C., Sharf, A.F. (1986): Pepper anthracnose. In: "Vegetable diseases and their control". The Roland Press Company, Nenj York, 454-455.

Cvjetković, B. (1987): Smeđa pjegavost plodova paprike. U knjizi: "Zaštita povrća od štetnika, bolesti i korova" autora Maceljčki *et al.*, str.173. Nakladni zavod Znanje, Zagreb.

Dillard, H.R. (1992): *Colletotrichum coccodes*: The pathogen and its hosts. In: "Colletotrichum: Biology, Pathology and Control" (Eds J.A. Bailey and M.J. Jeger), pp. 225-236. CAB Internacional, Wallingford, Oxon, UK.

- Dillard, H.R., Cobb, A.C. (1998): Survival of *Colletotrichum coccodes* in infected tomato tissue and in soil. *Plant Dis.* 82:235-238.
- Gaucher, D. (1998): La dartrose. In: *Maladies de la Pomme de Terre*. Paris, France: ITCF-ITPT, 33.
- Hadden, J.F., Black, L.L. (1989): Anthracnose of pepper caused by *Colletotrichum* spp. 190-199.
- Hong, J.K., Hwang, J.C. (1998): Influence of inoculum density, wetness duration, plant age, inoculation method and cultivar resistance on infection of pepper plants by *Colletotrichum coccodes*. *Plant Disease* 82: 1079-1083.
- Hunger, R.M., McIntyre, G.A. (1979): Occurrence, development, and losses associated with silver scurf and black dot on Colorado potatoes. *American Potato Journal* 56: 289-306.
- Klindić, Olga (1953): Pojava i ekonomski značaj bolesti "venuća" - *Colletotrichum atramentarium* na kulturi krompira. *Poljoprivredni pregled* 2(6): 208-210.
- Klindić, Olga, Buturović, Devleta (1956): Uvelost "venuće" krompira u Butmiru. *Zaštita bilja* 33: 67-73.
- Lees A.K., Hilton A.J. (2003): Black dot (*Colletotrichum coccodes*): an increasingly important disease of potato. *Plant Pathology* 52: 3-12.
- Mathew, S.K., Wahab, M.A., Devi, S.N. (1995): Seasonal occurrence of chilli (*Capsicum annuum* L.) diseases in Kerala, India. *Journal of Spices and Aromatic Crops* 4: 86-87.
- Meijers, C.P., Wustman, R. (1996). Black dot. In: "Potato diseases: diseases, pests and defects". (Eds D.E. van der Zaag *et al.*), pp. 52. Nivaa Holland.
- Mooi, J.C. (1959): A skin necrosis occurring on potato tubers affected by black dot (*Colletotrichum coccodes*) after exposure to low temperatures. *European Potato Journal* 2: 58-68.
- Mordue, J.E.M. (1967): *Colletotrichum coccodes*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 131. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England.
- Nitzan, N., Lucas, B.S., Christ, B.J. (2006): Colonization of rotation crops and weeds by the potato black dot pathogen *Colletotrichum coccodes*. *American Journal of Potato Research*, Vol. 83, no. 6, 503-507.
- Ocamb, C.M. (2007): Potato (*Solanum tuberosum*) - Black Dot. OSU Extension Service.
- Schwartz, H.F., Gent, D.H. (2007): Anthracnose - Eggplant, Pepper, and Tomato. <http://highplainsipm.org/HpIPMSearch/Docs/Anthracnose-EggplantPepperTomato.htm>.
- Sutton, B.C. (1980): *Colletotrichum coccodes*. In: *The Coelomycetes*. Commonwealth Mycological Institute 530-531.
- Tozze, H.J.J., Gioria, R., Suzuki O., Brunelli, K.R., Braga R.S., Massola N.S.J. (2007): Natural occurrence of *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) Hughes causing anthracnose on pepper (*Capsicum annuum* L.) in Brazil. *Summa phytopathol.* 33, 4.
- Trkulja, V., Stojčić, J., Brkljač, Gordana, Rajčević, B. (2006): Pojava *Colletotrichum coccodes* prouzrokača antraknoze plodova paprike na području Lijeveča polja. III Simpozijum o zaštiti bilja u BiH. *Zbornik rezimea*: 13-14, Neum.
- Tsrer (Lahkim), L., Johnson, D.A. (2000): *Colletotrichum coccodes* on potato. In: "Colletotrichum: Host Specificity, Pathology, and Host-Pathogen Interaction" (Eds D. Prusky, S. Freeman and M.B. Dickman), pp. 362-373. APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA.