Zdravstveno stanje rajčice, paprike i krastavca na OPG Japarić

Rajšić, Snježana

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:519074

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Snježana Rajšić, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

ZDRAVSTVENO STANJE RAJČICE, PAPRIKE I KRASTAVCA NA OPG JAPARIĆ

Diplomski rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Snježana Rajšić, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

ZDRAVSTVENO STANJE RAJČICE, PAPRIKE I KRASTAVCA NA OPG JAPARIĆ

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv.prof.dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. prof. dr. sc. Nada Parađiković, član

Osijek, 2015.

Sadržaj

1. Uvod.....1
2. Pregled literature.....2
3. Obiteljsko poljoprivredno gospodarsvo Japarić.....8
4. Materijal i metode rada.....11
   4.1. Priprema hranjive podloge.....11
   4.2. Obrada biljnog materijala.....13
   4.3.Utjecaj eteričnih ulja na *Colletotrichum* spp.....14
5. Rezultati rada i rasprava.....15
   5.1.Zdravstvena analiza biljnog materijala.....15
   5.2. Utjecaj eteričnih ulja na porast *Colletotrichum* spp.....20
   5.3. Zdravstveno stanje krastavca.....24
6. Zaključak.....26
7. Popis literature.....27
8. Sažetak.....31
9. Summary.....32
10. Popis slika.....33
11. Popis tablica.....35

Temeljna dokumentacijska kartica.....36

Basic documentation card.....37

1. Uvod

Danas se u Hrvatskoj najviše povrća proizvodi na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima (oko 70%) i na granici su isplativosti. Trend postupnog rasta površina pod povrćem uočljiv je i kod najznačajnijih vrsta povrća u potrošnji kao što su kupus, rajčica, luk, paprika, krastavac, salata, mrkva. U Hrvatskoj se najviše za tržište proizvede krumpir i to 333000 t na oko 15000 ha, zatim plodovitog povrća (rajčice, paprike i krastavca) 186500 t na nešto više od 6800 ha (Parađiković, 2009.).

Ujednačenost, kvaliteta i brzina plodonošenja omgućuju dobro tržište i bolji plasman (Lazić i sur., 1993.).

Uz pravilan izbor kultura i kultivara proizvodnja u plastenicima je moguća tijekom cijele godine. Kako se radi o izmjeni samo nekoliko vrsta povrtnih kultura koje često napadaju isti štetnici i slične bolesti, velika se pozornost mora posvetiti pravilnoj zaštiti (Raspudić, 2009.).

Uzgoj otpornih sorti je najefikasnija i najekonomičnija mjera zaštite. Otporne i manje osjetljive sorte su posebno značajne u slučajevima održavanja parazita u zemljištu, kao i kada se inokulum lako prenosi zračnim putem, a zaraza se ostvaruje u širokom rasponu vrijednosti ekoloških uvjeta. Paraziti koji se održavaju u tlu teško se suzbijaju. Tlo je supstrat koji na određen način štiti prisutne parazite i u pravilu ih je vrlo teško kvalitetno suzbiti. Kod parazita koji se lako prenose zračnim putem i koji ostvaruju zarazu u širem rasponu pojedinih ekoloških čimbenika, zaštitu biljaka moguće je učinkovito provesti višekratnom aplikacijom fungicida tako da se tretmani spajaju pa su biljke stalno zaštićene. To je takozvani „Sistem stalne zaštite“. Neprekidno prisustvo pesticida na biljkama znažajno utječe na poremećaje u životnoj i radnoj okolini, zbog čega se uzgoju otpornih i manje osjetljivih sorti pridaje sve veći značaj.

Oplemenjivanje biljaka na otpornost ili barem visoku tolerantnost prema najznačajnijim patogenima je neprekidno područje istraživanja i rada kako u svijetu tako i kod nas. Otpornost, odnosno osjetljivost se izražava kao rezultat specifičnog međuodnosa sorte (genotipa) uzgojene biljke i rase (genotipa) parazita. S obzirom da se rasni sastav patogena mijenja u vremenu i prostoru, dobar povrtlar uz uzgoj dominatnih sorti svake godine bi trebao uključiti u proizvoidnju po dvije do tri nove sorte radi upoznavanja i usporednog ocjenjivanja. (Nastić, 2014.).

Cilj naših istraživanja bio je utvrditi pojavu bolesti u plasteničkom uzgoju rajčice, paprike i krastavca.

2. Pregled literature

Rod *Fusarium* pripada razredu *Hyphomxcetes,* redu *Hyphales*. Rod sadrži velik broj vrsta koje su većinom saprofiti, a fitoparazitne vrste pripadaju u grupu fakultativnih parazita (Ćosić i sur., 2006.).

Vrste roda *Fusarium* prisutne su u svim dijelovima svijeta. Pojedine vrste su kosmopoliti, druge prevladavaju u tropskim i subtropskim područjima ili su ograničene u specifičnim uvjetima i združene s određenim zajednicama biljaka (Burgess i sur., 1994).

Vitalnost održavaju u različitim supstratima, a izolirane su iz vječitog leda na Arktiku, (Kommedahl i sur., 1988) pijeska u Africi i konzervirane hrane, uskladištenih kemikalija, avionskog goriva (Booth, 1971), kao i iz žbuke građevina starih preko 100 godina (Lević, 2008.).

Konidije vrsta roda *Fusarium* široko su rasprostranjene u vanjskoj sredini i čovjek je svakodnevno i na svakom mjestu u kontaktu s njima (Zapater i Arrechea, 1975.).

Sekundarni metaboliti koje produciraju ove vrste gljiva mogu uzrokovati poremećaje metabolizma domaćih životinja sa smrtnim ishodom, a zbog svog kancerogenog djelovanja sve veću opasnost predstavljaju i za zdravlje ljudi (Marasas, 2000.).

Fusarium oxysporum je polifagna vrsta, a unutar vrste postoji vrlo izražena specjalizacija na *forma specials*. Tako *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* parazitira samo rajčici. Specijalizacija parazita ide još dalje tako da postoje biotipovi koji parazitiraju samo na određenim genotipovima.
Uvjeti sredine koji pogoduju razvoju bolesti u našoj zemlji su uglavnom vezani za proizvodnju rajčice u zaštićenom prostoru, gdje je prisutna visoka temperatura i vlaga zraka. Optimalna temperatura za razvoj bolesti je 28 °C (Nastić, 2014.).

Razvoju gljive pogoduje suho tlo, manjak dušika i fosfora, višak kalija, te pH vrijednost ispod 6,5. Obično se u zoni oko korijenovoga vrata formiraju reproduktivni organi (konidije i hlamidospore), odakle se vodom za navodnjavanje šire od biljke do biljke (Maceljski i sur, 2004.).

Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici je prvi puta opisan u Engleskoj 1895. godine. To je bolest svjetskih razmjera, a najmanje su 32 zemlje utvrdile njenu prisutnost na biljkama. Postoje tri tipa fiziološkoga soja te gljive. Prvi soj se najčešće pojavljuje i geografski je najviše raširen. Drugi soj se prvi puta pojavio u Ohiu 1940. godine, premda njegova pojava nije bila od većeg ekonomskog značaja sve do 1961. godine kada je utvrđen na Floridi. Od tada se brzo raširio u nekoliko drugih zemalja: Australija, Brazil, Velika Britanija, Izrael, Meksiko, Maroko, Nizozemska i Irak. Treći soj je zabilježen 1966. godine u Brazilu, a nakon toga je utvrđen u Australiji, Kaliforniji i na Floridi (Švecova, 2010.).

Utjecaj bakterije *Brevibacillus brevis* na razvoj bolesti rajčice uzrokovane patogenom *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* je istražen u laboratorijskim uvjetima na biljkama uzgojenim u Petrijevim zdjelicama i na lončanicama u stakleniku. Razvoj simptoma bolesti kod oba načina uzgoja je značajno smanjen uzprimjenu *Brevibacillus brevis* u odnosu na varijante uzgoja biljaka bez primjenu navedene bakterije. Primjena bakterije rezultirala je značajnim jačanjem rasta kod biljaka. Pokazalo se da je unutar mikrookruženja Petrijeve zdjelice bakterija pozitivno utjecala na visinu biljke, a u lončanicama na ukupnu duljinu korijena. Ovi rezultati pokazuju da je *Bactobacillus brevis* potencijalno biološko sredstvo za smanjenje utjecaja *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Chandel i sur., 2010.).

Sojevi gljiva *Chaetomiumelatum* ChE01, *Chematomium lucknowenswe* CLT01 i *Emericellarugulosa* ER01 izolirani su iz tla u Tajlandu. Učinkovito kontroliraju najvirulentniji izolat *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopesrsici* NKSC02 koji uzrokuje uvenuće rajčice (*Lycopersicon esculentum* var. SIDA).
Iz proučavanih gljiva su izolirani Chaetoglobosin-C iz *Chematomium elatum* i *Chematomium lucknowense* i tajixanthon iz *Emericelle rugulosa*. Chaetoglobosin-C primjenjen u dozi koja odgovara vrijednosti LD_{50} (5,98 μg/ml) je imao jače antifuginalno djelovanje na *Fusarium oxysporum* f. sp .*lycopesrsici* u odnosu na izolat tajixanthon (LD_{50} = 167 μg/ml). Mehanizam kontrole bolesti ovih antagonističkih gljiva se odnosi na antibiozu. Konidije vrste *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* djelovanjem ova dva spoja su nisu normalno razvile i izgubile su patogenost (Sibounnavong i sur., 2013.).

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis* je jedna od najštetnijih bakterija koja parazitira na rajčici.

Velike štete su zabilježene u Bugarskoj gdje je broj zaraženih biljaka iznosio 70 – 100 %. Zaraza može biti lokalna i sistemična. Lokalne infekcije na mladim plodovima rajčice nastaju kroz lenticele ili povrede na pokožici i tada bakterija naseljava parenhimsko tkivo. Kod sistemične zaraze patogen se razvija u provodnom sustavu biljke (traheobakterioza). U tom slučaju prvi simptomi se uočavaju u vidu uvelosti lišća. S vremenom se patogen širi zahvačajući grančicu po grančicu, dok na kraju ne uvene čitava biljka.
Duž stabljike i na lisnim peteljkama uočavaju se nekrotične pjege u okviru kojih tkivo puca, stvarajući duboke rane. To je jedan od najtipčnijih simptoma po kojem je bolest dobila ime „rak rajčice".
U uvjetima povećane vlažnosi na ranama se stvara bakterijski eksudat koji omogućava sekundarne zaraze.
Bakterija se održava na sjemenu i biljnim ostacima u tlu do 2,5 godine. (Nastić, 2014.).

Stotinu sedamdeset izolata bakterije *Streptomyces* izoliranih iz plodova rajčice je ispitano na dvostrukoj PDA podlozi, kako bi se utvrdila njihova antibiotska djelotvornost protiv bakterije *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*.
Šezdeset tri izolata pokazala su antibiotsku aktivnost sa zonom inhibicije od 1 do 6,5 cm.
Pedeset izolata bakterije *Streptomyces* je pokazalo jaku antibiotsku aktivnost sa zonom inhibicije od 4,0 cm (Zhang i sur., 2010.).

Gljive roda *Colletotrichum*, uzročnici antraknoza, su kozmopolitske i izrazito agresivne gljivične vrste. U umjerenom klimatskom području, patogeni iz roda *Colletotrichum* su prije svega uzročnici truleži i propadanja uskladištenih plodova voća i povrća (Freeman i sur., 1998.).

Kao biljni paraziti gljive iz roda *Colletotrichum* uzrokuju ekonomske gubitke na žitaricama i leguminozama. Značajni su patogeni brojnih šumskih i ukrasnih vrsta, a njihovo prisustvo utvrđeno je i na biljkama iz spontane flore (Bailey i Jeger, 1992.).
Simptomi infekcije mogu se pojaviti na svim podzemnim i nadzemnim biljnim organima: na korijenu, gomolju, stabljikama, listovima, cvijetu i plodu (Freeman i sur.1998).

Bolest se može javiti u toku vegetacije, ali je češći slučaj ostvarivanje latentnih infekcija, koje nakon berbe plodova i tijekom neadekvatnih uvjeta čuvanja uništavaju uskladištene plodove (Than i sur., 2008).

Vrste roda *Colletotrichum* poznate su kao epifitni i endofitni fakultativno parazitni i saprofitni organizmi.
Colletotrichum dematium se javlja kao uzročnik bolesti, ali na određenim supstratima isključivo je pojavljuje kao posrednik u procesima razgradnje organske tvari.
Epifitne vrste iz roda *Colletotrichum*, preživljavaju na površini zdravog biljnog tkiva, ostvarujući latentne infekcije (Damm i sur., 2009.).

Vrste roda *Colletotrichum* produciraju i sekundarne metabolite. Utvrđeno je da vrste *C. gloeosporioides* i *C. graminicola* proizvode specifične autoinhibitorne tvari: fenoksioctenu i indoloctenu kiselinu, kao i mikosporin – glutamin i mikosporin – glutaminsku kiselinu.
Osnovna funkcija auto inhibitornih metabolita je da spriječe klijanje sekundarnih konidija, prije njihovog širenja i daljnje kolonizacije biljaka (García-Pajón i Collado, 2003.).

Iz vrste *C. gloeosporioides* izolirane su fitotoksične tvari: diketopiperazini i ferikrocin za koje je ustanovljeno da posjeduju herbicidna svojstva,kao i koletotrihumska kiselina koja pokazuje antimikrobnu aktivnost prema više vrsta bakterija kao što su na primjer *Bacillus subtilis, Staphylococus aureus, Sarcina lutea*ali i prema fitopatogenoj gljivi *Helminthosporium sativum.* Najpoznatiji biološki agensi iz roda *Colletotrichum* su vrste *C. gloeosporioides* f. sp. *malvae* i *C. gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (Goodwin, 2001., Charudattan, 2005.).

U razdoblju klijanja i nicanja krastavca može nastati napad parazita iz tla. To su obično polifagni paraziti (*Phityum spp, Phytophtora spp, Sclerotinia sclerotiorum, Rizoctonia solani*). Više Pythium vrsta napada klice, izazivajući palež. To se obično događa nakon sjetve kada temperatura padne na 15 ^{o}C, uz obilje vlage. Phytium vrste mogu izazvati i trulež korjenova vrata nakon nicanja.
Sclerotinia sclerotiorum parazitira na svim vrstama iz porodice tikava, uzrokujući ugibanje cijele biljkeili pojedinih vriježa. Najčešća je pri uzgoju u zaštićenom prostoru. Unutrašnjost uzdužnog presjeku stabljike oboljelih biljaka ispunjavabijeli micelij s crnim sklerocijama. Mogu biti i napadnuti plodovi koji se nalaze u zemlji, a pri uzgju u zaštićenom prostoru napadnuti su i plaodovi koji su udaljeni od tla. Infekcija nastaje preko zaostalih osušenih latica. Slične promjene na plodovima može izazvati i siva plijesan (*Botrytis cinerea*). Simptomi se prvo javljaju na cvjetovima, odakle se parazit naseljava na plod, uzrokujući trulež uz pojavu sivog maška. (Cvjetković i sur., 2004.).

Venuća kod tikvenjača mogu izazvati *Fusarium vrste,* te *Verticillium albo – atrum* i *Verticillium dhaliae*.

Kod krastavca venuće uzrokuje *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*. Padavica mladih biljaka se može pojaviti pri temperaturi tla između 18 i 20 ºC. U odraslih biljka dolazi do venuća vrježa, a u samo 2 – 5 dana propadaju čitave biljke.

Na presjeku stabljike i korijena su vidljive smeđe zone.

Prenosi se sjemenom, a može se najduže održati do 1 godine. (Cvjetković i sur., 2004.).

Zeleno venuće (*Verticillium albo – atrum, Verticillium dhaliae*) je široko rasprostranjena bolest. Zahvaća sve vrste iz porodice *Solanaceae* i *Cucurbitaceae.* Bolest se javlja u toku vegetacije pri čemu biljka zadržava zelenu boju, zbog čega se i naziva „zeleno venuće".

Infekciju kod biljaka uzrokuje micelij direktno kroz epidermu ili korjenove dlačice. Prvo naseljava parenhimsko tkivo, te prodire u ksilem gdje se intenzivno razvija. Iz provodnog tkiva dospijeva na površinu lišća i duž lisnih žila stvara konidiofore sa konidijama. Kišnim kapima konidije dospijevaju u zemljište gdje u kontaktu sa korijenovim sustavom domaćina ostvaruju sekundarne zaraze. Upovoljnim uvjetima zaraza se sa lokalnih žarišta može proširiti na cijeli usjev.

U zaraženim biljnim organima *Verticillium albo – atrum* stvara trajni micelij, a *Verticillium dhaliae* mikrosklerocije, čime se ciklus završava. Patogen prezimljuje u tlu.

(Mijatović i sur., 2007.).

Od gljivičnih bolesti paprike najčešća je pepelnica, čiji je uzročnik gljiva *Levillula taurica*. Na gornjoj strani listova se stvaraju žućkaste pjege, a na naličju listova se razvija rijetka prljavo bijela prevlaka. Listovi žute, uvijaju se i suše. Osušeni listovi ostaju visjeti na stabljici. Do zaraze dolazi ljeti kada je temperatura iznad 32 ºC, a relativna vlaga zraka 40 – 45 %. Osim pepelnice, jedna od važnijih bolesti paprike koja se javlja u toku vegetacije je gangrena korjenova vrata (*Phytophtora capsici*). Do zaraze može doći još u rasadu. Na presađenim biljkama vrat korijena posmeđi, nakon čega se pojavi nekroza i vlažna trulež kore. Zaražene biljke polegnu kao da su pokošene, uvenu i uginu. To je slika zaraze koja se širi zaraženim tlom. Tijekom vegetacije do zaraze dolazi na vratu korijena, u pazušcima grana ili listova, na listovima i na plodovima. Na mjestu infekcije u pazušcima, razvijaju se tamnocrvene mrlje, a biljni organi iznad zaraženog mjesta venu i ugibaju. Na listovima se javljaju nekrotične pjege, prekrivene bijelim micelijem. Za vlažnog vremena, na mjestima gdje je došlo do zaraze se

stvara vodenasta pjega sa bijelom prevlakom koja se širi po cijelome plodu. Za asuhog vremena zaraženi plodovi se smežuraju.

Najopasnija bakterioza paprike je (*Xanthomonas campestris pv. vesicatoria*). Najčešće se javlja krajem srpnja nakon kiše. Za razvoj bakterije potrebna je temperatura od 24 – 30 ^{o}C. Simptomi se javljaju na licu listova u obliku malih vlažnih, tamnozelenih pjega. Pjege s vremenom rastu, međusobno se spajaju, postaju uglate i obrubljene žućkastim rubom. Infekcija se širi od donjih listova prema gore. Jače zaraženi donji listovi žute i otpadaju.

Na plodovima nastaju nekrotične pjege smeđe boje oko kojih tkivo ploda puca. Dolazi do deformacije ploda, a na mjestu pukotina stvaraju se plutasti ožiljci. Sjemenke na mjestu zaraze ploda pocrne. (Pagliarini, 2011.).

3. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Japarić

Na poljoprivrednom gospodarstvu OPG Japarić uzgoj plodovitog povrća odvijao se u sedam plastenika (slike 1, 2, 3).
Uzgoj paprike se odvijao u jednom plasteniku, a uzgoj rajčice u tri plastenika, kao i uzgoj krastavca.



Slika 1. Plastenik paprike (foto Snježana Rajšić, 2014.)

Dužina plastenika paprike je iznosila 48 m^2, a širina 12,5 m^2. Sadnja presadnica se provodila unutar 8 gredica, sa 2 reda po jednoj gredici. U svakom redu je bilo 116 biljaka.



Slika 2. Plastenik rajčice (foto Snježana Rajšić, 2014.)

Dužina sva tri plastenika rajčice je iznosila 38 m^2, a širina 6 m^2. Sadnja presadnica se provodila unutar 4 gredice, sa 2 reda po jednoj gredici. U svakome redu je bilo 80 biljaka.



Slika 3. Plastenici krastavaca (foto Snježana Rajšić, 2014.)

Dužina sva tri plastenika krastavca je iznosila 24 m^2, a širina 6 m^2. Sadnja presadnica se provodila unutar 4 gredice, sa 2 reda po jednoj gredici. U svakome redu je bilo 60 biljaka.

4. Materijal i metode rada

Sakupljanje materijala za laboratorijsko utvrđivanje prisustva patogena je obavljeno u vremenskom razdoblju od 18.11.2013. do 27.5.2014.
Kao izvorni materijal za izolaciju patogena korišteni su klijanci rajčice i paprike dužine od 0,5 do 1 cm, lišće i stabljika rajčice, plod paprike i lišće krastavca.
Nakon sakupljanja zaraženi biljni materijal je pakiran u plastične vrećice, obilježen i odnesen u laboratorij Katedre za fitopatologiju, Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Svaki prikupljeni uzorak detaljno je pregledan i nadalje obrađen uz mentorstvo prof. dr.sc. Jasenke Ćosić.

Sortiment plodovitog povrća donešenog na analizu:
Paprika: VEDRANA F1 i IRENE (E 42.35931)
Rajčica: MONDIAL F1 i VEDETTA F1
Krastavaci: PARAISO F1

4.1. Priprema hranjive podloge

U laboratoriju je za razvoj gljiva korištena PDA hranjiva podlog (krumpir dekstrozni agar). Za pripremu ove podloge koristi se gotova osušena PDA podloga proizvođača BioLife.
Podloga u prahu (42 g) i 3 g agara (sušena mljevena alga agar-agar koja ne mijenja kvalitetu podloge nego njenu konzistenciju) se razmuti u 1000 ml hladne destilirane vode u Erlenmeyer tikvici. Tako pripremljena otopina se zagrijava do vrenja (slika 4) te se nakon toga podešava pH.
Kiselost podloge mora biti od 6 do 6,5.
Ukoliko je pH iznad 6,5 za podešavanje kiselosti podloge se koristi 0,1 % - tna HCl (klorovodična kiselina).
Ukoliko je pH ispod 6,5 za podešavanje kiselosti podloge se koristi NaOH (natrij hidroksid).
Kad se postigla odgovarajuća pH vrijednost, tikvica se zatvara, umata u novinski papir i stavlja u autoklav (slika 5) na autoklaviranje.
Autoklaviranjem se obavlja sterilizacija podloge na temperaturi 121 $^{\circ}$C u trajanju od 20 minuta.
Nakon autoklaviranja temperatura na autoklavu mora pasti na 95 $^{\circ}$C kako bi se autoklav mogao otvoriti. Tikvica sa pripremljenom podlogom se izvadi i stavlja na hlađenje dok

temperatura ne padne na 60 °C. U podlogu se potom dodaje antibiotik Streptomycin čime se sprječava razvoj bakterija.

Razlijevanje podloge se obavlja u već ranije sterilizirane Petrijeve zdjelice promjera 9 mm. Količina podloge po svakoj zdjelici je 10 ml.



Slika 4. Priprema PDA podloge (foto Snježana Rajšić, 2014.)



Slika 5. Autoklav (foto Snježana Rajšić, 2014.)

4.2.Obrada biljnog materijala

Uzorak zaraženoga biljnoga tkiva (plodovi paprike) sterilnim skalpelom se nareže na veći broj komadića koji se ispiru10 minuta pod tekućom vodom.
Pripremljeni biljni dijelovi se dezinficiraju u 70% etilnom alkoholu i nakon toga se ispiru u destiliranoj vodi tri puta. Nakon postupka dezinfekcije komadići biljnog tkiva se stavljaju na pripremljenu PDA podlogu kako bi se razvila gljiva. Petrijeva zdjelica sa biljnim dijelovima se stavlja u termostat komoru na 22 °C, svjetlosni režim 12 h svjetlo / 12 h tama i RVZ 70 %.

Za utvrđivanje zdravstvenog stanja klijanaca paprike (slika 6) i rajčice (slika 7) sa simptomima venuća i propadanja mladih biljaka biljno tkivo je pripremljeno i obrađeno na već opisani način. Petrijeve zdjelice s PDA podlogom i komadićima biljnog tkiva stavljeni su u termostat komoru na temperaturu 22 °C i svjetlosni režim 12 h svjetlo / 12 h tama.
Pregled je obavljen nakon sedam dana.



Slika 6. Klijanci paprike sa simptomima venuća (foto Snježana Rajšić, 2014.)



Slika 7. Klijanci rajčice sa simptomima venuća (foto Snježana Rajšić, 2014.)

4.3. Utjecaj eteričnih ulja na *Colletotrichum* spp.

U pokusu (invitro) ispitan je utjecaj četiri eterična ulja na porast micelija fitopatogene gljive *Colletotrichum* spp.

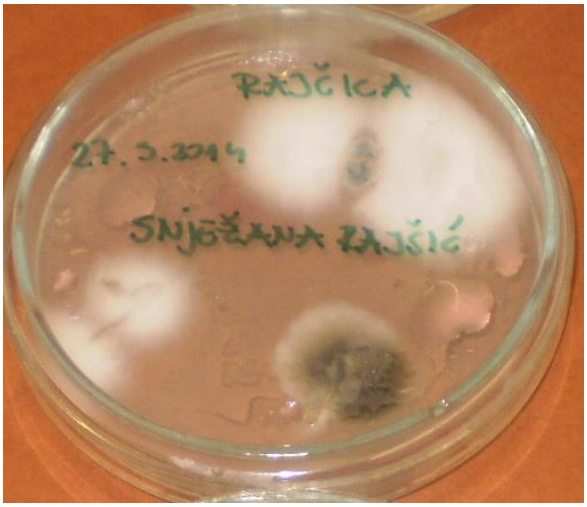
Eterična ulja korištena u pokusu su anis (*Pimpinella anisumL.*), kim (*Carum carvi L.*), lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill. ssp. *angustifolia*) i metvica *(Mentha piperita L.*).

Nakon što se u termostat komori na PDA podlozi razvila gljiva obavlja se precjepljivanje na nove PDA podloge i to na način da se u svaku Petrijevu zdjelicu sterilnom iglom prenesu diskovi podloge s razvijenim micelijem gljive. Diskovi su postavljeni na četiri jednako udaljena mjesta od papirnog diska. U sredinu svake Petrijeve zdjelice stavlja se disk fiter papira koji je prethodno steriliziran u autoklavu (promjer diska je 5 mm). Na svaki papirni disk pomoću mikropipete je dodano 5 µl eteričnoga ulja, odnosno u kontrolnoj varijanti 5 µl destilirane vode. Za svako eterično ulje i kontrolu destiliranom vodom, postupak je proveden u dva ponavljanja. Postupak je obavljen u komori (laminariju) u sterilnim uvjetima.

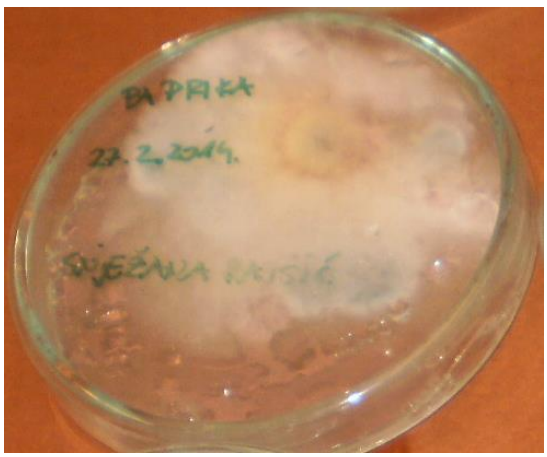
5. Rezultati rada i rasprava

5.1. Zdravstvena analiza biljnog materijala

Pregledom plastenika tijekom proizvodnje presadnica utvrdili smo pojavu venuća i propadanja mladih biljaka rajčice i paprike. Uzorci biljnog materijala su doneseni u laboratorij i to klijanci paprike 26. veljače 2014., a klijanci rajčice 26. ožujka 2014. godine. Nakon laboratorijske obrade biljnog materijala utvrdili smo prisutnost *Fusarium* spp. i na rajčici (slika 8) i na paprici (slike 9 i 10).



Slika 8. *Fusarium* spp. na klijancima rajčice
(foto Snježana Rajšić, 2014.)





Slike 9. i 10. *Fusarium* spp. na klijancima paprike
(foto Snježana Rajšić, 2014.)

Identifikacija *Fusarium* vrsta je često vrlo teška i pri morfološkoj identifikaciji do vrste treba u obzir uzeti brojne karakteristike kao što su sporulacija na PDA podlozi, vrsta, oblik i veličina konidija, boja micelija, prisustvo ili odsustvo hlamidospora (Booth, 1971.).

Točna determinacija vrsta iz roda *Fusarium* temelji se na monospornim izolatima i analizi morfologije na posebnim hranjivim podlogama poput agara s listićima karanfila.

(Ivić i sur. 2009.).

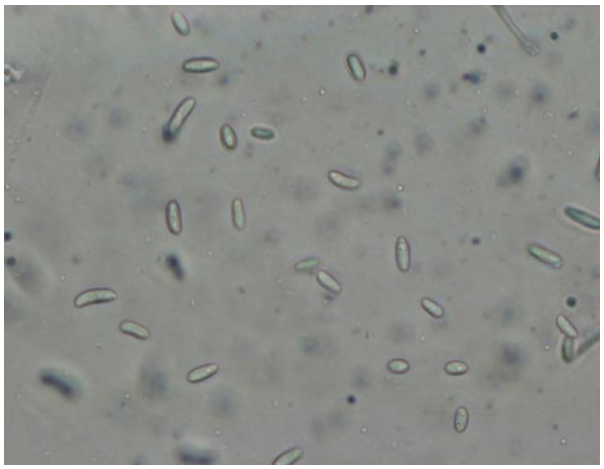
Podloga od lišća karanfila jače potiče sporulaciju, ali je razvoj micelija na njoj slabiji.

(Nelson i sur., 1997.).

Na slikama 11 i 12 prikazane su konidije izolata *Fusarium* spp. paprike i rajčice.



Slika 11. Makrokonidije i mikrokonidije *Fusarium* spp. (izolat s paprike)
(foto Snježana Rajšić, 2014.)



Slika 12. Makrokonidije i mikrokonidije *Fusarium* spp. (izolat s rajčice)
(foto Snježana Rajšić, 2014.)

Na lišću i stabljikama rajčice 10. travnja 2014. godine utvrđene su bolesne promjene te su biljke sa simptomima bolesti donešene u laboratorij kako bi se utvrdilo o kojem uzročniku bolesti se radi. Simptomi bolesti su bili izraženiji na lišću.

Na temelju vidljivih simptoma (slika 13) utvrdili smo da je rajčica zaražena bakterijom *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*.
Prema Nastić (2014.) štete nastaju uslijed uginuća biljaka kako pri uzgoju na otvorenom tako i u zaštićenim prostorima.
Proizvođač je koristio certificirano sjeme rajčice tvrtke Enza Zaden iz Nizozemske. Nije točno utvrđeno da li je zarazu uzrokovalo zaraženo tlo ili sjeme. U plastenicima se uglavnom rotiraju kulture iz porodice *Solanaceae* te su na taj način patogenu stvoreni još bolji uvjeti za održavanje. Potrebno je dobro isplanirati prostornu i vremensku izmjenu kultura jer se uzročnici biljnih bolesti mogu javljati na različitim biljnim vrstama unutar neke porodice.
Krastavac je dobra pretkultura za rajčicu i papriku, a poslije paprike mogu se uzgajati korjenaste kulture i kupusnjače (Parađiković, 2009.).
Ako postoji izvor zaraze u tlu, kroz provodne snopove bakterija se širi u razne dijelove biljke. (Maceljski i sur., 2004.).



Slika 13. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (foto Snježana Rajšić, 2014.)

Tipični simptomi bakterijskog raka rajčice utvrđeni su i na plodovima (slika 14).



Slika 14. *Clavibacter michiganensis.* subsp. *michiganensis* na plodovima
(foto Snježana Rajšić, 2014.)

Bolest se širila vrlo brzo i dovela je do potpunog sušenja vrlo velikog broja biljaka (slike 15 i 16.)



Slika 15. *Clavibacter michiganensis.* subsp. *michiganensis* - sušenje biljaka
(foto Snježana Rajšić, 2014.)



Slika 16. *Clavibacter michiganensis.* subsp. *michiganensis* - sušenje biljaka
(foto Snježana Rajšić, 2014.)

Plodovi paprike s izraženim simptomima bolesti doneseni su 19. studenog 2013. na laboratorijsku analizu. Na temelju simptoma (slika 17) i morfoloških karakteristika gljive uzgojene na PDA podlozi utvrdili smo da je uzročnik bolesti gljiva iz roda *Colletotrichum*.
Na napadnutom biljnom tkivu se pojavljuju kružne, nekrotične udubljene pjege s brojnim koncentrično raspoređenim plodnim tijelima acervulima. Iz njih se u žuto-rančastoj gustoj tekućini oslobađaju spore konidije. Ovaj simptom karakterističan je za vrste roda *Colletotrichum* spp. i poznat je pod nazivom antraknoza (Freeman i sur., 1998.).



Slika 17. Paprika zaražena s *Colletotrichum* spp.
(foto Snježana Rajšić, 2014.)

Rod *Colletotrichuim* dobio je ime početkom 19. stoljeća i njemu pripadaju vrste gljiva koje formiraju konidiofore u kojima se stvaraju hijaline, iskrivljeno vretenaste konidije (Baxter i sur. 1985.).

Osnovni kriteriji na osnovu kojih je obavljena diferencijacija vrsta su: morfologija konidija, tip konidiofora i sposobnost formiranja seta u kulturi i supstratu.

Obavezno prisustvo seta smatrano je osnovnim obilježjem roda *Vermicularia*, za razliku od *Colletotrichum* spp. kod kojih je ova osobina fakultativnog karaktera (Sutton, 1992).

Vrste s povijenim konidijama svrstane su u rod *Vermicularia*, a vrste sa ravnim konidijama u rod *Colletotrichum*.

Nomenklaturni status roda *Vermicularia* je promijenjen, a veliki broj vrsta kasnije imenovan kao *Colletotrichum* spp. (Sutton, 1992).

5.2. Utjecaj eteričnih ulja na porast *Colletotrichum* spp.

Pokus s pet eteričnih ulja je postavljen 19. studenog 2013. godine. Rezultati su prikazani u tablici 1.

Tablica 1. Zona inhibicije (mm) drugog i trećeg dana od inokulacije

	2. dan	3. dan
Menta	20,75 / 22,75 **21,75**	14,00 / 18,75 **16,38**
Lavanda	16,75 / 14,25 **15,50**	6,25 / 3,75 **5,00**
Kim	21,50 / 19,75 **20,63**	13,50 / 12,50 **13,00**
Anis	16,75 / 19,50 **18,13**	6,00 / 10,50 **8,25**
Kontrola	8,50 / 12,50 **10,50**	0 / 0 **0**
LSD 0,05 0,01	5,01 7,85	4,58 6,99

Dva dana od nacjepljivanja zona inhibicije je u kontrolnoj varijanti s destiliranom vodom bila statistički vrlo značajno manja u odnosu na varijante pokusa s eteričnim uljima anisa, mente i kima dok statistički značajnih razlika nije bilo između kontrole i varijante s uljem lavande. Tri dana nakon precjepljivanja rezultati su bili isti kao i kod prethodnog mjerenja.

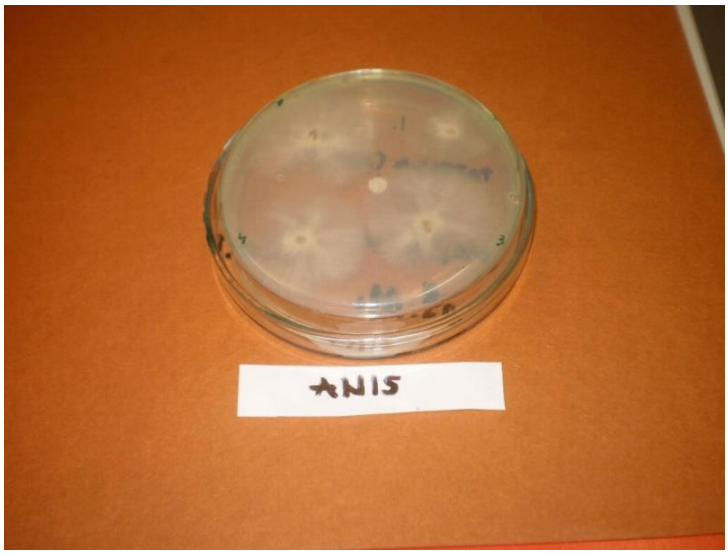
Na slikama 14, 15, 16, 17 i 18 prikazan je porast micelija u različitim varijantama pokusa.



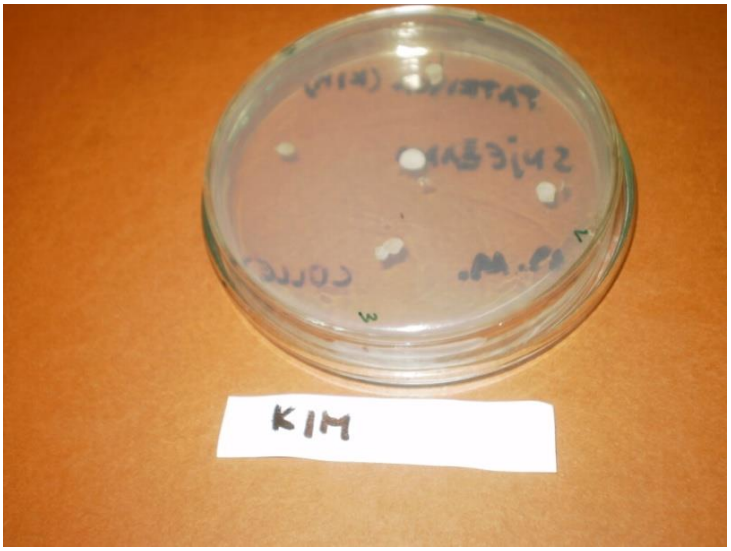
Slika 18. Utjecaj eteričnog ulja mente na porast micelija *Colletotrichum* spp. (foto Snježana Rajšić, 2013.)



Utjecaj eteričnog ulja lavande na porast micelija *Colletotrichum* spp. (foto Snježana Rajšić)



Slika 20. Utjecaj eteričnog ulja anisa na porast micelija *Colletotrichum* spp. (foto Snježana Rajšić, 2013.)



Slika 21. Utjecaj eteričnog ulja kima na porast micelija *Colletotrichum* spp. (foto Snježana Rajšić, 2013.)



Slika 22. Kontrolna varijanta – porast micelija *Colletotrichum* spp.
(foto Snježana Rajšić, 2013.)

5.3. Zdravstveno stanje krastavaca

Kod krastavca nije utvrđena pojava bolesti, ali je do propadanja nasada došlo uslijed djelovanja abiotičkih čimbenika.

U drugoj polovici mjeseca kolovoza zbog prevelike količine oborina došlo je do značajnogpodizanja razine podzemnih voda što je vrlo negativno utjecalo na biljke u plastenicima. Budući da su plastenicismješteni blizu potoka iz kojega proizvođač crpi vodu za navodnjavanje biljaka velike količine oborina dovele su do poplave u plasteniku i potpunog propadanja biljka. Šteta je bila nepopravljiva te je proizvođač bio primoran počupati sve biljke iz plastenika.

Na slikama 23 i 24 prikazani su nasadi krastavaca prije i nakon poplave.



Slike 23. i 24. Nasad krastavaca prije poplave (lijevo) i nakon poplave (desno)
(foto Snježana Rajšić, 2014.)

Dobra organizacija i izbor mjesta za plastenik osiguravaju optimalne uvjete potrebne za nesmetan rast biljaka (Parađiković, 2009.).

S obzirom na ravnu konfiguraciju terena, lako se pristupilo obradi tla, ali zbog nedovoljnog nagiba otjecanje vode je bilo otežano.

Konstrukcija plastenika se sastojala od četvrtastih čeličnih cijevi debljine 20 mm x 30 mm. Plastenici su se nalazili na površini koju okružuje potok te se na taj način osiguravala dovoljna količina vode za navodnjavanje. Međutim, zbog podizanja razine podzemnih voda došlo je do poplave i uništenja nasada u plastenicima. U plastenicima nije postavljen sustav za odovodnju (drenažu) što je predstavljalo najveći problem kod učestalih oborina. Koliko god je neophodno navodnjavanje, tako je i neophodna (odvodnja) dranaža suviška vode s određene površine.

Za navodnjavanje biljaka primjenjen je sustav „kap po kap“. Suština ovakvog načina navodnjavanja je stalno pritjecanje malih količina vode čime se šok biljke izazvan naglim dovođenjem vode smanjuje na minimum. Prednost ovakvog načina navodnjavanja je da do biljke dospiju i hraniva te potrebna sredstva za zaštitu.

Fertigacija (dovod gnojiva putem sustava za navodnjavanje) je stalni hranidbeni proces pri niskim omjerima gnojiva do vrlo ograničenih zona korijena u skaldu s potrebama usjeva (Parađiković, 2009.).

Proizvođač je za pokrivanje plastenika upotrijebio polietilensku UV stabilnu foliju protiv orošavanja. Debljina folije je iznosila 80 μ i propuštala je 70 % vidljivog dijela spektra svjetlosti. Vijek trajanja folije je 4 godine. Folija je bila jednostruka.

Folija kao materijal za pokrivanje plastenika ima nekoliko prednosti nad staklom: niža cijena folije, ali i konstrukcije, laka primjena, otpornost na pucanje te lako instaliranje. Nedostaci kod primjene folije su: vijek trajanja, smanjenje transparentnosti te kondenzacija vodene pare (Parađiković, 2009.).

U odnosu na dvostruke folije sa zračnim slojem koji omogućava smanjenje toplinskih gubitaka, primjenom jednostrukih folija je bilo otežano regulirati temperaturu. Preko ljeta je dolazilo do pregrijavanja, a preko zime do smrzavanja biljaka.

Porast i snižavanje temperature izvan granica optimalnih vrijednosti dovodi do usporenog rasta biljke, a daljnji nastavak nepovoljnih temperatura i do prekida rasta te ugibanja. Dobar odnos dnevnih i noćnih temperatura omogućava povoljnu bilancu fotosinteze i disimilacije. Da bi se izbjegle oscilacije temperatura i biljkama u svakom trenutku mogli osigurati optimalni uvjeti neophodno je u plastenike postaviti sustav za zagrijavanje (Parađiković, 2009.).

U plastenicima nije bio postavljen sustav za zagrijavanje. Plastenici su iz tog razloga bili kraće izvedbe kako bi se omogućilo bolje provjetravanje.

6. Zaključak

Važnije bolesti uzrokovane fitopatogenim gljivama koje su zabilježene tijekom pregleda plodovitog povrća *su Fusarium* spp. na presadnicama rajčice i paprike i *Colletotrichum* spp. na plodovima paprike. Od bakterijskih bolesti zabilježena je pojava *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* na rajčici.

Kod krastavca nije utvrđena pojava bolesti, ali je do propadanja nasada došlo uslijed djelovanja abiotičkih čimbenika.

Eterična ulja anis, kim i menta nakon drugog dana pokazuju statistički značajna inhibitorna svojstva na rast micelija gljive *Colletotrichum* spp. u odnosu na kontolu. Statistički značajnih razlika nije bilo sa varijantom ulja lavande u odnosu na kontrolu.
Tri dana nakon precjepljivanja rezultati su bili isti kao i kod prethodnog mjerenja zone inhibicije.

7. Popis literature

Bailey, J.A., Jeger, M.J. (1992): *Colletotrichum* Biology, Pathology and Control. CAB International. Wallingford, UK.

Baxter, A.P., Westhuizen, G.C.A. van der, Eicker, A. (1985): A review of literature on the taxonomy, morphology and biology of the fungal genus *Colletotrichum.* Phytophylactica 17: 15-18.

Booth, C. (1971): The Genus *Fusarium.* Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 237-255.

Burgess, L. W., Summerell, B. A. (1992): Mycogeography of Fusarium: Survey of Fusarium species in subtropical and semi–aridgrassland soils from Queensland, Australia. Mycological Research 96: 780–784.)

Chandel, S., Allan EJ., Woodward S. (2010.): Biological control of *fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* on tomato by *Brevibacillus brevis*, Journal of Phytophatology 158: 470-478.

Charudattan, R. (2005): Use of plant pathogens as bioherbicides to manage weeds in horticultural crops. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, 118: 208-214.

Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K. (2006): Praktikum iz fitopatologije. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Damm, U., Woudenberg, J.H.C., Cannon, P.F., Crous, P.W. (2009): *Colletotrichum* species with curved conidia from herbaceous hosts. Fungal Diversity, 39: 45-87.

Freeman, S., Katan, T., Shabi, E. (1998.): Characterization of *Colletotrichum* species responsible for antracnose disease of various fruits. Plant Diseases 82: 596-605.

García-Pajón, C.M., Collado, I.G. (2003): Secondary metabolites isolated from *Colletotrichum* species. Natural Product Reports, 20: 426-431.

Goodwin, P.H. (2001): A molecular weed–mycoherbicide interaction: *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *malvae* and round-leaved mallow, *Malva pusilla*. Canadian Journal Plant Pathology, 23: 28–35.

Ivić, D., Kuzmanovska, Biljana., Cvjetković, B., (2009): Utjecaj različitih *Fusarium* vrsta na klijanje sjemena pšenice u invitro uvjetima. Sjemenarstvo, 26: 3-4.

Kommedahl, T., Abbas, HK., Burnes, PM., Mirocha, CJ. (1988): Prevalence and toxigenicity of *Fusarium* spp. from soils of Norway near the Arctic Circle. Mycologia. 80:790–794

Lazić, B., Djurovka, M., Marković, V. (1993): Povrtarstvo. Novi Sad.

Lević, J., Ž, Stanković, S, Krnjaja,V., S, Bočarov – Stančić A. (2009): Fusarium species: The occurence and the importance in agriculture of Serbia. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke. Novi Sad, (116): 33-48

Maceljski, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igrc, Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Barić, K., Čizmić, I. (2004): Štetočinje povrća. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu. Zrinski, Čakovec.

Marasas, W. F. O. (2000.): Fusarium mycotoxins in the third millennium. 42. The 6th European Fusarium Seminar and Third COST 835 Workshop of Agriculturally Important Toxigenic Fungi. Berlin, Germany, 11–16

Mijatović, M., Obradović, A., Ivanović, M. (2007): Zaštita povrća od bolesti, štetočina i korova. Agro-Mivas, Smederevska Palanka.

Nelson, P. E., Dignani, M.C., Anaissie, EJ., (1994): Taxonomy, biology and clinical aspects of *Fusarium* species. Clinical microbiology reviwes, 7(4): 479-504

Pagliarini, C., (2011): Gospodarski list. Važnije bolesti paprike, (177): 7–8

Parađiković, N., (2009): Opće i specijalno povrćarstvo. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Raspudić, E., Jurković, D., Vrandečić K., Štefanić., E., Šamota, D., Baličević, R., Rozman, V., Liška, A., Ranogajec, Lj., Ćosić, J., Parađiković N., Inhof, K., (2009): Najznačajniji štetnici, bolesti i korovi u uzgoju povrća. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Sibounnavong, P.,Charoenporn, C., Kanokmedhakul, S., Soytong, K. (2011.): Antifungal metabolites from antagonistic fungi used to control tomato wilt fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. African Journal of Biotechnology, 10(85), pp. 19714-19722.

Sutton, B.C. (1992): The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. In ''*Colletotrichum*: Biology, Pathology and Control'', by J. A. Baileyand M. J. Jeger,eds. CABI International, Wallingford, Oxon, UK, 1-26.

Švecova, E. (2010.): Control of phytopathogrnic fungi in horticultural crops by natural plant extracts. Università deglistudi della Tuscia - Viterbo.

Than, P.P., Prihastuti, H., Phoulivong, S., Taylor, P. W. J., Hyde, K.D. (2008): Chilli anthracnose disease caused by *Colletotrichum* species. Journal of Zhejiang University SCIENCE B, 9(10): 764-778.

Zapater, R. C., Arrechea, A. (1975): Mycotickeratitis by Fusarium. A review and report twocases. Ophthalmologica, 170: 1–12.)

Zhang, W.,Yang, W., Meng, Q., Li, Y., Liu, D. (2010.): Screening and indetification of antagonistic *Streptomyces* spp. against *Clavbibacter michigasnensis* subsp. *michiganensis* from tomato rhizosphere. Frontiers of Agriculture in China, 4(2): 159-164.

Internet stranice:

Predrag Nastić. Bakteriozna uvelost i rak paradajza – *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis* 05.01.2014. http://agronomija.rs/.../rak-i-uvijenost-paradajza-clavibact preuzeto 15.9.2015.

Predrag Nastić. Fuzariozno uvenuće paradajza – *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* 05.01.2014. http://agronomija.rs/2014/fuzariozno-uvenuce-fusarium-oxysporum preuzeto 15.9.2015.

Predrag Nastić. Zaštita povća od boleesti. 08.03. 2014. http://agronomija.rs/2014/zastita-povrca-od-bolesti/ preuzeto 15.9.2015.

8. Sažetak

U radu je prikazano praćenje bolesti plodovitog povrća na poljoprivrednom gospodarstvu OPG Japarić iz Požege. Od važnijih fitopatogenih gljiva zabilježena je pojava *Colletotrichum* spp. na plodovima paprike i *Fusarium* spp. na presadnicama rajčice i paprike. Od bakterijskih bolesti zabilježena je pojava *Clavibacter michiganensis*. subsp. *michiganensis na* rajčici.
Primjenom etričnih ulja: anis kim i menta se pokazalo statistički značajno inhibitorno djelovanje na porast micelija u odnosu na kontrolu. Primjenom etričnog ulja lavande nije bilo statistički značajne razlike na porast micelija u odnosu na kontrolu.

Ključne riječi: fitopatogene gljive, bakterije, eterična ulja, inhibicija, rast micelija.

9. Summary

The paper presents the monitoring of diseases Fruit vegetable farm OPG Japarić from Pozega. Among the more important plant pathogenic fungi was observed occurrence of *Colletotrichum* spp. On the fruits of pepper and *Fusarium* spp. On tomato seedlings and peppers. Since bacterial disease was observed phenomenon *Clavibacter michiganensis*. subsp. *michiganensis* on tomato. When the cucumber is not determined the emergence of diseases, but the decline has been due to the plantation of action of abiotic factors.
Using essential oils: anise caraway and mint showed statistically significant inhibitory effect on mycelial growth compared to the control. Applying etričnog lavender oil was no statistically significant difference in the growth of mycelium as compared to control.

Keywords: pathogenic fungi, bacteria, essential oils, inhibition, mycelial growth

10. Popis slika

Slika 1. Plastenik paprike (foto Snježana Rajšić, 2014.) (str. 8)
Slika 2. Plastenik rajčice (foto Snježana Rajšić, 2014.) (str. 9)
Slika 3. Plastenici krastavca (foto Snježana Rajšić, 2014.) (str. 9)
Slika 4. Priprema PDA podloge (foto Snježana Rajšić, 2014.) (str. 11)
Slika 5. Autoklav (foto Snježana Rajšić, 2014.) (str. 11)
Slika 6. Klijanci paprike sa simptomima venuća (foto Snježana Rajšić, 2014.) (str.12)
Slika 7. Klijanci rajčice sa simptomima venuća (foto Snježana Rajšić, 2014.) (str. 13)
Slika 8. *Fusarium* spp.na klijancima rajčice (foto Snježana Rajšić, 2014.) (str. 14)
Slika 9. *Fusarium* spp. na klijancima paprike (foto Snježana Rajšić, 2014) (str. 14)
Slika 10. *Fusarium* spp. na klijancima paprike (foto Snježana Rajšić, 2014) (str. 14)
Slika 11. Makrokonidije i mikrokonidije *Fusarium* spp. (izolat s paprike)
(foto Snježana Rajšić, 2014.) (str. 15)
Slika 12. Makrokonidije i mikrokonidije *Fusarium* spp. (izolat s rajčice)
(foto Snježana Rajšić, 2014.) (str. 15)
Slika 13. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (foto Snježana Rajšić, 2014)
(str. 16)
Slika 14. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* na plodovima
(foto Snježana Rasjšić, 2014) (str. 17)
Slika 15. Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis – sušenje biljaka
(foto Snježana Rajšić, 2014) (str. 17)
Slika 16. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* – sušenje biljaka
(foto Snježana Rajšić, 2014.) (str. 18)
Slika 17. Paprika zaražena s *Colletotrichum* spp. (foto Snježana Rajšić, 2013.) (str. 18)
Slika 18. Utjecaj eteričnog ulja mente na porast micelija *Colletotrichum* spp.
(foto Snježana Rajšić, 2013.) (str. 20)
Slika 19. Utjecaj eteričnog ulja lavande na porast micelija *Colletotrichum* spp.
(foto Snježana Rajšić, 2013.) (str. 20)
Slika 20. Utjecaj eteričnog ulja anisa na porast micelija *Colletotrichum* spp.
(foto Snježana Rajšić, 2013.) (str. 21)
Slika 21. Utjecaj eteričnog ulja kima na porast micelija *Colletotrichum* spp.
(foto Snježana Rajšić, 2013.) (str.21)

Slika 22. Kontrolna varijanta – porast micelija *Colletotrichum* spp.
(foto Snježana Rajšić, 2013.) (str. 22)
Slika 23. Nasad krastavca prije poplave (foto Snježana Rajšić, 2014). (str. 23)
Slika 24. Nasad krastavca nakon poplave (foto Snježana Rajšić, 2014.) (str. 23)

11. Popis tablica

Tablica 1. Zona inhibicije (mm) drugog i trećeg dana od inokulacije (str. 19)

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA **Diplomski rad**
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Zaštita bilja

Zdravstveno stanje rajčice, paprike i krastavca na OPG Japarić

Snježana Rajšić

Sažetak

U radu je prikazano praćenje bolesti plodovitog povrća na poljoprivrednom gospodarstvu OPG Japarić iz Požege. Od važnijih fitopatogenih gljiva zabilježena je pojava *Colletotrichum* spp. na plodovima paprike i *Fusarium* spp. na presadnicama rajčice i paprike. Od bakterijskih bolesti zabilježena je pojava *Clavibacter michiganensis.* subsp. *michiganensis na* rajčici. Kod krastavca nije utvrđena pojava bolesti, ali je do propadanja nasada došlo uslijed djelovanja abiotičkih čimbenika.
Primjenom etričnih ulja: anisa, kima i mente se pokazalo statistički značajno inhibitorno djelovanje na porast micelija u odnosu na kontrolu. Primjenom etričnog ulja lavande nije bilo statistički značajne razlike na porast micelija u odnosu na kontrolu.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić

Broj stranica: 36
Broj grafikona i slika: 23
Broj tablica: 1
Broj literarnih navoda: 24
Broj priloga: 0
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: fitopatogene gljive, bakterije, eterična ulja, inhibicija, rast micelija.

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:
1. izv. prof. dr. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof. dr.Jasenka Ćosić, mentor
3. prof.dr. Nada Parađiković, član

Rad je pohranjen u: knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD **Graduate thesis**

Josip Juraj Strossmayer Univerity of Osijek
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Plant production, major Plant Protection

Health status of tomato, pepper and cucumber on family Japarić

Snježana Rajšić

Summary

The paper presents monitoring of diseases Fruit vegetable farm OPG Japarić from Pozega. Among the more important plant pathogenic fungi was observed occurrence of *Colletotrichum* spp. On the fruits of pepper and *Fusarium* spp. On tomato seedlings and peppers. Since bacterial disease was observed phenomenon *Clavibacter michiganensis*. subsp. *michiganensis* on tomato. When the cucumber is not determined the emergence of diseases, but the decline has been due to the plantation of action of abiotic factors.
Using essential oils: anise, caraway and mint showed statistically significant inhibitory effect on mycelial growth compared to the control. Applying essential lavender oil was no statistically significant difference in the growth of mycelium as compared to control.

Thesis perfomed at: Poljoprivredni fakultet Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić

Number of pages: 36
Number of figures: 23
Number of tables: 1
Nuber of references: 24
Nuber of appendices: 0
Original in: Croatian

Keywords: fitopatogene gljive, bakterije, eterična ulja, inhibicija, rast micelija.

Thesis defended on date:

Reviwers:
1. Dr. Karolina Vrandečić, Associate Professor, chair
2. Dr. Jasenka Ćosić, Full Professor, mentor
3. Dr. Nada Parađiković, Full Professor, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d