BOLESTI RAJČICE U HIDROPONSKOM UZGOJU U RURIS D.O.O. ŽUPANJA

Hovanjec, Sanja

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:770859

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**

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

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Sanja Hovanjec, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

BOLESTI RAJČICE U HIDROPONSKOM UZGOJU U RURIS D.O.O. ŽUPANJA

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Sanja Hovanjec, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

BOLESTI RAJČICE U HIDROPONSKOM UZGOJU U RURIS D.O.O. ŽUPANJA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof. dr.sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. Doc. dr. sc. Jelena Ilić, član

Osijek, 2017.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

1. PREGLED LITERATURE 3

2.1 Pepelnica (*Oidium neolycopersici*, *Leveillula taurica*, *Erysiphe cichoracearum*) 3

2.2 Siva plijesan (*Botrytis cinerea*) 5

2.2.1 Zaštita 7

2.3 Venuće rajčice (*Verticillium* i *Fusarium*) 7

2.3.1 Zaštita 9

2.4 Bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*) 9

2.4.1 Zaštita 10

2.5 Polijeganje rasada (*Pythium spp.)* 11

2.5.1 Zaštita 12

2.6 Baršunasta plijesan lista rajčice (*Passalora fulva*) 12

2.6.1 Zaštita 13

2.7 Bakterijsko venuće (*Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*) 13

2.7.1 Zaštita 15

2.8 Bakterijsko venuće rajčice (*Ralstonia solanacearum*) 15

2.8.1 Zaštita 16

2.9 Virus pjegavosti i venuća rajčice (*Tomato spotted wiltvirus* – TSWV) 17

2.9.1 Zaštita 18

3. MATERIJAL I METODE 19

3.1 Uzgoj presadnica i sadnja 19

3.2 Navodnjavanje i gnojidba 20

3.3 Grijanje, hlađenje i ventilacija 21

3.4 Njega 21

3.5 Zaštita od bolesti i štetnika 22

3.6 Berba 23

4. REZULTATI 24

4.1 Siva plijesan (*Botrytis cinerea*) 24

4.2 Pepelnica (*Oidium neolycopersici*) 26

4.3 Bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*) 27

4.4 Bakterijsko venuće (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) 29

5. RASPRAVA 31

6. ZAKLJUČAK 33

7. POPIS LITERATURE 34

8. SAŽETAK 36

9. SUMMARY 37

10.POPIS SLIKA 38

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 40

BASIC DOCUMENTATION CARD 41

1. UVOD

Rajčica (*Lycopersicum esculentum* Mill.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice pomoćnica *Solonaceae*koja u povoljnim uvjetima može biti i dvogodišnja.Potječe iz Srednje Amerike i u svijetu je izuzetno rasprostranjena zbog svoje višestruke uporabe.

Rajčica je vrlo ljekovita zbog svojih plodova koji obiluju vitaminom A, vitaminom B, vitaminom C, vitaminom D, vitaminom K. Sadrži osim vitamina i minerale mangan, željezo, bakar, kalij, kalcij, magnezij i fosfor (Lešić i sur.,2002.).

Rajčica ima dobro razvijen korijen koji je vretenast s puno bočnih žilica. Korijen može doseći dubinu do 1m, a u promjeru korijen može doseći i do 1,5 metar. Biljka stvara i adventivno korijenje na stabljici, najčešće na onom dijelu stabljike koji dotiče tlo. Stabljika rajčice je zeljasta i razgranata, visina se kreće od 0,5 do 3 m, a u hidroponskom uzgoju i do 12 m. List je neparno perast na dugoj peteljci. Cvijet je dvospolan i skupljen u grozd.Rajčica se proizvodi iz presadnica i direktnom sjetvom, u grijanim i ne grijanim zaštićenim prostorima te na otvorenom(Lešić i sur.,2002.).

Rajčica kao najkonzumiranije povrće je ujedno i kultura koja se lako uzgaja. Intenzivna proizvodnja je dovela do toga da je tlo s vremenom postalo neodgovarajuće,a porastom zahtjeva tržišta za njom izvan sezone dovelo je sve skupa do hidroponske proizvodnje (Lešić i sur.,2002.).

Hidroponski uzgoj predstavlja tehniku uzgoja biljaka bez supstrata ili s inertnim supstratom (kocke ili ploče kamene vune, perlit, vlakna kokosova oraha, drvena piljevina, zobene ili rižine pljevice) kojemu su dodana sva potrebna hraniva. Hidroponska proizvodnja odvija se u grijanim ili povremeno grijanim zaštićenim prostorima odnosno u staklenicima i plastenicima. To istovremeno znači da je proizvodnja moguća tijekom cijele godine u vertikalnom uzgoju s 20-34 etaža plodova (Parađiković,2009.).Hidroponska proizvodnja se počela primjenjivati u uvjetima nepovoljnim za uzgoj povrća. Ovom proizvodnjom se nastojalo izbjeći rast korova, nastanak bolesti te postići precizniju kontrolu ishrane biljaka. Sa željom postizanja maksimalnog prinosa potrebno je osigurati svakoj biljci u određenoj fazi rasta potrebnu količinu hraniva i optimalne mikroklimatske uvjete (Bogović, 2011).

Rajčica je u odnosu na neke druge kulture relativno kratko vremena zastupljena u ljudskoj prehrani, tek nešto više od 150 godina. U Hrvatskoj se najviše površina pod uzgojem rajčice nalazi u Istarskoj županiji, oko 11%, a količinski se najviše rajčice proizvede u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, gdje se postižu i najveći prinosi(Matotan i Borošić,2000.)

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi i opisati najčešće bolesti rajčice tijekom proizvodnje u staklenicima tvrtke Ruris d.o.o. Županja od 2008. do 2017. godine.

1. PREGLED LITERATURE

Tijekom vegetacije rajčicu mogu napasti brojni uzročnici bolesti, no suvremeni hibridi dobrim dijelom imaju visoku genetsku tolerantnost ili čak otpornost na veći broj tih uzročnika bolesti.Bolesti mogu uzrokovati abiotički i biotički čimbenici, a bez obzira na uzročnika kod bolesnih biljaka nastaju različiti poremećaji u primanju vode, mineralnih tvari, u sintezi, translokaciji i korištenju hranjivih sastojaka, zbog čega nastaju promjene u histološkoj građi i morfologiji, koje su uvijek popraćene fiziološkim poremećajima u biljci. Promjene koje su nastale uslijed djelovanja abiotskih čimbenika nazivaju se neparazitske bolesti. Neparazitske bolesti mogu nastati zbog niskih ili povišenih temperatura, nedostatka ili viška vlage u tlu i zraku, manjka ili viška svijetla, nedostatka ili viška hraniva, neadekvatne primjene sredstava za zaštitu bilja i neodgovarajuće pH vrijednosti tla/supstrata. Bolesti izazvane nepovoljnim uvjetima okoliša ponekad pridonose pojačanoj osjetljivosti biljaka prema patogenima, osobito u stresnim situacijama. Za razliku od parazitskih bolesti, neparazitske nisu infektivne tj. ne prenose se s bolesne na zdravu biljku. Parazitske bolesti su patološki proces koji je rezultat interakcije patogenog organizma i biljke domaćina.Patogeni organizmi od domaćina uzimaju hranu za svoje životne potrebe, ne uzvraćajući nikakvu korist biljci domaćinu. Kao posljedica patološkog stanja na napadnutoj biljci pojavljuju se određeni znakovi bolesti ili simptomi, koji mogu biti vrlo karakteristični za određenu bolest pa ih po njima prepoznajemo. Parazitske bolesti uzrokuju gljive, pseudogljive, bakterije, fitoplazme, virusi, viroidi i parazitske cvjetnice (Maceljski i sur.,2004.).

2.1 Pepelnica (*Oidium neolycopersici, Leveillula taurica, Erysiphe cichoracearum*)

Pepelnicurajčice može uzrokovati nekoliko gljiva: *Erysiphe cichoracearum, Leveillula taurica* i *Oidium neolycopersici*. Kod nas su najčešći uzročnici*Leveillula taurica*i *Oidium neolycopersici.*

Bolest koju uzrokuje *Leveillula taurica* se prvo javlja na starijem lišću gdje ju lako prepoznajemo po gustoj baršunastoj pepeljasto bijeloj prevlaci epifitnog micelija gljive na naličju listova(slika 1.). Baršunasta prevlaka se javlja u slučaju jače zaraze i može biti 2-3 cm u promjeru. Na gornjoj strani listova javljaju se žućkaste zone u obliku pjega čija je

sredina nekrotična (slika 2). Listovi žute i uvijaju se, zatim se potpuno ili djelomično osuše i otpadaju (Miličević, 2016.).

Slika1.Baršunasto bijela prevlaka na listu

(Izvor: http://agronomija.rs/2014/pepelnica-leveillula-taurica/)

Slika 2. Pepelnica

(Izvor: Katedra za fitopatologiju)

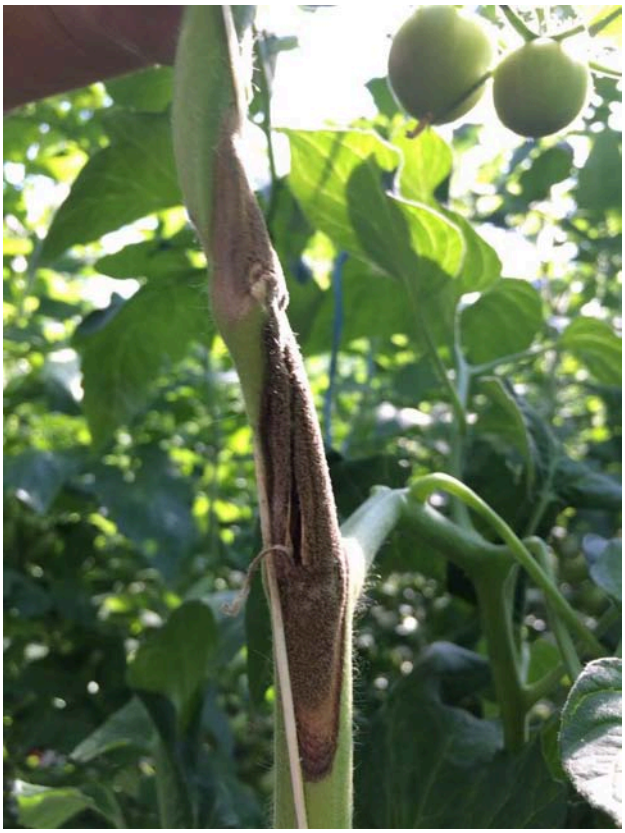
Parazit na rajčici razvija samo oidije i one su siguran izvor primarnih infekcija. Kleistoteciji se ne razvijaju na rajčici. Do sekundarne infekcije dolazi pomoću oidija koje klijaju i inficiraju list kroz puči.Nakon infekcije micelij se razvija u parenhimskom tkivu, anakon inkubacije se pojavljuju simptomi te nakon fruktifikacije dolazi do sporulacije. Micelij izlazi kroz puči i stvara najčešće dva konidiofora s jednom do dvije konidije na vrhu. Kondije raznosi vjetar odnosno zračna strujanja (Cvjetković, 2002.).

Optimalna temperatura za razvoj parazita je od 25 do 26 °C i relativna vlaga zraka između 65 i 85 % (Parađiković, 2009.).

Oidium neolycopersici uzrokuje tipične simptome pepelnice: pepeljaste prevlake endofitnog micelija s oidijama na licu listova te na stabljikama i lisnim peteljkama. Optimalna relativna vlaga zraka za klijanje oidija i razvoj bolesti je između oko 90% (svakako ispod 95% i bez prisustva slobodne vode) (Whipps i Budge, 2000., Douglas, 2003.)

2.2 Siva plijesan (*Botrytis cinerea*)

Simptomi bolesti javljaju se na lišću, peteljkama listova, stabljici, cvjetovima i plodovima (Ćosić i sur., 2009.). Glavni simptom po kojemu se prepoznaje bolest je siva prevlaka sivo-smeđih konidiofora i konidija na površini plodova ili stabljici (Slika 3.). Uslučaju slabijeg razvoja bolesti na stabljici, lišću i cvjetovima vidljive su paleži i nekroze dok na plodovima uočavamo pjege i trulež. Zbog truleži tkivo oko peteljki može jako omekšati pa zaraženi plodovi otpadaju(slika 4.). Dijelovi plodova koji su zahvaćeni s truleži su mekani i vodenasti, smećkaste su boje i na trulim mjestima epiderma ploda puca, a raspuklinu prekrije siva prevlaka. Na zelenim plodovima rajčice mogu se javiti simptomi u vidu srebrnastih pjega 2-3 mm promjera, na njima se ne stvara micelij, ne dolazi do sporulacije pa te pjege nisu izvor nove zaraze. Pojava tih pjega utječe na tržišnu vrijednost plodova(Maceljski i sur., 2004.).



Slika 3. Simptomi na stabljici

(Izvor: Ruris d.o.o.)

Slika 4. Simptomi na plodu

(Izvor:https://www.chromos-agro.hr/siva-pljesan-rajcice-botrytis-cinerea/)

Razvoju bolesti pogoduje visoka vlaga zraka u zaštićenim prostorima, temperature oko 20 °C,slabija osvijetljenost, povećana gnojidba dušikom i u takvim uvjetima gljiva prodire kroz oštećena mjestakoja, prije svega, nastaju zbog zakidanja zaperaka i skidanja suvišnih listova.

Zdrav plod se može zaraziti dodirivanjem zaraženog ploda. Gljiva preživljava nepovoljne uvjete na biljnim ostatcima kao saprofit (Parađiković, 2009.).

2.2.1 Zaštita

Zaštita bi se trebala temeljiti na smanjenju uvjeta koji pogoduju razvoju ove gljive, prozračivanju zaštićenih prostora, higijeni zaštićenih prostora. Moguća je primjena kemijskih fungicida i biofungicida na osnovi *Trichoderma harzianum* (Maceljski i sur.,2004.).

2.3 Venuće rajčice (*Verticillium* i *Fusarium*)

Uzročnici su gljive *Verticilium albo atrum,Verticillium dahliae* i *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*. Simptomi *V.albo atrum* i *V.dahalie* javljaju se u prvim fazama razvoja na mladim biljkama kao slaba kloroza, skraćenje internodija i time patuljast rast(slika 5.). Rubovi i dijelovi lišća između žila žute i nekrotiziraju, smeđe su boje i često u obliku slova V. Cijeli list može na kraju posmeđiti i odumrijeti te otpasti. Razvojem bolesti biljke zaostaju u rastu i posljedica je smanjen prinos zbog plodova koji su sitniji i nisu pogodni za tržište. Na stabljici u poprečnom presjeku se vidi smeđa boja tkiva u obliku prstena. Lišće gubi čvrstoću tkiva za vrijeme toplijih dana, a noću ili nakon zalijevanja vraća mu se normalan izgled. Postupno ili naglo venuće listova kreće od donjih listova te uz daljnji napredak bolesti lišće vene i odumire. Rano napadnute biljke ne daju plodove ili ih stvaraju u manjem broju i sa zakašnjenjem (Maceljski i sur.,2004.).

Simptomi koje izaziva *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* vrlo su slični prethodno opisanima (slika 6.) i u najvećem broju slučajeva potrebna je laboratorijska analiza da bi se utvrdilo o kojem uzročniku bolesti se radi.

Fuzarijsko venuće rajčice sve je veći problem u hidroponskom uzgoju u našoj zemlji. Razvoju bolesti osim temperature supstrata i zraka između 22 i 28°C i jače vlažnog supstrata pogoduju kraći dani i smanjena insolacija čime se lako objašnjava često jak intenzitet bolesti krajem ljeta i u jesen (Ćosić i Vrandečić, 2015.).

Slika 5. Venuće biljaka izazvano *Verticillium dahliae*

(Izvor: http://agronomija.rs/2014/venuce-verticillium-dahliae/)

Slika 6. Simptomi venuća izazvanog s*Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*

(Izvor: http://agronomija.rs/2014/fuzariozno-uvenuce-fusarium-oxysporum/)

Verticillium prezimljuje u obliku micelija ili mikrosklerocija u tlu i na biljnim ostatcima. Patogen se može dugo održati i na korovima. Za njihov razvoj potrebne su temperature u rasponu od 13 – 28°C. Prenosi se sjemenom. *Fusarium* je stanovnik tla i patogen toplijeg podneblja kojemu pogoduje temperatura tla i zraka 26 do 28°C i suho vrijeme. Glavni izvor zaraze se smatra zaraženo sjeme, biljni ostatci i sadni materijal. Može se prenijeti i zaraženim alatom ili strojevima, česticama tla i vodom(Sever i Cvjetković, 2016.).

2.3.1 Zaštita

Kada se radi o gljivama iz rodova *Fusarium* i *Verticilium* nema učinkovitih kurativnih mjera pa se koriste preventivne mjere zaštite. Plodored u kojem su zastupljene biljne vrste koje nisu domaćini tih patogenih gljiva, a to su pšenica, kukuruz, šećerna repa, kupusnjače. U hidroponskoj proizvodnji najznačajnije su mjere sadnja zdravih presadnica, higijena, dezinfekcija objekata, sadnja otpornih sorata ili hibrida, cijepljenje na podloge koje su otporne na parazite koji napadaju korijen (Ćosić i Vrandečić, 2015.).

2.4 Bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Sclerotinia sclerotiorum je polifagni biljni parazit. Rajčica je na njega osjetljiva u svim razvojnim stadijima. Živi u tlu, anapada stabljiku u razini zemlje, ali može napasti biljku i u pazušcima zaperaka, na mjestima otkinutih zaperaka ili suvišnih listova ili na čaški nakon što otpadnu latice. Na rajčici se bijela trulež ne javlja redovito i često se ne ubraja u gospodarski najvažnije bolesti rajčice. Na napadnutom mjestu nastaje duguljasta vodenasta pjega, koja se postupno širi prstenasto, obuhvaćajući stabljiku(slika 7.). Listovi iznad napadnutog mjesta gube turgor i venu. Na kraju se na svim napadnutim mjestima stvara snježnobijeli pahuljasti micelij koji prekrije zaraženu površinu. Isti takav micelij se stvara i unutar stabljike. U miceliju se nakon 7 do 10 dana od infekcije počinju formirati sklerociji crne boje. Zaraženi mogu biti i plodovi na kojima se za vrijeme transporta i u skladištu formiraju micelij i sklerociji. Plodovi postaju sivi,razmekšaju se i potpuno propadaju (slika 8.). Optimalne temperature za zarazu su od 15 do 21°C i visoka vlaga zraka (Ćosić i Vrandečić, 2002.).

Glavni izvor zaraze su sklerociji koji se održavaju u tlu i na biljnim ostatcima.

Slika 7. Simptomi bijele truleži na stabljici

(Izvor: http://agronomija.rs/2014/bela-trulez-paradajza-sclerotinia-sclerotiorum/)

Slika 8. Trulež plodova

(Izvor: http://agronomija.rs/2014/bela-trulez-paradajza-sclerotinia-sclerotiorum/)

2.4.1 Zaštita

Koriste se preventivne mjere jer nema posve učinkovitih mjera suzbijanja. Plodored u kojem trebaju biti zastupljene trave, duboka obrada tla kako bi se onemogućilo klijanje sklerocija i da bi zemljišna mikopopulacija izazvala njihovo propadanje važne su mjere

zaštite. U staklenicima i plastenicima zaražene biljke treba ukloniti iz nasada prije formiranja sklerocija i uništiti ih.

2.5 Polijeganje rasada (*Pythium spp.)*

Polijeganje rasada uzrokuju nekoliko *Pythium vrsta, Pythium ultimum, Pythium debaryanum, Pythium spinosum, Pythium butleri*. *Pythium* vrste parazitiraju biljke u zoni korijenova vrata i to vrlo brzo, pa u 24 sata može poleći čitav rasad (slika 9.). Napada mjesto pri kojem biljka izlazi iz zemlje, ono dobije vodenast izgled, a zatim se na tim mjestima biljka prelama.

Bolesne biljke poliježu i na njima se javlja bjeličasti micelij koji se širi i po površini tla / supstrata (slika 10.). Starije biljke slabije obolijevaju i na njima se mogu naći pjege na stabljici, zaostaju u rastu i javlja se venuće (Maceljski i sur.,2004.).

Slika 9. Simptomi na korijenovom vratu

(Izvor: http://agronomija.rs/2014/poleganje-rasada-i-palez-klijanaca-pythium-spp/)

Slika 10. Uvenule mlade biljke

(Izvor: http://agronomija.rs/2014/poleganje-rasada-i-palez-klijanaca-pythium-spp/)

Optimalna temperatura za razvoj patogena je između 20 i 28°C.
Slične simptome uzrokuju i druge gljive iz rodova *Fusarium*, *Rhizoctonia* i *Phytophthora* (Maceljski i sur., 2004.).

2.5.1 Zaštita

Sterilizacija tla/supstrata i proizvodnja/sadnja zdravih presadnica najvažnije su mjere zaštite. Ako se bolest pojavi treba koristiti za tu namjenu dozvoljene fungicide i biofungicide, a biljke koje su propale uslijed pojave bolesti iznijeti iz nasada i uništiti.

2.6 Baršunasta plijesan lista rajčice (*Passalora fulva*)

Parazit se naseljava najčešće na listove rajčice i zaražava ih, a rjeđe mogu biti zaraženi i plodovi, cvjetovi, peteljke i stabljika. Najčešće su napadnute donje etaže listova jer je pri zemlji relativna vlaga znatno veća pa se zaraza širi od dna prema vrhu biljke. Na gornjoj strani lista javljaju se nekroze, a na istom mjestu na naličju listova vide se maslinastozelene baršunaste prevlake(slika 11.). Kada su povoljne prilike za razvoj parazita baršunasta prevlaka se širi i zahvaća cijeli list koji se tada osuši. Tijekom jakih zaraza nastupa defolijacija. Zaraženi cvjetovi propadaju. Zaraza može prijeći i na plodovepa na još zelenim plodovima, najčešće u zoni peteljke, nastaju smeđe kožaste

pjege, a na zrelim plodovima ulegnute žute pjege. Kada su zaraženi plodovi, micelij prodire duboko u plod pa su zaražene i sjemenke. Nakon sjetve zaraženog sjemena mlade biljke su također zaražene. Optimalna temperatura za infekciju je 22°C uz relativnu vlagu zraka od 90 do 95 % (Maceljski i sur.,2004.).

Slika 11. Baršunasta plijesan na listovima

(Izvor : https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1568017)

2.6.1 Zaštita

U zaštićenim prostorima gdje je u prethodnoj godini bilo ove bolesti potrebno je započeti zaštitu prije sadnje novih biljaka. Odstranjuju se svi zaostali dijelovi biljaka iz prethodnog uzgoja. Plodored i duboko zaoravanje su obavezna mjera. Sklop ne smije biti pregust jer zbog pojave rose u jutarnjim satima stvaraju se uvjeti koji pogoduju razvoju ove gljive. Zaštićene prostore treba provjetravati da bi se smanjila relativna vlaga. Moguća je primjena kemijskih fungicida (Maceljski i sur.,2004.).

2.7 Bakterijsko venuće (*Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*)

Simptomi su vidljivi na listovima, peteljkama, stabljici i plodovima. Na listovima se pojavljuju pjege, a na peteljkama lista i cvijeta te na stabljici nastaju dublje ranice u obliku malih pukotin. Zaraženo lišće požuti i kovrča se, zatim vene i suši se (slika 12.). Simptomi se šire kroz peteljku lista sve do stabljike . Pojave se uzdužne pukotine na onom dijelu stabljike, na kojemu su listovi zaraženi (slika 13.). Na tim mjestima, u početku razvitka bolesti, ako je vrijeme toplo i vlažno, stvara iscjedak. Ako peteljku otrgnemo i stisnemo

zapazit ćemo iscjedak na onom mjestu gdje je peteljka bila pričvršćena za stabljiku. Ako presiječemo zaraženu stabljiku ili peteljku, vidjet ćemo da su provodni snopovi tamni. Na plodovima nastaju okrugle žućkastobijele pjege, unutar njih nastaje bradavičasta tvorevina smeđe boje (slika 14.). Ako se plod zarazi kroz peteljku, nema vanjskih simptoma, ali unutrašnjost ploda je razmekšana i žućkasta.

Parazit se prenosi sjemenom i zaraženim biljnim ostatcima. (Maceljski i sur.,2004.)

Slika 12. Simptomi na listu

(Izvor: https://gd.eppo.int/taxon/CORBMI/photos)

Slika 13. Simptomi na stabljici

(Izvor: https://www.insectimages.org/collections/viewcollection.cfm?&coll=72319)

Slika 14. Simptomi na plodu

(Izvor:http://articles.extension.org/pages/18337/managing-diseases-of-organic-tomatoes-in-greenhouses-and-high-tunnels)

2.7.1 Zaštita

Preventivnim mjerama sprječavamo pojavu bakterioze jer ne postoje kemijska sredstva kojima bi spriječili pojavu i širenje bolesti. Koriste se manje osjetljivi hibridi, zdrave presadnice, zdravo sjeme, sjeme se sije u sterilizirana klijališta. Dezinfekcijom alata također smanjujemo širenje bolesti. Zaražene biljke treba iznijeti iz nasada i uništiti. Tretiranja bakrenim preparatima djelomično smanjuju širenje bolesti (Maceljski i sur.,2004.).

2.8 Bakterijsko venuće rajčice (*Ralstonia solanacearum*)

Na rajčici prvi simptomi zaraze su uočljivi pri kraju cvatnje na najmlađem lišću koje vene i propada. Kod jačeg napada ovom bakterijom dolazi do venuća cijele biljke (slika 15.), a provodno tkivo stabljike poprima smeđu boju i uočava se njegova nekroza (slika 16.). Ova bakterija ako je prisutna u tlu ulazi u biljku kroz rane na korijenu, stabljici ili kroz puči. Unutar biljke širi se provodnim snopovima. Glavni razlog venuća biljaka je mehaničko začepljenje provodnog sustava.

Optimalni uvjeti za razvoj su temperature između 24 i 35 °C, visoka vlaga tla te kišovito vrijeme(Jelković i sur., 2011.).

Slika 15. Bakterijsko venuće rajčice

(Izvor: http://pinova.hr/hr_HR/aktualno/opasna-karantenska-bakterija)

Slika 16. Nekroza provodnog tkiva stabljike

(Izvor: http://pinova.hr/hr_HR/aktualno/opasna-karantenska-bakterija)

2.8.1 Zaštita

Radi se pregled biljaka rajčice tijekom vegetacije, najčešće tijekom cvatnje. Ako se primijete biljke koje pokazuju simptome, njih se u cijelosti iskopa i dostavlja na laboratorijsku analizu. Uzimaju se i uzorci vode kojom se zaljeva i uzorci biljke korovske vrste *Solanum dulcamara* ako su nazočne na lokacijama uzgoja rajčice. Za sprječavanje unošenja i širenja ove bakterije sadi se isključivo zdravo i certificirano sjeme, poštuje odgovarajući plodored, pregledavaju korovi i drugi domaćini i izbjegava zadržavanje površinske vode pri navodnjavanju.(Jelković i sur., 2011.)

2.9 Virus pjegavosti i venuća rajčice (*Tomato spotted wiltvirus* – TSWV)

Virus je u Hrvatskoj utvrđen na rajčici i paprici (Novak i sur., 2017.). Na listovima i plodovima zaraženih biljaka moguće je uočiti tamne nekrotične pjege i svijetle klorotične lokalne pjege (slika 17.), klorotične prstenove (slika 18.), koncentrične prstenove, klorozu i nekrozu stabljike, venuće, savijanje čitave biljke te brončanu boju tkiva.

Virus se prenosi mehanički ili putem vektora odnosno uz pomoć čovjeka ili životinja ili kontakt zaražene i zdrave biljke kod vjetra i nevremena. Ulazi u stanicu domaćina preko rana. Vektori su kukci iz reda *Thysanoptera*-resičari ili tripsi(Kajić i Milanović, 2013.).

Slika 17. Simptomi na plodovima

(Izvor: http://gardener.wikia.com/wiki/Tomato_spotted_wilt_virus)

Slika 18. Simptomi na listu

(Izvor:http://aces.nmsu.edu/ces/plantclinic/tomato-spotted-wilt-viru.html)

2.9.1 Zaštita

Potrebno je u zaštićenom prostoru osigurati da nema izvora infekcije. Potrebno je imati na umu da su ukrasno bilje, povrće i korovi mogući izvor infekcije. Osobito je važno voditi računa o populaciji tripsa. Ako je u nasadu potvrđena prisutnost virusa, biljke se odmah moraju uništiti zakapanjem ili spaljivanjem, a zaštićeni prostor se odmah tretira protiv tripsa (Kajić i Milanović, 2013.).

3. MATERIJAL I METODE

3.1 Uzgoj presadnica i sadnja

U Ruris d.o.o. Županja presadnice se kupuju od renomiranih proizvođača.

Presadnice za hidroponski uzgoj proizvode se u grijanim zaštićenim prostorima sjetvom u čepove kamene vune s kojima se u fazi kotiledonskih listova biljke presađuju u veće blokove, najčešće kvadratičnog oblika širine 10cm i visine 7,5 cm. Čepovi i blokovi se vlaže hranjivom otopinom sastava prilagođenog razvojnom stadiju biljke, a temperaturni režim je isti kao kod kontejnerskog uzgoja presadnica i u grijanim zaštićenim prostorima. Presađivanje na stalno mjesto se obavlja postavljanjem presadnica s blokovima kamene vune na prethodno napravljene otvore na supstratuistih dimenzija kao što su blokovi s presadnicama(slika 19.). Raspored biljaka može biti isti kao i pri klasičnom načinu uzgoja u zaštićenim prostorima. Do svake biljke se provede cijev za dovod hranjive otopine. Centralnim sustavom za distribuciju hranjive otopine dozira se, ovisno o razvojnom stadiju biljke i uvjetima za fotosintezu, određena količina hranjive otopine. Višak hranjive otopine koji se kanalima dovodi do sabirnog mjesta može se ponovno uključiti u sustav. Hranjiva otopina sadrži u optimalnom odnosu sve hranjive biogene elemente, određene je pH vrijednosti i koncentracije koja se određuje stupnjem električne provodljivosti. Ostali režimi tijekom uzgoja, kao što su temperature, relativna vlaga zraka, ili sadržaj ugljičnog dioksida te sama tehnika uzgoja, identični su onima koji se primjenjuju u klasičnom načinu uzgoja u zaštićenim prostorima.

Slika 19. Mlade biljke u stakleniku

(Izvor: Sanja Hovanjec)

3.2 Navodnjavanje i gnojidba

Hranjiva otopina u stakleniku sadrži :
Tank A – $CaNO_3$, KNO_3, KCl, Fe 13%.
Tank B – KNO_3, $MgSO_4$, K_2SO_4, KH_2PO_4
Mikroelementi – $CuSO_4$, $MnSO_4$, $Na_2B_4O_7$, $ZnSO_4$, Na_2MoO_4.

Kontrola navodnjavanja kap po kap, grijanja, ventilacije, zasjenjivanja, zamagljivanja, dozacije CO_2 se vrši uz pomoć računalnog programa nizozemske tvrtke Priva.
„Misting“ ovlaživanjem zraka podiže se relativna vlaga zraka i spušta temperatura.
Sumporače rade između 23:00 i 4 sata kao prevencija za pepelnicu.

Navodnjavanje i gnojidba vrši se sustavom „kap po kap“ (slika 20.). Taj sustav je efikasan zbog racionalnog korištenja vode ciljano u područje korienovog sustava rajčice. Sustav se sastoji od spremnika, pumpe, razvoda, elektromagnetskih ventila i kapljičnih cijevi. Kapljične cijevi imaju takozvane kompenzirajuće kapaljkekoje omogućuju jednoličnu distribuciju vode neovisno o variranju pritiska. Kapaljke su kapaciteta 3,1 l/ha, a razmak između kapaljki je 22,25cm. Određivanje početka navodnjavanja u vegetaciji određujemo količinom radijacije koja se mjeri na meteorološkoj stanici. Obračunavanjem svakodnevne evapotranspiracije i korištenjem koeficijenta navodnjavanja utvrđuju se dnevne potrebe rajčice za vodom prema čemu se određuje i obrok navodnjavanja. Prema potrebi ovim je sustavom moguća i racionalna primjena vodotopivih gnojiva.Opskrba vodom je prilagođena potrebama hidroponske proizvodnje rajčica, a količina hranjiva korištenih kod gnojidbe kontinuirano se prati preko softvera.

Slika 20. Sustav „kap po kap“

(Izvor: Sanja Hovanjec)

3.3 Grijanje, hlađenje i ventilacija

Grijanje se provodi geotermalnom vodom. Pored zagrijavanja staklenika, sustav za reguliranje potrebne klime su ventilacija i sustav sjenila. Ventilacija staklenika provodi se preko postavljenih krovnih otvora. Krovno otvaranje ventilacije omogućava prozračivanje staklenika otvaranjem ili zatvaranjem krila u odnosu na smjer vjetra. Radi smanjenja dnevne svjetlosti uslijed utjecaja sunčevog zračenja koriste se posebna sjenila koja se mogu regulirati automatski ili poluautomatski i zaštititi biljku u najtoplijem dijelu dana. Pored navedenog provodi se i bojanje krovnog i bočnog stakla ekološkim bojama koje se s prvim jesenskim kišama ispiru, a pojavom mraza potpuno nestaju s površine objekta.

3.4 Njega

U periodu uzgoja rajčice do berbe obavljaju se radovi kao što su: rezanje listova, kidanje cvjetova, namatanje i kidanje bočnih grana, spuštanje biljaka, klipsanje etaža i berba škarama.

3.5 Zaštita od bolesti i štetnika

Zaštita od bolesti i štetnika se vrši u skladu s tehnološkim uputama za integriranu proizvodnju povrća, biološkom zaštitom te samo u iznimnim slučajevima upotrebom SZB u skladu s uputama proizvođača. Redovito se provodi pregled na bolesti i štetnike kako bi se odmah uočila pojava bolesti ili štetnika te poduzele odgovarajuće mjere za njihovo suzbijanje. Prisutnost i brojnost štetnika prati se pomoću feromonski lovki (slika 22. i 23.), ljepljivim pločama (slika 21.) i direktnim pregledom.

Slika 21. Plave i žute ljepljive ploče

(Izvor: Sanja Hovanjec)

Slika 22. Delta trap

(Izvor: Sanja Hovanjec)

Slika 23. Tutasan trap

(Izvor: Sanja Hovanjec)

3.6 Berba

Berba se obavlja 1,5 do 2 puta tjedno, ovisno o brzini zriobe. Radi se tako da radnik pripremljena kolica s praznom ambalažom uzima sa središnjeg puta te ih puni u redu, a nakon što su kolica napunjena ostavlja ih na središnjem putu. Kada se nakupi 5 do 6 kolica, ona se zajedno voze u radni prostor, vrši se istovar na euro palete. Prijevoz rajčice do kupca obavlja se kamionom kupca, prije utovara obavi se kontrola unutrašnjosti vozila i evidentira u softver.

4. REZULTATI

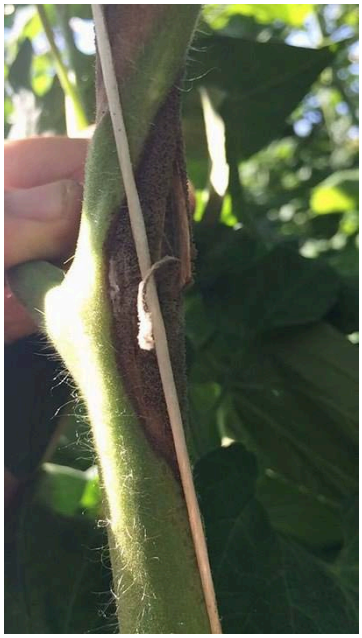
Tijekom proteklih 10 godina uzgoja rajčice u stakleniku/staklenicima tvrtke Ruris d.o.o. Županja višekratno su se javile bolesti: pepelnica (*Oidium neolycopersici*), siva plijesan (*Botrytis cinerea*), bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*) i bakterijsko venuće (*Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*).

Fuzarijsko venuće rajčice (*F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*) i venuće uzrokovano s *Phytophthora* sp. javili su se samo u jednoj proizvodnoj godini.

4.1 Siva plijesan (*Botrytis cinerea*)

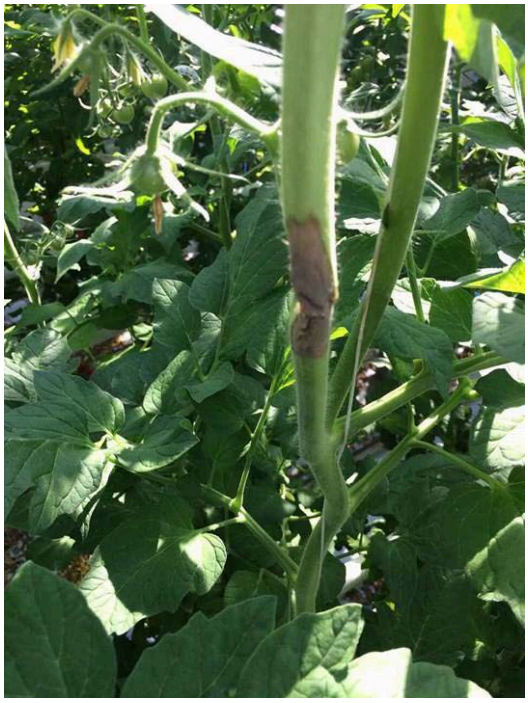
U staklenicima tvrtke Ruris d.o.o. Županja svake godine u manjem intenzitetu se javi siva plijesan. Prozračivanjem staklenika konidije koje se raznose zračnim strujanjima dospiju u staklenik i zaraze biljke kroz prirodne otvore ili rane nastale zakidanjem zaperaka, otkidanjem suvišnih listova, odvajanjem plodova i dr. Kontrolom i reguliranjem relativne vlage zraka u stakleniku sprječavaju se klijanje konidija i infekcija.

Simptomi su do sada utvrđeni na stabljici (slika 24.) i vrlo rijetko na lišću i plodovima. Na stabljici se razvija sivo smeđi micelij (slika 25.),a na listovima palež i nekroza (slika 26.). Na plodovima se razvija sivi micelij i trulež (slika 27.).



Slika 24.Siva plijesan na stabljici

(Izvor: Ruris d.o.o.)



Slika 25. Simptomi na stabljici

(Izvor: Katedra za fitopatologiju)

Slika 26. Simptomi na lišću

(Izvor: Ruris d.o.o.)

Slika 27. Simptomi na plodovima

(Izvor: Katedra za fitopatologiju)

Za suzbijanje sive plijesni korišten je fungicid Teldor SC 500 u količini od 1,5 l/ha. Karenca za ovaj preparat je 3 dana.

4.2 Pepelnica (*Oidium neolycopersici*)

Uzročnik pepelnice koja se javlja u staklenicima je gljiva *Oidium neolycopersici.*

Staklenik se nalazi u blizini drugih poljoprivrednih površina na kojima se uzgajaju kulture (*Solaneceae, Cucurbitaceae*) koje također zaražava ovaj uzročnik pepelnice, oidije se nalaze u zraku i tijekom prozračivanja zračnim strujanjima budu donesene u objekt te obavljaju zaraze.Unutar objekta se mogu prenijeti i na zaraženom alatu, odjeći i rukama. Zaraza nastaje kroz prirodne otvore ili rane. Parazit se najbolje razvija pri 25°C, no infekcije mogu nastati već pri temperaturama iznad 10°C.

Pepelnica se javlja gotovo svake godine, a intenzitet varira od vrlo slabog do srednje jakog (2008. godina). Simptomi se pojavljuju na licu listova i na stabljikama u vidu karakterističnog sivo-bijelog epifitnog micelija (slike 28. i 29.).

U zaštiti se koristi sredstvo Reflect namijenjeno baš za ovog uzročnika pepelnice. Ima karencu 1 dan i koristi se 1l/ha, najviše 2 tretiranja u vegetaciji.

Slika 28.Prevlaka micelija na licu lista

(Izvor: Katedra za fitopatologiju)

Slika 29. Prevlaka micelija na stabljici

(Izvor: Katedra za fitopatologiju)

4.3 Bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Bijela trulež se u staklenicima tvrtke Ruris javila u prvoj godini proizvodnje na većem broju biljaka dok se u narednim vegetacijama javljala samo sporadično. Simptomi bijele truleži utvrđeni su na stabljikama. Vodenaste pjege su obuhvatile stabljiku i uzrokovale venuće i propadanje biljaka iznad mjesta zaraze (slika 30.). Stabljika kod takovih biljaka izgleda kao osušena i prelama se (slika 31.).

Bijela trulež se u prirodi održava u vidu sklerocija koje mogu klijati u micelij ili se nakon perioda niskih temperatura na njima formiraju askusi s askosporama. Kao i kod prethodne dvije bolesti, askospore nošene vjetrom dospijevaju u staklenik tijekom prozračivanja. Askospore vrše zaraze kroz oštećene dijelove biljke.

Slika 30. Simptomi na stabljici

(Izvor: Katedra za fitopatologiju)

Slika 31. Simptomi na stabljici i listovima

(Izvor: Katedra za fitopatologiju)

Mjere zaštite su uklanjanje zaraženih biljnih ostataka, reguliranje vlage zraka za prohladnog vremena, prozračivanje staklenika. Od kemijskih preparata koristi se Teldor 500 SC kao i za sivu plijesan.

4.4 Bakterijsko venuće (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

Bakterijsko venuće se također javljalo tijekom proteklih godina u slabom intenzitetu. Parazit je u objekte unesen presadnicama koje su proizvedene iz zaraženog sjemena. Bakterija se unutar objekta sa zaraženih na zdrave biljke može prenijeti alatima te sustavom za navodnjavanje.

Prenošenje zaraženim biljnim ostatcima iz jedne u drugu vegetaciju u promatranim objektima nije moguće jer se nakon svake vegetacije obavlja temeljito čišćenje i poptuna dezinfekcija objekata.

Simptomi su se javili na listovima u vidu klorotičnih pjega, list je uvenuo i sušio se (slika 32.). Simptomi bolesti nisu utvrđeni na stabljikama plodovima.

Slika 32. Simptomi na lišću

(Izvor: Katedra za fitopatologiju)

U zaštiti je važno provođenje preventivnih mjera kako bismo spriječili pojavu i širenje ove bakterioze budući da nema kemijskih sredstava koja se mogu aplicirati. U preventivne mjere ubrajaju se otporni hibridi, dezinfekcija alata i uništavanje zaraženih biljaka. Smanjenju širenja bolesti pridonosi i tretiranje bakrenim preparatima.

5. RASPRAVA

Bolesti koje su se višekratno javile u stakleniku/staklenicima tijekom proteklih godina su pepelnica (*Oidium neolycopersici*), siva plijesan (*Botrytis cinerea*), bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*) i bakterijsko venuće (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*).

Kao najčešći uzročnici pepelnice rajčice u literaturi se navode gljive *Leveillula taurica* i *Oidium neolycopersici* (Miličević, 2016.), a u promatranim objektima utvrđena je samo zaraza gljivom *Oidium neolycopersici*. Na licu lišća i stabljikama uočeni su tipični simptomi: gusta pepeljasto bijela prevlaka epifitnog micelija gljive i konidiofora s konidijama (oidijama) koje su se formirale u pseudo nizovima sa šest do osam spora. Izvor zaraze su oidije koje su u staklenik dospjele zrakom tijekom prozračivanja. Štete uslijed pojave bolesti nisu bile ekonomski značajne, no u literaturi se navodi da one mogu biti značajne (Jones i Thompson, 1987.).

Siva plijesan javlja se svake godine u vrlo slabom do slabom intenzitetu.Simptomi se prvenstveno javljaju na stabljici, a što je u vezi s oštećenjima na biljkama koje nastaju kao posljedica zakidanja zaperaka i suvišnih listova kao uobičajenih mjera u tehnologiji proizvodnje ove kulture (Eden i sur., 1996.). Na plodovima su se sporadično javili tipični simptomi sive plijesni dok Maceljski i sur. (2004.) navode i simptome u vidu srebrnastih pjega promjera 2-3 mm na kojima se nikada ne razvija trulež.Ovaj tip simptoma u objektima nije utvrđen. Zaštita je provedena fungicidom Teldor 500SC, a preventivno se koristi biofungicid Trianum, na osnovi *Trichoderma harzianum.*

Bijela trulež se javila samo na stabljici. Askospore su izvršile zarazu kroz oštećene dijelove stabljike. Maceljski i sur.(2004.) navode da se gljiva održava tijekom nepovoljnih uvjeta u tlu u vidu sklerocija. One mogu klijati direktno u micelij ili u apotecije s askusima i askosporama. Na napadnutom mjestu nastaju duguljaste vodenaste pjege koje se prstenasto šire obuhvaćajući stabljiku. Listovi iznad napadnutog mjesta izgube čvrstoću i venu (Ćosić i Vrandečić, 2002.). Ako do zaraze dođe Teldor 500 SC se pokazao kao dobro sredstvo za zaštitu, a ujedno se ovo sredstvo koristi i za sivu plijesan.

Kod bakterijskog venuća simptomi su utvrđeni samo na listovima. Maceljski i sur. (2004.) navode da se simptomi javljaju i na peteljkama, plodovima i cvjetovima. Kemijske zaštite nema stoga su važne preventivne mjere kako bismo spriječili pojavu bakterioze i širenje bolesti.

Općenito, higijena, zdrave presadnice, dezinfekcija alata i visoko tolerantni odnosno otporni hibridi su preventivne mjere kojima uvelike možemo spriječiti značajniju pojavu većine bolesti. Zaražene biljke i biljne dijelove uvijek treba iznijeti iz staklenika i uništiti.

6. ZAKLJUČAK

Temeljem dobivenih podataka i provedenih istraživanjima u tvrtci Ruris d.o.o. Županja može se zaključiti:

- hidroponski uzgoj rajčice ne znači odsustvo bolesti u proizvodnji
- provođenjem preventivnih mjera zaštite moguće je značajno smanjiti pojavu bolesti
- pojava bolesti u promatranim objektima posljedica je ili unošenja bolesnih presadnica ili „ulaska“ uzročnika bolesti tijekom prozračivanja
- u objektima su se tijekom više godina pojavili sljedeći uzročnici bolesti: *Botrytis cinerea*, *Oidium neolycopersici*, *Sclerotinia sclerotiorum* i *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*
- *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* i *Phytophthora* sp. utvrđenni su u samo jednoj proizvodnoj godini
- kemijski fungicidi koriste se samo kada je neophodno.

7. POPIS LITERATURE

1. Bogović, M.(2011.): Hidroponski uzgoj povrtnih kultura. Glasnik zaštite bilja, 34(6):12-16.
2. Cvjetković, B.(2002.): Pepelnica rajčice i paprike.Glasilo biljne zaštite, 5:290 – 291.
3. Ćosić, J., Parađiković, N., Bilić, I., Poštić, J. (2009.): Gljivične bolesti rajčice u hidroponskom uzgoju. Glasilo biljne zaštite, 9(4):260-263.
4. Ćosić, J., Vrandečić, K. (2002.): Bijela trulež rajčice (Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary). Glasilo biljne zaštite, 5:294-296.
5. Ćosić, J., Vrandečić, K. (2015.): Fuzarijsko venuće rajčice – sve češći problem u hidroponskom uzgoju. Glasilo biljne zaštite 15(1/2):19.
6. Douglas, S. M. (2003.): Powdery mildew of tomato. The Connecticut Agricultural Experimental Station. PP037 (11/03R), http://www.caes. state.ct.us/FactSheetFiles/Plant Pathology/fspp037f.htm
7. Eden, M.A., Hill., A., Stewart, A. (1996.): Biological control of Botrytis stem infection of greenhouse tomatoes. Plant Pathology, 45:276-284.
8. Jelković, D., Plavec, J., Križanac, I. (2011.): *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. uzročnik smeđe truleži gomolja krumpira i bakterijskog venuća rajčice. Zavod za zaštitu bilja. Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zagreb.
9. Jones, W.B., Thomson, S.V. (1987.): Source of inoculum, yield, and quality of tomato asaffected by Leveillula taurica. Plant Disease, 71:266-268.
10. Kajić, V., Milanović, J.(2013.): Virus pjegavosti i venuća rajčice(Tomato spotted wilt virus – TSWV) i virus nekrotične pjegavosti vodenike (Impatiens necrotic spot virus - INSV). Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zagreb.
11. Lešić R., Borošić J., Buturac I., Ćustić M., Poljak M., Romić D. (2002.): Povrćarstvo. Zrinski d.d., Čakovec.
12. Maceljski M., Cvjetković B., Ostojić Z., Barčić I. J., Pagliarini N., Oštrec LJ., Barić K., Čizmić I. (2004.): Štetočinje povrća. Zrinski d.d., Čakovec.
13. Matotan, Z (2004.): Suvremena proizvodnja povrća, Nakladni zavod Globus Zagreb.

14. Matotan, Z., Borošić, J., (2000.): Proizvodnja rajčice u Republici Hrvatskoj. Zbornik sažetka radova 36.znanstvenog skupa hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija, 22-25.
15. Miličević, T. (2016.): Pepelnica rajčice (*Leveillula taurica* (Lev.) G. Arnaud; *Pseudoidium neolycopersici* (L. Kiss.) L. Kiss). Glasilo biljne zaštite, 5:489-492.
16. Novak, A., Ivić, D., Milanović, J., Ćosić, J., Vrandečić, K. (2017.): Najčešća virusna oboljenja rajčice i paprika u Hrvatskoj. Glasilo biljne zaštite 17(1/2):14.
17. Parađiković, N (2009): Opće i specijalno povrćarstvo. Poljoprivredni fakultet Osijek.
18. Sever, Z., Cvjetković, B. (2016.): Venuća rajčice uzrokovana patogenim gljivama iz rodova *Verticillium* i *Fusarium*. Glasilo biljne zaštite, 5:505-508.
19. Whipps, J.M., Budge, S.P. (2000.): Effect of humidity on development of tomato powdery mildew (Oidium lycopersici) in the glasshouse. Eur. J. Plant Pathol., 106:395-397.

8. SAŽETAK

Cilj ovog rada je bio utvrditi bolesti rajčice koje se javljaju u hidroponskoj proizvodnji u staklenicima tvrtke Ruris d.o.o. Županja tijekom deset godina proizvodnje. Bolesti koje su se pojavile višekratno su pepelnica(*Oidium neolycopersici)*, siva plijesan(*Botrytis cinerea)*, bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*) i bakterijsko venuće(*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*). Za sve bolesti važna je higijena i preventivne mjere jer njima možemo spriječiti jaču pojavu bolesti i smanjiti njihovo širenje.

9. SUMMARY

The aim of this paper was to identify the tomato diseases that occur in the hydroponics production in the greenhouses of Ruris d.o.o. Županja during ten years of production. Diseases that have occurred more than one yearare: powdery mildew (*Oidium neolycopersici*), gray mold (*Botrytis cinerea*), white rot (*Sclerotinia sclerotiorum*) and bacterial wilt (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*). Hygiene and preventive measures are important for all diseases, as they can prevent the infection and reduce their spread.

10.POPIS SLIKA

Slika1.Baršunasto bijela prevlaka na listu (Izvor: http://agronomija.rs/2014/pepelnica-leveillula-taurica/) 4

Slika 2. Pepelnica(Izvor: Katedra za fitopatologiju) 4

Slika 3. Simptomi na stabljici (Izvor: Ruris d.o.o.) 6

Slika 4. Simptomi na plodu (Izvor:https://www.chromos-agro.hr/siva-pljesan-rajcice-botrytis-cinerea/)6

Slika 5. Venuće biljaka izazvano *Verticillium dahliae* (Izvor: http://agronomija.rs/2014/venuce-verticillium-dahliae/) 8

Slika 6. Simptomi venuća izazvanog s *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* (Izvor: http://agronomija.rs/2014/fuzariozno-uvenuce-fusarium-oxysporum/) 8

Slika 7. Simptomi bijele truleži na stabljici (Izvor: http://agronomija.rs/2014/bela-trulez-paradajza-sclerotinia-sclerotiorum/) 10

Slika 8. Trulež plodova (Izvor: http://agronomija.rs/2014/bela-trulez-paradajza-sclerotinia-sclerotiorum/ 10

Slika 9. Simptomi na korijenovom vratu (Izvor: http://agronomija.rs/2014/poleganje-rasada-i-palez-klijanaca-pythium-spp/) 11

Slika 10. Uvenule mlade biljke (Izvor: http://agronomija.rs/2014/poleganje-rasada-i-palez-klijanaca-pythium-spp/) 12

Slika11. Baršunasta plijesan na listovima(Izvor : https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1568017) 13

Slika 12. Simptomi na listu (Izvor: https://gd.eppo.int/taxon/CORBMI/photos) 14

Slika13. Simptomi na stabljici(Izvor: https://www.insectimages.org/collections/viewcollection.cfm?&coll=72319) 14

Slika 14. Simptomi na plodu (Izvor:http://articles.extension.org/pages/18337/managing-diseases-of-organic-tomatoes-in-greenhouses-and-high-tunnels) 15

Slika 15. Bakterijsko venuće rajčice (Izvor: http://pinova.hr/hr_HR/aktualno/opasna-karantenska-bakterija) 16

Slika 16. Nekroza provodnog tkiva stabljike (Izvor: http://pinova.hr/hr_HR/aktualno/opasna-karantenska-bakterija) 16

Slika 17. Simptomi na plodovima (Izvor: http://gardener.wikia.com/wiki/Tomato_spotted_wilt_virus) 17

Slika 18. Simptomi na listu (Izvor:http://aces.nmsu.edu/ces/plantclinic/tomato-spotted-wilt-viru.html .....)17

Slika 19. Mlade biljke u stakleniku (Izvor: Sanja Hovanjec) 19

Slika 20. Sustav „kap po kap“ (Izvor: Sanja Hovanjec) 21

Slika 21. Plave i žute ljepljive ploče (Izvor: Sanja Hovanjec) 22

Slika 22. Delta trap (Izvor: Sanja Hovanjec) 23

Slika 23. Tutasan trap (Izvor: Sanja Hovanjec) 23

Slika 24.Siva plijesan na stabljici (Izvor: Ruris d.o.o.) 24

Slika 25. Simptomi na stabljici (Izvor: Katedra za fitopatologiju) 25

Slika 26. Simptomi na lišću (Izvor: Ruris d.o.o.) 25

Slika 27. Simptomi na plodovima (Izvor: Katedra za fitopatologiju) 26

Slika 28.Prevlaka micelija na licu lista (Izvor: Katedra za fitopatologiju) 27

Slika 29. Prevlaka micelija na stabljici (Izvor: Katedra za fitopatologiju) 27

Slika 30. Simptomi na stabljici (Izvor: Katedra za fitopatologiju) 28

Slika 31. Simptomi na stabljici i listovima (Izvor: Katedra za fitopatologiju) 28

Slika 32. Simptomi na lišću Izvor: (Katedra za fitopatologiju) 29

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, smjer Zaštita bilja

BOLESTI RAJČICE U HIDROPONSKOM UZGOJU U RURIS D.O.O. ŽUPANJA

Sanja Hovanjec

Sažetak

Cilj ovog rada je bio utvrditi bolesti rajčice koje se javljaju u hidroponskoj proizvodnji u staklenicima tvrtke Ruris d.o.o. Županja tijekom deset godina proizvodnje. Bolesti koje su se pojavile višekratno su pepelnica (*Oidium neolycopersici)*, siva plijesan (*Botrytis cinerea)*, bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*) i bakterijsko venuće (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*). Za sve bolesti važna je higijena i preventivne mjere jer njima možemo spriječiti jaču pojavu bolesti i smanjiti njihovo širenje.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić

Broj stranica: 41

Broj grafikona i slika: 32

Broj tablica: 0

Broj literaturnih navoda:19

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi:rajčica, hidroponski uzgoj, biljne bolesti, patogeni organizmi

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof. dr.sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. Doc. dr. sc. Jelena Ilić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**

Faculty of Agriculture

University Graduate Studies, Plant protection

TOMATO DISEASES IN HYDROPONIC PRODUCTION IN RURIS D.O.O. ŽUPANJA

Sanja Hovanjec

Abstract

The aim of this paper was to identify the tomato diseases that occur in the hydroponics production in the greenhouses of Ruris d.o.o. Županja during ten years of production. Diseases that have occurred more than one year are: powdery mildew (*Oidium neolycopersici*), gray mold (*Botrytis cinerea*), white rot (*Sclerotinia sclerotiorum*) and bacterial wilt (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*). Hygiene and preventive measures are important for all diseases, as they can prevent the infection and reduce their spread.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić

Number of pages:41

Number of figures:32

Number of tables:0

Number of references:19

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words:tomato, hydroponic growing, plant disease, pathogenic organisms

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, president

2. Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor

3. Doc. dr. sc. Jelena Ilić, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.