Zaštita rajčice od bolesti

Mlatković, Matea

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 Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:421784

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

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 U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Matea Mlatković, apsolventica

Diplomski studij

Ekološka poljoprivreda

ZAŠTITA RAJČICA OD BOLESTI

DIPLOMSKI RAD

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Matea Mlatković, apsolventica

Diplomski studij

Ekološka poljoprivreda

ZAŠTITA RAJČICA OD BOLESTI

DIPLOMSKI RAD

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof.dr.sc. Jasenka Ćosić, predsjednik
2. Izv.prof.dr. sc. Karolina Vrandečić, mentor
3. Prof.dr. sc. Mirjana Brmež, član

Osijek, 2017.

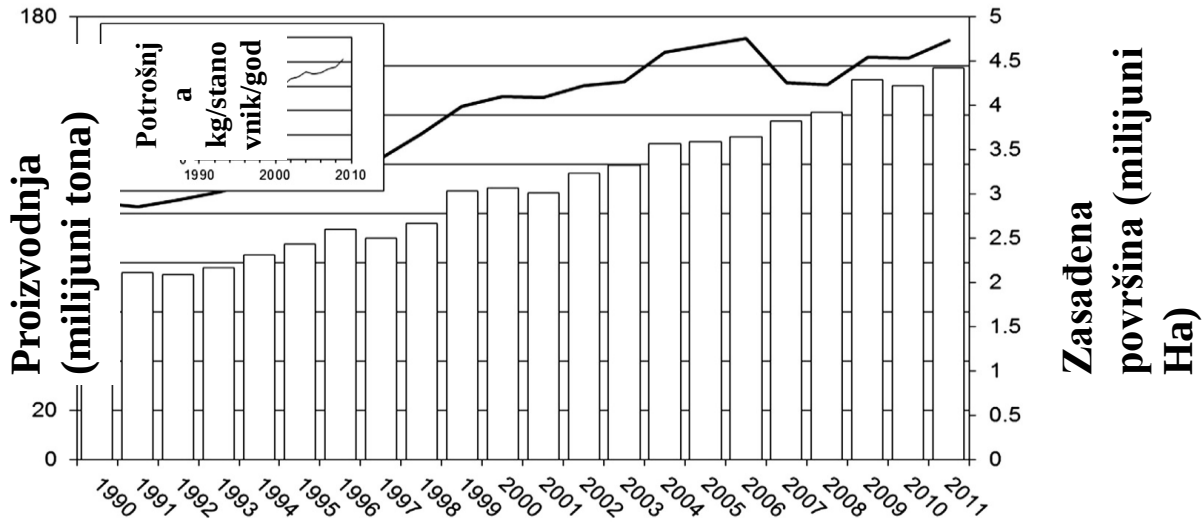
SADRŽAJ

1. Uvod 1
1.1. Uzgoj rajčice 2
1.1.1. Uzgoj rajčice na otvorenom 2
1.1.2. Uzgoj rajčice u tlu u zaštićenom području 2
1.1.3. Hidroponski uzgoj rajčice 3
1.2. Konvencionalni i organsko – biološki uzgoj rajčice 4
1.3. Utjecaj štetočina na uzgoj rajčice 5
2. PREGLED LITERATURE 6
2.1. Štetnici na rajčici 6
Lisne uši (*Aphidoidae*) 6
Lisni miner rajčice (*Tuta absoluta*) 7
2.2. Bolesti rajčice 8
Plamenjača rajčice (*Phytophthora infestans*) 8
Baršunasta plijesan (*Fulvia fulva*) 11
Pjegavost lista (*Septoria lycopersici*) 11
Fuzarioza (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) 12
2.3. Glisnjak 13
2.4. Zaštita rajčice kod nas i u svijetu 14
3. MATERIJAL I METODE RADA 18
4. REZULTATI I RASPRAVA 21
5. ZAKLJUČAK 25
6. LITERATURA 26
7. SAŽETAK 28
8. SUMMARY 29
9. POPIS TABLICA 30
10. POPIS SLIKA 30
11. TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 31

1. Uvod

Rajčica je jednogodišnja biljka iz porodice*Solonaceae*. Ona zauzima značajno mjesto u ishrani ljudi. Proizvodi se u plastenicima, staklenicima i na otvorenom, a dijeli se na srednje ranu i kasnu i proizvodnju za preradu. Korijen rajčice je vretenast, a glavni korijen prodire u tlo do 1,5 m dubine. Stabljika je zeljasta, razgranato, a visina se kreće od 0,5-3 m što ovisi o uzgoju. Obrasla je dlačicama. Sastoji se od koljenca i međukoljenca. Cvijetovi su žuti, dvospolni te su skupljeni u cvat, a razvijaju se od dna prema vrhu cvata. Listovi su perasti, liske nazubljene, naborane i prekrivene dlačicama.

Rajčica je ekonomski vrlo važan usjev. Uvezena je s područja Anda u Europu u 16. stoljeću i danas je rasprostranjena u cijelom svijetu. Koristi se kao svjež proizvod te i u industriji prerade u juhama, kao pasta, koncentrat, sok ili kečap. Rajčica je bogat izvor važnih hranjivih tvari kao što su likopen, beta-karoten i vitamin C, koji svi imaju pozitivne utjecaje na ljudsko zdravlje. Rajčica je zajedno s krumpirom, povrće s najvećim udjelom konzumacije u svijetu.Njezina proizvodnja iznosi 160 miliona tona u 2011. godini te je prema tome rajčica sedmi najvažniji usjev, dok se proizvodnja tijekom posljednjih 20 godina udvostručila. Najveći svjetski proizvođač rajčice je Kina, a slijede ju Indija, SAD, Turska, Egipt, Iran, Italija, Brazil te Španjolska (Slika1) (Bergougnoux, 2013.).



Slika 1. Količina proizvodnje rajčice u svijetu (Izvor: www.agroklub.hr)

1.1.Uzgoj rajčice

Uzgoj rajčice zahtijeva tlo bogato hranjivim tvarima koje mora biti duboko i rahlo. Osjetljiva je na nedostatak vlage u tlu pa je obavezno navodnjavanje. Vrlo je osjetljiva i na niske temperature pa tako ispod 15 ºC prestaje oblikovanje ploda, a pri –1 °C ugiba. Rajčica je dosta tolerantna na kiselost tla (pH 5,5-8) (Matotan, 1994.).

Ubrani plodovi rajčice također su vrlo osjetljivi na hladnoću. Skladištenje zelenih plodova na temperaturi nižoj od 10 °C tijekom nekoliko dana inhibira sazrijevanje. Preporučena temperatura za transport i skladištenje je 12 °C. Ručno ubrani plodovi koji su tek počeli sazrijevati mogu izdržati skladištenje do tri tjedna. Zeleni i poluzeleni plodovi obično sazrijevaju do željenog stanja na temperaturi od 13 °C do 22 °C (Marković i sur., 2006.).

1.1.1. Uzgoj rajčice na otvorenom

Rajčicu je poželjno saditi što dublje. Sadnja do prvih listova pokazala je dobre rezultate u smislu vegetativnog rasta te prinosa. Razmak sadnje ovisi o kultivaru te namjeni proizvodnje. Zbog njege usjeva i višekratne berbe, razmak između redova mora omogućiti prohode. Razmak u redu varira, za rani uzgoj je 30 – 40cm, a za uzgoj u glavnoj sezoni 50 -70cm. Determinantni kultivari sade se na isti međuredni razmak, a razmak između redova je 30 - 40cm. Za indeterminantne kultivare nakon sadnje postavlja se potpora. Za to može poslužiti kolac koji se postavlja uz svaku pojedinu biljkute se ona veže uz njega ili pak koristimo žicu kao potporu. Kod vezanja rajčice treba imati na umu da stabljika raste u širinu do 2.5cm, stoga treba ostaviti dovoljno mjesta kako se vezivo porastom stabljike ne bi urezalo i na taj način spriječilo normalan protok vode i hraniva(http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/rajcica/sadnja-rajcice-na-otvorenom).

1.1.2. Uzgoj rajčice u tlu u zaštićenom području

Kod primjene uzgoja u tlu, prije podizanja plastenika, potrebno je obaviti detaljnu kemijsku analizu tla i postaviti drenažu ako je potrebno. Rajčica se proizvodi iz presadnica i direktnom sjetvom. Rokovima sadnje prilagođuje se dospijevanje na tržište tako da ono bude prije ili nakon što za berbu dospijeva rajčica iz uzgoja na otvorenom. Prilikom uzgoja u tlu vrlo je važan plodored jer tako osiguravamo zdrav nasad. Kod uzgoja u tlu koristimo malč folije, crne ili bijele ispod kojih se nalaze cijevi za navodnjavanje (aqua tracks). Folija sprječava

evaporaciju vode unijete u tlo cijevima s kapaljkama, a samo kretanje kroz zaštićeni prostor je lakše. Rajčica se u zaštićene prostore presađuje uglavnom u dvoredne trake razmaka redova 50 cm i razmaka između traka 100 cm, s razmakom biljaka u redu 40 - 50 cm. Takvim se načinom osigurava sklop od 2.5 - 3.5 biljaka/m^2. Za rajčicu u tlu vrlo bitna je pravilna gnojidba, kako prije sadnje tako i prihrane u različitim fazama rasta.

1.1.3. Hidroponski uzgoj rajčice

Dugogodišnja eksploatacije tla i nepoštivanje plodoreda u plastenicima dovodi do gubitka kvalitete tla, loše strukture, stvaranja nepropusnog sloja, visokog sadržaja hraniva i soli, pojava štetnika i bolesti tesmanjenja prinosa. Iskustva razvijenih zemalja govore da je najbolje rješenje uvođenje hidroponskog načina uzgoja povrća. Riječhidropon dolazi od grč. *Hydor* - voda i *ponos* –rad, a predstavlja uzgoj biljaka na inertnim supstratima ili bez njih u hranjivoj otopini (Slika 2.)(Parađiković, 2008). Hidroponska tehnologija uzima zamah sredinom 20. stoljeća. Trenutačni lider u hidroponiji je Nizozemska koja je prije 15 godina imala čak 40% zaštićenih prostora s takvom proizvodnjom. Hrvatska je još uvijekna početku te su površine pod hidroponskom proizvodnjom zanemarive. Glavni oblik proizvodnje povrća u hidroponu jest uzgoj u inertnom supstratu.



Slika 2. Hidroponski uzgoj rajčice (Izvor: www.agroklub.com)

1.2.Konvencionalni i organsko – biološki uzgoj rajčice

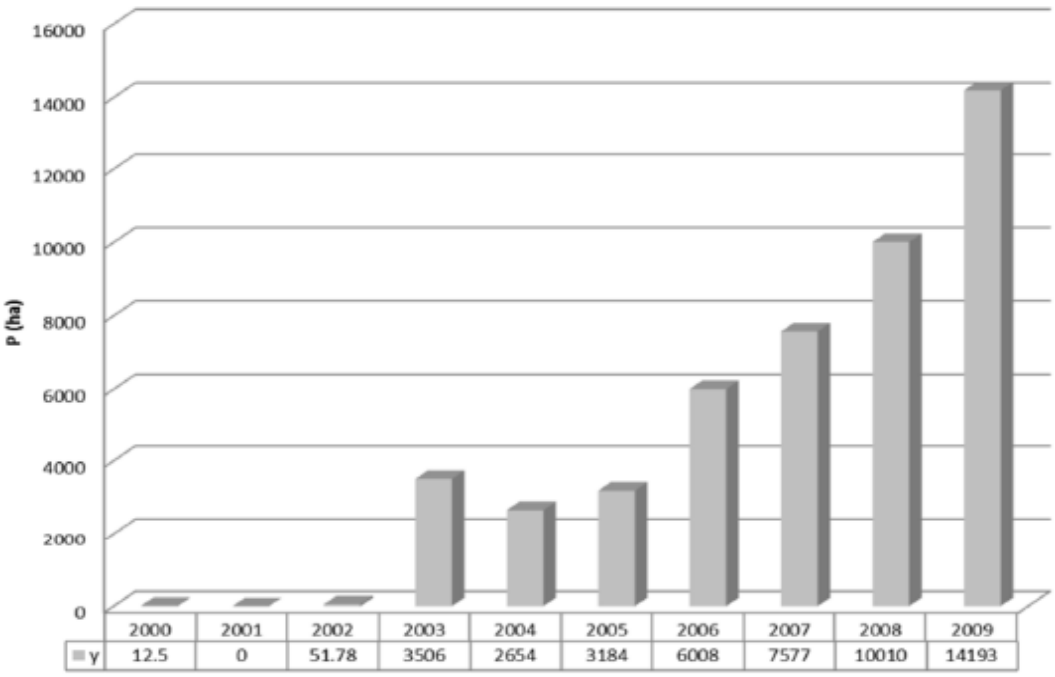
Prema podacima Matotana i Borošića (2000.) u Hrvatskoj je u konvencionalnom uzgoju oko 5000 hektara rajčice, od čega je oko 1000 hektara u plasteničkoj proizvodnji.S obzirom na gnojiva koja se koriste razlikujemo organsku i konvencionalnu rajčicu.

Organski uzgoj ne obuhvaća primjenu dušičnih gnojiva te zbog toga biljke reagiraju na način da aktiviraju vlastite obrambene mehanizme odnonsno povećanjem razine svih antioksidansa. Prema brojnim znanstvenim istraživanjima možemo reći kakokonzumacija tih antioksidansa znatno pogoduje zdravlju. Cilj i svrha organske proizvodnje je iz uzgoja ukloniti primjenu kemijsko-sintetičkih gnojiva, pesticide, regulatore rasta i hormone.Također, raznim istraživanjima utvrđeno je kako su plodovi koji si dobiveni organsko-biološkim uzgojem visoke kakvoće i tržne vrijednostite nije bilo značajnijih pojava bolesti i štetočina. Dužina razvoja od dana sadnje do dana berbe u cijelosti je bila kraća u organsko-biološkom uzgoju u odnosu na konvencionalni uzgoj.

Uz redovito praćenje i kontrolu svih tehnoloških parametara koji su bitni za uzgoj u zaštićenom prostoru, omogućen je uzgoj rajčice dobroga prinosa i kvalitete, odnosno tržne vrijednosti. (Parađiković i sur. 2001.)

Ekološka poljoprivreda se ubrzano razvija kako u Europi tako i u svijetu. Ekološka poljoprivreda se zasniva na korištenju obnovljivih resursa i nekorištenju kemikalija u proizvodnji hrane, za razliku od konvencionalne poljoprivredne proizvodnje, čiji su štetni učinci danas poznati i dokazani. Hrvatska ulazi u skupinu rijetkih europskih zemalja u kojima je ekološka poljoprivreda još uvijek slabo i nedovoljno razvijena, ali se posljednjih godina povećava interes za ekološkim uzgojem (Batelija Lodeta i sur. 2012.) (Slika 3).

Ekološkom poljoprivredom proizvodimo hranu u kojoj nisu upotrebljena mineralna gnojiva, pesticide i ostali kemijski preparati te na taj način poboljšavamo kvalitetu tla i doprinosimo povećanju biološke raznolikosti.
Za razliku od ekološke, konvencionalna poljoprivreda u velikoj mjeri doprinosi emisiji stakleničkih plinova s udjelom od 14% ukupnih godišnje emisije (Batelja Lodeta i sur. 2012.).



Slika 3. Površine pod ekološkom proizvodnjom (ha) od 2000. do 2009. godine (Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, 2009.)

1.3.Utjecaj štetočina na uzgoj rajčice

Da bi proizvodnja rajčice bila uspješna postoje brojni faktori koji utječu na to, a jedan od njih je i znanje uzgajivača, odnosno dobro poznavanje tehnologije proizvodnje. Proizvodnja ovisi o pravilnom odabiru sorte u odnosu na klimatske uvjete, sojstvima tla, ispravnoj gnojidbi, obradi i njezi biljaka te uspješnoj zaštiti od štetočinja. Jedna od najvažnijih i najbitnijih činjenica je ta da se bez uspješne zaštite od štetočinja ne može postići stabilna i visoko kvalitetna proizvodnja.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Štetnici na rajčici

Cvjetni štitasti moljac *(Trialeurodes vaporariorum)*

Cvjetni štitasti moljac je mali, bijeli, vrlo živahni "leptirić" zbog čega se često naziva i bijela mušica. Dug je oko 2 mm (Slika 4).

Da je biljka zaražena tim štetnikom možemo vidjeti po mednoj rosi po plodovima i listovima, a kasnije se na ljepljivim naslagama razviju gljive čađavice. Odrasli oblici "leptirića" i jaja nalaze se masovno uvijek na vršnim listovima, a ličinke i kukuljice nalaze se na listovima donjih etaža. Početne zaraze odraslim oblicima teško se uočavaju jerse nalaze na naličju listova. Od plodovitog povrća najviše strada rajčica. Njezin prirod može biti smanjen do 40 % što je vrlo visok postotak (Maceljski, 2002).



Slika 4. Napad cvjetnog štitastog moljca (Izvor: www.colic-trade.com)

Lisne uši (*Aphidoidae*)

Lisne uši su polifagni štetnici te napadaju mnoge biljke među kojima i rajčicu. Uši su žutozelene do maslinastozelene boje, duljine 1,2 - 2,3 mm (Slika 5.) (Maceljski, 2002). Nalaze se na listu gdje sišu biljne sokove. Lisne uši su vektori brojnih virusa te kao takve mogu pričiniti velike štete. U zatvorenim prostorima preporučuje se biološko suzbijanje predatorima i parazitimate bioinsekticidima.



Slika 5. Lisna uš (Izvor: www.agroklub.hr)

Lisni miner rajčice (*Tuta absoluta*)

Novi štetnik rajčice koji prijeti Hrvatskoj kao i okolnim zemljama lisni je miner rajčice (*Tuta absoluta*) (Slika 6). Danas je prisutan u gotovo svim zemljama mediteranskog područja i u Velikoj Britaniji, a podrijetlom je iz Južne Amerike. Štete koje čini na rajčici kreću se u rasponu od 50 do 100 %, a štetu može činiti i na krumpiru, patliđanu i grahu. Gusjenice se ubušuju u list, plod, stapku ploda i stabljiku, gdje nepravilno izgrizaju tkivo. Listovi na kojima se nalazi veći broj mina mogu se potpuno osušiti. Rajčica može biti napadnuta u bilo kojem razvojnom stadiju, kao presadnica ili kasnije kao već razvijena biljka.

U suzbijanju ovog štetnika potrebno je provesti sve preventivne mjere zaštite bilja, a tek nakon toga primijeniti kemijske mjere. Preventivne mjere koje je potrebno provoditi su plodored, uništavanje napadnutih biljnih dijelova tekvalitetna obrada tla prije sadnje. Na otvore zaštićenih prostora mogu se stavljati mreže protiv insekata, a ulaz u zaštićene prostore treba biti zatvoren dvostrukim vratima.



Slika 6. Lisni miner rajčice (Izvor: www.agroklub.hr)

2.2. Bolesti rajčice

Bolesti rajčice, obzirom na vrstu uzročnika bolesti, mogu se podijeliti u dvije skupine. U prvu skupinu spadaju bolesti koje su uzrokovane mikroorganizmima kao što su gljivice, bakterije, I virusi. Ova vrsta oboljenja je zarazna i može se brzo širiti s jedne biljke na drugu, ovisno o klimatskim uvjetima.

Druga skupina uključuje one bolesti koje su uzrokovane nezaraznim fizičkim ili kemijskim faktorima, kao što su nepovoljni čimbenici okoliša, nutritivni ili fiziološki poremećaji te oštećenja uzrokovana herbicidima. Nezarazne bolesti ne mogu se širiti s jedne biljke na drugu, međutim raspodjela bolesti može biti vrlo velika i uniformna ako je cijeli nasad bio izložen nepovoljnim faktorima.

Plamenjača rajčice (*Phytophthora infestans*)

Ova gljiva napada list, stabljiku i plodove. Ona napada mlade biljke u rasadu kao i razvijene biljke tijekom vegetacije. Simptomi se prvo javljaju na starijim najdonjim listovima. Na listu se pojavljuju sivo-zelene do sivo smeđe pjege koje kasnije tamne, te se listovi osuše.Pjege su obično na rubovima lista, ali se mogu pojaviti i na bilo kojem dijelu lista. Na naličju lista kod dovoljno vlage formira se prljavo-bijela prevlaka. Na stabljici se javljaju veće smeđe do crne pjege. Pjege se mogu prstenasto proširiti po stabljici tebiljka postepeno ugiba iznad mjesta infekcije. Na plodovima se razvijaju pjege koje u konačnici poprimaju brončanu boju. (Maceljski i sur., 2004.).



Slika 7: Kasna plamenjača – oštećeni listovi i plod rajčice (Izvor: www.povrce.hr)

Uzročnik

Najčešći izvor primarne zaraze su zaražene biljke krumpira i njegovi ostaci u tlu. Bolest se prvo pojavi na usjevima krumpira, a nakon što se umnoži infektivni materijal, plamenjača se s krumpira seli na rajčicu. Širi se brojnim konidijama koje mogu klijati direktno u micelij ili u zoosporangij sa zoosporama što je ovisno o vlazi i temperaturi. Micelij se razvija u međustaničnim prostorima. Micelij gljive iz listova izbije na površini i tvori sporangiofore sa brojnim sporangijima koje tvore bijele nakupine na naličju lista. U slučaju visokih temperature sporangij izravno klija u kličnu cijev bez nastanka zoospore. Zoospore se formiraju ako je list vlažan ili relativna vlaga zraka veća od 90 posto.

Zaštita

Sorte grmolikog izgleda s mnogo lišća su češće ugroženejer se vlaga duže zadržava pa su tu uvjeti za razvoj bolesti povoljniji. Pojava plamenjače se može očekivati 7-14 dana nakon što su devet dana za redom bili povoljni uvjeti za razvoj parazira. Povoljnim se smatraju temperature ne veće od 25 stupnjeva i količina oborina 30 mm u razdoblju od 10 dana. Protiv ovog parazita ima registriran veliki broj fungicida koji se mogu koristiti u konvencionalnom uzgoju.

U svijetu je razvijen sustav predviđanja epidemije plamenjače. Pravovremena uporaba fungicida čuva usjeve i pruža najbolju kontrolu bolesti. Korištenjem akumuliranih vrijednosti vremenskih parametara (padaline, temperature zraka, relativna vlažnost) moguće je aplicirati

fungicide baš u pravo vrijeme kako bi zaštitili biljke. Sustav predviđanja bolesti omogućavauzgajivačima najbolje vrijeme primjene fungicida. Ovi računalni sustavi predviđanja koriste regionalne vremenske mjerne postaje kako bi dali preporuke fungicida za danu regiju. Sustav predviđanja pretpostavlja na temelju parametara da je uzročnik zaraze vjerojatno prisutan te da je timei epidemija vjerojatna.

Antraknoza rajčice (*Colletotrichum coccodes*)

Antraknoza, uzrokovana gljivicom *Colletotrichum coccodes*, je jedno od najčešćih oboljenja rajčice. Prvi simptomi postaju vidljivi na zrelom plodu ili tijekom zrenja kao male kružne mrlje na koži. Kako se ove mrlje počinju širiti, razvija se tamno središte ili koncentrični prstenovi s tamnim pjegama, koje stvaraju spore od gljiva(Slika 8.).



Slika 8: Antraknoza ploda rajčice (Izvor: www.agronomija.rs)

Plod može potpuno istrunuti i od sekundarnih gljivica koje napadaju plod na mjestima već zaraženim od antraknoze. Antraknoza se najčešće pojavljuje kod prezrele rajčice, a gljivica koja uzrokuje antraknozu preživljava i tijekom zime na stabljici rajčice, u tlu ili na sjemenu. Širenju bolesti i razvijanju simptoma pogoduje vruće i vlažno vrijeme.

Baršunasta plijesan (*Fulvia fulva*)

Ova bolest javlja se u zaštićenim prostorima na osjetljivim sortama rajčice. Obično se javi u niskim plastenicima za vrijeme kišnog vremena, kada je teško regulirati vlagu, a temperatura u objektu bude 20 – 22˚C. Napad bolesti počinje od donjih najstarijih listova i širi se prema vrhu biljke. Na licu lista javljaju se nekroze, a s donje strane maslinastozelene baršunaste prevlake (Slika 9.). Ako gljiva napadne čitav list on se deformira i osuši. Zaraza se može proširiti na cvjetove koji otpadaju, a rjeđe zahvaća i plod. Uzročnik bolesti preživljava u tlu na zaraženim biljnim ostatcima ili na armaturi plastenika. Izvor zaraze može biti zaraženo sjeme. Za razvoj gljive potrebna je temperatura 10-32˚C (optimalna 22˚C). Bolest se razvija samo pri visokoj relativnoj vlazi zraka (>85%) (Maceljski i sur. 2004).



Slika 9: Baršunasta plijesan (Izvor: www.gospodarski.hr)

Pjegavost lista (*Septoria lycopersici*)

Ova bolest uzrokovana je gljivicom *Septoria lycopersici* i jedna je od češćih oboljenja rajčice. Prvi put se pojavljuje u obliku malih pjega, koje uskoro postaju kružne mrlje promjera oko 3 mm. Nakon nekog vremena razvija se sivkasto bijeli centar sa tamnim rubovima (slika 10.). Svijetla boja u centru lezija je najprepoznatljiviji simptom da se radi o ovoj vrsti oboljenja. Spore se šire na nove listoveuz pomoć vlage. Jako zaraženi listovi će požutjeti, venutite na kraju i otpasti. Niži listovi su inficirani prvi, abolest napreduje prema gore, posebno u kišnom razdoblju. Infekcija se može pojaviti u bilo kojoj fazi, ali se češće događa kad počinju dozrijevati plodovi. Gljivica je sposobna preživjeti zimski period u ostacima rajčice. (http://www.clemson.edu/extension/hgic-Tomato Diseases and Disorders, 21.09.2016.)



Slika 10: Septoria pjege na listu (Izvor: www.gospodarski.hr)

Fuzarioza (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*)

Mlade biljke dobivene iz zaraženog sjemena brzo propadaju bez nekih vidljivih vanjskih simptoma. Biljke zaražene iz tla svijetle između glavnih žila, lišće žuti, za toplih dana napadnute biljke gube turgor, a obično i venu nakon zametanja prvih plodova (Slika 11.). Ako stabljiku takve biljke presiječemo vidjet će se provodni snopovi tamne boje, parazit zatvara provodne snopove te na taj način onemogućuje normalan protok vode zbog čega biljka vene. Gljiva može preživjeti dugi niz godina u tlu u obliku hlamidospora. Može preživjeti u tlu i na 90 cm dubine. Za razvoj zahtjeva visoke temperature tla (optimalne 26 do 28° C) (Maceljski i sur. 2004.). U zoni korjenovog vrata se razvijaju konidije i hlamidospore odakle se vodom za navodnjavanje šire od biljke do biljke.



Slika 11: Simptomi fuzarioze na listu rajčice (Izvor: www.agroklub.hr)

2.3. Glisnjak

Preradom crvenih kalifornijskih glisata dobivamo glisnjak ili kako ga neki zovu humus (lumbrihumus) odnosno visokovrijedno organsko gnojivo.Mrvičave je strukture, tamne boje i bez mirisa. Prošavši kroz organizam glista organski se otpaci razlažu na osnovne elemente koje biljke mogu lakše usvojiti. Njegovo djelovanje je pozitivno i prehrambeno na biljke te ima prednost spram ostalih vrsta gnojiva.

Glisnjak je nezamjenjiv u uzgoju zdravih biljaka i proizvodnji visoko vrijedne hrane zbog svog povoljnog djelovanja. Njegovom uporabom se zaustavlja degeneracija tla i vraća mu se mikrobiološka kvaliteta. Gnojenje glisnjakom je dobra investicija za iduće godine, zbog produženog djelovanja na tlo(http://www.ersek.hr/glisnjak.php). Biljke iz glisnjaka koriste skoro 100% hranjivih tvari, odnosno, ovo gnojivo ima sve što je biljci potrebno.

Uporabom glisnjaka stimulira se rast i razgranatost biljaka, plodovi su ljepšeg izgleda i ukusa, bolje kvalitete, zdraviji i sadrže veći postotak vitamina. Glisnjak može biti u krutom i tekućem obliku, a njegova primjena je izuzetno široka. Koristi se kao sastavni dio supstrata za

proizvodnju sadnica. U poljodjelstvu i povrtlarstvu služi kao osnovno i startno kao i za prihranjivanje tijekom vegetacije.



Slika 12: Kalifornijska glista (Izvor: Matea Mlatković)

Prerada pomoću crvenih kalifornijskih glista (Slika 12.) omogućava zbrinjavanje velike količine stajskog gnojiva, biljnog otpada i različitih papirnatih ambalaža tese sav taj otpad koristi kao hrana za gliste koju ona prerađuje, neutralizira te stvara kvalitetan lumbrihumus. Time se dobiva ciklus tlo – biljka – životinja. Hranjenje se obavlja jednom tjedno tako da se otkopa jedna horizontalna traka zemlje koja stoji preko novina. Zatim se doda hrana te se zatrpa zemljom koja je prethodno sklonjena. Svaki sljedeći put se pravi nova traka, a kada se dođe do zadnje trake, ponovo se kreće od prve. Glisnjak se vadi svakih šezdeset dana i to na način da se deset dana prije vađenja prestaje sa hranjenjem. Vađenje se obavlja tako da cijeli materijal istresemo na novine te se oblikuje kupola koja se osvjetli jakim svjetlom i pričeka se da se gliste povuku dublje u supstrat. Skida se površinski sloj supstrata do prvih glista i nakon toga ponavlja se postupak sve do kraja. (https://www.agroklub.com/eko-proizvodnja/uzgoj-crvene-kalifornijske-gliste/14808/, 13.03.2017.).

2.4. Zaštita rajčice kod nas i u svijetu

U Republici Hrvatskoj istraživana je učinkovitost nekoliko bioloških pripravaka u zaštiti rajčice od štetnika: EN-STRIPkoji sadrži parazitsku osicu *Encarsia formosa,* MIRICAL sadrži predatorsku stjenicu *Macrolophus caliginosus* i pripravak MYCOTAL čija je djelatna

tvar entomopatogena gljivica *Verticillium lecanii*.Isto tako, istraživana je i učinkovitost primjene većeg broja žutih i plavih ljepljivih ploča koje mogu značajno reducirati populaciju cvjetnog štitastog moljca, lisnih uši i tripsa. Glavna okosnica istraživanja bila je eliminacija kemijskih sredstava i uporaba bioloških sredstava u zaštiti rajčice.

Projekt ekološki prihvatljive zaštite rajčice od štetnika proveden je na tri lokaliteta: Staro Čiće, Križevci i Novo Selo Rok. Na lokalitetu u Starom Čiču obavljena je introdukcija parazitske osice *Encarsia formosate*te je 2004. godine postignuta 90,5 %-tna parazitacija cvjetnog štitastog moljca. Na lokalitetu u Križevcima obavljeno je postavljanje prosječno 1,4 žute i 1 plave ljepljive ploče na svakih 10 m^2plastenika. Tijekom 2004. godine učinkovitost ove metode rezultirala je smanjenjem populacije cvjetnog štitastog moljca, kalifornijskog tripsa i lisnih uši, u uvjetima slabijeg napada spomenutih štetnika. Na lokalitetu u Novom Selu Rok obavljena je introdukcija parazitske osice Encarsia Formosa (pripravak EN-STRIP) i entomofagne stjenice Macrolophus caliginosus(pripravak MIRICAL). Učinkovitost parazitacije cvjetnog štitastog moljca bila je 82,1%. Uporaba spomenute stjenice dovela je do značajnog smanjenja brojnosti kalifornijskog tripsa, lisnih uši, i cvjetnog štitastog moljca dva mjeseca nakon ispuštanja u zaštićeni prostor. Na spomenutom lokalitetu pripravak MYCOTAL (na osnovi entomopatogene gljivice Verticillium lecanii) nije pokazao zadovoljavajuću učinkovitost (Igrc Barčić, 2005.)

Gevens (2013.) je istraživala mogućnosti zaštite rajčice odkasne pojave plamenjačepomoću organskih sredstava. Istraživači su testirali učinkovitost organskih fungicida bez bakra te je utvrđena dobra kontrola kasne plamenjače rajčice s EF-400 i Zonax organskim fungicidima u laboratorijskim uvjetima. Pokazali su da fungicidi imaju najbolje šanse za učinkovitukontrolu bolesti kada se primjenjuju prije nego li bolest krene, što vrijedi za sve fungicide, konvencionalne i organske. Također su dokazali da tretiranjem fungicidima u ranoj fazi bolesti dolazi do oporavka biljke. Plamenjača se može kontrolirati u organskom sustavu proizvodnje, ali mjere kontrole moraju biti proaktivne. U okolnostima kada bolest izmakne kontroli, terba razmotriti ranu berbe i uništavanje usjeva kako se bolest ne bi širila.

Meya i sur. (2015.)proveli su istraživanje čiji cilj istraživanja je bio utvrditi učinkovitost različitih sorti rajčice u zaštiti od plamenjače. Istraživanje je provedeno tijekom dugih kišnih sezona 2011./2012. i 2012./2013. na Poljoprivrednom Sveučilištu Morogoro, Tanzanija.. Zabilježene su značajne razlike u učestalosti i jačini bolesti, te se pokazalo dasu sorte Cal J i Tanya bitno osjetljivije na pojavu kasne plamenjače, dok se sorta rajčica Meru pokazala otpornom. Istraživanje sugerira da se manje osjetljiva sorta rajčice Meru može koristiti za

kontrolubolesti te sugeriraju daljnja genetska poboljšanja kombiniranjem sorti s ciljem povećanja otpornosti na bolesti.

Goudal i sur. (2012.) proveli su istraživanje u Pakistanu s ciljem utvrđivanja učinkovitosti fungicida tipa Mancozeb u borbi protiv koncentrične pjegavosti. Za istraživanje je odabrano pet različitih sorti rajčica (Litah545, Litah514, Eurica, Ti-166 i Astra) i različite doze fungicida. Istraživanje je pokazalo da sve doze fungicida smanjuju intenzitet bolesti u usporedbi s netretiranom rajčicom. Najviše smanjenje bolesti postignuto je primjenom Mancozeb 12 g/L vode u intervalima od 7, 14, 21 i 28 dana. Ukupni rezultati su pokazali da je tretiranje s fungicidom Mancozeb u dozi 12 g/L vode na tjednoj bazijeftino i ekološki prihvatljivo rješenje u kontroli *Alternari solani*.

Hassanein i sur.(2010.) su istraživali učinak ekstrakta iz lista tropskog drveta *neem* protiv *Alternaria solani* i *Fusarium oxysporum*, a koji su uzročnici ranog truljenja rajčice. Koncentracije (5, 10 i 20%) vodenog ekstrakta iz drveta *neem* potisnule su rast oba tipa patogenih gljivica, a stupanj supresije postepeno se povećavao s povećanjem koncentracije. Koncentracija od 20% vodene otopine ekstrakta lista *neem* raspršena na biljci rajčice umanjila je ranu plamenjaču s 53,2% na 42,5% nakon dva tjedna te od 100% do 79,2% nakon 4 tjedna. Kombinacijom prskanja i navodnjavanja s istim ekstraktom smanjeno je rano truljene s 26,8% do 11,4% nakon 2 tjedna i od 61,7% do 17,9% nakon 4 tjedna. Parametri rasta rajčice su također proučavani 4, 6 i 8 tjedana nakon sjetve u prisutnosti patogena. Došlo je do značajnog postupnog povećanja parametara rasta kada su biljke bile prskane i ispraneistim ekstraktom a najveće poboljšanje zabilježeno je 8 tjedana nakon sjetve.

Sallam i sur.(2012.) su ispitivali antimikrobne aktivnosti šest različitih biljnih ekstrakata: *Ocimum basilicum* (bosiljak), *Azadirachta indica* (neem), *Eucalyptus chamadulonsis* (eukaliptus), *Datura stramonium* (kužnjak), *Neriumoleander* (oleander) i *Allium sativum* (češnjak).Svi ekstrakti ispitivani su za suzbijanjagljivice *Alternaria solani* u *in-vitro* i *in-vivo* uvjetima. U *in-vitro*studiji ekstrakti iz listova*D. stramonium*, *A. indica* i *A. sativum* pri koncentraciji od 5% uzrokovali su najveće smanjenje rastamicelija *A. solani*, dok su *O. basilicum* na 1% i 5% koncentraciji i*N. oleander* pri koncentraciji od 5% uzrokovali najnižu inhibiciju micelijskog rasta patogena. U eksperimentima provedenim u stakleniku najveće smanjenje intenziteta bolesti postiglo se pomoću ekstrakata *A. sativum*(5% koncentracije) i *D. stramonium* pri koncentraciji 1% i 5%. Ekstrakt *D. stramonium* i *A. sativum* pri koncentraciji od 5% povećao prinos ploda za76,2% i 66,7%. Zaključak istraživanja je da su svi tretmani biljnim ekstraktima značajno smanjiliranu pojavu i plamenjačete su povećali prinos rajčice u odnosu na zaraženu kontrolnu skupinu.

Arakeri i sur.(2015.) su istraživali računalni sustav predložen za detekciju i analizu bolesti plamenjače. Predloženi sustav implementira početni algoritam za klasificiranje listova rajčice kao bolesne ili zdrave. Na taj način razvijen je sustav koji uzgajivačima pomaže otkriti bolest i u ranim fazama što može pomoći u kontroli pojave bolesti.

3. MATERIJAL I METODE RADA

Pokus je proveden u Brodskoj – posavskoj županiji u mjestu Donji Andrijevci na obiteljskom gospodarstvu obitelji Mlatković površine 1211,210 m^2. Izvedbu pokusa smo pratili od pripreme tla do berbe, u vremenskom razdoblju od travnja do kolovoza 2016. godine. Posljednje mjerenje smo proveli 27. kolovoza 2016. Promatran je učinak i djelotvornost kompostnog čaja (glisnjak)na pojavu plamenjače (*Phytophthorainfenstans*) rajčice te broj i masu plodova. Pokus se sastojao od četiri varijante:

1. tretiranje glisnjakom - zalijevanje tla(Gz),
2. tretiranje glisnjakom – zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp),
3. tretiranje fungicidom (F),
4. kontrola – bez primjene glisnjaka ili fungicida (K).

Pokus je napravljen u četiri ponavljanja u svakom po pet biljaka. Za cijelokupno istraživanje koristili smo osamdeset komada biljaka rajčice. Za svaku varijantu pokusa utvrđen je za cjelokupni period promatranja: broj plodova rajčice, ukupna težina plodova i indeks zaraze s *Phytophthora infestans*.

Ukupno su obavljena tri tretmana glisnjakom i fungicidom Penncozeb 75 DG. Prvi tretman je obavljen 06.06.2016., a drugi 01.07.2016.

Predkultura je bila bundeva (*Cucurbita maxima*), tako da nije bilo potrebe za jesensku obradu tla odnosno duboko oranje. Sama priprema tla obavljena je pred sadnju i pofrezano je tlo radi usitnjavanja zemlje. Presadnice su kupljenje u rasadniku, a korišten je hybrid Hector (jedan od najstarijih hibrida koji je namijenjen za uzgoj na otvorenom i daje dosta dobar urod).

Komposti čaj (ekološko gnojivo- glisnjak) je pripremljeno na sljedeći način. Gotovi glisnjak (kalifornijske gliste i humus) je držan zaštićen od štetočina tako da smo mjesto gdje je postavljen ogradili ciglom i letvama. Podloga je napravljena od kartona, starog papira, lišća, slame, piljevine i različitih organski prerađenih proizvoda iz kućanstva. Glisnjak je prekriven radi zadržavanja vlage i zaštite od različitih predatora te je redovito zalijevan (Slika 12. i Slika 13.).



Slika 13: Izrada mjesta za glisnjak (Izvor: Matea Mlatković)



Slika 14: Završni sloj mjesta za glisnjak (Izvor: Matea Mlatković)

Presadnice u sađene u razmaku od 50 cm. Smještene su u sredinu držeći se za stapku. Ogrnute su zemljom te su dobro učvršćene. Sadnja je obavljena 26. travnja 2016. godine. Razmak između redova je ostavljen dosta širok radi višekratne berbe i njege usjeva (Slike 15. i 16.). Svi agroekološki uvjeti – temperatura, svjetlost, voda i tlo su bili optimalni od sadnje pa do berbe. Vremenski uvjeti su bili povoljni za rast korova, tako da je već sredinom svibnja obavljeno prvo mehaničko odstranjivanje korova i plijevljenje nasada. Drugo odstranjivanje korova je obavljeno krajem svibnja kada se obavilo i zagrtanje do prvih donjih listova.

Statistička obrada podataka je napravljena uz pomoć SAS software (1999.).



Slika 15: Sadnja rajčice (Izvor: Matea Mlatković)



Slika 16: Biljka rajčice (Izvor: Matea Mlatković)

4. REZULTATI I RASPRAVA

Indeks bolesti obavljen je prema (*Phytophthora infestans*) prema skali Akhtar i sur (2012.) (Tablica 1.).

Tablica 1. Skala za ocjenu otpornosti rajčice prema *Phytophthora infestans* (Akhtar i sur. 2012.)

Ocjena bolesti	Jačina simptoma za samostojeći list	Jačina simptoma za sve listove	Indeks bolesti	Otpornost
0	Nema vidljivih simptoma	Nema vidljivih simptoma	0	Imun
1	Oko 10 % od ukupne površine lista je uništeno	Oko 10 % od ukupne površine lista je uništeno i obično je ograničena na dva donja lista	0.01-10	vrlo otporan
2	Oko 25 % od ukupne površine lista je uništeno	Oko 25 % od ukupno billjaka je zaraženo	10.01-25	Otporan
3	Oko 50 % od ukupne površine lista je uništeno	Oko 50 % od ukupno biljaka je zaraženo	25.01-40	Tolerantan
4	Oko 75 % od ukupne površine lista je inficirano	Oko 75 % od ukupno billjaka je zaraženo	40.01-60	Osjetiljiv
5	Listovi su u potpunosti uništeni	Listovi su na biljci uništeni , te je biljka mrtva	>60.01	vrlo osjetiljiv

Nakon uočavanja prvih znakova bolesti obavljeno je prvo tretiranje rajčice.

Za tretiranje rajčicetijekom vegetacije se koristio se kompostni čaj(tekuće gnojivo od kalifornijskih glista) i konvencionalni fungicid. Pošto se glisnjak koristi za folijarnu prihranu, priprema preparata za zalijevanje se obavila na način da se kanta napunila s 10 – 15 litara vode iz vodovoda i ostavila barem preko noći kako bi ishlapio klor i njegovi derivati radi stvaranja korisnih bakterija. U staru najlonsku čarapu ili gazu ili bilo kakvu vrećicu od

propusne tkanine stavljeno je oko pola litre glistenjaka ili komposta te je uronjen u kantu (Slika 17.). Za razvijanje korisnih bakterija potreban je šećer, inače se koristi melasa , ali ako nije dostupna koristi se 4 velike žlice meda koji je već odavno kristaliziran. Kisik smo dodavali uz pomoć pumpe za akvarij koja je ključna za razvoj mikroorganizama. Pripravak je odstajao 48 h. Nakon završenog procesa pripreme morao se iskoristiti u roku od 24 h.

Prvo tretiranje kompostnim čajem (glisnjakom) je obavljeno 26.05.2016. godinezalijevanjem tla ili nadzemnog dijela biljke ili oboje ovisno o varijanti pokusa. Tretiranje glisnjakom je obavljano još dva puta 15.06.2016.i 10.07.2016.



Slika 17: Izrada tekućeg gnojiva (Izvor: Matea Mlatković)

U Tablici 2. iznosimo ukupne rezultate mjerenja broja i težine plodova, kao i ocjenu zaraze s *Phytophthora infestans* na kraju pokusnog mjerenja.

Tablica 2. Prosječan broj plodova i težina rajčice te indeks zaraze s *Phytophthora infestans*

Prosječan broj po repeticiji	Gz	Gz+Gp	F	K
Broj plodova	76,75 AB	85 A	75,25 AB	64,75 C
masa (Kg)	12,26 B	13,51 A	13,72 A	9,93 C
indeks bolesti	0,06	0,04	0,05	0,08

[a,b,c,]– različita slova označavaju statistički značajne razlike prema Duncan's Multiple Range Test na razini P≤ 0,95

tretiranje glisnjakom - zalijevanje tla (Gz), tretiranje glisnjakom – zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp), tretiranje fungicidom (F) i kontrola – bez primjene glisnjaka ili fungicida (K)

Iz navedenih rezultata se vidi da je pojave plamenjače bila slabijeg intenziteta, i ocjena bolesti nije bila veća od 1 (Slika 18.), dok se indeks bolesti kretao od 0,04 (Gz+Gp) do 0,08 u kontroli.



Slika 18: Primjer bolesne i zdrave rajčice (Izvor: Matea Mlatković)

Tijekom vegetacije po svim varijantama pokusa zabilježen je broj formiranih plodova i njihova masa.

Plodovi rajčice prije vaganja su prikazani na slici 19.

Najveći prosječan broj plodova po repeticiji utvrđen je u varijanti zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp) glisnjakom, međutim između njega i tretmana s fungicidom nema statistički značajnih razlika. Najmanj broj plodova je bio u kontroli.

Statistički značajno naveći urod je zabilježen kod zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp) glisnjakom i fungicidnoj varijanti.

Kompostni čaj se općenito koristi na dva načina ili za kontrolu bolesti ili kao hranivo i promotor rasta. Iako je u našim istraživanjim pojava i intenzitet plamenjače bila slabijeg intenziteta uporaba kompostnog čaja je rezultirala većim urodom rajčice u usporedbi s kontrolom. Kompostni čaj pokriva površinski sloj biljke i korijen s mikroorganizmima osiguravajući povoljne uvjete za rast rajčice. Kombinacija kompostnog čaja i hraniva s pokazala kao jeftina, okolišno prihvatljiva i sigurna metoda u kontroli plamenjače rajčice u istraživanjima (Al-Mughrabi, 2007.). Također je utvrđeno da kompostni čaj aktivira induciranu otpornost kod biljaka. Naša istraživanja potrvđuju kosrisnost kompostnog čaja u uzgoju rajčice i kontroli plamenjače rajčice.



Slika 19: Plod rajčice (Izvor: Matea Mlatković)

5. ZAKLJUČAK

Komposti čaj ima veliki potencijal za uporabu u ishrani bilja, služi kao promotor rasta, a vrlo je koristan i u zaštiti od uzročnika bolesti.

Cilj našeg istraživanja je bio utvrditi indeks bolesti za *Phytophtjora infestans*teusporedba ekološkog i konvencionalnog preparata za zaštitu rajčice od plamenjače i utvrditi broj i masu plodova ovisno o tretmanu.Pokus je proveden na OPG Mlataković u 2016. godini. U pokusu su bili sljedeći tretmani: tretiranje glisnjakom - zalijevanje tla (Gz), tretiranje glisnjakom – zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp), tretiranje fungicidom - Penncozeb 75 DG (F) i kontrola – bez primjene glisnjaka ili fungicida (K). Pojave plamenjače je bila slabijeg intenziteta, i ocjena bolesti nije bila veća od jedan.

Najveći prosječan broj plodova po repeticiji utvrđen je u varijanti zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp) glisnjakom, međutim između njega i tretmana s fungicidom nema statistički značajnih razlika. Najmanji broj plodova je bio u kontroli.

Statistički značajno naveći urod je zabilježen kod zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp) glisnjakom i fungicidnoj varijanti.

6. LITERATURA

1) Al-Mughrabi, K.I. (2007.): Suppression of Phytophthora infestans in Potatoes by Foliar Application of Food Nutrients and Compost Tea.Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 1(4): 785-792.
2) Arakeri M.P., Arun M., Padmini R. K. (2015.): Analysis of Late Blight Disease in Tomato Leaf Using Image Processing Techniques, India, 4: 12-2,
3) Batelja Lodeta, K., Gugić, J., Čmelik, Z. (2012.): Ekološka poljoprivreda u Europi i Hrvatskoj s osvrtom na stanje u voćarstvu, Pomologia Croatica 17(3-4): 135-148.
4) Bergougnoux V.(2013.): The history of tomato: From domestication to biopharming, Department of Molecular Biology, Center of the Region Haná for Biotechnological Research, Palacký University, Czech Republic, 32: 89-170.
5) Givens A.J. (2013.) Managing Late Blight in Organic Tomato, Extension Plant Pathologist, University of Wisconsin, Madison, 119: 217-240.
6) Goudal A.S., Ijaz M., Riaz k., Khan A.R. (2012.) Effect of Different Doses of Fungicide (Mancozeb) against Alternaria Leaf Blight of Tomato in Tunnel, Saudi Arabia, 2: 15-16.
7) Hassanein M.N., Abou Zeid m, Youseff K.A (2010.) Control of tomato early blight and wilt using aqueous extract of neem leaves, Department of Microbiology, Faculty of Science, Cairo, 49: 143-151.
8) https://www.agroklub.com/eko-proizvodnja/uzgoj-crvene-kalifornijske-gliste/14808/, 13.03.2017.
9) http://www.clemson.edu/extension/hgic - Tomato Diseases and Disorders, 21.09.2016.
10) http://www.ersek.hr/glisnjak.php., 13.03.2017.
11) http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/rajcica/sadnja-rajcice-na-otvorenom, 25.11.2016.
12) Igrc Barčić J. (2005.) Završno izvješće: Ekološki prihvatljiva zaštita rajčica od štetnika, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Zagreb
13) Pervaiz Akhtar K., Yussouf Saleem M., Asghar M., Shaukat A., Sarwar N,Tanvir Elahi M. (2012.): Resistance of solanum species to phytophthora infestans evaluatedin the detached-leaf and whole-plant assays.Pak. J. Bot., 44(3): 1141-1146.
14) Maceljski M. (2004.): Poljoprivredna entomologija, II. dopunjeno izdanje, nakl. Zrinski Čakovec.
15) Maceljski, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igrc Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Barić, K., Čizmić, I. (2004): Štetočinje povrća. Čakovec: Zrinski, 1-516.

16) Marković K., Hruškar M., Vahčić N.(2006.): Likopen u rajčicisvojstva, stabilnost i značaj u prehrani.Sveučilište u Zagrebu, Hinus, Zagreb.
17) Matotan Z. (1994.) Proizvodnja povrća, Nakladni zavod Globus, Zagreb, 37-62.
18) Matotan Z., Borošić J. (2000.): Proizvodnja rajčice u Republici Hrvatskoj, Zbornik sažetaka radova 36. Znanstvenog skupa hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija.
19) Meya A.I., Mamiro, D.P., Kusolwa P. (2015.): Response of late blight disease resistant – variety to common occuring tomato diseases in the field. Asian Journal of Plant Science and Research, 5(6):8-15.
20) Parađiković N., Šoštarić J., Milaković Z., Horvat D.(2001.) – Organsko-biološki i konvencionalni uzgoj rajčice u zaštićenom području. Organska proizvodnja rajčice. Znanstveno savjetovanje agronoma, Opatija, 37: 220-221.
21) Parađiković N., Vinković T., Teklić, T., Guberac, V., Milaković, Z. (2008). Primjena biostimulatora u proizvodnji presadnica rajčice; Zborniku radova 43. Hrvatskog i 3. međunarodnog simpozija agronoma, Zagreb, Hrvatska, Agronomski fakultet, 435-438.
22) Sallam M.A., NaShwa, Kamal A.M Abo-Elyou S. (2012.) Evaluation of various plant extracts against the early blight disease of tomato plants under greenhouse and field conditions, Plant Protection Science, 48 (2): 74-79.
23) SAS/STAT. (1999). User's guide, version 8. Cary: SAS Institute; 1999.

7. SAŽETAK

Ekološki uzgoj povrća temelji se na zaštiti i hranidbi biljaka organskim preparatima. Rajčica je jedna od najvažnijih povrtnica koju uzgajamo na našem području. Za naše istraživanje rajčicu smo posadili na otovrenom i pratili razvoj plamenjače rajčice (*Phytophthora infestan*) te smo utvrdili utjecaj tretmana glisnjakom na broj i masu plodova i intenzitet bolesti.

U pokusu su bili sljedeći tretmani: tretiranje glisnjakom - zalijevanje tla (Gz), tretiranje glisnjakom – zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp), tretiranje fungicidom - Penncozeb 75 DG (F) i kontrola – bez primjene glisnjaka ili fungicida (K). Plamenjača se javila u slabijem intenzitetu i indeks bolesti se kretao od 0,04 (Gz+Gp) do 0,08 u kontroli.

Najveći prosječan broj plodova po repeticiji utvrđen je u varijanti zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp) glisnjakom, međutim između njega i tretmana s fungicidom nema statistički značajnih razlika. Najmanj broj plodova je bio u kontroli.

Statistički značajno naveći urod je zabilježen kod zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp) glisnjakom i fungicidnoj varijanti.

Ključne riječi: rajčica, ekološka poljoprivreda, glisnjak, plamenjača rajčice.

8. SUMMARY

Ecological vegetable cultivation is based on the protection and nutrition of plants with organic preparations. Tomatoes are one of the most important vegetable plants that are grown in our area. For our research, tomato plants were planted infield, we determine the development of late blight (*Phytophthora infestans*) on them and the influence of organic fertilization treatment on the number and weight of the fruits and the intensity of the disease.

The following treatments were carried out in an experimental trial: organic fertilization treatment (vermicompost) - soil watering (Gz), organic fertilization treatment (vermicompost) - soil watering and spraying of the overhead parts of the plant (Gz + Gp), treatment with fungicide - Penncozeb 75 DG (F) and control treatment - without application of organic fertilizer (vermicompost) or fungicide (K). Late blight occurred with lower intensity and the disease index ranged from 0.04 (Gz + Gp) to 0.08 in the control treatment.

The highest average number of fruits per repetition was found with treatment of soil watering and spraying of the overhead parts of the plant (Gz + Gp). However, there is no statistically significant difference between this treatment and the fungicide treatment. The smallest number of fruits were found in the control treatment.

Statistically significant yields were recorded in the treatment of soil watering and spraying the overhead parts of the plant with organic fertilizer (vermicompost)(Gz + Gp) and with fungicide-treated plants.

Key words: tomato, ecological agriculture, vermicompost,disease downy mildew.

9. POPIS TABLICA

1. Tabela 1 Reakcije (Izvor: Internet) ..... **Error! Bookmark not defined.**
2. Tabela 2 Rezultati na dan 13.07.2016. (Izvor: Matea Mlatković)**Error! Bookmark not defined.**

10. POPIS SLIKA

Slika 1. Količina proizvodnje rajčice u svijetu (Izvor: www.agroklub.hr) 1
Slika 2. Hidroponski uzgoj rajčice (Izvor: www.agroklub.com) 3
Slika 3. Površine pod ekološkom proizvodnjom (ha) od 2000. do 2009. godine (Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, 2009.) 5
Slika 4. Napad cvjetnog štitastog moljca (Izvor: www.colic-trade.com) 6
Slika 5. Lisna uš (Izvor: www.agroklub.hr) 7
Slika 6. Lisni miner rajčice (Izvor: www.agroklub.hr) 8
Slika 7.: Kasna plamenjača – oštećeni listovi i plod rajčice (Izvor: www.povrce.hr) 9
Slika 8. Antraknoza ploda rajčice (Izvor: www.agronomija.rs) 10
Slika 9. Baršunasta plijesan (Izvor: www.gospodarski.hr) 11
Slika 10.: Septoria pjege na listu (Izvor: www.gospodarski.hr) 12
Slika 11. Simptomi fuzarioze na listu rajčice (Izvor: www.agroklub.hr) 13
Slika 12: Kalifornijska glista (Izvor: Matea Mlatković) 14
Slika 13: Izrada mjesta za glisnjak (Izvor: Matea Mlatković) 19
Slika 14: Završni sloj mjesta za glisnjak (Izvor: Matea Mlatković) 19
Slika 15: Sadnja rajčice (Izvor: Matea Mlatković) 20
Slika 16: Biljka rajčice (Izvor: Matea Mlatković) 20
Slika 17: Izrada tekućeg gnojiva (Izvor: Matea Mlatković) 22
Slika 18: Primjer bolesne i zdrave rajčice (Izvor: Matea Mlatković) 23
Slika 19: Plod rajčice (Izvor: Matea Mlatković) 24

11. TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera uOsijeku **Diplomskirad**
Poljoprivredni fakultet uOsijeku
Sveučilišni diplomski studij, smjer Ekološka poljoprivreda

Zaštita rajčice od bolesti

Matea Mlatković

Sažetak:

Ekološki uzgoj povrća temelji se na zaštiti i hranidbi biljaka organskim preparatima. Rajčica je jedna od najvažnijih povrtnica koju uzgajamo na našem području. Za naše istraživanje rajčicu smo posadili na otovrenom i pratili razvoj plamenjače rajčice (Phytophthora infestan) te smo utvrdili utjecaj tretmana glisnjakom na broj i masu plodova i intenzitet bolesti. U pokusu su bili sljedeći tretmani: tretiranje glisnjakom - zalijevanje tla (Gz), tretiranje glisnjakom – zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp), tretiranje fungicidom - Penncozeb 75 DG (F) i kontrola – bez primjene glisnjaka ili fungicida (K). Plamenjača se javila u slabijem intenzitetu i indeks bolesti se kretao od 0,04 (Gz+Gp) do 0,08 u kontroli. Najveći prosječan broj plodova po repeticiji utvrđen je u varijanti zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp) glisnjakom, međutim između njega i tretmana s fungicidom nema statistički značajnih razlika. Najmanj broj plodova je bio u kontroli. Statistički značajno naveći urod je zabilježen kod zalijevanje tla i prskanje nadzemnog dijela biljke (Gz+Gp) glisnjakom i fungicidnoj varijanti.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet uOsijeku
Mentor: izv.prof. dr. sc. Karolina Vrandečić
Broj stranica: 32
Broj grafikona i slika:24
Broj tablica:2
Broj literaturnih navoda: 23
Broj priloga:-
Jezik izvornika:hrvatski
Ključne riječi:rajčica, ekološka poljoprivreda, glisnjak, plamenjača rajčice
Datumobrane:
Stručno povjerenstvo zaobranu:
1.Prof.dr.sc. Jasenka Ćosić, predsjednik
2.Izv.prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, mentor
3.Prof.dr.sc. Mirjana Brmež, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, Kralja Petra Svačića1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek Graduate thesis Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Organic agriculture

Tomato diseases protaction

Matea Mlatković

SUMMARY:

Ecological vegetable cultivation is based on the protection and nutrition of plants with organic preparations. Tomatoes are one of the most important vegetable plants that are grown in our area. For our research, tomato plants were planted infield, we determine the development of late blight (Phytophthora infestans) on them and the influence of organic fertilization treatment on the number and weight of the fruits and the intensity of the disease. The following treatments were carried out in an experimental trial: organic fertilization treatment (vermicompost) - soil watering (Gz), organic fertilization treatment (vermicompost) - soil watering and spraying of the overhead parts of the plant (Gz + Gp), treatment with fungicide - Penncozeb 75 DG (F) and control treatment - without application of organic fertilizer (vermicompost) or fungicide (K). Late blight occurred with lower intensity and the disease index ranged from 0.04 (Gz + Gp) to 0.08 in the control treatment. The highest average number of fruits per repetition was found with treatment of soil watering and spraying of the overhead parts of the plant (Gz + Gp). However, there is no statistically significant difference between this treatment and the fungicide treatment. The smallest number of fruits were found in the control treatment. Statistically significant yields were recorded in the treatment of soil watering and spraying the overhead parts of the plant with organic fertilizer (vermicompost) (Gz + Gp) and with fungicide-treated plants.

College: Faculty of Agriculture inOsijek
Mentor: DSc Karolina Vrandečić, Associate Professor
Number of pages: 32
Number of figures: 24
Number of tables: 2
Number of references: 23
Number of appendices: -
Language: Croatian
Key words: tomato, ecological agriculture, disease downy mildew
Thesis defended on date:
Reviewers:
1.Prof.dr.sc. Jasenka Ćosić, president
2.Izv.prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, mentor
3.Prof.dr.sc. Mirjana Brmež, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića1d.