

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Kristina Obrovac

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjera: Zaštita bilja

**BOLESTI ZAČINSKE PAPRIKE U 2016. GODINI NA LOKACIJI
CERNA**

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Kristina Obrovac

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer: Zaštita bilja

BOLESTI ZAČINSKE PAPRIKE U 2016. GODINI NA LOKACIJI
CERNA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Jasenka Čosić, mentor
3. Prof. dr. sc. Nada Parađiković, član

Osijek, 2017.

Sadržaj

1	Uvod.....	1
2	Pregled literature	2
2.1	Uzročnici polijeganja rasada	2
2.1.1	Zaštita	3
2.2	Gangrena korjenova vrata (<i>Phytophthora capsici</i>).....	4
2.2.1	Zaštita	5
2.3	Plamenjača (<i>Peronospora tabacina</i>).....	5
2.3.1	Zaštita	7
2.4	Pepelnica (<i>Leveillula taurica</i>)	7
2.4.1	Zaštita	8
2.5	Siva plijesan (<i>Botrytis cinerea</i>).....	8
2.5.1	Zaštita	9
2.6	Zeleno venuće paprike (<i>Verticillium dahliae</i> i <i>Verticillium albo-atrum</i>).....	10
2.6.1	Zaštita	11
2.7	Bakterijska krastavost ploda (<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>)	12
2.7.1	Zaštita	13
2.8	Napad od štetnika	13
3	Materijal i metode	15
3.1	Proizvodnja presadnica	15
3.1.1	Sorte začinske paprike na PG- u Grgić	15
3.1.2	Sjetva paprike u plastenik	17
3.1.3	Gnojidba i zaštita paprike.....	21
3.2	Uzgoj paprike u polju.....	23
3.2.1	Obrada tla i gnojidba	23
3.2.2	Sadnja paprike	24
3.3	Njega paprike	26
3.3.1	Navodnjavanje paprike.....	26
3.3.2	Prihrana paprike	27
3.3.3	Suzbijanje korova.....	27
3.4	Berba i sušenje paprike	27
3.4.1	Berba paprike	27
3.4.2	Sušenje paprike	28
4	Rezultati	32

4.1	Mjesec travanj (nicanje rasada).....	32
4.2	Mjesec svibanj i lipanj.....	34
4.3	Mjesec srpanj i kolovoz.....	36
4.4	Mjesec rujan	37
5	Rasprava	39
6	Zaključak.....	40
7	Popis literature	41
8	Sažetak	43
9	Summary	44
10	Popis slika	45
11	Popis tablica	46
12	Popis grafikona.....	47

1 Uvod

Paprika (*Capsicum annuum* L.) je jednogodišnja biljka koja pripada carstvu *Plantae* (biljke), odjeljku *Magnoliophyta* (sjemenjače), razredu *Magnoliopsida*, redu *Solanales*, porodici *Solanaceae* i rodu *Capsicum*. Izuzetno je važno povrće u ljudskoj prehrani, zbog visokog sadržaja vitamina (posebno vitamina C), pigmenta, alkaloida i hlapljivih ulja.

Korijen paprike je razgranat, vretenast i ne prodire jako u dubinu. Stabljika joj je uspravna i razgranata, visine 50 do 80 cm (Matotan, 2004.). Sastoji se od koljenaca i međukoljenaca. Listovi paprike su jednostavni, na duljoj ili kraćoj peteljci spiralno raspoređeni. Cvjetovi su dvospolni, bijele ili žućkaste boje, najčešće pojedinačni i na kratkoj stapci. Plod paprike je šuplja boba različite boje, veličine i oblika. Sastoji se od perikarpa (mesa) i placente sa sjemenkama (Parađiković, 2009.). Sjeme paprike je bubrežastog oblika, veličine od 2 do 5 mm, glatke površine i blijedožućkaste boje.

Paprika je porijeklom iz Srednje Amerike gdje se uzgaja već više od 3000 do 4000 godina. Otkrićem Amerike krajem 15. stoljeća prenesena je najprije u Portugal od kuda se postepeno širila po čitavoj Europi gdje se u početku uzgajala kao ukrasna lončanica. Najveći dio površine pod paprikom nalazi se u Aziji, a najveći proizvođač je Kina. Uzgaja se na 1,7 milijuna hektara s kojih se godišnje proizvede oko 25 milijuna tona plodova (Matotan, 2004.).

U Hrvatskoj se paprika proizvodi na oko 3 700 ha i to najviše u kontinentalnoj zoni, oko 82%. Godišnje se u Hrvatskoj proizvede oko 30 000 t plodova od kojih se najveći dio potroši u svježem stanju ili kao zimnica, a tek jedna desetina ukupne proizvodnje se preradi u industrijskim pogonima. Prosječni prinos paprike u Hrvatskoj iznosi nešto više od 7 t/ha (Parađiković, 2009.)

Cilj rada je utvrditi pojavu bolesti na začinskoj paprici na OPG- u Grgić u 2016. godini.

2 Pregled literature

Papriku tijekom vegetacije može zaraziti veliki broj uzročnika bolesti, a koji pripadaju bakterijama, patogenim gljivicama i virusima (Matotan, 2008.). Bez obzira na vrstu uzročnika u biljkama dolazi do poremećaja u usvajanju mineralnih tvari i vode, u sintezi, korištenju hranjivih sastojaka i translokaciji. Zbog toga dolazi do promjena u morfologiji koje su popraćene i fiziološkim poremećajima u biljci. Bolesti paprike kao i svih drugih biljaka mogu uzrokovati abiotski (neživi) čimbenici pa te bolesti nazivamo neparazitskim bolestima i biotski (živi) čimbenici pa se bolesti nazivaju parazitske bolesti.

Neparazitske bolesti mogu nastati zbog nedostatka ili viška vlage u tlu i zraku, preniskih i previsokih temperatura, nedostatka ili viška hraniva, manjka ili viška svjetlosti, ne odgovarajuće pH vrijednosti tla, olujnih vjetrova, toksičnosti nekih elemenata u zraku i tlu, viška nekih elemenata u zraku, toksičnosti sredstava za zaštitu bilja i drugo. Takve bolesti izazvane nepovoljnim uvjetima pridonose pojačanoj osjetljivosti biljaka prema patogenima i ne prenose se s bolesne na zdravu biljku, tj. nisu infektivne (Maceljki i sur., 2004.).

Parazitske bolesti predstavljaju patološki proces. Patogeni organizmi od domaćina uzimaju hranjive tvari za životne potrebe, ali ne uzvraćaju nikakvu korist biljci. Kao posljedica napada pojavljuju se određeni znaci bolesti, odnosno karakteristični simptomi ovisno o kojoj se bolesti radi. Parazitske bolesti jesu infektivne odnosno prenose se s bolesne biljke na zdravu. Ove bolesti uzrokuju gljive, pseudogljive, fitoplazme, virusi, viroidi, bakterije i parazitske cvjetnice (Maceljki i sur., 2004.).

Pridržavanjem tehnologije uzgoja osiguravaju se povoljni uvjeti za razvoj paprike. Mnoge bolesti ne nanose ekonomske štete pa ih nije potrebno suzbijati, ali kod nekih bolesti kada se već primjete simptomi prekasno je suzbijati ih. Da ne bi došlo do njihove pojave potrebno je provoditi sve raspoložive preventivne mjere zaštite (Matotan, 2008.).

2.1 Uzročnici polijeganja rasada

Polijeganje rasada (slika 1) može uzrokovati nekoliko gljiva: *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia* spp., *Pythium* spp., *Phytophthora capsici*, *Fusarium* sp.

Pythium vrste napadaju mlade biljčice na mjestima izlaska iz zemlje odnosno u zoni korjenova vrata. Na tom dijelu tkivo postaje vodensto, a biljke se prelome pa u 24 do 36 sati može poleći čitav rasad. *Phytophthora* vrste napadaju korijen koji poprima smeđu do crnu boju (Maceljski i sur., 2004.).



Slika 1. Uzročnik polijeganja rasada

(Izvor: Kristina Obrovac)

Ako je napadnut korjenov vrat prvo se pojavljuju tamnozeleno nekroze prstenastog oblika, a stabljika je na tom dijelu sužena. Zaražene biljke pokazuju znakove venuća, a iznad zaražene zone pokušavaju se formirati nove konidije. Parazit se zadržava u tlu pri višim temperaturama, nakon obilnih kiša i navodnjavanja te se brzo širi.

Rhizoctonia solani na tek izniklim biljkama izaziva nekroze i sušenje mladih biljaka. Biljke polegnu, posmeđe i istrunu te u kljalištima nastaju plješine.

2.1.1 Zaštita

Proizvodnju rasada treba obavljati u sterilnom supstratu. Ako je bolest bila prisutna na parceli potrebno je uvesti plodored. Tlo na kojem se sadi povrće mora biti ocjedito. Može se provesti preventivno suzbijanje fungicidima.

2.2 Gangrena korjenova vrata (*Phytophthora capsici*)

Zaražene biljke vrlo brzo poliježu. Kod biljaka koje su zaražene iz tla na već presađenim biljkama simptomi se javljaju u zoni korjenova vrata, korijen postaje smeđ, javlja se nekroza i vlažna trulež kore (Slika 2.). Napadnute biljke venu i suše se. Najveće štete nastaju nakon navodnjavanja jer se uzročnik bolesti lako širi i tada su štete najveće (Maceljski i sur., 2004.).



Slika 2. Gangrena korjenova vrata

(Izvor: <https://www.plantvillage.org/en/topics/pepper-bell>)

Zaraženi mogu biti listovi i grane na kojima nastaju tamnocrvene mrlje. Na plodu se vide vodenaste pjegice i na njima se stvara bjeličasta prevlaka (Slika 3.) koju čini micelij. Ovakvi simptomi se javljaju ako nakon zaraze nastupi vlažno razdoblje. Ukoliko poslije zaraze nastupi suho razdoblje plodovi se smežuraju.



Slika 3. Simptomi na plodu

(Izvor: <http://agronomija.rs/2014/gangrena-korenovog-vrata-phytophthora-capsici/>)

Da bi se ostvarila zaraza potrebne su visoke temperature i voda, a uzročnik bolesti se razmnožava na temperaturama od 10 do 35 °C. Gljiva prezimljava slobodno u tlu bez domaćina ili na zaraženim ostacima.

2.2.1 Zaštita

Obavezna mjera u borbi protiv parazita iz tla je dezinfekcija tla/supstrata, a na površinama gdje se pojavila bolest potrebno je uvesti višegodišnji plodored i provest sterilizaciju.

2.3 Plamenjača (*Peronospora tabacina*)

Na listovima nastaju vodenaste tamnozeleno pjege koje kasnije posmeđe (Slika 4.) i lišće se potpuno suši. Na naličju lista formira se zeleno-plavkasta prevlaka. Na zaraženim biljkama lišće najčešće otpadne te se kišnim kapima uzročnik bolesti može prenijeti na druge dijelove biljaka.



Slika 4. Simptomi plamenjače na listu

(Izvor: Kristina Obrovac)

Simptomi na plodovima su vodenaste tamnozelenе pjege koje se brzo šire uzrokujući smežuranost plodova (Slika 5.). Ako dezinfekcija tla nije uspješno provedena, a paprika se uzgaja na zaraženom tlu dolazi do polijeganja i propadanja rasada.



Slika 5. Simptomi plamenjače na plodu

(Izvor: Kristina Obrovac)

Za razvoj bolesti pogoduje duži period kišnog vremena i intenzivnije navodnjavanje (Matotan, 2008.). Prenosi se zaraženim ostacima u tlu ne samo paprike nego i patlidžana, rajčice i tikvenjača na kojima može prezimiti.

2.3.1 Zaštita

Pridržavanje plodoreda. Prilikom navodnjavanja koristiti sustave kojima se ne polijevaju biljke. Primjena fungicida.

2.4 Pepelnica (*Leveillula taurica*)

Gljiva ima više od 1000 domaćina uključujući vrste iz rodova *Solanaceae*, *Compositae* i *Leguminosae* (Khodaparast et al., 2001., Glawe, 2008.). Na naličju listova razvija se rijetka prljavo bjeličasta prevlaka (Slika 6.). Listovi se uvijaju prema licu lista, žute i otpadaju. Prvo otpadaju najstariji listovi te se otpadanje širi prema gore sve dok ne ostanu samo vršni

listovi. Zbog gubitka lisne mase sve je slabija cvatnja, plodovi se slabije razvijaju te listovi izgledaju kao sprženi. Jači napad ove bolsti uzrokuje smanjenje prinosa (Maceljki i sur., 2004.).



Slika 6. Simptomi na naličju lista

(Izvor: <https://www.plantvillage.org/en/topics/pepper-bell>)

Pepelnicu paprike uzrokuje gljiva *Leveillula taurica* koja zaražava samo listove. Do zaraze dolazi ljeti kada su temperature iznad 32 °C i niska relativna vlaga zraka 40 do 50%. Može se javiti i u plasteničkoj proizvodnji i proizvodnji na otvorenom. Prezimljuje na uzgajanim biljakama u zaštićenom prostoru ili na korovskim vrstama (Parađiković, 2009.).

2.4.1 Zaštita

Ova vrsta pepelnice je specifična jer se razvija unutar lista što otežava zaštitu i zaustavljanje bolesti kada se primjete simptomi. Zato se suzbija preventivno primjenom sumpornih pripravaka.

2.5 Siva plijesan (*Botrytis cinerea*)

Botrytis cinerea zaražava više od 230 biljnih vrsta pri čemu na mnogima izaziva ekonomski značajne štete (Wakeham i sur. 2016.). Na mladim listovima i stabljici napadnute presadnice pojavljuje se vodenasta trulež, prepoznatljiva po nakupinama sivih

konidiofora i konidija (Matotan, 2008.). Na plodovima se pojavljuju maslinasto zelene pjege različitih oblika i veličine koje se brzo šire. Tkivo propada i razvija se gusta siva prevlaka (Slika 7.).



Slika 7. Simptomi na plodu

(Izvor: <http://horticentar.mk/en/grey-mould-botritis-cinerea/>)

Na paprici se štete javljaju u uvjetima visoke vlage zraka. Bolest se prenosi zaraženim biljnim ostacima u tlu i u uvjetima visoke vlage može izazvati štete na svim dijelovima biljke i u svim stadijima. *Botrytis cinerea* živi kao saprofit na bijnim ostacima. Za zarazu je potrebna relativna vlaga zraka veća od 85 %, dok je temperatura manje važna jer se gljiva razvija pri temperaturi od 0 do 35 °C.

2.5.1 Zaštita

Kao preventivna mjera širok plodored i kod uzgoja u zaštićenim prostorima redovito prozračivanje.

2.6 Zeleno venuće paprike (*Verticillium dahliae* i *Verticillium albo-atrum*)

Prvi simptom je gubitak turgora na listovima, koji se može javiti na cijeloj biljci ili na samo jednom dijelu biljke. Napadnute biljke jedno vrijeme donose plodove, ali zaostaju u rastu. Bolest brzo napreduje pa kroz nekoliko dana lišće požuti, uvene i počinje otpadati (Slika 8.). Na presjeku stabljike vide se tamni dijelovi (Slika 9.) provodnih snopova (Matotan, 2008.).



Slika 8. Venuće paprike

(Izvor: <http://grama.com.hr/bolesti-paprike>)



Slika 9. Presjek stabljike

(Izvor: <http://www.omafra.gov.on.ca>)

Obje vrste stvaraju identičnu konidijsku formu, ali postoje razlike u prezimljenju. *V.dahliae* tvori mikrosklerocije, a *V.albo-atrum* ih nema pa prezimljuje u obliku trajnog micelija. Simptomi kod biljaka zaraženih s *V. albo-atrum* su slabo vidljivi kada je temperatura tla viša od 24 °C, dok je *V. dahliae* aktivan i na temperaturi tla 28 °C i simptomi su jasno vidljivi. Gljiva se održava u tlu kad nema vegetacije u obliku mikrosklerocija ili trajnog micelija. (Maceljski i sur., 2004.). Prema Maceljski i sur. (2004.) gljive u obliku mikrosklerocija ili trajnog micelija mogu preživjeti godinu ili dvije dok prema Antonopoulos i sur. (2008.) *V. dahliae* u obliku mikrosklerocija može preživjeti i više od 10 godina.

2.6.1 Zaštita

Od ove bolesti direktne zaštite fungicidima nema. Sastoji se u ispravnom i dovoljno širokom plodoredu. Bolest parazitira na patlidžanu, rajčici i krumpiru pa je te kulture potrebno izbjegavati, a poželjne pretkulture su lucerna i strne žitarice.

2.7 Bakterijska krastavost ploda (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*)

Na listovima se javljaju okrugle, vodenaste, tamnozeleno-pjege koje s razvojem bolesti posmeđe i obrubljene su svjetlijim rubom (Slika 10.). Na mjestima tkivo nekrotizira, a na naličju listova se uočavaju nabreknuća (Matotan, 2008.).



Slika 10. Simptomi na listovima

(Izvor: <https://www.plantvillage.org/en/topics/pepper-bell>)

Na plodovima uzrokuje pojavu nekrotičnih pjega (Slika 11.) oko kojih tkivo zrakasto puca te nastaju plutasti ožiljci, a plod se deformira. Promjene se javljaju na epidermi i u perikarpu ploda, a sjemenke u zaraženom dijelu pocrne (Maceljski i sur., 2004.).



Slika 11. Simptomi na plodu

(Izvor: <https://www.plantvillage.org/en/topics/pepper-bell>)

Parazit se prenosi zaraženim sjemenom i zaraženim biljnim ostacima. Javlja se u uvjetima intenzivne vlažnosti, odnosno intenzivnog navodnjavanja kišenjem i visokih temperatura (Matotan, 2008.). Optimalne temperature za razvoj bolesti su od 22 do 26 °C. Izvor zaraze su zaraženi biljni ostaci i korovi (*Solanum nigrum*, *Datura stramonium*, *Physalis* spp.) na kojima bakterija parazitira. Bakterija ulazi u biljku preko rana i oštećenja nastalih od pljuskova kiše, tuče, jakih vjetrova (Maceljki i sur., 2004.).

2.7.1 Zaštita

Kod bakterijske krastavosti ploda kao preventivne mjere potrebno je koristiti zdravo tretirano sjeme, izbjegavati navodnjavanje kišenjem i pridržavati se plodoređa.

2.8 Napad od štetnika

Na paprici ekonomski najveće štete prilikom uzgoja na otvorenom nanose kukuruzni moljac i lisne uši, a kod uzgoja u zaštićenim prostorima i kalifornijski trips.

Kukuruzni moljac (*Ostrinia nubilalis*) najznačajniji štetnik kukuruza izraziti je polifag i osim kukuruza napada oko 200 drugih biljnih vrsta. Os povrtnih kultura ekonomske štete pravi na celeru, grahu, cikli, rajčici, a posebno na paprici (Matotan, 2008.). Štetnik prezimljuje u stadiju gusjenice u stabljikama kukuruza i na ostacima u polju. Najveće štete čini gusjenica, u stabljikama kukuruza buši uzdužne hodnike, što slabi biljku (Ivezić, 2008.) Kod paprike izaziva crvljivost ploda.

Suzbijanje kukuruznog moljca predstavlja problem jer se radi o štetniku koji se nalazi unutar biljke (Slika 12.). Zato je potrebno provesti tretiranje prije nego se gusjenica ubuši u plod (Ivezić, 2008.)



Slika 12. Gusjenica kukuruznog moljca na plodu paprike

(Izvor: http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/paprika/zastita-paprike-od-stetnika)

- **Kalocsai V-2**

Sorta ljute (Slika 14.) začinske paprike visećeg položaja plodova na biljci. Biljke imaju čvrstu stabljiku i visine su 60 do 70 cm. U fiziološkoj zriobi plodovi su tamnocrvene boje, dužine 10 do 14 cm i težine 17 do 20 g. Visoke je tolerantnosti na bolesti. Fiziološki zreli podovi sadrže 18 do 20% suhe tvari. Selekcija je mađarske istraživačke stanice Kalocsa, a sjeme u Hrvatskoj distribuira Šafram d.o.o iz Zagreba. Na sortnu je listu upisana 2001. godine (Matotan, 2004.).



Slika 14. Sorta Kalocsai V-2

(Izvor: Kristina Obrovac)

3.1.2 Sjetva paprike u plastenik

Prije nego se obavlja sjetva, sjeme se stavlja u vlažne i tople krpice da proklije (Slika 15.).



Slika 15. Prokljalo sjeme

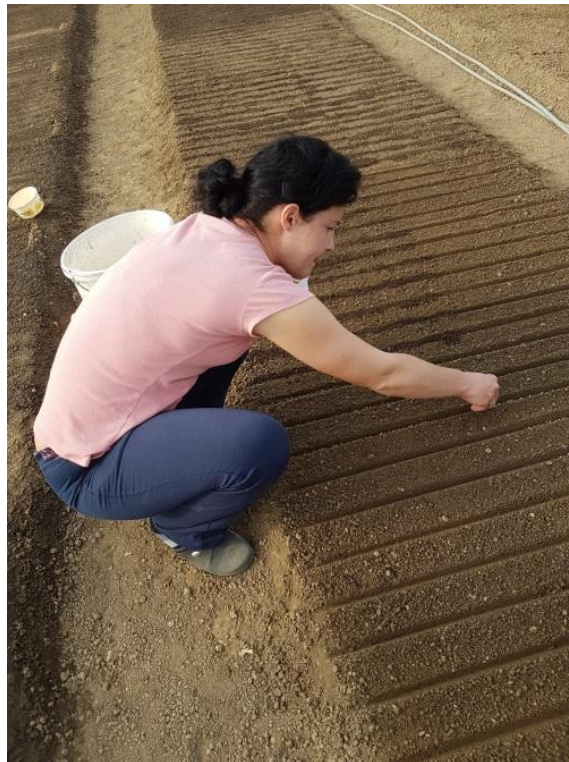
(Izvor: Kristina Obrovac)

Sjeme ljute paprike, mađarske sorte Kalocsai V-2 stavljeno je da klije 10.3.2016. godine, a sjeme slatke paprike sorte Szegedi 20, stavljeno je 14.3.2016 godine. Optimalna noćna temperatura za klijanje paprike iznosi 15 do 16 °C, a dnevna 22 do 25 °C (Parađiković, 2009.). Sjetva ljute paprika obavljena je 20.3.2016.godine, a slatke 24.3.2016.godine. Paprika je sijana na dubinu od 1,5 cm, a razmak između reda je 7 cm (Slika 16., Slika 17., Slika 18.) .



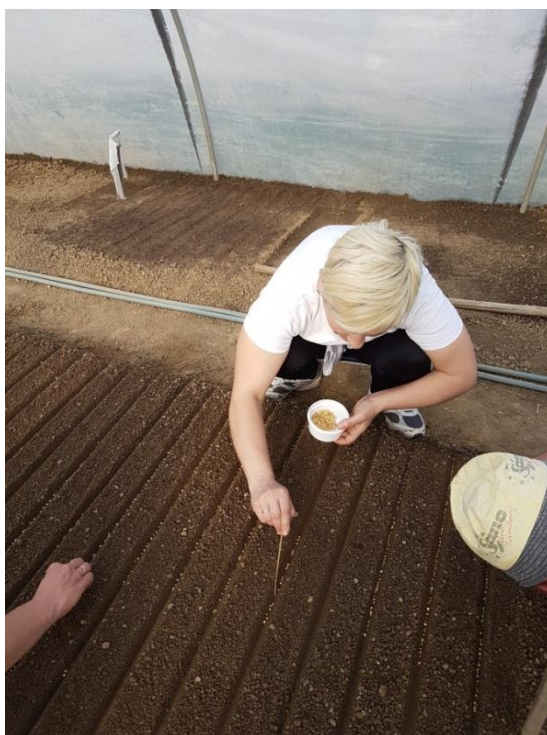
Slika 16. Redovi za sjetvu paprike

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 17. Sjetva paprike

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 18. Sjetva paprike

(Izvor: Kristina Obrovac)

Kada se sjeme stavilo u tlo, u redove se stavlja stajski gnoj (Slika 19.) od ovaca koji je stajao par godina i pretvorio se u humus. Stajski gnoj se stavlja protiv uzročnika bolesti, korova i štetnika u tlu, ali se prije toga mora zagrijati na visokoj temperaturi (Slika 20.). Nakon sjetve tlo se treba svakodnevno dobro zalijevati (Slika 21.).



Slika 19. Stavljanje stajskog gnoja na sjeme

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 20. Zagrijavanje starog stajskog gnoja

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 21. Zalijevanje nakon sjetve

(Izvor: Kristina Obrovac)

Preporučena temperatura za nicanje paprike je 20 do 22 °C, jer na ovoj temperaturi za 7 do 8 dana isklija 90% klijavih sjemenki (Parađiković, 2009.). Nekoliko dana noćna temperatura u plasteniku spuštala se i ispod 10 °C. Tada su se presadnice prekrivale agril folijom. Plastenik se svako jutro otvarao i prozračivao kako bi se smanjili uvjeti za razvoj bolesti.

3.1.3 Gnojidba i zaštita paprike

Prije same sjetve i obrade tla za sjetvu obavila se gnojidba dušičnim gnojivom N:P:K u omjeru 15:15:15. Za zaštitu protiv uzročnika bolesti polijeganja rasada obavljena su dva

tretiranja. Prvo tretiranje u početku nicanja, a drugo tretiranje 7 do 10 dana nakon prvog tretiranja, sistemčnim fungicidom Proplant (Tablica 1.,Slika 22.).

Tablica 1. Sredstvo za zaštitu od bolesti u proizvodnji presadnica

Trgovački naziv	Djelatna tvar i količina djelatne tvari	Doza i koncentracija	Formulacija i karenca
Proplant	Propamokarb 605,00 g/l	Zalijevanjem supstrata s 4 do 5 l 0,25% škropiva po m ²	Formulacija: SL Karenca 3 dana



Slika 22. Sredstvo za suzbijanje bolesti

(Izvor: Kristina Obrovac)

3.2 Uzgoj paprike u polju

3.2.1 Obrada tla i gnojidba

Na PG-u Grgić predkultura začinskoj paprici bila je pšenica. Paprika se obavezno mora uzgajati u plodoredu, a na istu površinu ne smije doći 4 do 5 godina (Matotan, 2008.). U ljeto nakon žetve prije prašenja strništa obavljena je gnojidba dušičnim gnojivom N:P:K u omjeru 7:20:30 u količini 400 kg po hektaru. Duboko oranje na dubinu 30 cm i zaoravanje stajskog gnoja (40 tona) obavljeno je u jesen (Slika 23.).



Slika 23. Jesenska obrada tla

(Izvor: <http://www.agroportal.hr/ratarstvo/14099>)

Gnojidbom stajskim gnojem potiče se mikrobiološka aktivnost, popravlja se struktura tla i djelomično zadovoljavaju potrebe paprike za hranivima (Matotan, 2008.).

U proljeće kada se površinski sloj tla dovoljno prosuši drljanjem se zatvorila zimska brazda i obavila gnojidba gnojivom u omjeru 15:15:15 u količini 500kg. Prekomjerna i neizbalansirana gnojidba negativno utječe na razvoj biljaka, a nedovoljna gnojidba rezultira niski prinos i lošiju kvalitetu ploda (Matotan, 2008.)

Neposredno prije sadnje tlo se još pripremi frezanjem, a biljke su preventivno tretirane fungicidom Ridomil gold Pepito protiv uzročnika plamenjače.

3.2.2 Sadnja paprike

Presadivanje paprike na otvoreno, počinje kada prestaje opasnost od kasnih mrazova i kada je tlo dovoljno toplo (Parađiković, 2009.). Na PG-u Grgić sjetva paprike obavljena je od sredine pa do kraja svibnja, što najviše ovisi o vremenskim prilikama. Sadnja se obavlja u redove, ručno na razmak u redu 25 do 30 cm, a između reda 70 cm (Slika 24., Slika 25.,Slika 26., Slika 27.)



Slika 24. Pravljenje redova za sadnju paprike

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 25. Posadene presadnice

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 26. Stavljanje presadnice u red

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 27. Zatrpavanje presadnice

(Izvor: Kristina Obrovac)

Prerano sadnjom, kada je tlo hladno korijen se slabo razvija, a lišće žuti čime se značajnije usporava kasniji razvoj kada nastupe i povoljniji uvjeti. Prekasnom sadnjom smanjuje se period vegetacije, što rezultira ne dospijevanju plodova za berbu. Kasnijom sadnjom kada su visoke temperature biljke se teže primaju i češće pate od nedostatka vlage (Matotan, 2008.).

3.3 Njega paprike

3.3.1 Navodnjavanje paprike

Paprika je kultura koja ima slabo razvijen korjenov sustav koji se razvija u plitkom oraničnom sloju pa je siguran i visok prinos i u klimatski prosječnim godinama teško postići bez navodnjavanja (Matotan, 2008.).

Na PG-u Grgić paprika se navodnjavala na površinama oko pola hektara, sistemom kišenja.

3.3.2 Prihrana paprike

Prilikom uzgoja na otvorenom prihrana se obavlja 2 do 3 puta. Prvi put 10 dana poslije presađivanja, drugi puta prije stvaranja prvih plodova i treći put mjesec dana poslije drugog prihranjivanja.

Na PG-u Grgić prva prihrana obavljena je 15 do 20 dana nakon presađivanja, dušičnim gnojivom KAN-om. Druga prihrana obavljena je folijarno od početka formiranja ploda.

3.3.3 Suzbijanje korova

Korovi se uništavaju kultivacijom, okopavanjem i primjenom herbicida. Na PG-u Grgić kultiviranje se obavlja 3 tjedna nakon sadnje paprike i to najviše zbog prihrane, uništavanje korova obavlja se ručno uz zaposlenje 5 do 6 radnika.

3.4 Berba i sušenje paprike

3.4.1 Berba paprike

Paprika se bere u stadiju fiziološke zriobe, a zbog postepenog sazrijevanja zreli plodovi beru se u više navrata svakih 10 dana (Matotan, 2008.). Na PG-u Grgić berba se obavlja ručno (Slika 28.), zbog napornog i zahtjevnog rada zapošljava se 10 radnika. Bude dvije berbe godišnje, a ovisno o vremenskim uvjetima i urodu bude godina kada se obavi i treća berba. Prva berba obavila se početkom rujna, a druga berba sredinom rujna. Svaka berba traje oko 6 dana, 2 do 3 dana se bere i 2 do 3 dana skida stapka i još dodatno pregledava. Beru se plodovi koji su bez oštećenja, tamnocrvene boje i zdravi. Plodovi se bacaju u plastične posude i kada se posuda napuni istresa se u prikolicu. Prilikom berbe paprika ima jako nježnu stabljiku te je potrebno pripaziti da se ne slomi. Prinos paprike koja se uzgaja na otvorenom ovisi o uzgojnoj sorti, proizvodnim uvjetima i primijenjenoj tehnologiji. Prinosi koji se ostvaruju ovise o sorti i kreću se od 12 do 40 tona po hektaru (Parađiković, 2009.). Prosječni prinos na PG-u Grgić kreće se od 7 do 10 tona na pola hektara.



Slika 28. Berba paprike

(Izvor: <http://www.savjetodavna.hr/savjeti/17/451/pocela-berba-zacinske-paprike/>)

3.4.2 Sušenje paprike

Nakon berbe s paprike se skidaju stapke (Slika 29.) i paprika se stavlja u vreće. Vreće se pune od 12 do 13 kilograma i stave u sušaru (Slika 30., Slika 31.). PG Grgić ima jednu sušaru dužine 5 metara i širine 3 metra. Unutar sušare nalazi se 84 regala, regal je dužine 1,5 metar i 40 centimetra širine. Na jedan regal slažu se dvije vreće. Sušenje traje 8 dana, kreće sa prirodnom temperaturom od 30 °C u trajanju 2 do 3 dana, zatim se svaki dan temperatura povisi za 10 °C. Nekada se paprika nizala na špagu (Slika 32.) i sušila na prirodnom zraku (Slika 33., Slika 34.).



Slika 29. Otkidanje stapki

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 30. Stavljanje paprike u sušaru

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 31. Napunjena sušara

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 32. Nizanje paprike

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 33. Sušenje na zraku

(Izvor: Kristina Obrovac)



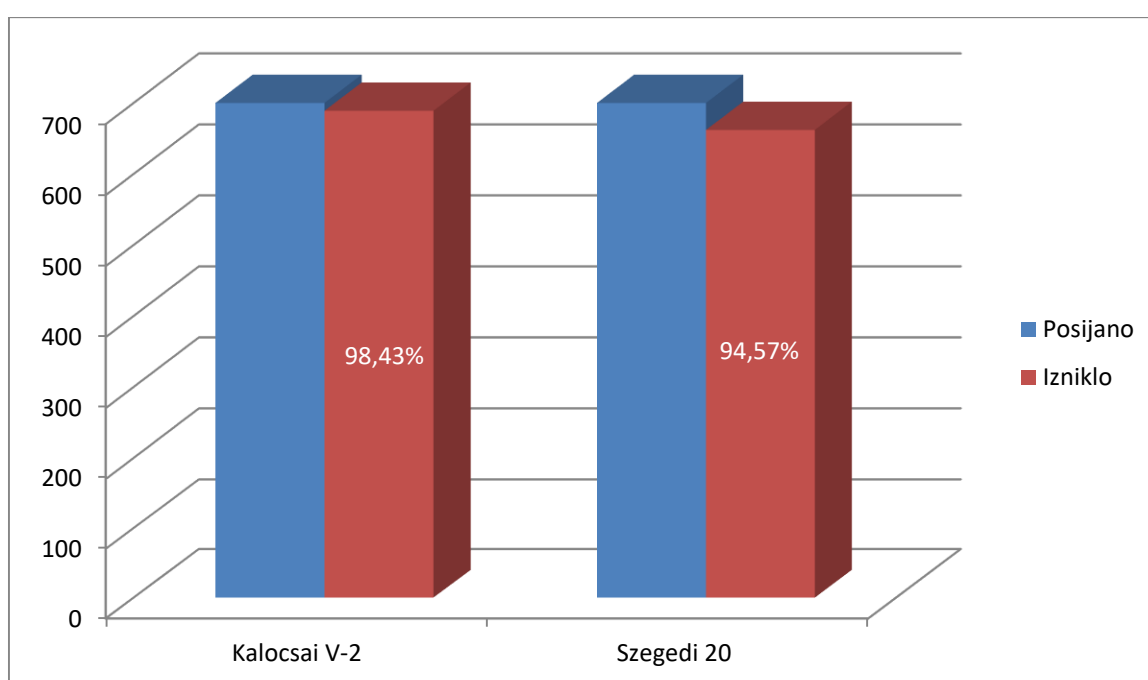
Slika 34. Sušenje na zraku

(Izvor: Kristina Obrovac)

4 Rezultati

4.1 Mjesec travanj (nicanje rasada)

Mjesec dana nakon sjetve paprike izbrojane su iznikle biljke i utvrđeno da je kod sorte Kalocsai V-2 na 700 posijanih sjemenki izniklo 689 biljaka (98,43%), a kod sorte Szegedi 20 na 700 posijanih sjemenki izniklo je 662 biljke (94,57%) (Grafikon 1., Slika 35. i 36.).



Grafikon 1. Postotak izniklih sjemenki začinske paprike



Slika 35. Iznikle biljke sorte Kalocsai V-2

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 36. Iznikle biljke sorte Szegedi 20

(Izvor: Kristina Obrovac)

U travnju 2016.godine pojavio se proljetni mraz. Zbog mogućnosti izmrzavanja izniklih presadnica biljke su u plasteniku prekrivene agril folijom (Slika 37.).



Slika 37. Zaštita presadnica od mraza

(Izvor: Kristina Obrovac)

4.2 Mjesec svibanj i lipanj

Paprika tijekom vegetacije može oboljeti od velikog broja bolesti koje mogu uzrokovati bakterije, patogene gljivice i virusi. Na PG-u Grgić kada je paprika već presađena na otvoreno suzbijanje je obavljeno protiv uzročnika bolesti plamenjače i preventivno protiv uzročnika truleži ploda.

U mjesecu svibnju i lipnju na PG- u Grgić obavljena su tri tretiranja protiv uzročnika plamenjače. Prvo tretiranje obavljeno je neposredno prije sadnje fungicidom Ridomil Gold MZ Pepite (Slika 38.). Drugo tretiranje obavljeno je kada su biljke visine oko 20 cm pripravkom Melody Duo (Slika 39.). Treće tretiranje obavljeno je krajem lipnja fungicidom Ridomil Gold MZ Pepite (Tablica 2.).



Slika 38. Sredstvo za suzbijanje biljnih bolesi

(Izvor: Kristina Obrovac)



Slika 39. Sredstvo za suzbijanje bolesi

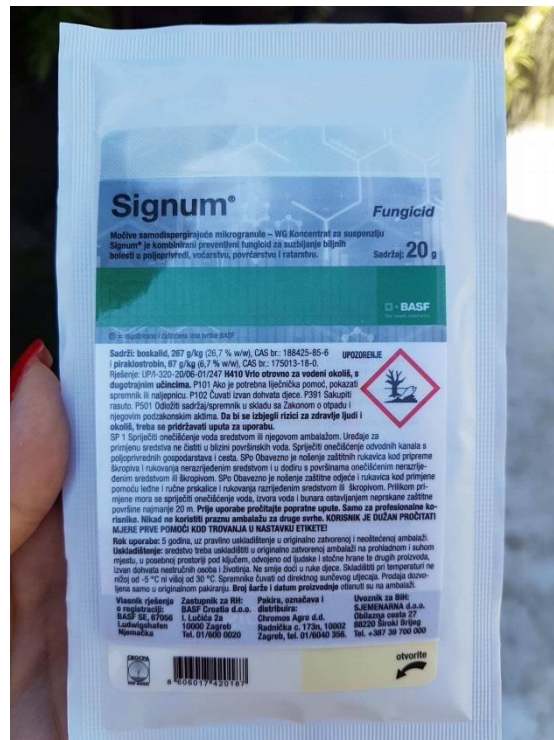
(Izvor: Kristina Obrovac)

Tablica 2. Sredstva za zaštitu od bolesti na polju

Trgovački naziv	Djelatna tvar i količina djelatne tvari	Doza i koncentracija	Formulacija i karenca
Ridomil Gold MZ Pepite	Metalaksil-M 38,80 g/kg Mankozeb 640,00 g/kg	Količina sredstva za 1 ha 1,0 do 2,5 kg Koncentracija 0,25% 250g u 100l vode	Formulacija: WG Karenca 14 dana
Melody Duo	Iprovalikarb 55,00g/kg Propineb 613,00 g/kg	U količini 2,5 kg /ha uz uporabu 400 do 600 litara vode	Formulacija: WP Karenca 14 dana

4.3 Mjesec srpanj i kolovoz

Početak srpnja kada krene formiranje ploda preventivno se tretiralo od uzročnika sive truleži ploda čiji je uzročnik *Botrytis cinerea* fungicidom Signum (Slika 40.). U mjesecu kolovozu na manjim mjestima pojavila se vršna trulež ploda jer su bile visoke temperature i biljka nema mogućnost usvajanja kalcija iz tla. Kalcij se može dodavati pomoću sistema za navodnjavanje kap na kap.

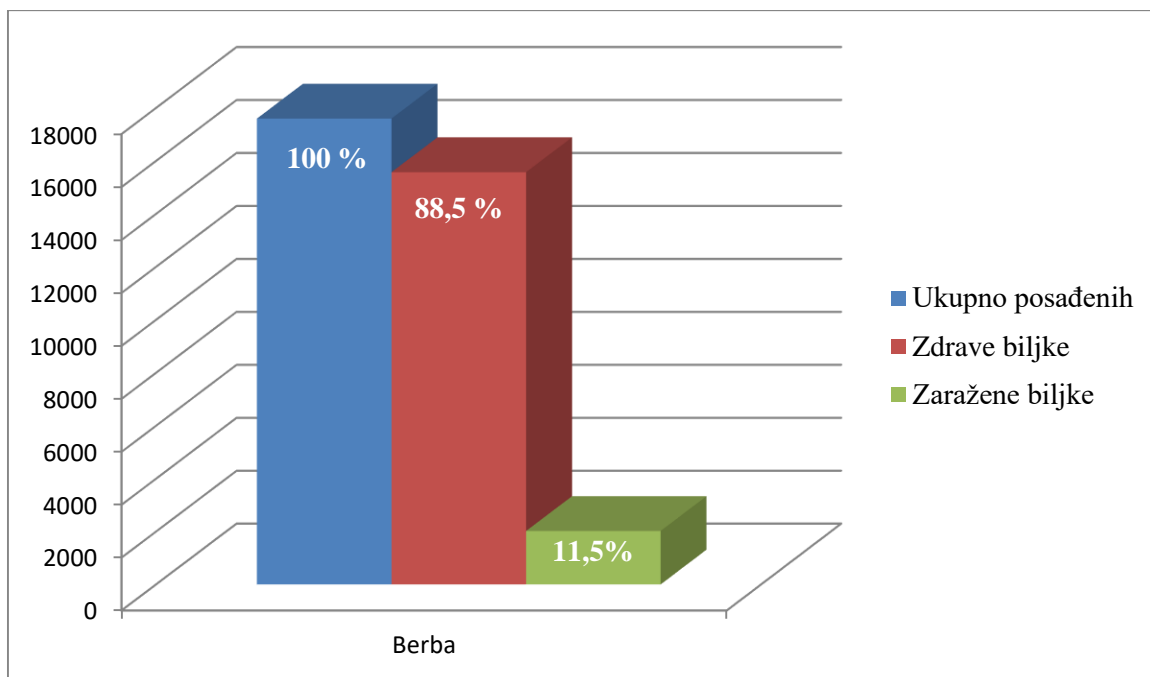


Slika 40. Sredstvo za suzbijanje bolesti

(Izvor: Kristina Obrovac)

4.4 Mjesec rujan

Neposredno prije berbe, pregledano je polje i utvrđena zaraze od plamenjače. U jednom redu posađeno je 400 presadnica, odnosno 800 jer se sadilo po dvije presadnice. U 22 reda posađeno je 17 600 presadnica. Od tih 17 600 presadnica plamenjačom je zaraženo 2 024 biljke (11,5 %) (Grafikon 2.). Na manjoj količini biljaka utvrđena je i vršna trulež, te simptomi od nekih abiotskih čimbenika.



Grafikon 2. Postotak zdravih i zaraženih biljaka

5 Rasprava

Proizvodnja začinske paprike na otvorenom ovisi o jako puno čimbenika, ali ono o čemu najviše ovisi su vremenske prilike na koje čovjek ne može utjecati. Navodnjavanje je također način kojim se utječe na povećanje prinosa i pojavu bolesti. Svake godine proizvodnja se sve više pokušava obaviti na integrirani način, uz što manju upotrebu pesticida, odnosno fungicida, hrebicida i insekticida. Iskustvom i pravilnom agrotehnikom dolazi do minimalnih gubitaka zbog bolesti.

Od bolesti na paprici se pojavila samo plamenjača čiji je uzročnik *Peronospora tabacina* koja papriku može zaraziti tijekom proizvodnje rasada (Guerrero Diaz i sur. 2003.) te nakon presađivanja. U našem nasadu paprike plamenjača se pojavila u mjesecu rujnu. Pojavi bolesti pogoduje vlažno i oblačno vrijeme, dok sunčano i suho vrijeme prekida njezin razvoj i širenje (Krsteska i sur. 2015.).

Kako bi se dobila što bolja kvaliteta začinske paprike, nakon sušenja potrebno je osušenu papriku još jednom dobro pregledati i ukloniti sve nečistoće i oštećene plodove.

6 Zaključak

Paprika (*Capsicum annuum* L.) je jednogodišnja biljka koja pripada carstvu *Plantae*. Izuzetno je važno povrće u ljudskoj prehrani, zbog visokog sadržaja vitamina (posebno vitamina C), pigmentata, alkaloida i hlapljivih ulja. Tijekom životnog ciklusa paprike, vrlo bitno je redovito pregledavati zdravstveno stanje ploda jer je tijekom cijelog životnog ciklusa paprika izložena napadu brojnih uzročnika bolesti i štetnika.

Temeljem provedenih istraživanja na PG Grgić u 2016. godini možemo zaključiti da su gubici zbog bolesti bili minimalni te su većinom gubici bili uzrokovani vremenskim neprilikama. Minimalni gubici od uzročnika bolesti povezani su s dugogodišnjim iskustvom proizvođača, dobrim poznavanjem životnog ciklusa paprike te pravovremenom intervencijom ukoliko se neka bolest i pojavi.

7 Popis literature

1. Antonopoulos, D. F., Tjamos, S. E., Antoniou, P. P., Rafeletos, P., & Tjamos, E. C. (2008): Effect of *Paenibacillus alvei*, strain K165, on the germination of *Verticillium dahliae* microsclerotia in planta. *Biological Control*, 46, 166–170.
2. Glawe, D.A. (2008.): The powdery mildews: a review of the world's most familiar (Yet poorly known) plant pathogens. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 46:27-51.
3. Guerrero Diaz, M.M., Lacasa, A., Santos, M., Blanco Prieto, R., Tello Marquina, J.C. (2003.): First Report of Blue Mold or Downy Mildew of Pepper from Nurseries in Southern Spain. *Plant Disease*, 87(1):1002.
4. Ivezić, M. (2008.): Entomologija. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
5. Khodoparast, S.A., Takamatsu, S., Hedjaroude, G.A. (2001.): Phylogenetic structure of the genus *Leveillula* (Erysiphales: *Erysiphaceae*) inferred from the nucleotide sequences of the rDNA ITS region with special reference to the *L. taurica* species complex. *Mycol. Res.*, 105:909–918.
6. Krsteska, V., Dimeska, V., Stojkov, S., Stojanoski, P. (2015.): *Peronospora tabacina* A. the causal agent of blue mold disease of tobacco. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 21(1):126-133.
7. Maceljski, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igrc Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Barić, K., Čizmić, I. (2004.): Štetočinje povrća. Zrinski, Čakovec.
8. Matotan, Z. (2004.): Suvremena proizvodnja povrća. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
9. Matotan, Z. (2008.): Plodovito povrće I. Neron d.o.o., Bjelovar.
10. Parađiković, N. (2009.): Opće i specijalno povrćarstvo. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
11. Wakeham, A., Langton, A., Adams, S., Kennedy, R. (2016.): Interface of the environment and occurrence of *Botrytis cinerea* in pre-symptomatic tomato crops. *Crop Protection*, 90:27-33.

Korištene internetske stranice:

<http://horticentar.mk/en/grey-mould-botritis-cinerea/>

<http://grama.com.hr/bolesti-paprike>

https://en.wikipedia.org/wiki/Verticillium_dahliae

<https://www.plantvillage.org/en/topics/pepper-bell>

<http://www.agroportal.hr/ratarstvo/14099>

http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/paprika/zastita-paprike-od-stetnika

<http://www.savjetodavna.hr/savjeti/17/451/pocela-berba-zacinske-paprike/>

<http://agronomija.rs/2014/gangrena-korenovog-vrata-phytophthora-capsici/>

8 Sažetak

Ovim radom je prikazan cjelokupni rast i razvoj paprike, od pripreme sjemena, sjetve, tretiranja protiv bolesti te na samom kraju berbe. Najznačajnije bolesti na paprici su polijeganje rasada uzrokovane gljivama *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia spp.*, *Pythium spp.*, *Phytophthora capsici*, *Fusarium sp.* i plamenjača uzrokovana gljivom *Peronospora tabacina*. Javljuju se gotovo svake godine samo u različitoj mjeri, ovisno o vremenskim prilikama te se svake godine obavljaju preventivna i, po potrebi, kurativna tretiranja. Na PG- u Grgić osim bolesti, značajne štete ovisno o godini pričinjava kukuruzni moljac *Ostrinia nubilalis*.

Ključne riječi: začinska paprika, bolesti, suzbijanje bolesti

9 Summary

This paper presents the entire growth and development of peppers: seed preparation, sowing, disease treatment and, at the end, harvest. The most important diseases of pepper are the seedling diseases caused by fungi *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia spp.*, *Pythium spp.*, *Phytophthora capsici*, *Fusarium sp.* and downy mildew caused by the fungus *Peronospora tabacina*. They occur almost every year just to varying degrees, depending on weather conditions, therefore preventive and, if necessary, curative treatments are performed every year. Depending on the year maize moth *Ostrinia nubilalis* can cause significant damages on pepper.

Key words: Spice peppers, diseases, suppression of the disease

10 Popis slika

Slika 1. Uzročnik polijeganja rasada (Izvor: Kristina Obrovac)	3
Slika 2. Gangrena korjenova vrata (Izvor: https://www.plantvillage.org/en/topics/pepper-bell)	4
Slika 3. Simptomi na plodu (Izvor: http://agronomija.rs/2014/gangrena-korenovog-vrata-phytophthora-capsici/).....	5
Slika 4. Simptomi plamenjače na listu (Izvor: Kristina Obrovac)	6
Slika 5. Simptomi plamenjače na plodu (Izvor: Kristina Obrovac)	7
Slika 6. Simptomi na naličju lista (Izvor: https://www.plantvillage.org/en/topics/pepper-bell).....	8
Slika 7. Simptomi na plodu (Izvor: http://horticentar.mk/en/grey-mould-botritis-cinerea/).....	9
Slika 8. Venuće paprike (Izvor: http://grama.com.hr/bolesti-paprike).....	10
Slika 9. Presjek stabljike (Izvor: http://www.omafra.gov.on.ca)	11
Slika 10. Simptomi na listovima (Izvor: https://www.plantvillage.org/en/topics/pepper-bell)	12
Slika 11. Simptomi na plodu (Izvor: https://www.plantvillage.org/en/topics/pepper-bell)	12
Slika 12. Gusjenica kukuruznog moljca na plodu paprike (Izvor: http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/paprika/zastita-paprike-od-stetnika)	14
Slika 13. Sorta Szegedi 20 (Izvor: Kristina Obrovac).....	15
Slika 14. Sorta Kalocsai V-2 (Izvor: Kristina Obrovac)	16
Slika 15. Prokljalo sjeme (Izvor: Kristina Obrovac).....	17
Slika 16. Redovi za sjetvu paprike (Izvor: Kristina Obrovac)	18
Slika 17. Sjetva paprike (Izvor: Kristina Obrovac).....	18
Slika 18. Sjetva paprike (Izvor: Kristina Obrovac).....	19
Slika 19. Stavljanje stajskog gnoja na sjeme (Izvor: Kristina Obrovac).....	20
Slika 20. Zagrijavanje starog stajskog gnoja (Izvor: Kristina Obrovac).....	20
Slika 21. Zalijevanje nakon sjetve (Izvor: Kristina Obrovac).....	21
Slika 22. Sredstvo za suzbijanje bolesti (Izvor: Kristina Obrovac).....	22
Slika 23. Jesenska obrada tla (Izvor: http://www.agroportal.hr/ratarstvo/14099).....	23
Slika 24. Pravljenje redova za sadnju paprike (Izvor: Kristina Obrovac).....	24
Slika 25. Posadene presadnice (Izvor: Kristina Obrovac).....	25
Slika 26. Stavljanje presadnice u red (Izvor: Kristina Obrovac).....	25
Slika 27. Zatrpavanje presadnice (Izvor: Kristina Obrovac).....	26
Slika 28. Berba paprike (Izvor: http://www.savjetodavna.hr/savjeti/17/451/pocela-berba-zacinske-paprike/)	28
Slika 29. Otkidanje stapki (Izvor: Kristina Obrovac).....	29
Slika 30. Stavljanje paprike u sušaru (Izvor: Kristina Obrovac).....	29
Slika 31. Napunjena sušara (Izvor: Kristina Obrovac).....	30
Slika 32. Nizanje paprike (Izvor: Kristina Obrovac)	30
Slika 33. Sušenje na zraku (Izvor: Kristina Obrovac).....	31
Slika 34. Sušenje na zraku (Izvor: Kristina Obrovac).....	31
Slika 35. Iznikle biljke sorte Kalocsai V-2 (Izvor: Kristina Obrovac).....	33
Slika 36. Iznikle biljke sorte Szegedi 20 (Izvor: Kristina Obrovac)	33
Slika 37. Zaštita presadnica od mraza (Izvor: Kristina Obrovac)	34
Slika 38. Sredstvo za suzbijanje biljnih bolesti (Izvor: Kristina Obrovac)	35
Slika 39. Sredstvo za suzbijanje bolesti (Izvor: Kristina Obrovac).....	35
Slika 40. Sredstvo za suzbijanje bolesti (Izvor: Kristina Obrovac).....	37

11 Popis tablica

Tablica 1. Sredstvo za zaštitu od bolesti u proizvodnji presadnica.....	22
Tablica 2. Sredstva za zaštitu od bolesti na polju.....	36

12 Popis grafikona

Grafikon 1. Postotak izniklih sjemenki začinske paprike	32
Grafikon 2. Postotak zdravih i zaraženih biljaka	38

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Zaštita bilja

Diplomski rad

Bolesti začinske paprike u 2016. godini na lokaciji Cerna

Kristina Obrovac

Sažetak

Ovim radom je prikazan cjelokupni rast i razvoj paprike, od pripreme sjemena, sjetve, tretiranja protiv bolesti te na samom kraju berbe. Najznačajnije bolesti na paprici su polijeganje rasada uzrokovane gljivama *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia spp.*, *Pythium spp.*, *Phytophthora capsici*, *Fusarium sp.* i plamenjača uzrokovana gljivom *Peronospora tabacina*. Javljaju se gotovo svake godine samo u različitoj mjeri, ovisno o vremenskim prilikama te se svake godine obavljaju preventivna i, po potrebi, kurativna tretiranja. Na PG- u Grgić osim bolesti, značajne štete ovisno o godini pričinjava kukuruzni moljac *Ostrinia nubilalis*.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić

Broj stranica: 47

Broj grafikona i slika: 41

Broj tablica: 2

Broj literaturnih navoda: 11

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: začinska paprika, bolesti, suzbijanje bolesti

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

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

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

University Josip Juraj Strossmayer in Osijeku

Graduate thesis

Faculty of Agriculture in Osijek

University Graduate Studies, Plant production, course Plant Protection

Diseases of pepper in 2016 at the site of Cerna

Kristina Obrovac

Summary

This paper presents the entire growth and development of peppers: seed preparation, sowing, disease treatment and, at the end, harvest. The most important diseases of pepper are the seedling diseases caused by fungi *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia spp.*, *Pythium spp.*, *Phytophthora capsici*, *Fusarium sp.* and downy mildew caused by the fungus *Peronospora tabacina*. They occur almost every year just to varying degrees, depending on weather conditions, therefore preventive and, if necessary, curative treatments are performed every year. Depending on the year, maize moth *Ostrinia nubilalis* can cause significant damages on pepper.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Čosić

Number of pages: 47

Number of figures: 41

Number of tables: 2

Number of references: 11

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words: Spice peppers, diseases, suppression of the disease

Thesis defended on date:

Reviewers:

4. Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, president
5. Prof. dr. sc. Jasenka Čosić, mentor
6. Prof. dr. sc. Nada Parađiković, member

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