

Proizvodnja industrijske rajčice na OPG-u " Šiketanc Ivan "

Drašković, Alen

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:766787>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-23**



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](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Alen Drašković

Sveučilišni diplomski studiji Povrćarstvo i cvjećarstvo

PROIZVODNJA INDUSTRIJSKE RAJČICE NA OPG-U „ŠIKETANC IVAN“

Diplomski rad

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Alen Drašković

Sveučilišni diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

PROIZVODNJA INDUSTRIJSKE RAJČICE NA OPG-U „ŠIKETANC IVAN“

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Miro Stošić, predsjednik
2. dr.sc. Boris Ravnjak, mentor
3. prof.dr.sc. Tomislav Vinković, član

Osijek, 2024.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. GLAVNE ZNAČAJKE RAJČICE	3
2.1. Morfološka svojstva rajčice	4
2.2. Uvjeti uzgoja rajčice	6
2.2.1. <i>Temperatura</i>	6
2.2.2. <i>Vlaga</i>	6
2.2.3. <i>Svjetlost</i>	6
2.2.4. <i>Voda</i>	7
2.3. Tlo i plodored	7
2.4. Obrada tla i gnojidba	8
2.5. Sjetva, uzgoj presadnica i sadnja	9
2.6. Berba i čuvanje	11
2.7. Najvažnije bolesti rajčice	12
2.7.1. <i>Plamenjača</i>	12
2.7.2. <i>Bijela trulež</i>	13
2.7.3. <i>Vršna trulež</i>	14
2.7.4. <i>Baršunasta plijesan</i>	15
2.8. Najznačajniji štetnici rajčice	16
2.8.1. <i>Kalifornijski trips</i>	16
2.8.2. <i>Cvjetni štitasti moljac</i>	17
2.8.3. <i>Rovac</i>	18
2.8.4. <i>Žuta kukuruzna sovica</i>	19
3. PROIZVODNJA INDUSTRIJSKE RAJČICE NA OPG-u ŠIKETANC IVAN	21
3.1. Sortiment	21
3.2. Obrada tla i plodored	22
3.3. Sjetva	23
3.4. Gnojidba i zaštita rajčice od bolesti i štetnika	24
3.5. Navodnjavanje	26
3.6. Berba	26
3.7. Tržište	27
4. ZAKLJUČAK	28
5. LITERATURA	29
6. SAŽETAK	31

7. SUMMARY 32

8. POPIS SLIKA 33

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

1. UVOD

Rajčica (*Solanum lycopersicum*) pripada porodici pomoćnica (*Solanaceae*). Latinski naziv ove porodice izveden je iz riječi "*Solanum*", što znači "biljke noći". Ova porodica obuhvaća oko 85 rodova i približno 3.000 vrsta iz tropskih i suptropskih područja. Povrće iz porodice pomoćnica čini oko 20 % svjetske proizvodnje povrća.

Rajčica je jedna od najzastupljenijih povrtnih kultura u svijetu, uzgajana na površini većoj od 3,7 milijuna hektara. Godišnje se s tih površina ubere više od 100 milijuna tona plodova, s prosječnim prinosom od 27 tona po hektaru. U Hrvatskoj se rajčica uzgaja na približno 6.500 hektara, s godišnjom proizvodnjom od oko 65.000 tona i prosječnim prinosom od 10 tona po hektaru. Većina proizvedene rajčice u Hrvatskoj koristi se za svježu konzumaciju, dok se samo oko desetina ukupne proizvodnje prerađuje. Osim domaće proizvodnje, u Hrvatsku se godišnje uveze oko 13.000 tona rajčice, što čini gotovo četvrtinu domaće proizvodnje (Matotan, 2004.).

Zbog izrazitog mirisa koji potječe od tomatina, sličnog solaninu u krumpiru, rajčica je dugo smatrana otrovnom. U našim krajevima prvo se koristio zeleni plod za turšiju, dok su se zreli, žuti i crveni plodovi počeli koristiti znatno kasnije. Danas se zrela rajčica upotrebljava u domaćinstvima kao salata ili varivo, a industrijski se prerađuje u sokove, paste, instant proizvode te u kombinaciji s paprikom u raznim tradicionalnim jelima i prerađevinama. Raznovrsne mogućnosti proizvodnje i primjene čine rajčicu drugom najvažnijom povrtnom kulturom, odmah nakon krumpira (Jurišić i Plaščak 2015.).

Rajčica je dobar izvor fitokemikalija i hranjivih tvari poput likopena, kalija, željeza, folata i vitamina C. Osim likopena i vitamina C, rajčice sadrže i druge antioksidanse, poput beta-karotena te fenolne spojeve, poput flavonoida, hidrokisimetne kiseline, klorogenske, homovanilne kiseline i ferulinske kiseline (Collins i sur., 2022.).

Uzgoj rajčice u našim krajevima započeo je tek u 20. stoljeću. Iako potječe iz Južne Amerike, rajčica se bez poteškoća može uzgajati na našim prostorima. Za normalan rast zahtijeva obilje topline i sunca. U Hrvatskoj najbolje uspijeva uzduž jadranske obale, gdje postoje izuzetno povoljni uvjeti za njezin uzgoj (Matotan, 2004.).

U zrelim plodovima rajčice sadržaj suhe tvari varira između 3 % i 6 %, dok je energetska vrijednost iznimno niska, samo 25 kcal na 100 grama ploda, što je čini pogodnom namirnicom u raznim dijetama i zdravoj prehrani. Plod rajčice također je bogat izvor esencijalnih minerala, uključujući dušik (N), kalij (K), magnezij (Mg), kalcij (Ca), fosfor (P) i željezo (Fe), koji igraju ključne uloge u pravilnom funkcioniranju organizma. Osim toga,

rajčica sadrži širok spektar vitamina, poput vitamina E, koji djeluje kao antioksidans, vitamina K, važnog za zgrušavanje krvi, te vitamina B skupine (B1-B6), koji podržavaju metabolizam i zdravlje živčanog sustava, kao i vitamina C, koji jača imunitet i potiče apsorpciju željeza (Parađiković, 2009; Matotan, 2004; Lešić i sur., 2002.).

Zdravstvene koristi rajčice ne staju samo na njenim hranjivim tvarima. Njena bogata kombinacija antioksidansa, uključujući likopen, pomaže u smanjenju rizika od kroničnih bolesti poput raka, osobito raka prostate i dojke. Likopen, snažan antioksidans, ima zaštitni učinak na stanice tijela te može spriječiti oksidativni stres i oštećenja izazvana slobodnim radikalima. Također, redovita konzumacija rajčice povezana je sa smanjenjem krvnog tlaka, što pridonosi prevenciji hipertenzije i poboljšanju zdravlja srca. Osim toga, rajčica se često preporučuje kao dio prehrane za osobe koje pate od bolesti srca i krvnih žila zbog svojih protuupalnih svojstava i sposobnosti snižavanja razine lošeg kolesterola (LDL).

Zahvaljujući ovim brojnim blagodatima, rajčica nije samo prehrambeno vrijedna namirnica, već i važan faktor u održavanju i unapređenju općeg zdravlja, posebno kod prevencije i liječenja kardiovaskularnih bolesti, čineći je nezaobilaznom u svakodnevnoj prehrani (Jurišić i Plaščak, 2015.).

Cilj ovog rada bio je opisati proces proizvodnje industrijske rajčice od samoga početka, obrade tla, sjetve, njege, zaštite te berbe na OPG-u „Šiketnac Ivan“.

2. GLAVNE ZNAČAJKE RAJČICE

Rajčica (*Solanum lycopersicum*) pripada obitelji *Solanaceae*. Porijeklom je iz Južne Amerike i jedna je od najčešće konzumiranih povrtnih kultura na svijetu (Zhang i sur., 2023.) Rajčica je član obitelji pomoćnica (*Solanaceae*) koja uključuje više od 3000 vrsta. Ova obitelj uključuje i druge popularne vrste, poput krumpira, duhana, paprike i patlidžana. Rajčica je jedina udomaćena vrsta iz odjeljka *Lycopersicon* roda *Solanum* koji se sastoji od 13 vrsta ili podvrsta. Prvo je udomaćena u Meksiku, a plod su u Europu donijeli španjolski istraživači sredinom 1500-ih. Dugi niz godina rajčice su se smatrale otrovnima i nesigurnima za jelo jer pripadaju obitelji pomoćnica. Rajčice su uvedene u Sjedinjene Američke Države 1710. godine, ali su postale popularne kao prehrambeni artikl tek kasnije u tom stoljeću. Danas je rajčica drugo najkonzumiranije i najraširenije povrće bez škroba u svijetu nakon krumpira. Prosječna svjetska proizvodnja rajčice procjenjuje se na oko 159 milijuna tona. Posljednjih nekoliko godina konzumacija rajčica znatno je porasla jer su postale važan dio ljudske prehrane. Stoga se i područje uzgoja rajčice u posljednjih nekoliko godina globalno proširilo. Vodeći proizvođači rajčice su Kina, Indija, SAD, Turska i Egipat. Prema procjeni USDA-e, 35 % sirovih rajčica prerađuje se u umake, 18 % u pastu od rajčice, 17 % u konzervirane rajčice, 15 % u sokove i 15 % u kečap (Padmanabhan i sur., 2016.)



Slika 1. Različite sorte rajčice

Izvor: <https://gospodarski.hr>

2.1. Morfološka svojstva rajčice

Rajčica (*Solanum lycopersicum*) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice pomoćnica (*Solanaceae*), koja u povoljnim uvjetima može rasti i kao dvogodišnja. Plodovi rajčice su poznati po svojim ljekovitim svojstvima i bogati su vitaminima A, B, C, D i K. Osim vitamina, rajčica sadrži i važne minerale, uključujući mangan, željezo, bakar, kalij, kalcij, magnezij i fosfor (Lešić i sur., 2002.).

Korijenov sustav rajčice je vretenast i može doseći dubinu od 1 metar te promjer od 2 metra, no glavno korijenje nalazi se u površinskom sloju do 30 centimetara. Razvijenost korijenovog sustava usko je povezana s bujnošću nadzemnog dijela biljke; što je korijenov sustav bolje razvijen, to će nadzemni dio biljke biti bujniji.

Stabljika rajčice je zeljasta, promjera 1-3 cm, prekrivena dlačicama, a pri dnu može postati drvenasta. Zbog nedostatka potpornog tkiva, stabljika je sklona polijeganju. Postoje tri tipa stabljike: indeterminantni, determinantni i semideterminantni. Indeterminantne stabljike su visoke i mogu narasti nekoliko metara, determinantne stabljike su niske ili grmolike i dosežu visinu do 1,5 metara, dok semideterminantne stabljike predstavljaju prijelazni oblik i mogu imati duže stabljike, ovisno o kultivaru. Kod indeterminantnog tipa rajčice, vegetacijski vrh raste sve dok su prisutni povoljni uvjeti temperature i svjetlosti, zbog čega u hidroponskom uzgoju dužina stabljike može doseći i do 12 metara (Lešić i sur., 2002.).



Slika 2. Biljka rajčice s plodovima

Izvor: <https://www.agro.basf.hr>

List rajčice je neparno perast. Lisne ploče su romboidnog oblika, prekrivene dlačicama i naborane. List može biti sitnije ili krupnije građen, te doseći dužinu do 60 centimetara. Kod većine kultivara koji se uzgajaju u zaštićenim prostorima, listovi su krupniji i odlikuju se bujnošću. Lisna masa se uklanja paralelno s berbom plodova. Stabljika i listovi prvo usvajaju hranjiva, dok se preostali dijelovi biljke opskrbljuju hranjivim tvarima kasnije (Lešić i sur., 2002.).

Cvjetovi u grozdu formiraju se od dna prema vrhu cvata, što znači da se u jednom cvatu mogu nalaziti i razvijeni plodovi i otvoreni cvjetovi. Cvijet rajčice je dvospolan, pentameran, s pet lapova, pet latica i pet prašnika, iako većina krupno plodnih kultivara može imati i više prašnika. Prašnici su izduženi, cjevasto srasli i obuhvaćaju tučak. Oni se uzdužno raspojavaju s unutrašnje strane dok cvijet još nije potpuno otvoren, što omogućava da pelud dospije na tučak i time osigurava samooplodnju. U nepovoljnim uvjetima, osobito pri visokim temperaturama, tučak se može izdužiti iznad prašnika, što omogućava stranooplodnju uz pomoć insekata. Plodnica iz koje se razvija plod (mesnata boba) može biti dvogradna, trogradna ili višegradna.

Plod rajčice je boba koja se sastoji od mesa, koje uključuje stijenke perikarpa i pokožicu, te pulpe koja se sastoji od placenti, sjemenki i želatinoznog tkiva oko sjemenki koje ispunjava komore. Nedo zreli plodovi su zelene boje, dok se boja pokožice mijenja u bezbojnu ili žutu tijekom procesa zrenja. Zreli plod može biti žute, narančaste, ružičaste, crvene ili crvenoljubičaste boje. Veličina ploda varira od vrlo malih, promjera manjih od 3 cm, do vrlo velikih, promjera preko 10 cm. Oblik ploda rajčice može biti okruglo spljošten, okrugli, srcoliki, cilindrični, kruškoliki ili šljivoliki (Lešić i sur., 2002.).



Slika 3. Indeterminantna i determinantna biljka rajčice

Izvor: <https://gospodarski.hr/>

2.2. Uvjeti uzgoja rajčice

2.2.1. Temperatura

Rajčica je termofilna biljka i njezin rast je ograničen razdobljem bez mraza. Optimalne dnevne temperature za njezin rast i razvoj kreću se između 20-25 °C, dok su noćne optimalne temperature između 15-18 °C. Temperature ispod 0 °C mogu uzrokovati ozbiljna oštećenja biljke. Ako tijekom cvatnje temperatura padne ispod 10 °C, dolazi do formiranja manjeg broja sitnih plodova zbog loše oplodnje. Tijekom sazrijevanja plodova, temperatura ne bi smjela pasti ispod 16 °C jer to može utjecati na pravilno stvaranje pigmentacije. Rajčica je otpornija na više temperature, ali problemi nastaju kada u tlu nema dovoljno vlage. Na temperaturama iznad 30 °C proces fotosinteze prestaje, a plodovi koji nisu zaštićeni lišćem mogu biti oštećeni sunčevim zračenjem. Kada temperatura dosegne 35 °C, rast biljke potpuno prestaje (Matotan, 2004.).

2.2.2. Vlaga

Optimalna vlažnost tla za rast rajčice iznosi 60-70 % poljskog vodnog kapaciteta (PVK), dok je optimalna relativna vlažnost zraka između 50-60 %. Nedostatak vlage u tlu, u kombinaciji s izrazitom suhoćom zraka, jedan je od glavnih uzroka opadanja cvjetova i već formiranih plodova. Iako rajčica ima visoke zahtjeve za vlagom u tlu, pokazuje relativno dobru otpornost na sušu zahvaljujući snažno razvijenom korijenovom sustavu, koji se intenzivno formira već u prvih 3-4 tjedna nakon sadnje. Ovaj snažni korijen omogućava biljci da apsorbira vodu iz dubljih slojeva tla, čime može prebroditi kratkoročne sušne periode. Međutim, dugotrajni manjak vlage može značajno smanjiti prinos i kvalitetu plodova. Kako bi se izbjegli stresni uvjeti za biljku, potrebno je osigurati redovito navodnjavanje, osobito u fazama intenzivnog rasta, cvatnje i zrenja plodova. Optimalni uvjeti vlage također doprinose ravnomjernom sazrijevanju plodova i smanjenju rizika od fizioloških poremećaja poput pucanja plodova (Parađiković, 2009.).

2.2.3. Svjetlost

Rajčica je biljka s visokim zahtjevima prema intenzitetu svjetlosti, a za optimalan rast potrebno je osigurati najmanje 12 sati svjetlosti dnevno. Nedostatak svjetlosti negativno utječe na razvoj biljke – ona postaje slabije razvijena, sazrijevanje plodova se usporava, a

prinos je značajno smanjen. Ako biljka ne dobije dovoljno svjetla, osobito uz gust sklop biljaka, dolazi do izduživanja stabljika, pri čemu se stvaraju dugi internodiji (razmaci između listova), što dodatno smanjuje kvalitetu i količinu uroda. Nedostatak svjetlosti također utječe na smanjenje oplodnje, što dovodi do većeg odbacivanja cvjetova.

Osim toga, niska razina osvjetljenja može smanjiti fotosintezu, što dodatno usporava rast biljke i smanjuje njezinu sposobnost stvaranja kvalitetnih plodova. U uvjetima nedostatka svjetlosti, rajčica može pokazati nepravilno sazrijevanje plodova, pri čemu se boja i okus plodova ne razvijaju u potpunosti. Stoga je za uzgoj rajčice ključno osigurati dovoljno svjetlosti, osobito u zaštićenim prostorima kao što su staklenici, gdje umjetno osvjetljenje može biti potrebno tijekom zimskih mjeseci ili u područjima s manje prirodne sunčeve svjetlosti (Matotan, 2004.).

2.2.4. Voda

Rajčica je prekrivena dlačicama, što joj pomaže smanjiti transpiraciju, odnosno gubitak vode kroz listove. Iako se smatra srednje zahtjevnom biljkom u pogledu vode, pravilno navodnjavanje ključno je za uspješan uzgoj. Prilikom sadnje, važno je predvidjeti mogućnost navodnjavanja, kako bi se osigurao stabilan prinos, osobito u uvjetima suše. Nedostatak vode može izazvati ozbiljne probleme, poput smanjenja uroda i kvalitete plodova, te veće osjetljivosti biljke na stres (Parađiković, 2009.)

Rajčica, osobito kada se uzgaja iz rasada, ima velike potrebe za vodom zbog plitkog korijenovog sustava koji nije sposoban dohvatiti vodu iz dubljih slojeva tla. Osim toga, zbog bujnog rasta nadzemnih dijelova biljke, potreba za vodom još je veća. U prvim fazama razvoja, nedostatak vode može dovesti do slabijeg ukorjenjivanja i usporavanja rasta, dok u kasnijim fazama može izazvati fiziološke poremećaje, poput pucanja plodova i opadanja cvjetova. Stoga je kontinuirano i pravilno navodnjavanje ključno, a posebno tijekom intenzivnog rasta, cvatnje i zrenja plodova, kako bi se osigurala dovoljna količina vode i optimalni uvjeti za razvoj biljke (Matotan, 2004.)

2.3. Tlo i plodored

Rajčica nema visoke zahtjeve u pogledu kvalitete tla te najbolje uspijeva na srednje lakim i srednje teškim tlima, s pH vrijednošću između 5,5 i 7,0. Najpogodnija tla za uzgoj rajčice su ilovasto-pjeskovita, dovoljno duboka i dobro drenirana, s visokim sadržajem

hranjivih tvari, što omogućava optimalan razvoj biljke. Glinovita tla loše strukture treba izbjegavati jer ograničavaju rast korijenskog sustava rajčice, što može negativno utjecati na njezin prinos i kvalitetu plodova.

Ekološki uzgoj rajčica u sustavima poput kamene vune ili hidroponike nije dopušten. Ipak, neki biovrtlari koriste uzdignute gredice, koje su osobito pogodne za teška, glinovita tla. U ovom sustavu, bale sijena ili slame slažu se u oblik željene gredice, a zatim se ispune plodnom zemljom i kompostom. Ovakve gredice poboljšavaju drenažu i strukturu tla, omogućujući rajčicama bolji rast i razvoj te smanjujući probleme povezane s lošom strukturom tla. Sadnice rajčice se potom sade u ovako pripremljene gredice, što doprinosi zdravijem ekosustavu i boljoj kvaliteti plodova u ekološkoj proizvodnji (Matotan, 2004.).

Obavezan je uzgoj rajčice u plodoredu, pri čemu se na istu površinu ne smije saditi barem svake 3 do 4 godine. Ovaj pristup smanjuje rizik od bolesti i štetnika koji se zadržavaju u tlu te omogućava obnavljanje hranjivih tvari u zemljištu. Površine pod rajčicom trebaju biti udaljene od biljaka iz iste porodice (*Solanaceae*), poput krumpira, paprike ili patlidžana, kako bi se smanjila mogućnost širenja zajedničkih bolesti i štetnika.

Najbolje pretkulture za rajčicu su višegodišnje trave, leguminoze (mahunarke), te povrće poput graška, luka, kupusa i mrkve. Ove biljke pomažu poboljšanju strukture tla, obogaćuju ga dušikom (posebno mahunarke), te smanjuju pritisak na tlo u pogledu iscrpljivanja određenih hranjivih tvari. U plodoredu se preporučuje izmjena kultura koje se razlikuju po dubini ukorjenjivanja, potrošnji vode i hranjivih tvari, čime se održava ravnoteža u tlu i smanjuje potreba za dodatnom gnojidbom i navodnjavanjem.

Primjerice, kulture s plitkim korijenjem, poput graška, mogu slijediti rajčicu koja ima dublji korijenov sustav. Time se sprječava prekomjerno iscrpljivanje hranjiva iz određenih slojeva tla i omogućava obnova tlohraniteljskih resursa za buduće nasade. Ovaj održivi pristup uzgoju doprinosi zdravijem tlu i boljem ukupnom prinosu (Parađiković, 2009.).

2.4. Obrada tla i gnojidba

Obrada tla ovisi o prethodnim kulturama koje su uzgajane na tom zemljištu. Ako su pretkulture bile strne žitarice, tada je potrebna samo plitka obrada tla, odnosno oranje, kako bi se očuvala struktura tla. U slučaju da je pretkultura bio kukuruz, potrebno je provesti sjeckanje biljnih ostataka radi lakše obrade i očuvanja tla.

Ako nije provedena gnojidba organskim gnojivima, preporučuje se primjena stajskog gnoja u količini od 40 t/ha. Stajski gnoj se zaorava na dubinu od 35 cm i ostavlja tijekom zime

kako bi se tlo obogatilo organskim tvarima i mikroelementima. U proljeće se pristupa zatvaranju zimske brazde drljanjem, čime se tlo poravnava i priprema za sadnju.

Prije planirane sadnje obavlja se mineralna gnojidba. Na prosječno plodnom tlu preporučuje se primjena oko 800 kg/ha NPK gnojiva u omjeru 5:20:30, čime se osiguravaju dušik, fosfor i kalij potrebni za rast biljaka. Uz to, potrebno je dodati 150 kg UREE kako bi se dodatno osigurao dušik u ranim fazama rasta biljke. Kako biljka raste i približava se fazi zriobe, preporučuje se dodatna gnojidba s 100 kg/ha KAN-a (kalcijevog amonijevog nitrata), što osigurava stabilan prinos i zdrav razvoj plodova. Ova pažljiva gnojidba i priprema tla ključni su za postizanje visokog prinosa i kvalitetnih plodova rajčice (Jurišić i Plaščak, 2015.).

2.5. Sjetva, uzgoj presadnica i sadnja

Rajčica je kultura koja se može uzgajati kako u zaštićenim prostorima (staklenici, plastenici), tako i na otvorenom polju. Zbog te prilagodljivosti razvijen je velik broj različitih sorata rajčice, koje se međusobno razlikuju prema različitim kriterijima. Sorte rajčice variraju prema tipu rasta biljke (determinantne, indeterminantne, poludeterminantne), namjeni uzgoja (za svježu potrošnju, preradu, konzerviranje), obliku plodova (okrugli, kruškoliki, šljivoliki), boji plodova (crvena, žuta, narančasta, ljubičasta), kao i prema ranozrelosti, otpornosti na stresne uvjete i bolestima te drugim morfološkim i biološkim svojstvima.

U komercijalnoj proizvodnji rajčice danas se većinom koriste hibridi. Ovi hibridi, u usporedbi s tradicionalnim sortama, donose brojne prednosti. Najveća prednost hibrida je u većim prinosima i kvalitetnijim plodovima, što ih čini isplativijima za uzgoj na većim površinama. Osim toga, hibridi su genetski razvijeni da budu otporniji na mnoge ekonomski značajne bolesti, kao što su virus mozaika rajčice, plamenjača i različiti štetnici.

Zbog ove otpornosti, hibridi zahtijevaju manje upotrebe pesticida i omogućuju održiviju proizvodnju s manje kemijske zaštite, što je važno u modernoj poljoprivredi i ekološkom uzgoju. Također, postoji mogućnost uzgoja specifičnih sorti prilagođenih klimatskim uvjetima, što omogućuje selekciju onih koje su optimalne za određena područja ili zaštićene prostore. Ovakva raznolikost u izboru sorata i hibrida pruža proizvođačima mogućnost prilagodbe sorte specifičnim potrebama tržišta ili klimatskim uvjetima, čime se osigurava visoka produktivnost i kvaliteta plodova rajčice (Matotan, 2004.).

Sadnja presadnica rajčice obavlja se kada biljke razviju 5 do 6 pravih listova, a idealno je da se na biljkama već pojave začeci prvih cvjetnih grančica, što obično traje između 40 i 60 dana od nicanja. Presadnice se moraju pažljivo pripremiti za presađivanje kako bi se osigurao što bolji prijem biljaka i uspješan daljnji rast. Kod nepikiranih presadnica, dan prije sadnje preporučuje se obilno zalijevanje. Ovo omogućuje lakše čupanje presadnica iz tla, smanjujući rizik od oštećenja korijenskog sustava, što je ključno za njihov uspješan prijem na novoj lokaciji. Kod presadnica koje se uzgajaju u loncima ili sadnim kockama, postupak je drugačiji – takve presadnice posljednja 2 do 3 dana prije sadnje ne treba zalijevati. Ovim postupkom postiže se čvršće vezivanje zemlje za korijenje, što olakšava vađenje sadnica iz posuda bez gubitka zemlje koja okružuje korijen. Na taj način, korijen ostaje neoštećen i biljka bolje podnosi presađivanje. Optimalno je saditi presadnice u kasnim poslijepodnevnim satima ili u oblačnim danima, kako bi se smanjio stres biljaka izazvan visokim temperaturama i intenzivnim sunčevim zračenjem. Prilikom sadnje važno je osigurati da korijenje bude dobro pokriveno zemljom, a presadnice se sade na dubinu tako da je korijenov sustav potpuno prekriven. Dubina sadnje može biti nešto veća kod rajčice, jer stabljika ima sposobnost razvijanja dodatnih korijena iz nodija, što jača biljku i poboljšava njen rast. Nakon sadnje, presadnice je preporučljivo odmah zaliti kako bi se osigurala dobra povezanost korijena sa zemljom i smanjio šok presađivanja. Tijekom prvih dana nakon sadnje, važno je održavati odgovarajuću vlažnost tla kako bi se biljke uspješno prilagodile novom okruženju i nastavile s rastom (Paradić, 2009.).



Slika 4. Presadnice rajčice

Izvor: Vlastita fotografija

2.6. Berba i čuvanje

Rajčica je biljka kod koje cvjetanje, formiranje i zrenje plodova odvijaju se od vrha cvjetne grane prema osnovi, pri čemu se može primijetiti različit razmak između cvjetnih etaža. Tradicionalno, plodovi dozrijevaju postupno, a proces zrenja može biti neujednačen zbog varijacija u uvjetima rasta. Međutim, danas postoje sorte rajčice koje su razvijene za ujednačeno zrenje plodova, posebno sorte koje su namijenjene preradi. Ove sorte omogućuju da plodovi sazrijevaju gotovo simultano, što olakšava ubiranje i povećava učinkovitost u industrijskoj proizvodnji. Važno je napomenuti da pravovremeno ubiranje zrelih plodova ima ključnu ulogu u poticanju daljnjeg zrenja preostalih plodova na biljci. Ubiranje zrelih plodova omogućava biljci da usmjeri svoje resurse na preostale plodove, čime se poboljšava ukupna produktivnost i kvaliteta uroda. Na taj način, pravilno upravljanje vremenom berbe doprinosi optimalnom iskorištavanju potencijala biljaka i osigurava da se što veći broj plodova u potpunosti razvije i postigne željenu zrelost. Berba rajčice započinje obično 60-80 dana nakon sadnje, ovisno o sorti i uvjetima rasta. Prinos rajčice može značajno varirati, krećući se u rasponu od 20 do 100 t/ha, ovisno o sorti, uvjetima uzgoja i tehnikama njege. Berba niskih sorti rajčice može biti jednokratna ili se može obavljati u 2-3 navrata, ovisno o specifičnostima sorte. Važno je pri berbi pažljivo postupati kako bi se spriječila oštećenja biljaka i plodova (Jurišić i Plaščak., 2015.). Berba rajčice može se provoditi polu-mehanizirano ili mehanizirano. Mehanizirana berba koristi strojeve poput platformi koji mogu biti samohodni, vučeni ili nošeni. Ovi strojevi su dizajnirani za berbu plodovitog povrća koje je prvenstveno namijenjeno za konzumaciju u svježem stanju. Primjena mehaniziranih strojeva omogućava očuvanje kvalitete ubranih plodova, povećava učinkovitost berbe i omogućava višekratnu berbu. Ovi strojevi pomažu u optimizaciji procesa berbe, smanjujući potrebu za ručnim radom i omogućavajući bržu obradu većih površina. Korištenje mehaniziranih metoda berbe posebno je korisno za velike komercijalne proizvodnje gdje je učinkovitost ključna za ekonomsku isplativost (Katonci, 2011.). Rajčicu namijenjenu za dugotrajno čuvanje treba brati pažljivo, koristeći metodu uvrtnja ploda oko njegove osi kako bi se spriječilo oštećenje. Berba se obavlja 2-3 puta tjedno, idealno ujutro, kada su uvjeti najpovoljniji za minimaliziranje stresa na biljkama i plodovima. Jednostavan način za procjenu zrelosti ploda je rezanje na kriške oštrim nožem. Ako se pri rezanju sjemenke lako sijeku ili su čvrsto povezane s mesom ploda, to može značiti da je plod još uvijek previše zelen za berbu. U tom slučaju, potrebno je pričekati da plod dosegne odgovarajuću zrelost prije nego što ga ubere. Pravilna procjena zrelosti ključna je za

osiguranje da plodovi postignu željenu kvalitetu i duži rok trajanja (Jurišić i Plaščak, 2015.). Zbog visokog sadržaja vode, koji iznosi oko 95 %, rajčica je osjetljiva na uvjete skladištenja i može se lako oštetiti. Kako bi se očuvala njezina kvaliteta, rajčica se najčešće čuva u hladnjačama. Zreli plodovi rajčice mogu se čuvati oko 5 dana na temperaturi od 30 °C, ili nešto duže, tijekom dana, na temperaturi od 20 °C. Za optimalno skladištenje, rajčica se obično čuva na temperaturama između 5 i 10 °C. Međutim, ako je rajčica namijenjena dozrijevanju, preporučuje se skladištenje na temperaturama između 13 i 20 °C. Važno je napomenuti da se okus rajčice može smanjiti ako se čuva na niskim temperaturama. Stoga je važno odabrati odgovarajuće uvjete skladištenja kako bi se očuvala kvaliteta i aroma plodova.



Slika 5. Mehanizirana berba rajčice

Izvor: <https://gospodarski.hr/>

2.7. Najvažnije bolesti rajčice

2.7.1. Plamenjača

Plamenjača (*Phytophthora infestans*) je gljiva koja može napasti listove, stabljike i plodove rajčice. Ova bolest pogađa kako mlade biljke u rasadu, tako i razvijene biljke tijekom vegetacije. Simptomi bolesti prvo se javljaju na starijim, donjim listovima. Na površini lista pojavljuju se sivo-zelene do sivo-smeđe pjege koje s vremenom tamne i uzrokuju isušivanje listova. Pjege su obično smještene uz rubove lista, ali mogu se pojaviti

i na bilo kojem dijelu lista. Na naličju lista, pri dovoljnoj vlažnosti, formira se prljavo-bijela prevlaka. Na stabljici se pojavljuju veće smeđe do crne pjege koje se mogu proširiti u prstenasto oblikovanje, uzrokujući postepeno ugibanje biljke iznad mjesta infekcije. Na plodovima se razvijaju pjege koje s vremenom poprime brončanu boju. Ova bolest može značajno smanjiti kvalitetu i urod rajčice, stoga je važno poduzeti odgovarajuće mjere kontrole i prevencije kako bi se spriječilo širenje plamenjače (Cvjetković, 2016.).



Slika 6. Plamenjača na rajčici

Izvor: <https://www.agroklub.com/povrcarstvo>

2.7.2. Bijela trulež

Bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*) je polifagni biljni parazit koji pogađa mnoge biljne vrste, uključujući rajčicu, kojoj je osjetljiv u svim fazama razvoja. Ovaj patogen živi u tlu i može napasti stabljiku u razini zemlje, ali također može inficirati biljku u pazušcima zaperaka, na mjestima gdje su zaperci otkinuti ili suvišni listovi uklonjeni, te na čašici nakon što laticice otpadnu. Iako bijela trulež ne javlja se redovito na rajčici i često se ne smatra jednim od najvažnijih gospodarskih bolesti, može uzrokovati značajne probleme. Na napadnutom mjestu nastaje duguljasta vodenasta pjega koja se postupno širi prstenasto oko stabljike. Listovi iznad zahvaćenog područja gube turgor i venu. Na kraju, na zaraženom području stvara se snježnobijeli pahuljasti micelij koji prekriva zaraženu površinu, a sličan micelij može se formirati i unutar stabljike. Nakon 7 do 10 dana od infekcije, unutar micelija počinju se formirati crni sklerociji. Plodovi također mogu biti pogođeni, a tijekom transporta i

skladištenja na njima se mogu razviti micelij i sklerociji. Takvi plodovi postaju sivi, razmekšaju se i potpuno propadaju. Optimalne temperature za zarazu bijelom truleži su između 15 i 21°C uz visoku vlagu zraka. Za učinkovitu kontrolu ove bolesti važno je održavati odgovarajuće uvjete u tlu i okolišu te primijeniti preventivne mjere kako bi se smanjila vlažnost i spriječilo širenje patogena (Ćosić i sur., 2002.).



Slika 7. Bijela trulež na rajčici

Izvor: <https://gardens-hr>

2.7.3. Vršna trulež

Vršna trulež je fiziološki poremećaj koji nastaje uslijed nedostatka kalcija. Međutim, pojava vršne truleži ne nužno ukazuje na to da u tlu nedostaje kalcija; često je problem u tome što je kalcij biljci nedostupan. Razlozi zbog kojih kalcij može postati nedostupan biljci uključuju:

- Dugotrajne visoke temperature,
- Prevelika vlažnost tla koja ometa usvajanje kalcija,
- Kisela pH reakcija tla koja smanjuje dostupnost kalcija.

Da bi se smanjila šteta od vršne truleži, preporučuje se nekoliko mjera. Provjetravanje plastenika pomaže u reguliranju temperature i vlage, dok kontroliranje pH vrijednosti tla osigurava da kalcij bude dostupan biljci. Također, zalijevanje biljaka ujutro može pomoći u smanjenju šoka za biljke, jer se smanjuje količina vlage koja se nakuplja tijekom noći. Ove

mjere mogu značajno smanjiti rizik od vršne truleži i poboljšati zdravlje i prinos rajčica (Poljak, 2018.).



Slika 8. Vršna trulež na rajčici

Izvor: <https://www.mojevrijeme.hr/magazin/>

2.7.4. Baršunasta plijesan

Baršunasta plijesan (*Passalora fulva*) je bolest koja se javlja u zaštićenim prostorima, osobito na osjetljivim sortama rajčice. Najčešće se pojavljuje u niskim plastenicima tijekom kišnog vremena, kada je teško regulirati vlagu i kada temperatura u objektu iznosi između 20 i 22 °C (Maceljki i sur., 2004.).

Napad bolesti obično počinje na donjim, najstarijim listovima i širi se prema vrhu biljke. Na gornjoj strani lista pojavljuju se nekroze, dok se s donje strane formira maslinasto-zelena baršunasta prevlaka. Ako gljiva zahvati cijeli list, on se može deformirati i osušiti. Zaraza se može proširiti na cvjetove, koji zatim otpadaju, a rjeđe zahvaća i plodove. Uzročnik bolesti preživljava u tlu na zaraženim biljnim ostacima ili na armaturi plastenika, dok zaraženo sjeme može biti izvor zaraze. Gljiva se razvija u temperaturnom rasponu od 10 do 32 °C, s optimalnom temperaturom od 22 °C. Bolest se razvija samo pri visokoj relativnoj vlažnosti zraka, većoj od 85 % (Novak, 2016.).



Slika 9. Baršunasta plijesan na rajčici

Izvor: <https://desavanjaubijeljini.com>

2.8. Najznačajniji štetnici rajčice

2.8.1. Kalifornijski trips

Kalifornijski trips (*Frankliniella occidentalis*) je sitan kukac veličine od 0,9 do 1,4 mm, koji se karakterizira izrazitom polifagijom, što znači da se hrani na različitim vrstama biljaka. Boja tijela može varirati od žutonarančaste do kestenjastosmeđe, ovisno o vrsti biljke domaćina. Ovaj štetnik često se pojavljuje u zatvorenim prostorima kao što su plastenici i staklenici, gdje se može brzo širiti zbog povoljnih uvjeta za njegov razvoj. Kalifornijski trips ima dva para krila prekrivena resama, koje koriste za letenje. Jaja su vrlo sitna i bijele boje, a odrasli kukci su prepoznatljivi po svom karakterističnom izgledu i ponašanju. Prvi put je zabilježen u Hrvatskoj 1989. godine (Maceljki i sur., 1997.), ali se od tada proširio i postao značajan štetnik u različitim kulturama. Kalifornijski trips uzrokuje ozbiljna oštećenja na biljkama domaćinima. Sisanjem na pupovima, plodovima, kao i na mladim listovima, kalifornijski trips može uzrokovati deformacije koje čine plodove neupotrebljivima za komercijalnu prodaju. Na cvjetnim vrstama, poput rajčice i paprike, oštećuje cvjetove, smanjujući njihovu estetsku vrijednost i potencijalnu produktivnost (Juran i sur., 2019.)



Slika 10. Kalifornijski trips

Izvor: <https://www.chromos-agro.hr>

2.8.2. Cvjetni štitasti moljac

Ovaj moljac, poznat i kao bijela mušica (*Trialeurodes vaporariorum*), je mali, bijeli i vrlo živahni "leptirić", dug oko 2 mm. Zbog svoje karakteristične bijele boje i živahnog leta, često se miješa s drugim vrstama bijelih insekata. Jedan od prvih znakova infekcije bijelom mušicom je prisutnost medene rose na plodovima i listovima biljaka. Ova ljepljiva tvar privlači različite vrste gljiva, posebno čađavicu, koja se razvija na naslagama medene rose, stvarajući dodatne probleme za biljke. Odrasli oblici bijele mušice i njihova jaja obično se nalaze masovno na vršnim listovima biljaka, dok ličinke i kukuljice često prebivaju na donjim listovima, gdje su zaštićene od vanjskih utjecaja. Početne faze zaraze odraslim oblicima bijele mušice su teže uočljive jer se jaja i odrasli često nalaze na naličju listova, gdje su skriveni od pogleda (Jelovčan, 2008.). Ovaj štetnik posebno pogađa plodovito povrće, pri čemu rajčica može biti značajno pogođena. Infekcija bijelom mušicom može uzrokovati smanjenje prinosa rajčice do 40 %, što predstavlja ozbiljan gubitak za poljoprivrednike i proizvođače. Cvjetni štitasti moljac može izazvati velike štete na biljkama zbog svog hranjenja sisanjem sokova, što slabi biljke, smanjuje njihovu produktivnost i povećava osjetljivost na druge bolesti. Kontrola ovog štetnika uključuje primjenu integriranih metoda upravljanja, kao što su biološke kontrole (npr. parazitske ose), kemijski insekticidi i agrotehničke mjere poput redovnog uklanjanja zaraženih biljaka i održavanja higijene u staklenicima i plastenicima (Maceljski, 2002.).



Slika 11. Cvjetni štitasti moljac

Izvor: <https://www.chromos-agro.hr>

2.8.3. Rovac

Rovac (*Agriotes* spp.) je opasan štetnik koji može narasti do 5 cm u dužinu. Ovaj kukac predstavlja najveću prijetnju u prvih desetak dana nakon sadnje rajčice u plastenik, kada je biljka još uvijek osjetljiva i ranjiva. Rovac je poznat po velikom apetitu, zbog kojeg može izazvati značajnu štetu na biljkama. Njegov prednji par nogu je prilagođen za kopanje u tlu, dok su njegovi usni organi specijalizirani za grizenje i žvakanje. Ovo prilagođeno građa omogućava rovcu da se učinkovito hrani na korijenju biljaka, što može uzrokovati ozbiljne probleme u njihovom razvoju i rasti. Najviše mu odgovara rahlo tlo, koje omogućava lakše kretanje i hranjenje. Rovac se često pojavljuje u velikim brojevima nakon primjene stajskog gnojiva, koje može poslužiti kao izvor hrane i pogodno tlo za razvoj ličinki ovog štetnika. Preventivno suzbijanje rovaca pokazalo se kao najučinkovitija metoda smanjenja štete. Preporučuje se primjena sustava kap po kap za navodnjavanje nekoliko dana prije sadnje, čime se smanjuje vlaga u tlu i sprječava razvoj ličinki rovaca. Također, redovita kontrola tla i korištenje bioloških sredstava za suzbijanje štetnika mogu dodatno pomoći u smanjenju njihove prisutnosti. U slučajevima ozbiljnih infestacija, može biti potrebno primijeniti kemijske insekticide specifične za rovce, uz pažljivo praćenje i primjenu prema uputama kako bi se izbjegla daljnja šteta na usjevima (Takač, 2011.).



Slika 12. Rovac

Izvor: <https://gospodarski.hr>

2.8.4. Žuta kukuruzna sovica

Žuta kukuruzna sovica (*Helicoverpa armigera*) je značajan štetnik rajčice, poznat po svojoj sposobnosti da nanese ozbiljnu štetu plodovima, listovima i cvjetovima. Leptiri ovog štetnika su veliki i prepoznatljivi po svojim šarenim krilima, dok gusjenice mogu narasti do 4 cm. Boja gusjenica varira ovisno o stadiju razvoja i vrsti hrane koju konzumiraju: mlađe gusjenice su obično zelene, dok starije poprimaju tamnozelenu boju. Gusjenice žute kukuruzne sovice najčešće se pojavljuju nakon sredine kolovoza i mogu biti prisutne sve do kraja berbe. Tijekom tog razdoblja, gusjenice aktivno se hrane plodovima rajčice, uzrokujući oštećenja koja mogu značajno smanjiti kvalitetu i količinu uroda. Za suzbijanje žute kukuruzne sovice, najčešće se koriste insekticidi kontaktnog djelovanja, koji su učinkoviti u eliminaciji ovih štetnika. Preporučuje se primjena insekticida s što kraćom karencom kako bi se smanjio utjecaj na okoliš i osigurala sigurnost potrošnje. Kontrola i praćenje populacije ovog štetnika trebaju biti redoviti, a mjere suzbijanja treba primjenjivati u skladu s preporukama stručnjaka za zaštitu bilja. Osim kemijskih mjera, korisno je primijeniti i preventivne tehnike, kao što su pravilna rotacija usjeva, korištenje feromonskih klopki za praćenje broja štetnika, te primjena bioloških sredstava koja mogu pomoći u smanjenju populacije gusjenica na ekološki prihvatljiv način. Također, redovita inspekcija usjeva i pravovremeno uklanjanje zaraženih plodova mogu značajno pomoći u upravljanju ovim štetnikom (Vučemilović-Jurić, 2021.).



Slika 13. Žuta kukuruzna sovica

Izvor: <https://www.chromos-agro.hr>

3. PROIZVODNJA INDUSTRIJSKE RAJČICE NA OPG-u ŠIKETANC IVAN

3.1. Sortiment

Na OPG-u Šiketanc Ivan najviše se koristi rajčica sorte „CHIBLI F1“ sjemenarske kuće Syngenta®. Rajčica Chibli F1 je hibridna sorta koja se ističe svojim izvanrednim karakteristikama i pogodnostima za različite uvjete uzgoja, uključujući uzgoj u zaštićenim prostorima i uzgoj na otvorenom. Ova sorta je prepoznatljiva po svojoj sposobnosti da se prilagodi različitim uvjetima, pružajući izniman prinos i kvalitetu plodova. Chibli F1 je indeterminantni hibrid, što znači da biljka nastavlja rasti i rađati plodove tijekom cijelog vegetacijskog razdoblja. Plodovi su srednje veliki, obično okrugli, i imaju tamnocrvenu boju kada su potpuno zreli. Osim što su vizualno privlačni, plodovi ove sorte posjeduju dobar okus i čvrstu strukturu, što ih čini pogodnima za konzumaciju u svježem stanju te za preradu. Hibrid je također poznat po svojoj ujednačenoj zrelosti plodova, što omogućuje optimizaciju berbe i smanjuje potrebu za čestim pregledavanjem biljaka. Jedna od značajnih prednosti Chibli F1 je njena otpornost na uobičajene bolesti rajčice, uključujući plamenjaču, bijelu trulež i različite bakterijske infekcije. Ova otpornost doprinosi zdravlju biljaka i može značajno smanjiti potrebu za primjenom kemijskih tretmana, čime se smanjuju troškovi i utjecaj na okoliš.



Slika 14. Chibli F1

Izvor: <https://pseno.hr>

3.2. Obrada tla i plodored

Na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu predusjevi za rajčicu igraju ključnu ulogu u pripremi tla i osiguravanju optimalnih uvjeta za rast i razvoj biljaka. Najčešće se kao predusjev koristi soja, i to iz nekoliko razloga. Soja je izuzetno korisna kao predusjev jer obogaćuje tlo dušikom zahvaljujući svojoj sposobnosti fiksacije dušika iz zraka putem simbiotskih bakterija u svojim korijenima. Ovaj proces obogaćivanja tla dušikom značajno doprinosi kvaliteti tla i njegovoj sposobnosti da podrži rast rajčica. Osim toga, soja doprinosi povećanju sadržaja hranjivih tvari u tlu, što rajčici omogućuje bolji start i potencijalno veće prinose. Kukuruz se također koristi kao predusjev, iako u manjem postotku. Kukuruz je koristan jer nakon žetve ostavlja organske ostatke koji poboljšavaju strukturu tla i njegovu sposobnost zadržavanja vlage. Međutim, kukuruz ne obogaćuje tlo dušikom kao soja, pa je njegova korist nešto manja u tom smislu. Obrada tla započinje jesenskim oranjem na dubini od 25cm. Oranje je proces obrade tla koji se obavlja pomoću traktorskog pluga. Cilj je razbijanje gornjih slojeva tla, prozračivanje i priprema tla za daljnju obradu. Oranje pomaže u uklanjanju korova, miješanju organskih materijala i poboljšanju strukture tla.



Slika 15. Oranje

Izvor: Vlastita fotografija

Nakon zime, kada tlo izmrzne i omekša zbog niskih temperatura, a u proljeće stignu topliji dani, započinje dopunska obrada tla. Ova faza obrade je ključna za pripremu tla prije sadnje

rajčice. Dopunska obrada tla provodi se kako bi se poboljšala struktura tla, uništio preostali korov te kako bi se omogućilo što bolje prozračivanje i zadržavanje vlage u tlu.

Za ovaj postupak najčešće koristimo tanjuraču, sjetvospremač i traktorsku frezu. Tanjurača je prva u redu i njome se tlo razrahljuje te drobe veće grudice koje su nastale tijekom zime. Sljedeći korak je rad sa sjetvospremačem, koji dodatno usitnjava tlo i izravna ga. Time stvaramo ravnu, finu površinu koja je pogodna za sjetvu. Nakon toga, traktorska freza dodatno obrađuje površinski sloj, osiguravajući da tlo bude optimalno usitnjeno i spremno za sadnju presadnica rajčice.

Glavni cilj ove dopunske obrade je stvoriti ujednačen i fino usitnjen sloj tla, što je ključno za kvalitetan razvoj korijenskog sustava rajčice. Time osiguravamo da biljka ima lakši pristup dovoljnoj količini hranjivih tvari i vode, kao i da je tlo dovoljno rahlo kako bi se izbjegle prepreke u rastu. Pravilna priprema tla neposredno prije sjetve jedan je od ključnih faktora za uspješan uzgoj rajčice i postizanje visokih prinosa.



Slika 16. Sjetvospremač

Izvor: <https://www.agroklub.com>

3.3. Sjetva

Na OPG-u Šiketanc Ivan, rajčica se sije direktno u tlo, bez prethodne proizvodnje presadnica. Ova praksa se pokazala kao financijski i vremenski isplativija opcija, s obzirom na specifičan koncept i kapacitete OPG-a. Naime, proizvodnja presadnica zahtijeva specijalizirane objekte, poput plastenika ili staklenika, posebne strojeve i dodatnu radnu snagu, što povećava troškove. Odluka da se izbjegne ovaj korak, a umjesto toga odmah sije

sjeme u otvoreno polje, omogućuje bolju organizaciju resursa, smanjuje početne investicije i ubrzava cijeli proces uzgoja. Unatoč rizicima poput neujednačenog klijanja i dužeg vremena do berbe, izravna sjetva rajčice u tlo na ovom OPG-u daje zadovoljavajuće rezultate i omogućuje održivu proizvodnju. Sjetva rajčice na otvorenom zahtijeva pažljivo planiranje i odgovarajuće uvjete kako bi se postigao uspješan rast i razvoj biljaka. Rajčica je kultura koja traži toplu klimu, pa se sjetva obavlja tek nakon što prođe opasnost od kasnih proljetnih mrazova. Optimalno vrijeme za sjetvu na otvorenom obično je krajem travnja ili početkom svibnja, kada se tlo dovoljno zagrije, a temperature zraka stabiliziraju. Sjemenke se postavljaju na razmak od 30-40 cm između biljaka, a između redova treba ostaviti prostor od 70-90 cm kako bi biljke imale dovoljno prostora za rast. Nakon sjetve, tlo se lagano prekrije i zalije, a u slučaju sušnog perioda potrebno je osigurati navodnjavanje kako bi se postiglo ujednačeno klijanje. Jedna od prednosti sjetve rajčice na otvorenom je što biljke odmah razvijaju snažniji korijenov sustav prilagođen okolišu, ali to zahtijeva pažljivo praćenje vremenskih uvjeta i redovito zalijevanje u početnim fazama rasta.



Slika 17. Sijačica za sjeme povrća

Izvor: <https://euoplantaze.com>

3.4. Gnojidba i zaštita rajčice od bolesti i štetnika

Gnojidba rajčice se provodi u nekoliko etapa prije vegetacije i kroz vegetaciju. Imamo osnovnu gnojidbu, dopunsku (pedsjetvenu ili startnu) gnojidbu, prihranjivanje tijekom vegetacije i prihranjivanje u fazi zriobe.

Osnovna gnojidba obavlja se u jesen pred oranje kako bi se osigurali fosfor i kalij, koji su potrebni za pravilan razvoj korijenovog sustava i poboljšanje kvalitete tla. U osnovnoj gnojidbi primjenjuje se NPK gnojivo formulacije 0-20-30 u količini od 400 kilograma po

hektaru. Predsjetvena gnojidba obavlja se u proljeće kada se priprema tlo za sjetvu rajčice. Ona nam najviše koristi kako bi se dodao dušik ključan za rani vegetativni rast biljaka. U predsjetvenoj gnojidbi primjenjuje se gnojivo UREA u količini od 100 kilograma po hektaru te također gnojivo NPK formulacije 7-20-30 u količini od 100 kilograma po hektaru. Prihranjivanje rajčice provodi se tijekom rasta biljke, osobito u fazama cvatnje, formiranja plodova i zrenja. Ovaj postupak je važan za nadomještanje hranjiva koja biljka koristi u intenzivnim fazama razvoja. Prihranjivanje se obavlja folijarno (preko lista). Za prihranu se koristi gnojivo KAN, ova formulacija dušika često se koristi u fazi cvatnje i rasta plodova, u količini od 100 kg/ha, kako bi se osigurao konstantan dotok dušika.

U fazi zriobe plodova, biljke trebaju više kalija, koji je važan za kvalitetu i okus plodova. Za tu gnojidbu koristi se gnojivo NPK formulacije 7-20-30 u količini od 100 kg/ha.

Zaštita rajčice od bolesti i štetnika pesticidima zahtijeva pažljivo planiranje i primjenu kako bi se osigurala učinkovitost, zaštitila biljka te minimalizirala šteta za okoliš i ljude. Rajčica je osjetljiva na brojne bolesti i napade štetnika, a upotreba pesticida često predstavlja ključni dio zaštitnih mjera, posebno kada preventivne metode i biološka kontrola nisu dovoljno učinkovite.



Slika 18. Sredstva za zaštitu bilja

Izvor: <https://www.facebook.com/>

3.5. Navodnjavanje

Navodnjavanje je ključna agrotehnička mjera koja se mora provoditi prilikom uzgoja povrća u zaštićenim prostorima, poput plastenika i staklenika, gdje kontrolirani uvjeti omogućuju optimalan rast biljaka. Međutim, posljednjih godina, suočeni smo s povećanom učestalošću i intenzitetom suša, što znači da navodnjavanje postaje nužnost i na otvorenim površinama. Ako želimo proizvesti zdravo, kvalitetno povrće u uvjetima promjenjive klime, bez navodnjavanja gotovo je nemoguće postići dobre prinose.

Navodnjavanje se najčešće provodi sustavima rasprskivača ili kap po kap, što omogućuje ravnomjerno raspoređivanje vode i bolju kontrolu nad vlagom u tlu. Sustavi rasprskivača često se koriste kod rajčice zbog jednostavne primjene i ravnomjerne raspodjele vode po većim površinama.

U prvim fazama uzgoja, odmah nakon sjetve, nije potrebno svakodnevno navodnjavanje. Razlog tome je što biljka još nema razvijenu nadzemnu masu, a temperature su u tom periodu često umjerene, pa ne dolazi do značajnog isušivanja tla. U ovoj fazi, dovoljno je održavati vlažnost tla kako bi se pospješilo klijanje sjemena i omogućio rani razvoj korijena.

S vremenom, kako rajčica razvija nadzemnu masu i korijenov sustav, potrebe za vodom znatno se povećavaju. Posebno je važno redovito navodnjavanje nakon što biljke počnu cvjetati i formirati plodove. U toj fazi, biljka koristi više vode zbog intenzivnijeg rasta i razvoja plodova. Nedostatak vode može dovesti do deformacija plodova, smanjenja prinosa ili čak pucanja plodova uslijed naglih promjena u opskrbi vodom.

Stoga je važno navodnjavati redovito i u jednakim obrocima kako bi se smanjila opasnost od pucanja plodova, što je česta pojava kada biljka nepravilno prima vodu – naizmjenično suha i obilno navodnjavana. Svakodnevno navodnjavanje, u odgovarajućim količinama, pomaže biljci da održi optimalan rast i ravnomjeren razvoj plodova.

U uvjetima ekstremnih suša, sustavi navodnjavanja mogu biti presudni za opstanak usjeva, jer dugotrajni sušni periodi mogu iscrpiti vlagu iz tla i značajno smanjiti prinos. U kombinaciji s pravilnom gnojdbom, navodnjavanje osigurava da biljka ima sve potrebne uvjete za zdrav rast, pravilno formiranje plodova i na kraju, kvalitetan urod.

3.6. Berba

Berba industrijske rajčice važan je proces u proizvodnji ove kulture, jer rajčica namijenjena industrijskoj preradi zahtijeva posebnu pažnju i pravovremeno ubiranje kako bi

se osigurala optimalna kvaliteta i prinos. Industrijska rajčica, koja se koristi za proizvodnju soka, paste, konzervi i drugih prerađevina, mora dostići punu zrelost prije berbe kako bi se postigla željena boja, okus i tekstura. Berba industrijske rajčice obično započinje 90 do 110 dana nakon sjetve, ovisno o sorti i uvjetima uzgoja. Ključan faktor u određivanju vremena berbe je ujednačeno zrenje plodova, jer prerađivačka industrija zahtijeva plodove jednake zrelosti za standardiziranu proizvodnju. Na OPG-u se rajčica bere ručno, što iziskuje visok udio radne snage. Rajčica se bere u nekoliko etapa ovisno o dozrijevanju.

3.7. Tržište

OPG Šiketanc Ivan najveći dio svoje rajčice plasira na lokalne tržnice u Osijeku i Đakovu. Zbog ograničenih površina pod rajčicom i manjih količina proizvodnje, suradnja s velikim prerađivačkim industrijama poput Podravke d.d. nije isplativa. Umjesto toga, tržnice ostaju najprikladniji i najprofitabilniji kanal prodaje, gdje je potražnja za svježim povrćem veća, a cijene stabilnije. Zbog toga je berba razvučena na duži vremenski period, jer se tržište relativno brzo zasićuje manjim količinama, pa je potrebno prilagoditi dinamiku prodaje. Ovaj način prodaje omogućuje izravniji kontakt s kupcima, što doprinosi boljem razumijevanju potreba tržišta i očuvanju kvalitete proizvoda.

4. ZAKLJUČAK

Proizvodnja rajčice na OPG-u Šiketanc Ivan temelji se na prilagođenom uzgoju koji odgovara specifičnim uvjetima malog poljoprivrednog gospodarstva. Direktna sjetva rajčice, usmjerena na lokalne tržnice, predstavlja praktičan i ekonomski održiv model, čime se osigurava kvalitetan proizvod i stabilan plasman. Iako se tržnice brzo zasite, prodaja putem njih omogućuje fleksibilnu dinamiku berbe i bolje upravljanje tržištem. Kroz ovaj pristup OPG uspješno održava kontinuitet u prodaji, istovremeno čuvajući tradicionalnu proizvodnju i osiguravajući kvalitetne proizvode za lokalne potrošače.

Iz godine u godinu, poljoprivredna proizvodnja postaje sve zahtjevnija zbog utjecaja klimatskih promjena. S porastom prosječnih temperatura i sve češćim sušnim razdobljima, poljoprivrednici se suočavaju s nizom izazova koji utječu na prinos i kvalitetu usjeva. OPG Šiketanc Ivan, kao i mnogi drugi, neprestano se mora prilagođavati tim novim uvjetima kako bi održao održivu proizvodnju. Suočeni s višim temperaturama i manjkom padalina, OPG ulaže napore u stalnu edukaciju i primjenu inovativnih tehnika, poput učinkovitijih sustava navodnjavanja, selekcije otpornijih sorti rajčice te uvođenja novih agrotehničkih mjera. Na taj način OPG ne samo da odgovara na izazove, već aktivno doprinosi očuvanju i unaprjeđenju lokalne poljoprivredne proizvodnje, unatoč sve nepovoljnijim klimatskim uvjetima.

5. LITERATURA

1. Collins, E.J., Bowyer, C., Tsouza, A., Chopra, M. (2022.): Tomatoes: An Extensive Review of the Associated Health Impacts of Tomatoes and Factors That Can Affect Their Cultivation. *Biology*, 11 (2):239.
2. Cvjetković, B. (2016.): Plamenjača rajčice [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary]. *Glasilo biljne zaštite*, 16.5: 477-481.
3. Ćosić, J., Vrandečić, K. (2015.): Fuzarijsko venuće rajčice – sve češći problem u hidroponskom uzgoju. *Glasilo biljne zaštite* 15(1/2):19.
4. Jelovčan, S. (2008.): Biološko suzbijanje cvjetnog štitastog moljca *Trialeurodes vaporariorum* W.(Homoptera, Aleyrodidae) na rajčici u zaštićenu prostoru. Zagreb, Agronomski fakultet.
5. Juran, I., Gotlin Čuljak, T. (2019.): Osjetljivost kalifornijskog tripsa (*Frankliniella occidentalis* Pergande, 1895) na insekticide. *Glasilo biljne zaštite* 19.3: 423-428.
6. Jurišić, M., Plaščak, I. (2015.): AgBase- Priručnik za uzgoj bilja- Opća načela i agrotehnika (tehnologija) organskog uzgoja bilja-povrća. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
7. Katonci, D. (2011.): Mehanizacija i oprema za proizvodnju povrća na manjim površinama, *Glasnik zaštite bilja*: 14-19.
8. Lešić, R., Borović, J., Buturac, I., Ćustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002.): Povrćarstvo, Zrinski d.d., Čakovec.
9. Maceljiski M. (2002.): Poljoprivredna entomologija, II. dopunjeno izdanje, nakl. Zrinski Čakovec.
10. Maceljiski M., Cvjetković B., Ostojčić Z., Barčić I. J., Pagliarini N., Oštrec LJ., Barić K., Čizmić I. (2004.): Štetočine povrća. Zrinski d.d., Čakovec.
11. Marsić, M., Mikulić, R. (1948.): Rajčica i tehnologija rajčica, Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.
12. Matotan, Z. (1994.): Proizvodnja povrća. Nakladni zavod globus, Zagreb. 135
13. Matotan, Z. (2004.): Povrćarstvo – izvadci iz predavanja i vježbi, Poljoprivredni fakultet Osijek.
14. Matotan, Z. (2004.): Suvremena proizvodnja povrća. Nakladni zavod globus, Zagreb. 443.
15. Novak, A. (2016.): Baršunasta plijesan lista rajčice [*Passalora fulva* (Cordke) V. Braun&Crons]. *Glasilo biljne zaštite* 16.5: 493-496.

16. Padmanabhan, P., Cheema, A., Paliyath, G. (2016.): Solanaceous Fruits Including .Tomato, Eggplant, and Peppers. Encyclopedia of Food and Health, 24–32.
17. Parađiković, N. (2009.): Opće i specijalno povrćarstvo, Poljoprivredni fakultet Osijek.
18. Pavlek, P. (1985.): Specijalno povrćarstvo. Sveučilište u Zagrebu.
19. Poljak, D. (2018.): Vršna trukež ploda rajčice u hidropojskom uzgoju.
20. Takač, A. (2011.): Proizvodnja plavog patlidžana. Semenarstvo 3: 173-220.
21. Taylor I. B. (1986.): Biosystematis of the tomato, Champan & Hall, London.
22. Vučemilović-Jurić, D. (2021.): Žuta kukuruzna sovica–životni ciklus, štetnost i suzbijanje. Zagreb, Agronomski fakultet.
23. Zhang, J., Liu, S., Zhu, X., Chang, Y., Wang, C., Ma, N., Wang, J., Zhang, X., Lyu, J., Xie, J. (2023.): A Comprehensive Evaluation of Tomato Fruit Quality and Identification of Volatile Compounds. Plants (Basel).15,12(16):2947.

6. SAŽETAK

Cilj ovog diplomskog rada bio je opisati tehnologiju uzgoja industrijske rajčice te mjere njege i zaštite usjeva na OPG-u Šiketanc Ivan u Ivanovcu. OPG Šiketanc Ivan se bavi proizvodnjom industrijske rajčice više od 10 godina, te je tijekom tog razdoblja stekao značajno iskustvo i stručnost u optimizaciji poljoprivrednih praksi. S obzirom na zahtjevnost uzgoja i težnju postizanju visokih i kvalitetnih prinosa, ključna komponenta proizvodnje je navodnjavanje, bez kojeg bi uspjeh bio znatno smanjen. Na površini od oko 2 hektara, proizvodnja se odvija uz primjenu modernih agrotehničkih mjera, koje uključuju redovito održavanje tla, preciznu gnojidbu, te pravodobnu zaštitu biljaka od bolesti i štetnika. Sve agrotehničke mjere, poput plodoreda, obrade tla i kontrole navodnjavanja, provode se sustavno i s velikom pažnjom kako bi se osigurala optimalna produktivnost. Također, zaštita od bolesti i štetnika obavlja se koristeći suvremene metode zaštite, uključujući primjenu pesticida i bioloških sredstava u skladu s ekološkim standardima. Iako se klimatski uvjeti iz godine u godinu pogoršavaju, s rastućim temperaturama i sve češćim sušama, OPG uspješno prilagođava svoje prakse. Edukacija i usvajanje novih tehnika prilagodbe na klimatske promjene omogućuju održavanje dobrih prinosa visoke kvalitete, unatoč izazovnim uvjetima.

Ključne riječi: OPG Šiketanc Ivan, industrijska rajčica, prinos, agrotehnika

7. SUMMARY

The aim of this paper was to describe the technology of industrial tomato cultivation, as well as the care and protection measures implemented at the Šiketanc Ivan family farm in Ivanovac. Family farm Šiketanc Ivan has been engaged in the production of industrial tomatoes for over 10 years, gaining significant experience and expertise in optimizing agricultural practices during that time. Given the challenges of tomato cultivation and the goal of achieving high-quality yields, irrigation is a key component of production, without which success would be significantly reduced. On an area of about 2 hectares, the production is carried out with the application of modern agrotechnical measures, including regular soil maintenance, precise fertilization, and timely protection of plants from diseases and pests. All agrotechnical measures, such as crop rotation, soil tillage, and irrigation control, are systematically and carefully implemented to ensure optimal productivity. Additionally, protection against diseases and pests is managed through modern protection methods, including the use of pesticides and biological agents in accordance with ecological standards. Although climate conditions worsen year by year, with rising temperatures and more frequent droughts, the family farm successfully adapts its practices. Continuous education and the adoption of new techniques to cope with climate changes enable the farm to maintain good, high-quality yields, despite challenging conditions.

Key words: Family farm Šiketanc Ivan, tomato, yield, agrotehnics

8. POPIS SLIKA

Slika 1. Različite sorte rajčice	3
Slika 2. Biljka rajčice s plodovima	4
Slika 3. Indeterminantna i determinantna biljka rajčice.....	5
Slika 4. Presadnice rajčice.....	10
Slika 5. Mehanizirana berba rajčice	12
Slika 6. Plamenjača na rajčici	13
Slika 7. Bijela trulež na rajčici	14
Slika 8. Vršna trulež na rajčici	15
Slika 9. Baršunasta plijesan na rajčici.....	16
Slika 10. Kalifornijski trips	17
Slika 11. Cvijetni štitasti moljac	18
Slika 12. Rovac	19
Slika 13. Žuta kukuruzna soвица	20
Slika 14. Chibli F1	21
Slika 15. Oranje.....	22
Slika 16. Sjetvospremač.....	23
Slika 17. Sijačica za sjeme povrća	24
Slika 18. Sredstva za zaštitu bilja.....	25

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, smjer Povrćarstvo i cvjećarstvo

Proizvodnja industrijske rajčice na OPG-u „Šiketanc Ivan“

Alen Drašković

Sažetak: Cilj ovog rada bio je opisati tehnologiju uzgoja industrijske rajčice te mjere njege i zaštite usjeva na OPG-u Šiketanc Ivan u Ivanovcu. OPG Šiketanc Ivan se bavi proizvodnjom industrijske rajčice više od 10 godina, te je tijekom tog razdoblja stekao značajno iskustvo i stručnost u optimizaciji poljoprivrednih praksi. S obzirom na zahtjevnost uzgoja i težnju postizanju visokih i kvalitetnih prinosa, ključna komponenta proizvodnje je navodnjavanje, bez kojeg bi uspjeh bio znatno smanjen. Na površini od oko 2 hektara, proizvodnja se odvija uz primjenu modernih agrotehničkih mjera, koje uključuju redovito održavanje tla, preciznu gnojidbu, te pravodobnu zaštitu biljaka od bolesti i štetnika. Sve agrotehničke mjere, poput plodoreda, obrade tla i kontrole navodnjavanja, provode se sustavno i s velikom pažnjom kako bi se osigurala optimalna produktivnost. Također, zaštita od bolesti i štetnika obavlja se koristeći suvremene metode zaštite, uključujući primjenu pesticida i bioloških sredstava u skladu s ekološkim standardima.

Ključne riječi: OPG Šiketanc Ivan, industrijska rajčica, prinos, agrotehnika

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: dr.sc. Boris Ravnjak

Broj stranica: 35

Broj grafikona i slika: 18

Broj literaturnih navoda: 23

Broj priloga: -

Jezik izvornika: hrvatski

Datum obrane: 27.09.2024.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. prof.dr.sc. Miro Stošić, predsjednik
2. dr.sc. Boris Ravnjak, mentor
3. prof.dr.sc. Tomislav Vinković, član

Rad je pohranjen u: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate Studies, course Vegetable and Flower Production

Growing tomatoes on the family farm of Šiketanc Ivan

Alen Drašković

Abstract: The aim of this paper was to describe the technology of industrial tomato cultivation, as well as the care and protection measures implemented at the Šiketanc Ivan family farm in Ivanovac. Family farm Šiketanc Ivan has been engaged in the production of industrial tomatoes for over 10 years, gaining significant experience and expertise in optimizing agricultural practices during that time. Given the challenges of tomato cultivation and the goal of achieving high-quality yields, irrigation is a key component of production, without which success would be significantly reduced. On an area of about 2 hectares, the production is carried out with the application of modern agrotechnical measures, including regular soil maintenance, precise fertilization, and timely protection of plants from diseases and pests. All agrotechnical measures, such as crop rotation, soil tillage, and irrigation control, are systematically and carefully implemented to ensure optimal productivity. Additionally, protection against diseases and pests is managed through modern protection methods, including the use of pesticides and biological agents in accordance with ecological standards.

Key Words: Family farm Šiketanc Ivan, tomato, yield, agrotehnics

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: PhD. Boris Ravnjak, senior assistant

Number of pages: 35

Number of figures: 18

Number of tables: -

Number of references: 23

Number of appendices: -

Original in: Croatian

Thesis defended on date: 27.09.2024.

Reviewers:

1. PhD. Miro Stošić, full professor chair member
2. PhD. Boris Ravnjak, senior asisstant, mentor
3. PhD. Tomislav Vinković, full professor, member

Thesis deposited at: Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek