Tehnološki i tehnički čimbenici pri ekološkom uzgoju rajčice

Lončar, Antonela

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:542179

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Antonela Lončar

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

Tehnološki i tehnički činitelji pri ekološkom uzgoju rajčice

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Antonela Lončar

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

Tehnološki i tehnički činitelji pri ekološkom uzgoju rajčice

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Mladen Jurišić, mentor
2. izv. prof. dr. sc. Irena Rapčan, član
3. mag. ing. agr. Željko Barač, član

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Mehanizacija
Antonela Lončar

Završni rad

Tehnološki i tehnički čimbenici pri ekološkom uzgoju rajčice

Sažetak:

U radu su objašnjeni principi i metode uzgoja rajčice na ekološki način te sva potrebna mehanizacija. Pri ekološkoj proizvodnji rajčice čuva se biološka raznolikost, plodnost tla, čuva i štiti okoliš, u skladu sa zakonom o Ekološkoj proizvodnji. U proizvodnji ekološke rajčice koristi se ekološki uzgajano sjeme, najčešće iz vlastitog uzgoja. Upotrebom organskih gnojiva u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji osnovni je princip gnojidbe, jer nema negativnih posljedica za okoliš, zdravstvenu ispravnost i hranjivu vrijednost. Najkvalitetnija voda za rast i razvoj rajčice je kišnica jer je meka voda i ne sadrži u sebi klor. Poštuje se plodored te optimalna gustoća sklopa. Pri pojavi bolesti, štetnika i korova ne smiju se upotrebljavati umjetni pripravci za zaštitu bilja već dopušteni pripravci na prirodnoj i biološkoj bazi. Osnovu organske proizvodnje povrća čine metode biološke zaštite uz primjenu bioloških agrotehničkih mjera. U planiranju ekološke proizvodnje povrća treba izabrati najbolja tla, optimalne teksture, usklađenih vodozračnih odnosa, neutralne do blago kisele reakcije i visoke plodnosti. Pridržavanjem pravilnog plodoreda i kvalitetnom obradom tla u optimalnom stanju vlažnosti izbjeći će se mnogi problemi prilikom uzgoja. Ovakvi uvjeti uzgoja omogućuju nesmetanu provedbu agrotehničkih mjera.

Ključne riječi:
ekološki uzgoj, mehanizacija, gnojidba, plodored, obrada tla, biološka zaštita

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Jurja Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture in Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Mehanizaction

BSc Thesis

Tehnological and tehnical factor in the organic production of tomatoes

Summary:

This paper presents and explains the principles and methods of tomato cultivation in an ecologically sound manner and all the necessary mechanisms. Ecological production of tomatoes preserves biodiversity, soil fertility, preserves and protects the environment, in accordance with the Law on Ecological Production. Ecological tomatoes are produced using ecologically grown seeds, usually from their own breeding. Using organic fertilizers in organic farming is the basic principle of fertilization because it has no negative consequences for the environment, health and nutritional value. The best quality of water for growing and developing tomatoes is rainfall because it is soft and does not contain chlorine. Optimum density of the assembly is respected. In the case of diseases, pests and weeds, artificial preparations for the protection of plants must be used on natural and biological basis. The basis of organic vegetable production consists of biological protection methods with the application of biological agrotehnical measures. In the planning of organic production of vegetables, the best soil should be chosen, optimal texture, harmonized watertight relationships, neutral to slight acid reaction and high fertility. Adhering to regular crops and quality soil treatment in an optimum state of humidity will avoid many breeding problems. Such cultivation conditions allow for unimpeded implementation of agrotechnical measures.

Key words:
ecological breeding, mechanization, fertilization, crop rotation, soil treatment, biological protection

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD 1
1.1. Morfologija i biološka svojstva 1
2. AGROEKLOŠKI UVJETI 4
2.1. Temperatura 4
2.2. Vlaga 4
2.3. Svjetlost 4
2.4. Voda 4
2.5. Tlo 5
3. AGROTEHNIKA 6
3.1. Plodored 6
3.2 Obrada tla 6
3.3 Gnojidba 6
3.4. Mehanizacija i oprema za proizvodnju rajčice pri ekološkom uzgoju 7
3.4.1. Strojevi za osnovnu obradu 7
3.4.2. Strojevi za formiranje gredica 8
3.4.3. Strojevi za sjetvu 8
3.4.4. Strojevi za sadnju 9
3.4.5. Strojevi za nastiranje (malčiranje) tla 10
3.4.6. Strojevi i oprema za proizvodnju rasada 11
3.5. Izbor sorti za ekološki uzgoj 12
3.6. Proizvodnja rajčice na otvorenom 14
3.6.1. Njega usjeva 15
3.7. Proizvodnja rajčice direktnom sjetvom 16
3.8. Proizvodnja rajčice u zaštićenim prostorima 17
3.8.1 Mikroklimatski uvjeti pri uzgoju presadnica 18
4. BIOLOŠKA KONTROLA 20
4.1. Bolesti 20
4.2. Štetnici 24
4.3. Korovi 26
4.4. Suzbijanje bolesti štetnika i korova pri ekološkom uzgoju 28
5. BERBA I ČUVANJE 33
6. ZAKLJUČAK 35
7. POPIS LITERATURE 36

1. UVOD

Rajčica (*Lycopersicon esculentum Mill. syn: Solanum lycoypesicum)* pripada porodici pomoćnica (*Soloanaceae)* koja je u literaturi poznata kao biljke pomoćnice rjeđe ponoćnice (eng. nightshade). Latinsko ime ove porodice je izvedeno iz latinskog jezika *Solanum* što znači „biljke iz noćne smjene". Porodicu čini oko 85 rodova s oko 3 000 vrsta iz tropskih i suptropskih predjela, a povrće iz ove porodice čine oko 20% svjetske proizvodnje povrća.

Rajčica je najraširenija povrtna vrsta koja se u svijetu uzgaja na preko 3,7 milijuna hektara. Godišnje se s te površine ubere više od 100 milijuna tona plodova uz prosječan prinos od 27 t/ha. U Hrvatskoj se rajčica proizvodi na oko 6.500 ha. Godišnje se proizvede oko 65.000 tona uz prosječan prinos od 10 t/ha. Najveći dio proizvedene rajčice u Hrvatskoj koristi se za prehranu u svježem stanju, dok se svega jedna desetina ukupne proizvodnje prerađuje. Uz domaću proizvodnju, u Hrvatsku se godišnje uvozi oko 13.000 t rajčice, što je gotovo četvrtina domaće proizvodnje. [3.]

Zbog izrazitog mirisa koji daje tomatin, sličan solaninu iz krumpira dugo je smatrana otrovnom. U našim krajevima se prvo koristio zeleni plod kao turšija a znatno kasnije zreli, žuti i crveni plod. Danas se zrela rajčica koristi kao salata, varivo u domaćinstvu ili industrijski u obliku sokova, pasta, instanta ili miješani sa paprikom u različitim tradicionalnim jelima i prerađevinama. Bogat je izvor likopena, β-karotena, α-takoferola, luteina, flavonoida, fenolnih komponenti, neophodnih minerala u prvom redu kalija, zatim sadrži askorbinsku, limunsku, maleinsku, fumarnu i oksalnu kiselinu. Rajčica je značajna zbog antioksidacijskog djelovanja, kao i bogatstva kalijem i drugih mineralnih tvari. Žute sorte sadrže više β-karotena, a organske kiseline doprinose osiguranju kiselinsko-bazne ravnoteže u organizmu. Različite mogućnosti proizvodnje i korištenja čine rajčicu drugom najznačajnijom povrćarskom vrstom (po površinama iza krumpira).[1.]

1.1. Morfologija i biološka svojstva

Rajčica je jednogodišnja dikotiledona biljka. Korijen rajčice dobro je razvijen, vretenast s brojnim žilama i žilicama. Raste u dubinu oko 1,5 m, a glavna masa mu je i do 50 cm. Stabljika (slika 1.) je grmolika, razgranjena, prekrivena gustim dlačicama, debljine 2-4 cm. Raste do visine 60-70 cm, pa i do 2,5 m kod nekih sorata. Različite je dužine i tipa

grananja a iz pazuha listova čitavom dužinom stabljike razvijaju se bočne grane-zaperci, zbog kojih se i primjenjuje specifična agrotehnička mjera zakidanje zaperaka i tako se regulira broj stabljika i prinos plodova.

Listovi su složeni, nepravilno perasti, plojke manje ili više nazubljene na dugim peteljkama. Cvat (slika 2.) je grozdast, manje ili više razgranat, sadrži od 5-1 000 cvjetova. Cvijet je dvospolan, pravilne građe, na dugim stapkama, ima pet zelenih dlakavih lapova, a vjenčić pet međusobno sraslih latica svijetlo žute boje, samooplodan je. Plod je boba, koja je sočna, mesnata, ukusna. Može biti okrugla ili rebrasta, najčešće crvene boje.



Slika 1. Stabljika rajčice
(Izvor: vlastita fotografija)

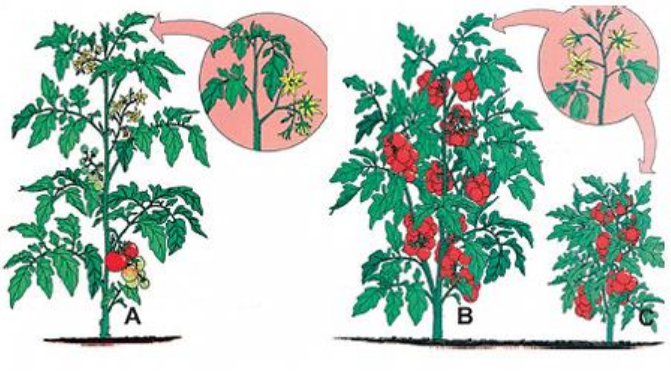


Slika 2. Cvat rajčice
(Izvor: vlastita fotografija)

Minimalna temperatura klijanja iznosi 11-13°C, a optimalna je 25-30°C. Plodovi se oštećuju na -0,3 do -0,4°C. Previsoke dnevne temperature izazivaju opadanje cvjetova, a previsoke noćne prekidaju zametanje plodova. Zbog razvijenog korjenovog sustava rajčica dobro podnosi sušu.

Prema visini i obrazovanju plodova kod rajčice se razlikuju:

- *Indeterminante* sorte: visoke, neograničenog rasta, visoke stabljike i neograničenog formiranja cvjetova i plodova. Moraju se uzgajati uz potporu, najčešće u zaštićenom prostoru, a vegetacija se prekida prekraćivanjem vrha stabljike.
- *Determinante* sorte: srednje visoke, završavaju rast formiranjem cvati na vrhu stabljike, pogodne su za sve oblike proizvodnje, zastupljene u industrijskoj proizvodnji.[1.]



Slika 3. Indeterminantne i determinantne sorte

A) visoke sorte rajčice, B) poluvisoke sorte rajčice i C) niske sorte rajčice

(Izvor: AgBas- Priručnik za uzgoj bilja- Opća načela i agrotehnika(tehnologija) organskog uzgoja bilja -povrće)

Rajčica je vrlo plastična biljka: može se obavljati pomlađivati, prije svega u zaštićenom prostoru. Stabljika se položi na tlo i dio s člankom, ukopa i redovito zalijeva. Relativno brzo iz nodija izbijaju novi korijenčići i nova stabljika; Rajčica se proizvodi i iz zelenih reznica. [1.]

Rast i razvoje rajčice je usporen u prvom dijelu vegetacije i veoma je intenzivan od cvjetanja do zrenja plodova. Nicanje rajčice je pojava dva kotiledona listića za 3-4 dana, zatim se prvi list formira za 3-5 dana, do formiranja pupoljka protekne 20 kod ranih sorti, a do 35 dana kod kasnih sorti. Otvaranje prvog cvijeta na prvoj cvati je oko 50-75 dana poslije nicanja. Početak formiranja plodova je oko 5-10 dana nakon cvjetanja. [1.]

2. AGROEKLOŠKI UVJETI

2.1. Temperatura

Rajčica je samooplodna povrtna kultura podrijetlom iz suptropskog područja, pa ima povećane zahtjeve za toplinom. Minimalna temperatura za klijanje sjemena je 11-13°C, a otpimalna 25-30°C. Na temperaturi nižij od 15°C zaustavlja se cvjetanje, a na niži od 10°C prekida se rast. Temperatura od -1°C smatra se kritičnom jer rajčica se ne podnosi slabe mrazove. Mlade i nedovoljno ukorijenjene prijesadnice osjetljive su na niske temperature nego odraslije, a plod je najosjetljivji dio biljke. Temperature od 0,3-0,4°C oštećuju plodove. Optimalne temperature za rast i razvoj su 18-26°C tijekom dana i 15-16°C tijekom noći.

2.2. Vlaga

Optimalna vlaga iznosi 60-70% PVK. Optimum relativne vlažnosti zraka je 50-60%. Nedovoljna količina vlade u tlu uz veliku suhoću zraka je jedan od glavnih uzroka opadanja cvjetova i formiranih plodova. Usprkos velikim zahtjevima za vlagom u tlu, rajčica dobro podnosi sušu jer je korijen već prva 3-4 tjedna snažno razvijen.

2.3. Svjetlost

Biljka je s većim zahtjevima prema intenzitetu svjetlosti. Potrebno je osigurati dosta svijetlosti, najmanje 12 svjetlosnih sati na dan. Uslijed nedostatka svijetlosti biljka je slabije razvijena, kasni zrioba i urod je slab. Nedovoljnim intenzitetom osvjetljenja uz gust sklop biljaka, dovodi do izduživanja biljaka (duge internodije), smanjuje se oplodnja i dolazi do masovnijeg odbacivanja cvjetova.

2.4. Voda

Rajčica je prekrivena dlačicama i samim time ima smanjenu transpiraciju. Srednje zahtjevna je biljka po pitanju vode. Prilikom sadnje treba se predvidjeti mogućnost

navodnjavanja da bi se osigurao plod uslijed suše. Zahtjev rajčice za vodom kada se proizvodi iz rasada je velik, zbog plitkog korijenovog sustava i bujnost rasta nadzemnih organa.

2.5. Tlo

Rajčica nema visoke zahtjeve i najbolje uspijeva na srednje lakim i srednje teškim tlima, pH od 5-5-7,0. Najbolja tla za proizvodnju rajčice su ilovasto pjeskovita tla dovoljno duboka i drenirana sa visokim sadržajem hranjivih tvari koji su idealni za proizvodnju rajčice. Treba izbjegavati glinovita tla s lošom strukturom jer ograničava razvoj korijenskog sustava rajčice.[1.] Ekološki uzgoj rajčica na kamenoj vuni i hidroponu nije dopušten. Neki bio-vrtlari rade uzdignute gredice koja su pogodna za teška glinovita tla. Na uzdignutim gredicama se na određeni dio zemlje slažu bale sijena ili slame u oblik koji žele, a zatim se ispune s plodnom zemljom i kompostom te posade sadnice rajčica.[7.]

3. AGROTEHNIKA

Rajčica se proizvodi na otvorenom polju kao rana, srednje rana i kasna kultura i u svim oblicima zaštićenog prostora u različitom vremenskom razdoblju.

3.1. Plodored

Obavezan je uzgoj u plodoredu gdje rajčica na istu površinu ne dolazi barem svake 3-4 godine. Površine pod rajčicom moraju biti udaljene od biljaka iste porodice. Najbolje pretkulture su višegodišnje trave, leguminoze, a od povrća grašak, luk, kupus i mrkva. U plodoredu se preporučuje izmjena kultura s različitom dubinom ukorjenjivanja, različitom potrošnjom i potrebama za pojedinim hranivima i vodom.

Plodored u ekološkoj proizvdonji treba biti što je moguće više raznovrsniji i imati za cilj:

- održavanje plodnosti tla,
- smanjenje ispiranja hraniva,
- smanjenje problema štetočina,
- održavanje populacija korisnih životinjskih vrsta i biološke raznovrsnosti
- održavanje i povećanje biogenosti, tj. mikrobiološke aktivnosti tla.[6.]

3.2 Obrada tla

Prije svega obradom tla treba osigurati povoljnu strukturu tla posebno površinskog sloja, kao uvjet za dobro i brzo nicanje te ukorijenjavanje rasada. Potrebe za hranivima početkom rasta i razvoja rajčice su relativno male da bi sa cvjetanjem i početkom zametanja plodova, postale veće.

3.3 Gnojidba

Uporaba organskih gnojiva u ekološkoj proizvodnji rajčica je osnovno načelo gnojidbe, jer nema negativnih posljedica na zdravstvenu ispravnost i hranjivu vrijednost uzgajanih biljaka te negativnog utjecaja na okoliš. Prinos od 10 t rajčice iznosi iz tla do 20 kg N, 10 kg P_2O_5, 36 kg K_2O, i 4 kg MgO i na bazi toga izračunava se količina i vrsta dozvoljenih

organskih gnojiva. Na srednjim tlima treba unijeti 100-200 kg N, 80-90 kg P_2O_5 po hektaru. [1.] Za bio-vrtlare kompost je ekološki najprihvatljivije gnojivo. Prilikom spremanja komposta recikliraju se i vraćaju u tlo neiskorišteni biljnih ostaci i maksimalno se čuva okoliš. Primjesa komposta od 30 t/ha osigurava se potrebna količina fosfora i kalija, a dušik se osigurava i drugim organskim gnojivima. Rajčica se prihranjuje tekućim i krutim organskim i dozvoljenim mineralnim gnojivima i fito-eko preparatima. Prihranjivanje je neophodno svakih 7-10 dana, prateći ritam rasta i razvoja rajčice. [7.]

3.4. Mehanizacija i oprema za proizvodnju rajčice pri ekološkom uzgoju

Povrće koje se proizvodi na otvorenom prostoru namijenjeno je za potrošnju u svježem stanju ili za potrebe prerade. Dominantna je proizvodnja povrćarskih vrsta koje su prikladne za ručnu berbu uz veći angažman ljudskog rada. Povećanje prinosa i ekonomičnost proizvodnje uz smanjenje utroška ljudskog rada moguće je ostvariti intenziviranjem proizvodnje i korištenjem suvremenih strojeva.[5.]

3.4.1. Strojevi za osnovnu obradu

Osnovna obrada tla u povrćarskoj proizvodnji obavlja se uglavnom raonim plugovima, a koriste se i diskosni plugovi, razrivači, freze i podrivači. U našim uvjetima najviše se koriste plugovi ravanjači (slika 4.) ali zbog svojih prednosti moraju se koristiti i obrtni raoni plugovi. Radom obrtnih plugova površina parcele ostaje ravna, bez slogova i razora, čime se omogućuje lakše, kvalitetnije i brže izvođenje dopunske obrade tla.[5]



Slika 4. Plug ravnjak
(http://www.polje.hr/default.aspx?id=29)

3.4.2. Strojevi za formiranje gredica

U cilju intenziviranja oraničke proizvodnje pojedine vrste povrća na ravnim površinama mogu se uzgajati i na gredicama, čime se osigurava ravnomjerniji rast i dozrijevanje povrća. U sustavu uzgoja na gredici kotači traktora, priključnim oruđa i kombajna idu kroz jarke pa se izbjegava oštećenje i gaženje biljaka. Strojevi za formiranje gredica (slika 5.) u jednom prohodu formiraju gredice. Noževi rotofreze koji se nalaze na prednjem dijelu stroja usitnjavaju tlo, a nazubljeni valjak s prstima grude dodatno usitnjava, uz istovremeno ravnanje i sabijanje gornjeg sloja tla. Ovisno o modelu stroja, širina gredica iznosi 1,25 do 1,7 m, a visina 15 do 20 cm. Postoji mogućnost i za formiranje dvije ili tri mini gredice postavljanjem dodatnih limova. Posebna snaga motora traktora za formiranje jedne gredice je 25 do 40 kW.[5.]



Slika 5. Stroj za formiranje gredica
(http://www.polje.hr/default.aspx?id=29)

3.4.3. Strojevi za sjetvu

Konstrukcija strojeva za sjetvu mora biti prilagođena osobinama sjemena povrćarskih kultura koje je vrlo često sitno te sa slabim i neujednačenim nicanjem. Uzimanje sjemena obavlja se mehaničkim ili pneumatskim sjetvenim mehanizmom. Sijačice za povrće trebaju udovoljiti strogim kriterijima u vezi s razmakom u redu, među redovima, sjetvom u pojedinačnim redovima, dvojnnim redovima ili trakama, sjetvom na gredicama ili bankovima. Za sjetvu na malim površinama koriste se standardne višeredne sijačice, ali postoji i potreba za jednorednim sijačicama na ručni pogon.[5.]

3.4.4. Strojevi za sadnju

Sadnja rasada na manjim površinama bi se trebala obavljati mehanizirano, čime se postiže veća učinkovitost po svakom radniku u odnosu na ručnu sadnju. Mehaniziranom sadnjom postiže se točniji raspored biljaka unutar redova i među njima te ujednačena dubina sadnje u odnosu na ručnu, što je osnovni preduvjet za lakše provođenje radnih operacija tijekom njege i mehanizirane berbe. [5.]

Sadnja rajčice poluautomatskom sadilicom TERMOPLIN „SKR“

Osnovne tehničke karakteristike sadilice TERMOPLIN „SKR“

- Broj elemenata 4
- Širina (cm) 370
- Dužina (cm) 180
- Visina (cm) 110
- Težina (kg) 630
- Minimalna vučna snaga (KS) 40-54
- Učinak 5 000-6 000 sadnica na sat



Slika 6. Poluautomatska sadilica Termoplin „SKR“

(Izvor: vlastita fotografija)



Slika 7. Traktor John Deere 2140 i poluautomatska sadilica Termoplin „SKR“
(Izvor: vlastita fotografija)

3.4.5. Strojevi za nastiranje (malčiranje) tla

U biljnoj proizvodnji razlikuju se tri vrste materijala koji se koriste za nastiranje (malčiranje) tla: plastične folije, malč papir i organski materijal poput usitnjene slame i komposta. Prednost korištenja plastične folije je višestruka: sprječava rast korova, poboljšava se učinak zemljišnih fumiganata na bolesti, korove i nematode, smanjuje se truljenje korijena, smanjuje se isparavanje vlage iz tla, sprječava se erozija tla i dobivaju se čisti i kvalitetniji plodovi. Uzgoj povrća uz neposredno pokrivanje biljaka osigurava bolje mikroklimatske uvjete što znači brže i ujednačenije nicanje, razvoj i plodonošenje uz postizanje bolje kvalitete povrća i većih prinosa. Nastiranje tla može se vršiti prije, istovremeno ili nakon sjetve ili sadnje. [5.]

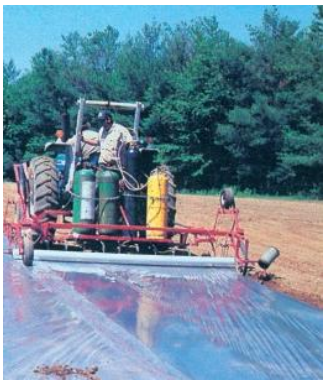




Slike 8 i 9. Postupak nastiranja (malčiranja) tla
(http://www.poljoberza.net)

3.4.6. Strojevi i oprema za proizvodnju rasada

Proizvodnja povrća iz rasada omogućuje uspješan uzgoj toploljubljivih vrsta u kontinentalnim uvjetima jer se skraćuje vrijeme potrebno za rast biljke na otvorenom. Rasad se proizvodi u zaštićenom prostoru ili na otvorenoj gredici, s time da rasad može biti „golog korijena“ ili s grumenom zemlje (uzgoj u lončićima, hranjivim kockama, kontejnerima ili plastičnim vrećicama). Sterilizacija zemlje jedna je od naj važnijh fito sanitarnih mjera pri višegodišnjoj uzastopnoj proizvodnji rasada na istoj površini. Izvodi se s ciljem uništavanja parazita, mikroorganizama, insekata, nematoda i sjemena korova. Suvremeni trendovi proizvodnje povrća prednost daju termičkom tretiranju zbog izbjegavanja uporabe štetnih kemijskih sredstava i mogućnosti brze plodosmjene povrćarskih kultura. Traktorski nošeni uređaj za parnu sterilizaciju zemljišta na otvorenom polju proizvodi 100 kg/h pare i omogućava dezinfekciju 20-30 m^2/h zemljišta na dubini od 7-15 cm, pri čemu je utrošak goriva za proizvodnju pare oko 8 kg. Proizvodnja rasada može se odvijati na prirodnom zemljištu ili na pripremljenom supstratu. Supstrat u ekološkoj proizvodnji je sastavljen od više komponenti organskog podrojetla. Pri proizvodnji supstrata potrebno je strogo voditi računa o vlažnosti, poroznosti, homogenosti i sadržaju hraniva. Pomoću trakastog transportera i graničnika formira se sloj određene debljine i dovodi se do preše gdje se obavlja sabijanje supstrata pomoću matrice i formiraju se kocke dimenzije 2,5 x 2,5 cm do 10x10 cm. Učinak stroja je 2.700 do 72.000 komada po satu, ovisno o brzini trake i dimenziji kocki. Sjetva se može obaviti i u kontejnere. Kontejneri moraju zadovoljavati sljedeće uvjete: otpornost na mehaničke udarce i na statički elektricitet, trebaju se lako slagati, imati otvore na dnu otvora, lako se prati. Također moraju biti proizvedeni od materijala koji se može reciklirati. Dimenzije kontejnera su: dužina od 500 do 600 mm, širina 300 do 400 mm i visina do 80 mm. Veličina i oblik otvora u kontejneru ovisi o vrsti biljke i kreće se od 15 do 800. [5.]





Slike 10 i 11. Traktorski nošeni uređaj za parnu dezinfekciju zemljišta na otvorenom polju (http://www.poljoberza.net/)

3.5. Izbor sorti za ekološki uzgoj

Kvalitetno sjeme je osnovni preduvjet za proizvodnju kvalitetne presadnice rajčice. Sjeme koje se koristi za proizvodnju presadnica rajčice treba biti dobiveno iz ekološke proizvodnje ili koristiti vlastito sjeme. Za proizvodnju eko sadnica rajčica, nije dopušteno korištenje sjemena koje je dobiveno genetičkom manipulacijom, niti sjemena koja su tretirana ili pilirana, te ako su u doradi korištena sintetička sredstva za zaštitu bilja.[7.]

Ovisno o vremenu, mjestu i cilju proizvodnje biraju se odgovarajuće sorte otporne na bolesti i štetnike, visoke kvalitete za svježu potrošnju s dužim čuvanjem, sorte namijenjene dugom čuvanju, specifične sorte po okusu, boji, obliku, mirisu i veličini. Sorte manje bujnog rasta i većeg intenziteta porasta u početku vegetacije su pogodnije za organsku proizvodnju. Za sorte rajčice namijenjene za potrošnju u svježem stanju važna je otpornost na pucanje, dobra transportabilnost i održivost na prodajnom mjestu. Najkvalitetnije sorte su skladnim okusom (dobar odnos šećera i kiseline i 60 različitih kemijskih komponenti koje daju okus plodu) i dobrog zametanja plodova u nepovoljnim uvjetima (visoke ili niske temperature, slab intenzitet svjetlosti).

Tradicionalne sorte rajčice imaju trajnost oko jednog tjedna, a nove sorte nastale tradicionalnim metodama oplemenjivanja (semi-longlife ili longlife) održe trajnost 3-4 tjedna, ali je neophodno poboljšati okus koji je lošiji u odnosu na stare. [1.]

Tablica 1. Sorte rajčice za ekološki uzgoj

Hibrid	Opis
Slika 12. Growdena F1  (http://www.sjemepovrca.com/rajcica/)	Indeterminantna mesnata rajčica za dugi proizvodni ciklus, plod 190-230 g, atraktivne boje i veličine, izvanredan okus, okruglo, dugotrajno čuvanje, srednje rana biljka (110 dana), dobra bujnost i odlična oplodnja.
Slika 13. Paronset F1  (http://www.sjemepovrca.com/rajcica/)	Pproizvodnja na otvorenom polju i u zaštićenom prostoru. Težina ploda 170-190 g, tvrdi plod, dobro podnosi transport, iznutra potpuno ispunjen, razvijen korijenov sustav, jaka snaga porasta.
Slika 14. Carmello F1  (http://www.truffaut.com/)	Mesnati tip rajčice za ranu proljetnu proizvodnju bez grijanja, plod prosječne težine 180 g, blago pljosnatog oblika izvanrednog okusa, podjednako upotrebljiva sorta za stakleničku proizvodnju kao i za proizvodnju na otvorenom polju.
Slika 15. Chibli F1  (http://www.sjemepovrca.com)	Determinantna industrijska rajčica za uzgoj u obliku grma. Plod je ovalno-izduženog oblika mase 90-130 g, lijepa boja, izrazito visok prinos, hibrid s srednje ranim sazrijevanjem, izdržljiv, dobra oplodnja i u toplim vremenskim uvjetima.
Slika 16. Ivet F1  (http://www.covera.ro)	Poludeterminantna sorta za uzgoj u plastenicima, rosječna masa ploda 140 g, sjajna crvena boja, vrhunska kvaliteta, pogodna za skladištenje, savršena oplodnja, visok prinos, lako se uzgaja i bere.

3.6. Proizvodnja rajčice na otvorenom

Rana i srednje rana rajčica uzgaja se iz rasada, što je posebna prednost u organskom povrćarstvu, a kasna najčešće direktno iz sjemena.
Proizvodnja rasada je uobičajena i obavlja se u različitim oblicima zaštićenog prostora i to kao pikiran rasad. Sjetva se obavlja u veljači u fazi kotiledona ili prvog pravog lista. Najkvalitetnija je proizvodnja kada se pikira u odgovarajuće kontenjere. Za srednje rani rasad sjetva se obavlja polovinom ožujka a za kasni u travnju u objektu bez grijanja i bez pikiranja.

Rana rajčica se sadi u starosti od 60-70 dana (u fazi cvjetanja prve cvati), srednje rani u starosti od 50-60 dana (pojava prvih pupoljaka), a kasni u starosti od 30-40 dana (faza 4-6 listova). Važna je kvaliteta rasada, što znači i dobro kaljenje.



Slika 17. Proizvodnja rajčice na otvorenom
(Izvor: http://www.zdravasrbija.com/lat/Zemlja/Povrtarstvo/1643-EKONOMICNOST-PROIZVODNjE.php)

Sadnja rajčice na otvorenom polju (slika 17.) obavlja po prestanku opasnosti od mraza. U kontinentalnim uvjetima sadnja je od 28. travnja do 5. svibnja za ranu, 15-20. svibnja za srednje ranu i od 20-30. svibnja za kasnu proizvodnju. Način i oblik sadnje zavidi od tipa sorte. Visoke sorte sade se u redove na razmak 80-90 cm, a u redu 40 cm, odnosno 50-60 cm, a determinantne na razmak 70x30 cm ili u dvoredne trake sa razmakom traka 80-90 cm, redova 40-50 cm i u redu 25-30 cm. Rajčica se uzgaja na ravnoj površini, u redovima, dvorednim ili četverorednim trakama.

Sadnja se na manjim površinama obavlja ručno, a na većim pomoću mehanizacije. Dubina sadnje je za 2-4 cm veća nego što su biljke rasle u zaštićenom prostoru. Izdužen rasad sadi se ručno (potapanjem) u iskopane kućice, čime se postiže i prorastanje adventivnih korijenja. Visoke sorte se uzgajaju uz potporu i to: kolce visine 150-200 cm, koje se istovremeno sa sadnjom ukopaju. Biljka se vezuje uz kolac konopcem ili manilom u obliku osmice, uvijek ispod cvati, ali tako da se konopcem ne odsijeca stabljika. Tijekom vegetacije vezuju se 3-4 puta. Kolci različite visine mogu se postaviti u obliku križa za 2-3 biljke ili se 2-3 bilje usmjere prema istoj potpori. Dobre rezultate daje i uzgoj rajčice u redu kao i uz potporu od deblje žice, lučno savijete ili u obliku slova P i pobodene u tlo pored rajčice. Oko žice se omotava stabljika rajčice, tako da se dobije tunel. Tunel osigurava dobru osvjetljenost biljaka i stalno strujanje zraka te su biljke zdravije. Niske sorte se ne moraju uzgajati uz potporu, jer čvrstoća stabljike osiguava uspravnost biljke, ali kod ranih lakša je berba, a plodovi su zdraviji i bez oštećenja ako se uzgajaju uz niski kolac ili u redu.

Sorte namijenjene jednokratnoj berbi mogu se uzgajati u gustom sklopu (do 150 biljka na 10 m^2). Tada se sadi u dva reda na gredici širine 120 cm, sa malčiranjem, folijom uz udaljenost redova 25-30 cm, (sjetva je 3-6 biljaka u kućici) i razmakom kućica od 40-50 cm.[1.]

3.6.1. Njega usjeva

Međuredna obrada obavlja se ručno ili uz pomoć mehanizacije. Primjenjuje se zbog očuvanja vode u zlo, aeracije i obavlja se 4-5 puta tijekom vegetacije. Prilikom okopavanja rajčice se ogrće, što potiče razvoj bočnih korjenčića i bolju ishranu.
Rajčica u punom plodonošenju transpirira oko 4-6 l/m² vode dnevno, a da bi se poboljšao razvoj korijena, potrebno je smanjiti intenzitet navodnjavanja nekoliko tjedana poslije sadnje. Navodnjavanje se obavlja kap po kap, brazdama i putem plavljenja u količini od oko 3-4 l/m² odnosno 20 mm.

U bio vrtanoj proizvodnji, visoke sorte moraju se uzgajati uz potporu, jer to olakšava mjeru njege. Bolje je uzgajati determinatne sorte na nekom od tipova potpore jer je olakšana njega, posebno zaštita a biljka je bolje osvjetljena.

U zaštićenom prostoru i pri ranoj proizvodnji primjenjuju se mjere zalamanja zapreka koji izbijaju iz pazuha listova. Tako se omogućuje uzgajanje rajčice na jednog stabljici, zatim

na dvije ili tri stabljike kada se ostavljaju donja 2-3 zaperka i uz potporu vode kao tri biljke. Kod indeterminantnih sorti se obavlja zakidanje vrha stabljike poslije formiranih 4-6 etaža plodova, ostavljajući iza posljednje grane 2-4 lista koji obavljaju fotosintezu i ishranjuju plodove.

Zakidanje zaperaka i vršika je specifična mjera njege a obavlja se poslije rose, kada su listovi suhi. Rajčica se uzgaja malčiranjem uz pomoć slame, sijena, usitnjenih grančica i biljnih ostataka što smanjuju isparavanje vode, sprječava razvoj korova i stvaranje pokorice. Plastična malč folija se često koristi u kombinaciji sa navodnjavanjem kap po kap.

Organski malč kao što je slama čini tlo hladnijim, a može i usporiti rast biljke početkom ali i tijekom vegetacije kada su temperature visoke a biljke se manje zagrijavaju. Prednost organskog malča je njegova sposobnost razgradnje tijekom vremena i povećanje organske tvari te poboljšanje kvalitete tla. [1.]



Slika 18. Uzgoj rajčice pod malč folijom
(http://poljoprivredni-forum.com/showthread.php?t=20774&page=231)

3.7. Proizvodnja rajčice direktnom sjetvom

Primjenjuje se za rajčicu koja je namijenjena za preradu u domaćinstvu i industriji. Pri tome se razlikuju poljska proizvodnja koja se odvija na manjim površinama i industrijska, na većim površinama, koja se odvija u uvjetima navodnjavanja.

Poljsku proizvodnju karakterizira sjetva (pomoću mehanizacije ili ručno) na razmak 60-70 cm pojedinačno ili sa 4-5 sjemenki u kućici. Ako je precizna sjetva biljke se ostavljaju na razmaku 40-50 cm. Vrijeme sjetve u kontinentalnom području podešava se prema kasnim

mrazevima. Optimalni agrotehnički rok za sjetvu rajčice je 10-20. travnja, pri čemu usjev nikne krajem travnja ili početkom svibnja, kada je rizik od mraza mali. Kasnija sjetva je rizična zbog kasnog dozrijevanja plodova, kada se u vrijeme hladnijeg rujna veliki broj plodova ne sazrije do prvih mrazeva. Kasnija sjetva može se primjenjivati samo kod sorti izrazito kratke vegetacije. Sjetva na ravnim površinama se obavlja u redovima na razmak 70 x 30 ili dvoredne trake 120 x 50 x 30 cm. Sjetva na gredicama obavlja se u dva reda, a razmak ovisi o željenom broju biljaka koji u ovoj proizvodnji iznosi 50.000-250.000 biljaka po hektaru, što znači da je potrebno 1-2 kg sjemena po hektaru. Dubina sjetve je od 2,5-3,0 cm. Ostale mjere njege su iste. Ubiranje je ručno ili pomoću kombajna. Prosječan prinos iznosi 40-100 t/ha.[1.]

3.8. Proizvodnja rajčice u zaštićenim prostorima

Rajčica se može uzgajati u svim oblicima zaštićenog prostora, od niskih i visokih tunela do plastenika i staklenika bez grijanja ili s grijanjem. Rani uzgoj rajčice u grijanim prostorima povećava troškove proizvodnje, ali je i cijena rajčice veća jer dospijeva u ono doba godine kada je nema dovoljno. U negrijanim zaštićenim prostorima rana proizvodnja počinje sadnjom početkom travnja, iz koje se rajčica treba početi brati od sredine lipnja. U kontinentalnim se područjima počinje saditi krajem travnja da bi berba počela početkom srpnja. Za proizvodnju rajčice u grijanim zaštićenim prostorima prednost ima priobalno područje gdje se rajčica može saditi krajem siječnja kada za berbu dospjeva od početka travnja.

U kontinentalnim područjima uzgoj u grijanim zaštićenim prostorima počinje sadnjom krajem siječnja, a berba počinje krajem travnja. Može se sijati direktno u PVC lončiće, tresetne kocke, lijehe, kontejnere. Presadnice uzgojene u kontejnerima imaju potpuno pravilan i jednak vegetacijski prostor što omogućuje ujednačen rast biljaka. Kontejnerski način uzgoja prikladan je kod proizvodnje hibrida kod kojih je zbog skupoće sjemena važno da se iz svakog sjemena dobije kvalitetna presadnica. Presadnice rajčice za ranu proizvodnju, kao i za proizvodnju u zaštićenim prostorima, pikira se (presađuje) kad razvije 1-2 prava lista, obično to bude 20 dana nakon sjetve. Pikira se u plastične ili polistirenske lonce promjera 8-10 cm, tresetne kocke 10 x 10 cm. Prilikom pikiranja eliminiraju se slabo razvijene ili oštećene biljke te se na taj način bolje iskorištava uzgojni prostor jer se sva sjetvena mjesta popune biljkama.[1.] Pikirane biljke su kvalitetnije i ranije ulaze u generativnu fazu a plodovi takvih biljaka su u pravilu krupniji pa se postiže

veći prinos. Pikiranje se može obaviti ručno ili strojno a u oba slučaja supstrat mora biti optimalno navlažen kako se biljčice prilikom čupanja ne bi oštetile



Slika 19. Presadnice rajčice prije (desno) i poslije pikiranja (lijevo)
(http://www.gospodarski.hr)

Za uspjeh proizvodnje u zaštićenom vrtu vrlo je značajno korištenje dobro njegovanog, kvalitetnog rasada posebno iz kalemljenog rasada. Kalemljenje rajčice predstavlja specijalnu agrotehničku mjeru, koja se izvodi s ciljem jačeg intenziteta razvijenosti korijenovog sustava i povećanja otpornosti na štetnike. Rajčica se može rasađivati pri starosti rasada od 30 do 80 dana. Rasađivanje rajčice se obavlja ovisno o objektu, kod visokih sorti često u razmaku 80 x 40 cm, a kod niskih sorti 60-70 x 30 cm. S obzirom na to da se u ovoj proizvodnji najčešće koristi kontejnerski rasad, sadnja treba biti malo dublja, jer se time forsira rast adventivnih korijena, što doprinosi intenzivnoj, dopunskoj ishrani. Odmah nakon sadnje treba dobro zaliti svaku biljku s 2 do 3 litre vode. Mjere njege i zaštite su vrlo slične, kao i pri uzgoju rane rajčice iz rasada na otvorenom polju. Prinos iznosi od 60 do 160 t/ha. [1.]



Slika 20. Proizvodnja rajčice u zaštićenim prostorima
(Izvor: http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/rajcica/uzgoj-rajcice-u-zasticenom-prostoru)

3.8.1 Mikroklimatski uvjeti pri uzgoju presadnica

Da bi sjeme brže proklijalo kontejneri se smještaju u komore za naklijavanje u kojima se održava optimalna temperatura oko 30°C. U komorama za naklijavanje kontejneri ostaju nekoliko dana da sjeme proklija. Nakon toga se premještaju u grijane zaštićene prostore u kojima se održava ujednačena optimalna temperatura tijekom dana i noći.

Nakon što mlade biljčice niknu i razviju prve kotiledonske listove, temperaturu treba sniziti na 20-25°C s tim da noćna bude oko 7°C niža nego tijekom dana. Takav temperaturni režim održava se uz prozračivanje i aktivno ventiliranje presadnica sve dok razvije 6-8 listova i kada je vidljiv cvat, tada je biljka spreman za presađivanje. Relativna vlažnost zraka u zaštićenom prostoru bi tijekom uzgoja presadnica rajčice trebala biti u rasponu od 60 do 70%.

Tablica 2. Optimalne temperature (°C) za uzgoj presadnica rajčice i trajanje razvoja u danima

Sjetva-nicanje	Nicanje-pikiranje		Pikiranje-sadnja	
	Dan	Noć	Dan	Noć
25	18-24	17-19	17-19	16
5-10 dana	10-15 dana		40-70 dana	

4. BIOLOŠKA KONTROLA

4.1. Bolesti

Prioriteti u organskoj proizvodnji rajčice imaju preventivne mjere. Najčešće bolesti su:
Plamenjača (*Phytophtora infestans*) je gljivična bolest uzrokovana gljivicama *Phytophtora infestans*. Javlja se kao vlažne zelenkaste i tamne točke. Visoka vlažnost zraka izaziva pojavu bijelih micelija na naličju listova (slika 21.), plodovi ostaju čvrsti s velikim tamnim pjegama, kasnije trule i opadaju. Najveća opasnost od širenja bolesti je tijekom čestih kiša ljeti. Biljke (pogotovo listove) treba održavati suhima. Radi zaštite savjetuje se primjena bakra, zatim sredstava na bazi *Bacillus pumilius, Bacillus subtlis*, ulja karanfilića, ružmarina i majčine dušice te bakrov-hidroksid. [1.]



Slika 21. Listovi rajčice zaraženi plamenjačom
(http://www.biovrt.com/bolesti-biljaka/plamenjaca-rajcice-phytophtora-infestans)



Slika 22. Plod rajčice zaražen plamenjačom
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tomato_with_Phytophthora_infestans_(late_blight).jpg)

Crna ili koncentrična pjegavost (*Alternaria solani)* je gljivična bolest uzrokovana gljivicama *Alternaria solani* .Javlja na listovima (najstarijim) u obliku suhih i smeđih pjega s koncentričnim krugovima svijetlih krajeva. Izvor infekcije je u tlu (obratiti pažnju na plodored). Neophodna je dezinfekcija sjemena (u toploj vodi na 50°C u trajanju od 50

minuta). Potrebno je izbjegavati blizinu izvora zaraze kao što je zaražen usjev krumpira. U zaštiti se primjenjuju sredstva na bazi *Basillus subtlis*, zatim ulja karanfilića, ružmarina i majčine dušice i Neem-ulje. Dobre rezultate daje i bakrov-hidroksid, bakrov-oksid, vodikov dioksid, kalijev-bikarbonat i ostalo.[1.]



Slika 23. Listovi rajčice zaraženi crnom pjegavošću
(http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/rajcica/zastita-rajcice-od-bolesti)



Slika 24. Sredstvo za zaštitu- Neem ulje
(http://www.tvornicazdravehrane.com/ducan/nim-ulje/)

Antraknoza ploda (*Collectrichum spp.*) male, blago ulegnute kružne mrlje koje se šire, otvaraju i pucaju. Za preporuku je upotreba otpornih sorti, primjena sanitarnih mjera, primjena plodoreda, uzgajanje uz potporu i slično. Zaštita se sastoji u primjeni bakra i uklanjanju zaraženih biljaka.[1.]



Slika 25. Plod rajčice zaražen antraknozom (*Collectrichum spp*)
(http://livegpath.cals.cornell.edu/gallery/tomato/anthracnose-on-tomatoes/)

Pepelnica *(Leuveillula taurica)* javlja se u obliku bijelih praškastih pjega na gornjoj strani lista, koji ubrzo postaju žuti i odumiru a razvoj bolesti uzrokuje visoka relativna vlažnost zraka. Suzbija se sredstvima na bazi *Bacillus pumilus, Bacillus subtills, Streptomyces lydicus*, karanfilića, ulja ružmarina i majčine dušice, Neem ulja. Rabi se vodikov hidroksid, kalijev-bikarbonat, lectina soje, ulja komorača i sumpora.[1.]



Slika 26. Pepelnica *(Leuveillula taurica)*
(https://www.chromos-agro.hr/pepelnica-rajcice-leveillula-taurica/)

Zaražene biljke je potrebno ukloniti. U borbi protiv bakterioza kod mladih biljaka u stadiju razvoja se primjenjuje bakar. Može se primijeniti i *Bacillus subtilis*, ulje karanfilića, ulje ružmarina i majčine dušice, bakrov-hidroksid, vodikov-dioksid, bakrov oksid. Pored svih bio agrotehničkih mjera i pravilnog reguliranja uvjeta uspijevanja za proizvodnju povrća tako i rajčice neophodna je primjena svih higijenskih i sanitarnih mjera.[1.]

Bio fungicidi na bazi gljivica :

- Gljivica *Ampelomyces quisqualis*, u preparatu AQ 10 sa sporama gljivice. Koristimo u borbi protiv pepelnice na jabučastom voću, vinovoj lozi, ukrasnom bilju, te povrću.

- *Candida oleophila* – preparat ASPIRE, koristi se protiv truleži plodova u skladištu.
- *Trichoderma harzianum* – preparati TRIANUM i TRIFENDER. Pojačava obrambeni mehanizam same biljke. Klijavost se povećava za 30%. Koristi se protiv zemljišnih gljivica – *Pythium, Rhizoctonia, Fusarium* i dr.
- *Aurebasidium pullulans* – preparat BONI PROTECT, protiv *Erwinia amilovora,* zatim *Botrytis cinerea,* a i protiv *Fusarium i Alternaria*.

Bio fungicidi na bazi bakterija :

- *Streptomyces griseoviridis* - u preparatu MYCOSTOP, zemljišna bakterija rizosfere. Koristi se nanošenjem na sjeme protiv zemljišnih patogenih gljivica.
- *Bacillus subtilis var.* Amyloliquefaciens – preparati BOTOKILLER, SUBTILEX, D-STOP, FITOSPORIN, RHIZOVITAL – koristi se protiv zemljišnih patogenih gljivica – *Verticillium, Fusarium, Rhizoctonia, Aspergilus,* i bakterija – *Ralstonia, Xanthomonas campestris vesicatoria*. Primenjuje se nanošenjem na sjeme.
- *Pseudomonasaureofaciens* - preparat ELENA, u zaštiti ječma od truleži korijena (fuzarioza i helmintosporioza) i od pljesnivosti sjemena. Koristi se nanošenjem na sjeme.

Dopuštena su sljedeća sredstva protiv gljivičnih bolesti:

- sumpor u prahu, močivi sumpor najveće koncentracije do 0,7%,
- vodeno staklo (natrijev i kalijev silikat),
- kameno brašno,
- kalijev permanganat (samo za močenje sjemena),
- bakar samo u slučaju potrebe (do 3 kg/ha u godini) u voćarstvu i vinogradarstvu i uz odobrenje stručne kontrolne službe, a na osnovi rezultata ispitivanja sadržaja bakra u tlu,
- bakreni pripravci (uz dodatak preslice, luka, hrena i sl.),
- kompotni ekstrakti,
- kombinacija nabrojanih pripravaka;



Slika 27. Biofungicidi
(http://www.oxygenpotsystems.com/shop/uncategorized/pro-mix-bx-biofungicide-3-8-cubic-fee/)
(http://www.hortidaily.com/article/23330/New-formulation-and-applicability-for-Trianum)
(http://www.bio-ferm.com/en/products/blossom-protect/boni-protect/)

4.2. Štetnici

Rajčicu napada manji broj štetnika (što biljka ima više tomatina, to je manji broj) ali ga danas napada čak i krumpirova zlatica (*Lepinotarsa decemlineata*) (slika 28.), zatim lisne uši (*Aphidae*) (slika 30.), bijela leptirasta uš (*Trialeurodes vaporariorum*) (slika 29.), podgrizajuće sovice, ozime sovice (*Agrotis ssp.*) buhači, stjenice, grinje i slično. Potrebno je primijeniti *Bacillus Thuriginensis-Bt*, ekstrakti biljaka. Zatim komercijalna pakiranja predatora (zaštićeni prostor) i feromonske trake, zaštitne folije u zaštićenom prostoru, te stvoriti ekološke uvjete sadnjom korisnih biljaka koje privlače predatore.



Slika 28. Krumpirova zlatica
(http://www.prirodna-hrana.info/vrt/stetnici/krumpirova-zlatica/)



Slika 29. Bijela leptirasta uš
(http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/rajcica/zastita-rajcice-od-stetnika)



Slika 30. Lisna uš
(http://www.localharvest.org/blog/9627/tags/aphids)

Što se tiče bio insekticida mogu se koristiti :

- biološki insekticid *NeemAzal*, visokodjelotvorni, sistemični insekticid protiv insekta koji grizu i sišu. Kod proizvodnje povrća u stakleniku doziraga se sa 3 l/ha.
- ekološki insekticid *Granupom*, novi snažan virus, čak i protiv vrlo otpornih populacija. Maksimalno 10 korištenja u godini.
- mikrobiološki insekticid na bazi gljive *Bauveria bassiana* efikasan u suzbijanju grinja, gusjenica, krumpirova zlatice.
- *Bacillus thuringiensis*, djeluje sporo te ga se treba spremiti dovoljno rano da ne dođe do štene. Ne uništava korisne insekte. Primjenjuje se u I-II razvoju stadija gusjenica, 1,0 kg/ha.

Dopuštena su sljedeća sredstva protiv štetnika:

- *Bacillus thuringiensis* (BT- pripravci),
- virusni, gljivični i bakterijski preparati,
- upotreba sterilnih mužjaka,
- cvjetni ekstrakt i prah buhača (*Pyrethrum*), sintetski piretroidi zabranjeni su,
- uljne emulzije (bez sintetičkih-kemijskih insekticida) na baz*i* parafinskih ulja ili biljnih ulja za neke kulture,
- želatina,
- kameno brašno,
- etilni alkohol,
- diatomejska zemlja,
- kava,
- rotenon- korijenov ekstrakt,
- ekstrakt i čaj kvazijina drveta (najviše 2% koncentracije),
- kalijev sapun, smeđi mazivi meki sapun (najviše 3% koncentracije) [6.]



Slika 31. Bioinsekticidi
(http://www.trascoworld.com/product.php?id=8&p_id=57)
(http://www.parrysbio.com/neemazal-ts.aspx)
(https://www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/granupom-uspjesno-suzbijanje-jabucnog-savijaca/6800/)

4.3. Korovi

Primjena biljnih patogena u suzbijanju korova koristi se na tri različita načina: klasičnom, konzervacijskom i augmentativnom (inokulativnom i inundativnom) biološkom kontrolom.

Klasična biološka kontrola

Klasična biološka kontrola podrazumijeva unošenje efikasnoga i za korova domaćina visoko specifičnoga prirodnoga neprijatelja (patogena) iz područja iz kojega je i sam korov u područje koje korov zakorovljuje i u kojem je invazivan. Nakon jednokratne inokulacije, od patogena se očekuje uspostava stalne populacije i ravnoteža sa štetnom vrstom te kontrola brojnosti korovnih biljaka.

Za uspješnu klasičnu biološku kontrolu potrebno je utvrditi je li patogen štetan za ciljanu korovnu vrstu koju treba suzbiti, ali ujedno mora biti neškodljiv za druge ne ciljane biljne vrste (test raspona domaćina - host specifity test), mora se prilagoditi ekološkome sustavu u koji je introduciran, činiti štete na ciljanu korovnu vrstu te smanjiti njenu populaciju.

Konverzacijska biološka kontrola

Konzervacijska biološka kontrola temelji se na primjeni različitih mjera koje čuvaju ili omogućuju bolje uvjete za razvoj već prisutnih autohtonih prirodnih neprijatelja korovne vrste koju treba suzbiti. Konzervacijska metoda suzbijanja korova vrlo se rijetko koristi kada su u pitanju patogeni i značajna je u suzbijanju korova kukcima

Augumentativna biološka kontrola

Augmentativna biološka kontrola podrazumijeva periodično ispuštanje autohtonih ili egzotičnih patogena te očekivanje njihovoga brzoga djelovanja. Kod augmentativne biološke metode ne očekuje se stalno uspostavljanje patogena u ekosustavu, nego njihovo održavanje tijekom samo jedne sezone, s obzirom na to da patogeni, u pravilu ne mogu preživjeti i prouzročiti nove infekcije korovnih vrsta.

Kod nas su biološke metode suzbijanja korova u poljoprivrednoj proizvodnji još uvijek nedovoljno poznati. Biološke metode temelje se na primjeni prirodnih neprijatelja korova i to insekata – predatora ili gljivica, virusa i bakterija kojima se može umjetno zaraziti biljke korova kako bi se uništili i kako bi se spriječilo njihovo osjemenjivanje. [8.]

Jedan od načina umjetnog zaraživanja korova su:

- korištenje mušice fitomize za uništenje korova *Orobanche spp*. koja odlaže svoja jajašca u cvjetove i tako onemogućuje razvoj smjena korova.
- ocat odlično ubija korov umjesto herbicida. Djeluje kao prirodni herbicid.
- ugušiti korov – preko njega postaviti mokru novinu, a preko nje zemlju da „pritisne“ i novinu, a ispod nje korov koji će se ugušiti jer nema zraka.
- čupanje korova – prije nego se počne sa sadnjom povrća.
- zapakirati biljku – da bi se biljka zaštitila od korova, oko korijena korov treba zapakirati pokrivačem piljevine, komposta ili slame.
- košenje korova [6.]

4.4. Suzbijanje bolesti štetnika i korova pri ekološkom uzgoju

Plamenjača rajčice (*Phytophtora infestans*) - simptomi se javljaju na lišću, stabljikama i plodovima. Oni su na lišću vrlo slični simptomima koje ovaj parazit izaziva na krumpiru. Pjege se pojavljuju najčešće na rubovima listova, svijetlosive do svijetlosmeđe, kasnije postaju prozirne te brzo potamne; plojke propadaju, suše se, a peteljke listova ostaju dugo zelene.

Agrotehničke mjere :

- široki plodored bez krumpira,
- uklanjane samoniklog krumpira,
- rajčicu saditi što dalje od parcela gdje se uzgajao krumpir,
- sadnja otpornijih hibrida.

Kemijske mjere provoditi samo kada je to potrebno. Za prognozu pojave rabiti provjerene modele.

Koriste se preparati poput: Quadris, Rame Caffaro 32 WP, Kupropin, Neoram WG, Ridomil Gold MZ 68 WP, Matador Gold, Bakreno vapno WP 50, Cuprocaffaro 50 WP, Gypso, Blauvit, Champion, Champion tekući, Cuproline, Kocide DF i dr.



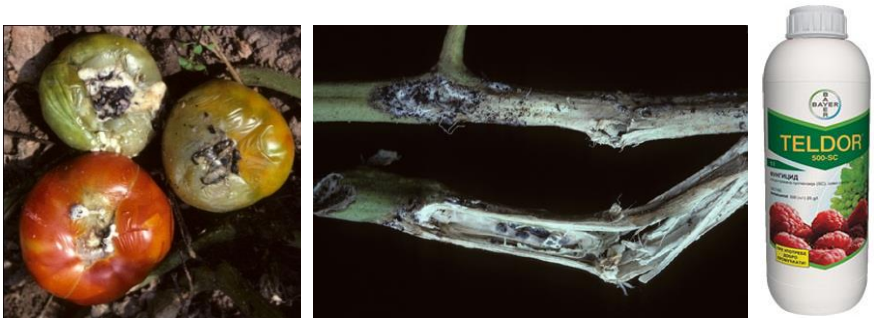
Slike 32.i 33. Plamenječa rajčice i Ridomil Gold sredstvo za zaštitu bilja
(https://www.syngenta.hr)

Bijela trulež *(Sclerotinia sclerotiorum)* - parazit može napasti sve nadzemne dijelove i u svim stadijima razvoja. Na mjestu zaraze prvo se razvija vodenasta pjega, zatim gusti bijeli micelij i crni skelrociji. Ako je tlo jako vlažno micelij se može razviti i na površini tla. Jače zaražene biljke venu i propadaju.

Agrotehničke mjere :

- široki plodored
- ograničenje navodnjavanja i sprečavanja zadržavanja vode u tlu
- uklanjanje i uništavanje zaraženih biljnih ostataka

Koristi se preparat aktivne tvari fenheksamid Teldor SC 500.



Slike 34 i 35. Bijela trulež i preparat za suzbijanje Teldor
(http://agronomija.rs/2014/bela-trulez-paradajza-sclerotinia-sclerotiorum/)

Koncentrična pjegavost *(Alternaria solani)* - mogu biti zaraženi svi nadzemni dijelovi. Pjege su pretežno okrugle, ponekad uglate (ako su omeđene krupnijim žilama) i zonirane.

Ako je vlažnost zraka visoka prekrivene su crnom prevlakom. Na plodovima pjege se najčešće javljaju uz peteljku; udubljene su i zonirane.

Agrotehničke mjere :

- dezinfekcija tla vodenom parom
- saditi zdrav presad
- sjetva certificiranog sjemena
- uklanjanje i uništavanje zaraženih biljnih ostataka

Koristie se preparati poput Cadillac 80 WP, Caiman WP, Crittox MZ 80, Mankonor 80 WP, Champion tekući, Nordox 75 WG, Cuprocaffaro 50 WP i dr.





Slike 36. i 37. . Koncentrična pjegavost preparat Cadillac 80 WP za suzbijanje (http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/rajcica/zastita-rajcice-od-bolesti)

Lisne uši *(Aphididae)*- izravne štete čine na listovima sišući sokove. Listovi i posebice vrhovi izdanaka žute i deformiraju se. Lisne uši luče obilje medene rose koju često naseljavaju gljive čađavice, a često su prisutni mravi.

Agrotehnička mjera:

- suzbijanje korova domaćina

Biotehnička mjera:

- uporaba žutih ljepljivih ploča

Biološka mjera:

- u okruženju saditi i održavati žute, crveno jedno godišnjice

Kemijska mjera: primjena insekticida




Slike 38. i 39. Lisne uši i insekticid Pirimor za suzbijanje
(http://octaviushunt.co.uk/products/pirimor/)

Cvjetni štitasti moljac *(Trialeurodes vaporariorum*) - štetu čini u zaštićenim prostorima. Štitasti moljac mali je bijeli vrlo živahni „leptirić“, dug oko 2 mm. Tijelo i krila pokriva fini bijeli vosak te se zbog toga uobičajeno naziva i bijela mušica.

Agrotehničke mjere :

- suzbijanje korova

Biotehničke mjere :

- uporaba žutih ljepljivih ploča

Kemijska mjera :

- primjena insekticida

Kod proizvodnje rajčice u zaštićenom prostoru koristi se Actara 25 WG, Alfa 10 SC, Fastac 10 SC, Pirimifos-METIL 50 EC i dr. U odraslom stadiju moljca koristi se Boxer 200 SL, Confidor SL 200, Kohinor 200 SL i dr.




Slike 40. i 41. Cvjetni štitasti moljac i insekticid Actara 25WG za suzbijanje
(http://www.botanistii.ro/syngenta-actara-25-wg.html)

Korovi

Za suzbijanje korova prednost treba dati mehaničkim mjerama zaštite gdje god je to moguće i učinkovito.

Za jednogodišnji i višegodišnji monokotiledni korov koriste se sredstva aktivne tvari (R)-propikizafop naziva Agil 100EC. Za sjemenski jednogodišnji korov koristi se Dancor 70WG, Demet 70WG, Joker, Mistral 70WG i dr.
Za jednogodišnje uskolisne travne korove i višegodišnje uskolisne travne korove koriste se Select SUPER, a za višegodišnje širokolisne korove Dost 330 EC.
Za jednogodišnje travne korove i neke širokolisne korove koriste se preparati na aktivnoj tvari pendimetalin kao što su Stomp 330E, Ston, Strong, Pendigan 330 EC za rajčicu iz presadnica.
Za suzbijanje pirika i divljeg sirka (polje nakon berbe povrća) koriste se Cidokor, Clinic, Cosmic, Glifomal aktivne tvari glifosat. Za suzbijanje istog nakon žetve/berbe koriste se Dominator, Herbocor Sl i Herkules 480 Sl.



Slika 42. Biofungicidi za suzbijanje korova
(http://www.agroportal.hr/agro-baza/zastitna-sredstva/herbicidi/5621)

5. BERBA I ČUVANJE

Rajčica je vrsta kod koje cvjetanje, formiranje i zrenje plodova ide od vrha cvjetne grane prema osnovi i s različitim razmakom između cvjetnih etaža.
Danas postoje sorte s ujednačenim zrenjem plodova, posebno sorte za preradu. Vrlo je značajno da se zreli plodovi na vrijeme uberu, jer se time postiže dozrijevanje novih plodova.

Berba počinje 60-80 dana poslije sadnje. Prinos varira u širokim granicama od 20 do 100 t/ha. Berba niskih sorti je jednokratna ili u 2-3 navrata, ovisno o sorti. Pri berbi treba pripaziti da se biljke i plodovi ne oštete.[1.] Berba rajčice se može obavljati polu mehanizirano ili mehanizirano. Strojevi za mehaniziranu berbu u obliku su platforme i mogu biti samohodni, vučeni ili nošeni. Koriste se za berbu plodovitog povrća namijenjenog prvenstveno za korištenje u svježem stanju. Primjenom tih strojeva osigurava se čuvanje kvalitete ubranih plodova, veći učinak i mogućnost višekratne berbe.[5.]




Slike 43. i 44. Ručna i mehanizirana berba rajčice
(https://www.agroklub.com/prehrambena-industrija/podravka-trazi-kooperante-za-voce-i-povrce/15929/)

Rajčicu koja je namijenjena za čuvanje treba brati pažljivo, uvrtanjem oko osi plodova. Plodovi se beru 2-3 puta tjedno, po mogućnosti ujutro. Jednostavan način određivanja zrelosti jest da se plod isječe na kriške oštrim nožem. Ako se sjemenke sijeku, plod je previše zelen za berbu. [1.]

Poslije berbe rajčicu treba rashladiti, klasirati i pakirati (ekološka ambalaža). Rajčica iz organske proizvodnje mora imati sve sortne karakteristike, bez mehaničkih i drugih oštećenja.

Zbog visokog sadržaja vode (95%) rajčica je osjetljiva. Uglavnom se čuva u hladnjačama. Zreli plod se može čuvati oko 5 dana na temperaturi od 30°C ili tijekom dana na 20°C. Najčešće se čuva na 5-10°C, a rajčica koja je namijenjena dozrijevanju od 13-20°C. Okus rajčice može biti smanjen ako se čuva na niskim temperaturama.

Plodovi rajčice ne mogu biti čuvani na nižim temperaturama da bi usporili njegovo zrenje jer dolazi do određenih oštećenja na temperaturama ispod 10 °C a one ispod 5 °C izazivaju intenzivne ozljede koje se brzo javljaju. Intenzitet ozljeda koje nastaju na plodu ovise o stupnju zrelosti i dužini izlaganja niskim temperaturama. Takvi plodovi su osjetljiviji na bolesti tijekom procesa dozrijevanja i čuvanja.

Relativna vlažnost zraka pri čuvanju rajčice treba biti 90-95%. Tijekom čuvanja ili prijevoza, plodovi organski proizvedene rajčice se ne mogu miješati s drugim povrćem i voćem, ali mogu biti u istom prostoru razdvojeni i jasno obilježeni. Neki plodovi kao što su dinje, banane i jabuke koje oslobađaju etilen ubrzavaju zrenje rajčice ako se nalaze u blizini.

Botrytis, Rhizopus, Erwina i *Alternaria* su najčešće bolesti koje se javljaju pri čuvanju rajčice. Zaštita uključuje pranje plodova u vrućoj vodi (50 °C tijekom jedne minute), otklanjanje oboljelih plodova, primjena higijenskih mjera, osiguravanjem optimalne temperature i relativne vlažnosti.

Dozrjevanje rajčice omogućuje proširenje programa proizvodnje i produženo razdoblje korištenja plodova.

Poznato je da se formirani zeleni plodovi mogu koristiti za turšiju, ali u domaćinstvu ili u hladnjači mogu se staviti i na dozrijevanje tijekom 20-40 dana. Optimalna temperatura za dozrijevanje rajčice je najčešće 20 °C, na temperaturama od 25 °C dozrijevanje je brzo ali se smanjuje kvalitetu (visoke temperature iznad 35 °C dovode do brzog pada kvalitete). Pri dozrijevanju na 10-13 °C (hladno dozrijevanje) razvijaju se vanjski i unutrašnji simptomi neregularnog zrenja (plod je zelenkast).[1.]

6. ZAKLJUČAK

Ekološka (organaska ili biološka) poljoprivreda je održiva poljoprivreda iz tog razloga jer se metodama organske proizvodnje prirodi vraća sve što se od nje uzima. Danas se organska poljoprivreda u svijetu razvija brzim koracima kao reakcija na sve izraženiju narušenu životnu sredinu, pogoršanje kvalitete hrane i sve većeg ugrožavanja zdravlja ljudi. Organsku poljoprivredu najbolje se može definirati kroz njen cilj, a to je da unaprijedi zdravlje i produktivnost života, zemljišta, biljaka, života i ljudi.

Osnovne odrednice ekološke proizvodnje u Hrvatskoj definirane su Zakonom o ekološkoj proizvodnji poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda i Pravilnikom o preradi u ekološkoj proizvodnji.
„Sustav ekološke poljoprivrede je relativno mlad, nov, strogo specifičan, tehnološki proces koji se odvija prema striktno propisanim ili prihvaćenim uzancama, potpuno ili dobrim dijelom odbacuje uporabu agrokemikalija (mineralna gnojiva, sintetske kemijske preparate u zaštiti bilja i životinja), s osnovnim ciljem proizvodnje „zdrave hrane“ i zaštite okoliša, tla, voda, zraka i krajobraza.“

Kod nas je organska poljoprivreda mlada grana poljoprivrede i njeni proizvodi su novina na domaćem tržištu. Ekološka proizvodnja u Hrvatskoj tek je u začetku. Najveći razlog tome je neinformiranost proizvođača. Iako je posljednjih godina udvostručena površina zemljišta na kojima se uzgajaju eko proizvodi, te su brojke i dalje zanemarive. Dosežu tek 1,29% ukupnog broja poljoprivrednih površina. Ako se te brojke usporede s udjelom ekoloških površina u državama članicama Europske unije (5 do 10%) razlika je primjetna.

Potražnja za ekološkim proizvodima u Hrvatskoj stalno raste, posebice kod urbanog stanovništva i turista. Kupci radije odabiru domaće ekološke proizvode izvrsne kvalitete. No, nedovoljno razumijevana priroda ekoloških proizvoda dovodi do njihovog miješanja s lokalnim proizvodima. Potencijal na tržištu je velik, jer osim potražnje i tradicije povezan je i s teritorijalnim i kulturnim nasljeđem hrvatskih regija koje pružaju mogućnost za razvoj ekoloških proizvoda.

7. POPIS LITERATURE

[1.] Jurišić, M., Plaščak, I. (2015.): AgBase- Priručnik za uzgoj bilja- Opća načela i agrotehnika (tehnologija) organskog uzgoja bilja-povrća. Poljoprivredni fakultet, Osijek.

[2.] Matotan, Z. (1994.): Proizvodnja povrća. Nakladni zavod globus, Zagreb. 135.

[3.] Matotan, Z. (2004.): Suvremena proizvodnja povrća. Nakladni zavod globus, Zagreb. 443.

[4.] Parađiković, N. (2009.): Opće i specijalno povrćarstvo. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. 521

[5.] Katonci, D. (2011.) Mehanizacija i oprema za proizvodnju povrća na manjim površinama, Glasnik zaštite bilja: 14-19.

[6.] Narodne novine: Plodored (2001.) http://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2001_10_91_1558.html

[7.] Gospodarski list: Ekološki uzgoj rajčica iz presadnica (2015.) http://www.gospodarski.hr/Publication/2015/20/ekoloki-uzgoj-rajica-iz-presadnica/8330#.WVFGf-vyjI.

[8.] Ravlić, M., Baličević, R.: Biološka kontrola korova biljnim patogenima (2014.) http://hrcak.srce.hr/123388.