# Značaj odvodnje i navodnjavanja u proizvodnji paprike (Capsicum annuum L.) na OPG-u Tomislav Rupčić

**Višnjić, Valentin**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*
**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:462068

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-29**

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
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Valentin Višnjić
Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

# Značaj odvodnje i navodnjavanja u proizvodnji paprike (*Capsicum annuum L.*) na OPG-u Tomislav Rupčić

Završni rad

Vinkovci, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Valentin Višnjić
Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

# Značaj odvodnje i navodnjavanja u proizvodnji paprike (*Capsicum annuum L.*) na OPG-u Tomislav Rupčić

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Mr.sc. Miroslav Dadić, mentor
2. Prof. dr. sc. Irena Rapčan, član
3. Doc.dr.sc. Drago Kraljević, član

Vinkovci, 2019.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

Završni rad

Valentin Višnjić

**Značaj odvodnje i navodnjavanja u proizvodnji paprike (*Capsicum annuum L.*) na OPG Tomislav Rupčić**

**Sažetak:** Paprika roga bogata je bjelančevinama, šećerom, mineralnim solima, a cijenjena je zbog visokog sadržaja vitamina, posebno vitamina C. Navodnjavanje pri uzgoju paprike jedna je od vrlo bitnih stavki za agrotehnička mjerenja jer osigurava pozitivno djelovanje na fizikalna, kemijska i biološka svojstva tla, poboljšava mikroklimu i mikrofaunu tla, smanjuje temperaturu biljke i povećava urod i kvalitetu ploda. Zahtjevna je biljka, kojoj treba mnoštvo njege, zaštite i gnojenja te je potrebna velika količina vode zbog njezina većeg prinosa i boljeg i lakšeg uzgoja. Sistem navodnjavanja kap po kap uvelike pomaže ljudima jer je navodnjavanje automatizirano i programirano i ne zahtjeva veliko prisustvo čovjeka. Funkcionalno je uz kompjutersko upravljanje kojim dovodi vodu do svake biljke i vlaži mali dio zemljišta, što svodi gubitke vode na minimum. Rezultati uzgoja uvelike ovise i o vremenskim prilikama i načinu uzgoja, a najbolje se uzgaja u plodoredu. Povrćarske i ratarske kulture su najbolji predusjevi za papriku rogu.

**Ključne riječi**: paprika, navodnjavanje,

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Professional study Mechanization in agriculture,

Final work

**Significance of drainage and irrigation in pepper production (*Capsicum annuum L.*) on OPG Tomislav Rupčić**

**Summary:** Peppers roga is high in protein, sugar, mineral salts, a valued due to the high vitamin, particularly vitamin C in irrigation pepper production is one of the very important items for agrotechnical measurements since it provides a positive effect on the physical, chemical and biological properties of the soil, improving microclimate and soil microfauna, lowers the temperature of the plant and increases the yield and quality of fruit. Demanding plant, which needs lots of care, protection and fertilization and need a large amount of water due to its higher yields and better and easier cultivation. The system of drip irrigation greatly helps people because irrigation is automated and programmed and does not require a lot of human presence. Functionally to the computer control which brings water to each plant and moisturizing small part of the land, which reduces water loss to a minimum. Results of growing largely depend on weather conditions and the method of cultivation, and are best grown in the rotation. Vegetable and field crops are the best pre-crop of peppers roga.

**Key words**: peeper, irrigation,

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

# SADRŽAJ

**1. UVOD** ..... 1
**1.2. Opis područja istraživanja** ..... 2
**1.3. Cilj istraživanja** ..... 3

**2. MATERIJALI I METODE RADA** ..... 4

**3. AGROEKOLOŠKI UVJETI UZGOJA PAPRIKE** ..... 5
**3.1. Morfološka i biološka svojstva paprike** ..... 6
**3.2. Njega i zaštita paprike** ..... 7
**3.3. Potreba paprike za vodom** ..... 8

**4. TEMELJNI PROIZVODNI UVJETI ISTRAŽIVANOG PODRUČJA** ..... 10

**5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA** ..... 12
**5.1. Vremenske prilike tijekom vegetacije paprike 2016. godine** ..... 12
**5.2. Tehnologija proizvodnje paprike u 2016. godini** ..... 16
**5.3. Potreba za vodom i navodnjavanje paprike** ..... 17
**5.4. Rezultati proizvodnje** ..... 21

**6. ZAKLJUČAK** ..... 22

**7. POPIS LITERATURE** ..... 23

# 1. UVOD

Istraživanje značaja odvodnje i navodnjavanja u proizvodnji paprike je obuhvatilo dio proizvodnih površina OPG *Tomislav Rupčić* na području općine Nuštar u okviru Vukovarsko-srijemske županije. Poljoprivreda istraživanog područja, bez obzira na velike prirodne mogućnosti i potencijal, ne zauzima potrebno mjesto u svekolikoj strukturi gospodarskih djelatnosti područja (Dadić, Rastija i sur, 2009.). S obzirom na trenutnu situaciju te posebno iz razloga pridruživanja i ograničenjima koja nameće EU (uglavnom u pravcu zadržavanja postojećeg stanja poljoprivredne proizvodnje, a radi proširenja tržišta za visoko subvencionirane viškove vlastitih proizvoda) ističe se neophodnost unapređenja poljoprivredne proizvodnje područja istraživanja.

Paprika je jednogodišnja dikotiledona vrsta, podrijetlom iz srednje i južne Amerike. Otkrićem Amerike u 16. stoljeću prenesena je preko Portugala u druge europske zemlje. Prvo je bila začin, a tek kasnije se koristio tehnološki i botanički zreli plod. U naše krajeve su je proširili Turci i Mađari. Prema Jurišiću (2015.) danas se jasno razlikuju sorte začinske-industrijske paprike gdje se koristi mljevena suha paprika kao začin te povrćarske sorte gdje se u prehrani koristi plod različite boje i oblika mase.

Povrtlarska proizvodnja je specifična te zahtijeva puno više rada u odnosu na proizvodnju ratarskih kultura. Najintenzivnija je grana biljne proizvodnje u pogledu ostvarivanja prihoda po jedinici površine. U organskom povrćarstvu paprika je najzastupljenija vrsta povrća na tržištu. To je rezultat njihove nutritivne vrijednosti, nekih ljekovitih svojstava i različitih mogućnosti proizvodnje na otvorenom polju ili zaštićenom prostoru.

U okviru završnog rada je potrebno utvrditi značaj uređenosti zemljišta, odnosno potrebe i mogućnosti odvodnje i navodnjavanja u proizvodnji paprike rog na OPG *Tomislav Rupčić* koji na 7 ha proizvodnih površina uglavnom uzgaja i proizvodi različito povrće.

Nadalje, s obzirom na zahtjeve paprike, potrebno je opisati proizvodne uvjete istraživanog područja te istražiti tehnologiju proizvodnje paprike rog s obzirom na klimatske prilike i trenutnu melioracijsku uređenost istraživanog područja. I zaključno, važno je istaknuti specifičnosti u proizvodnji te kakvi su ostvareni rezultati proizvodnje u izrazu prinosa paprike roge.

## 1.2. Opis područja istraživanja

OPG *Tomislav Rupčić* nalazi se u Općini Nuštar u okviru područja Vukovarsko srijemske županije. Vukovarsko srijemska županija je najistočnija županija Republike Hrvatske koja graniči s Osječko baranjskom na sjeveru i Brodsko posavskom na zapadu te s dvije države Srbijom i Bosnom i Hercegovinom.

Područje Vukovarsko srijemske županije karakterizira umjereno kontinentalna klima s sunčanim i vrućim ljetima te hladnih zima sa snijegom. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi oko $11^0$C, srednje godišnje padaline variraju od istoka prema zapadu i kreću se oko 650 mm, a godišnja relativna vlaga zraka je 79 %. Poljoprivredna površina Vukovarsko-srijemske županije je raspoređena na 66,56 % površine što iznosi 149,703 ha od čega se 93 % odnosi na oranice, 2,90 % na pašnjake, 0,65 na livade, 1.38 % na vinograde i 1,72 % na voćnjake te 33,44 % nepoljoprivredne površine od čega su šume 27,12 %, vodene površine 1.08 % i naselja 5,24 % .

U okviru naznačenog prostora, poljoprivredna proizvodnja je vrlo značajna gospodarska djelatnost. U poljoprivrednoj proizvodnji su najzastupljenije kulture: kukuruz, pšenica, soja, šećerna repa, suncokret, uljana repica, ječam, zob, krumpir, krmne kulture i razno povrće. Kada analiziramo strukturu zasijanih površina možemo reći da povrtlarstvu nije poklonjena dovoljna pozornost.

U okviru organizirane poljoprivredne proizvodnje šireg istraživanog područja, u zdanje vrijeme se primjećuje pojava novih kultura koje nisu bile ranije prisutne na ovim područjima poput šparoga, batata, nasada aronije, kupine i drugih čija je osnovna karakteristika veći dohodak te zahtjevi i potražnja na tržištu (Dadić, Rastija i sur, 2009.) .

OPG *Tomislav Rupčić* obrađuje ukupno 7 ha proizvodnih površina i bavi se uglavnom uzgojem i proizvodnjom različitog povrća. Od povrća se uzgajaju lubenice, dinje, krumpir, kupus, cvjetača, jagoda i paprika. Sade blage i ljute feferone na 0,8 ha proizvodne površine te paprike roga na 1,5 ha proizvodne površine (Slika 1).



Slika 1. Paprika roga
( Izvor: https://www.google.fi )

Tijekom 2017. godine su na 0,78 ha proizvodne površine proizveli ukupno 35 t paprike što je znatno iznad prosjeka. Naznačena količina, odnosno urod je znatno veći od prosječnog uroda u RH koji iznosi 12,5 t/ha i europskog 18,2 t/ha.

### 1.3. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja u okviru završnog rada je utvrditi značaj uređenosti zemljišta, odnosno potrebe i mogućnosti odvodnje i navodnjavanja u proizvodnji paprike rog na OPG *Tomislav Rupčić*. Naznačeni OPG obrađuje ukupno 7 ha proizvodnih površina i bavi se uglavnom uzgojem i proizvodnjom različitog povrća.

U radu je potrebno opisati proizvodne uvjete istraživanog područja ovisno o zahtjevima paprike. Osim toga potrebno je istražiti tehnologiju proizvodnje paprike rog te s obzirom na klimatske prilike i trenutnu melioracijsku uređenost, potrebu odvodnje i navodnjavanja. Na kraju rada važno je istaknuti specifičnosti u proizvodnji te kakvi su ostvareni rezultati proizvodnje u izrazu prinosa paprike roge.

# 2. MATERIJALI I METODE RADA

Kako bi se istraživanje ispravno provelo, pri izradi ovog završnog rada korištena je različita stručna i znanstvena literatura. Istraživanje je obuhvaćalo prikupljanje različitih stručnih radova koji su povezani sa temom istraživanja, stručnih knjiga i različitih internetskih stranica u kojima se obrađuju specifičnosti i proizvodnja paprike roge.

Metode rada u provedenom istraživanju je obuhvatilo i neizostavno terensko istraživanje i inspekcija proizvodnog područja OPG *Tomislav Rupčić*. U kontaktu i suradnji s ovlaštenim osobama na naznačenom OPG dobiveni su na raspolaganje i njihovi interni podatci. Na temelju tih podataka je obavljena analiza te izrađeni potrebni prikazi u kojima su navedeni svi relevantni elementi. Vremenske prilike tijekom vegetacije paprike rog 2017.godine su analizirani i prikazani prema podatcima Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ, 2018.) s Glavne meteorološke postaje Gradište.



Slika 2. Plantaža paprike
( Izvor: https://www.google.fi )

# 3. AGROEKOLOŠKI UVJETI UZGOJA PAPRIKE

Papriku tijekom vegetacije treba njegovati i ispunjavati proizvodne uvjete koje ona traži. U ovom dijelu rada biti će opisano kakve su morfološka i biološka svojstva paprike, kako njegovati i zaštititi papriku od štetnog djelovanja bolesti, korova, štetnika i navesti kakva je potreba paprike za vodom.

S obzirom na svoja morfološka i biološka svojstva, paprika ima i određene agroekološke proizvodne uvjete, odnosno zahtjeve prema temperaturi, svjetlosti, potrebi na vodi i potrebnim karakteristikama tla (Lešić i sur, 2002.).

**Temperatura** – paprika je kultura koja zahtijeva toplinu te najveće zahtjeve ima u fazi klijanja i nicanja, koje je neujednačeno i sporo. Najbrže klijanje i nicanje je pri temperaturama zraka i tla oko 25 $^0$C danju i za 5-10 $^0$C niže noću. Pri temperaturi iznad 32 $^0$C i ispod 15 $^0$C odbacuje cvjetove, a pri 5 $^0$C i manje odnosno 38 $^0$C zaustavlja rast.

Osjetljiva je na niske temperature, veća i značajnija oštećenja se javljaju na -1 $^0$C, a potpuno propada na temperaturi -3 do -4 $^0$C. Tijekom cijelog vegetacijskog razdoblja paprike od sjetve do nicanja potrebna je suma topline od 220-250 $^0$C, od nicanja do cvjetanja kod ranih 1.200-1.300 $^0$C, a kod kasnih 1.500 $^0$C. Zbog velikih zahtijeva za toplinom paprika se sve više uzgaja u zaštićenom prostoru.

**Svijetlost –** paprika je tipična heliofilna biljka koja ne podnosi zasjenjena mjesta, a povećanje prinosa od 10% je kada su redovi biljaka u smjeru sjever-jug. Po podrijetlu je biljka kratkog dana.

Optimalna osvijetljenost u vrijeme oplodnje i orezivanja plodova je 20.000 luksa, a maksimalna 5.000 luksa. Više reagira na intenzitet osvjetljenja, nego na dužinu dana. Većim intenzitetom osvijetljenosti smanjuje se broj dana od nicanja do cvjetanja, što je bitno u proizvodnji rasada.

**Voda –** zbog slabog razvijenog korijenovog sustava i velike vegetativne mase, paprika ima veliku potrebu za vodom. Najviše vode usvaja između 12 – 14 sati kada je sunčeva radijacija najjača.

Optimalno za papriku da je tijekom vegetacije osigurana voda u tlu bude 60-70% PVK. Temperatura vode za navodnjavanje je od 25-27 $^0$C. Hladna voda može usporavat porast i ukorijenjavanje biljke.

**Tlo –** paprika zahtijeva strukturno humusna i bogata tla hranjivim tvarima. Aluvijalna tla su najpovoljnija za papriku. Pogodna su tla koja se lako zagrijavaju i kojima se ne stvara pokorica, a bogata su hranivima. Blago kisela tla ili neutralna jer je osjetljiva na zaslanjenost tla.

Najviše joj odgovaraju ravne površine, bez depresija, gdje se zadržava voda. Tereni na kojima se česti udari vjetra treba izbjegavati jer je paprika osjetljiva na mehanička oštećenja. Ne odgovaraju joj tla sa visokom razinom podzemne vode (Jurišić i Plaščak, 2015.).

### 3.1. Morfološka i biološka svojstva paprike

Prema Jurišić i Plaščak (2015.), paprika je žbunjasta biljka čija zeljasta stabljika može dosegnuti i do 200 cm visine. Grananje je različito i uvjetuje primjenu specifične mjere orezivanja i vezanja. Prema načinu i rastu grananja razlikujemo terminantni i inderterminantni rast stabljike paprike. Najčešće je samooplodna biljka.

**Korijen** je vretenast u početku vegetacije, s nekoliko bočnih korjenčića, a zatim se grana i do dubine od 100 cm. Promjer korijena paprike je oko 60 cm. U odnosu na dobro razvijenu nadzemnu masu relativno je slabo razvijen korijen paprike.

**Stabljika** je zeljasta visine 40 – 100 cm. Glavne i postrane grane su glatke i zelene. U presjeku su okrugle, šesterokutne ili peterokutne. Starenjem donji dio stabljike odrveni. Grananje stabla je različito, zato bude razgranatog i buketnog oblika.

Indeterminantni rast biljke – nakon 7 - 12 listova na vrhu se glavne stabljike paprike pojavljuje cvijet i ona nakon toga više ne raste. Na istom nodiju razvijaju se 2 -4 grane koje na vrhu nose cvijet i granaju se jednom ili dvije grane. Na nižim nodijma također se razvijaju grane koje završavaju cvijetom i granaju se na isti način. Namijenjeni za uzgoj u zaštićenom prostoru (http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/paprika/morfoloska-svojstva-paprike).

Determinantni rast biljke – završava cvijetom nakon 6 – 8 listova. Iz nodija se razvija više kratkih grana, koje završavaju cvijetom i time završava rast. Koriste se na otvorenom gdje je razdoblje plodonošenja kraće, ali se prinos povećava.

**List –** je jednostavan, cijeli na dužoj ili kraćoj peteljci spiralno su raspoređeni. Zelene je boje, a nekad i ljubičast. Lisna plojka je ovalna, lancetasta sa cijelim rubom zelene boje. Sorte sa sitnijim plodovima imaju sitniji list. Duljina razvijenog lista je 9 cm.

**Cvijet –** se nalazi na kratkoj stapki, većinom je pojedinačan i najčešće ima 1 do 3 cvijeta na mjestu grananja stabla. Cvijet je dvospolan s 5 do 7 zelenih listića koji ne opadaju pri cvjetanju, već čine karakterističnu čašicu ploda. Stranooplodnja kod sitnoplodnih sorti je češća. Ima 5 do 7 latica bijelo žućkaste ili zelene boje.

**Plod –** je šuplja boba različitog oblika, boje i veličine. Na plodu se razlikuje meso ploda (perikarp), centralna placenta koja nosi sjeme i bočne placente ili žile gdje je smješten kapsaicin. Plod može biti viseći ili strćeči, po okusu ljut i sladak, naborane ili glatke površine.

**Sjeme –** je glatko, plosnato, blijedožute boje, bubrežastog oblika 3 – 6 mm promjera i debljine 0,5 – 1 mm. Apsolutna masa je 5- 7 grama i brzo gubi klijavost.

### 3.2. Njega i zaštita paprike

Paprika se proizvodi u bio-vrtu, polju i u zaštićenom prostoru najčešće u organskoj proizvodnji iz rasada i iz sjemena. Vrijeme proizvodnje vezano je za klimatske uvjete regije. Stoga se sa sadnjom paprike počinje kada se srednja dnevna temperatura zraka pređe 15 C°, ali treba paziti na kasne proljetne mrazove (Jurišić i Plaščak, 2015.).

Njega ovisi direktno o načinu uzgoja, ako je uzgoj na foliji nema kultiviranja nasada. Ako nije uzgoj u foliji potrebno je poslije navodnjavanja kultivirati nasad. U uzgoju na otvorenom prihranjuju se 2- 3 puta, prvi put poslije presađivanja 10 dana, drugi put prije stvaranja prvih plodova i teći put mjesec dana nakon drugog prihranjivanja.

Gnoji se organskim i dozvoljenim mineralnim gnojivima nakon izračunatih potreba paprike i sadržaj hraniva u tlu. U konvencionalnoj proizvodnji paprika se gnoji najčešće stajnjakom u jesen 40-50 t/ha, a kompostom i u proljeće 20-30 t/ha. Na 10 t prinosa paprike usvaja 30 kg dušika, do 6,6 kg fosfora, 3,2 kg MgO i 36 kg kalija. Putem organskih gnojiva treba unijeti 80-100 kg $P_2O_5$, 120-140 kg N i 100-160 kg $K_2O$. Dobri rezultati se postižu prihranjivanjem maceratom koprive. Prema Jurišić i Plaščak (2015.) prihranjivanje počinje u fazi rasada, a zatim u fazi ukorijenjavanja te u fazi cvjetanja.

Zaštita od bolesti, korova i štetnika počinje primjenom svih preventivnih mjera (http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/paprika/zastita-paprike-od-bolesti). Od bolesti paprike najčešće se javlja plamenjača (lat. Phytophthora capsici). Prvi simptomi javljaju se u zoni korijenovog vrata. Štete su najveće poslije obilnih navodnjavanja jer da bi se zaraza izvršila potrebna je voda. Tretira se sjeme i obavlja se sterilizacija tla u borbi protiv parazita u tlu. Nakon pikiranje potrebno je izvršiti preventivnu zaštitu sa 0.25% - tnom otopinom Popamocarba. Nakon sadnje zalijeva se s 200 – 400 ml 0,25%-tnom otopinom Previcura. Ostale bolesti paprike su bijela trulež, crna pjegavost i pepelnica. Potrebno je provoditi preventivne mjere kao sto su plodoredom i korisiti fungicide na bazi aktivne tvari iprodiona i vinklozolina.

### 3.3. Potreba paprike za vodom

Ovisno o vrsti, povrće sadrži od 65 do 97% vode, što znači da imaju velike potrebe za vodom. Bez navodnjavanja nema isplative proizvodnje povrća. Ovo ne vrijedi samo za komercijalnu proizvodnju, već i za proizvodnju za vlastite potrebe.

Navodnjavanje paprike je važna mjera bez koje je nemoguća proizvodnja ovog povrća (Lešići sur., 2002.). Zbog relativno slabo razvijenog korjenovog sistema te dobro razvijenog nadzemnog dijela, paprika zahtijeva intezivno navodnjavanje. Zalivni režim može se primjenivati prema vlažnosti zemljišta, gdje je tehnički minimum za papiku 70-80% od PVK.

Paprika je osjetljiva na nedostatak vode u tlu tijekom cijele vegetacije. Na nedostatak vode paprika je posebno osjetljiva u fazi cvijetanja i sazrijevanja ploda. Isto tako, osjetljiva je i na preveliku količinu vode slabu aeraciju tla, kada biljke žute, a u težim slučajevima dolazi do opadanja listova i cvjetova. Prema Mađar i Šoštarić (2009.) ukupne potrebe paprike za vodom variraju u širokom rasponu od 600 mm do 1250 mm.

Za naše uvjete prosječne potrebe paprike za vodom su 530-630 mm. Na lakšim zemljištima paprika se zaljeva češće, većim količinama vode, dok se na težim zemljištima zaljevanje obavlja rjeđe. Poslje rasađivanja izvodi se prvo navodnjavanje, a drugo 5 do 7 dana kasnije s manjom zaljevnom normom. Prilikom određivanja količine vode mora se uzeti u obzir dubina korijenovog sistema. U početnim fazama rasta masa korijena je na dubini 10-12 cm i imaju manju zalivnu normu. Kasnije korijen se spušta na 25 do 30 cm i traži više vode.

Temperatura vode treba biti 18-25 $^{0}$C, prosječno u našim uvjetima potrebno je 8-12 zalijevanja, a u tijeku vegetacije sveukupno 20-400 l vode. Najbolji način navodnjavanja je dodavanjem vode „kap po kap“ (Slika 3).



Slika 3. Navodnjavanje kapanjem

( Izvor: https://www.google.fi )

Eksperimentalne metode određivanja potreba poljoprivrednih kultura za vodom podrazumijevaju dugotrajne, višegodišnje egzaktne pokuse koji se obavljaju uglavnom u znanstvenoistraživačkim ustanovama. Rezultati i spoznaje eksperimentalnih metoda se koriste za izradu proračunskih metoda (modela), u obliku kompjutorskih programa koji su lako dostupni stručnjacima i proizvođačima koji se bave navodnjavanjem. Prema Mađar i Šoštarić (2009.) jedan od najčešće korištenih modela za utvrđivanje potrebe za vodom poljoprivrednih kultura je računalni model „CROPWAT“ koji su preporučili stručnjaci FAO-a.

# 4. TEMELJNI PROIZVODNI UVJETI ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Vukovarsko srijemska županija je najistočnija županija Republike Hrvatske. Prostire se na površini od 2.445 $km^2$ dijelom u Istočnoj Slavoniji, dijelom u Zapadnom Srijemu, a između rijeka Dunava i Save. Na sjeveru graniči sa Osječko baranjskom županijom, a na zapadu sa Brodsko posavskom.

Poljoprivreda predstavlja drugu po značaju gospodarsku granu Županije, s obzirom da u strukturi ukupnog gospodarstva čini oko 28 % društvenog proizvoda. Od ratarskih kultura su najviše zastupljene klasične žitarice - kukuruz i pšenica koje zauzimaju do 70% sjetvenih površina. Ostale ratarske kulture su soja, suncokret i šećerna repa.

Vodoopskrbnu sliku Županije čini visok postotak naselja u kojima je izgrađena vodoopskrbna mreža. Opskrba vodom je zadovoljavajuća, a planirana izgradnja regionalnog vodovoda će zadovoljiti sve potrebe stanovništva i industrije. Postojeće stanje obvezuje na izgradnju vodovoda u svim naseljima i rekonstrukciju zastarjelih dijelova vodovodne mreže u Županiji. Na području bivše općine Vukovar vodoopskrba je riješena odvojenim sustavima po gradovima i selima, a problem su oštećenja i zapuštenost tih sustava. Naselja u južnom dijelu Županije (općina Drenovci) čine jedinu veću grupu naselja u kojima još nije izgrađen zajednički sustav za vodoopskrbu (http://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/vukovarsko-srijemska_0.pdf).
Vodoopskrba Vinkovaca nakon izgradnje i uključenja distribucijskog centra "Kanovci" i izgradnje magistralnog cjevovoda Vinkovci – Cerna obuhvaća izgradnju prve faze vodocrpilišta "Cerna" kod Cerne. Rješenje vodoopskrbe Županije temelji se na uspostavi cjelovitog vodoopskrbnog sustava Istočne Slavonije.

Nadalje, ističe se potreba osiguranja potrebnih količina vode za navodnjavanje, kako bi se i u sušnim godinama postigli visoki prinosi. Potrebne količine vode za navodnjavanje mogu se planirati dovođenjem voda iz Save, Dunava, Bosuta, Vuke i Biđa, a posebno izgradnjom kanala Dunav-Sava te iz akumulacija na vodotocima (Dadić, Rastija i sur., 2009.). Shodno tome, Planom navodnjavanja Vukovarsko srijemske županije su definirane smjernice, kriteriji i ograničenja za razvoj navodnjavanja područja Županije, prijedlog njegove realizacije te uvjeti upravljanja i gospodarenja vodnim resursima u svrhu navodnjavanja.

OPG *Tomislav Rupčić* je počeo s radom 2016. godine, u okviru područja općine Nuštar koja se nalazi između gradova Vukovara i Vinkovaca i leži na rijeci Vuki. OPG se u

početku bavio samo manjim uzgojem povrća, a kasnije širi svoje poslovanje uzgojem povrća kao što su paprika, lubenica, dinje, jagode, krumpir, kupus i cvjetača. Imaju stalni radni odnos sa 7 radnika. Ovisno o berbi povrća aganžiraju i 20 sezonskih radnika.

Ubrana paprika na naznačenom OPG se nakon berbe i skladištenja prodaje prehrambenoj tvrtki za preradu voća i povrća "Vinka d.d." i prehrambenoj i farmaceutskoj tvrtki „Podravka d.d.", a preostali dio paprike prodavaju na lokalnoj tržnici sa ostalim povrćem.

Od mehanizacije raspolažu s traktorom IMT 539, sadilicom za povrće koja može saditi na foliju, gredičar za postavljanje folije te sve ostale prikljucke za traktor: plug, freza, malčer, prskalica, prikolica te vadilica za krumpir.

# 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U okviru rezultata istraživanja ovoga završnog rada biti će analizirani relevantni agroekološki uvjeti uzgoja te tehnologija proizvodnje paprike roge u 2016. godini na površinama područja OPG *Tomislav Rupčić*. Prije svega, slijedi prikaz i analiza vremenskih prilika tijekom proizvodnog ciklusa paprike roge. Nadalje, navode se potrebni uvjeti i priprema tla za proizvodnju paprike roge te sve radne operacije koje je potrebno obaviti na tlu. S obzirom na zadanu temu, navodi se način, tehnika i realizacija navodnjavanja, a na samom kraju slijede rezultati uzgoja paprike roge tijekom 2016. godine.

## 5.1. Vremenske prilike tijekom vegetacije paprike 2016. godine

S obzirom na istraživanom području najbližu meteorološku postaju, u radu se koriste podaci Glavne meteorološke postaje Gradište (Izvor: DHMZ, 2017.), a slijede u tablici 1.

Tablica 1. Pregled prosječnih višegodišnjih i tijekom 2016.godine količina oborina i srednje temperature zraka na postaji Gradište

| Mjesec | Količina oborina (mm) | | Srednja temperatura zraka ($^{o}$C) | |
|---|---|---|---|---|
| | (1981.-2010.) | 2016. | (1981.-2010.) | 2016. |
| 1. | 43,2 | 71,0 | 0,4 | 1,9 |
| 2. | 31,4 | 71,2 | 2,1 | 7,9 |
| 3. | 45,1 | 71,0 | 7,0 | 8,2 |
| 4. | 49,8 | 57,6 | 12,1 | 14,1 |
| 5. | 52,6 | 35,6 | 17,5 | 16,9 |
| 6. | 97,2 | 43,7 | 20,3 | 21,5 |
| 7. | 52,0 | 112,0 | 22,2 | 23,3 |
| 8. | 63,0 | 51,1 | 21,8 | 20,9 |
| 9. | 61,1 | 95,3 | 17,1 | 18,3 |
| 10. | 56,4 | 65,9 | 12,0 | 10,6 |
| 11. | 56,1 | 69,3 | 6,2 | 7,0 |
| 12. | 51,9 | 2,2 | 1,7 | 0,6 |
| Godišnje | 659,8 | 745,9 | 11,7 | 12,6 |
| U vegetaciji | 375,6 | 395,3 | 18,5 | 19,2 |

(Izvor: DHMZ, Zagreb, 2017.)

U danom prikazu (Tablica 1) daje se pregled srednjih mjesečnih višegodišnjih količina oborina i srednje temperature zraka za razdoblje od 1981. do 2010.godine te vrijednosti istih veličina registrirane tijekom 2016. godine na postaji Gradište.

Prema analiziranom višegodišnjem nizu registriranih količina oborina (1981.-2010.), prikazanim u tablici 1, može se reći da je istraživana 2016. godina toplija od danog višegodišnjeg prosjeka za 1° C. Posebno je izraženo povećanje srednje temperature zraka tijekom zimsko-proljetnog razdoblja te tijekom lipnja i srpnja 2016. godine.

Analizirajući vrijednosti dnevnih količina oborina u razdoblju vegetacije paprike roge (4. do 7.mjesec 2016.godine) u nastavku slijede vrijednostima registriranih dnevnih količina oborina (Tablica 2).

Raspored oborina je bio slab početkom travnja, ali je u ostatku mjeseca palo i u nekim danima vise od 10,00 $l/m^2$ oborina. Možemo zaključiti da ima dovoljno raspoložive količine vode za razvoj paprike, ali nepovoljan raspored i značajne oscilacije mjesečnih i godišnjih oborina ukazuju da je potrebno imati uređen sustav i odvodnje i navodnjavanja.

Istovremeno, u istom su razdoblju registrirane su iznadprosječne srednje temperature zraka (Tablica 3) koje su zasigurno, uz nepovoljan raspored oborina, utjecale na potrebu navodnjavanja paprike roge odmah nakon sadnje jer je cijeli 4. mjesec bio bez kiše do zadnjih šest dana u mjesecu, a temperatura zraka je u prosjeku bila veća za 2 $^oC$ od višegodišnjeg prosjeka. Svibanj mjesec je bio hladniji od višegodišnjeg prosjeka 0,6 $^oC$, ali količina oborina je bila puno manja od prosjeka. Sličan je bio i 6. mjesec dok je u 7. mjesecu palo i duplo više oborina od višegodišnjeg prosjeka stoga u 7. mjesecu nije zahtijevalo puno navodnjavanja kao u 4., 5. i 6. mjesecu.

Tablica 2. Pregled dnevnih količina oborina tijekom 2016.godine na postaji Gradište

| Godina | M j e s e c | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2016. | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |
| 1 | | 0,5 | 7,8 | | | 3,0 | | | | | | |
| 2 | 0,2 | | | | 8,0 | 10,0 | | 29,9 | | | | |
| 3 | 3,8 | | | | 0,5 | 1,9 | | | | 7,7 | 17,7 | |
| 4 | 5,2 | 7,0 | 9,5 | | 1,5 | 0,2 | | | | 0,1 | 0,6 | |
| 5 | 9,6 | | 0,4 | | 2,3 | | | | | 1,6 | | |
| 6 | 1,0 | 0,1 | | | 4,1 | 0,7 | | 4,1 | 16,1 | | 0,1 | |
| 7 | 11,2 | | 1,2 | | | 1,6 | | 8,7 | | | 9,8 | |
| 8 | 4,3 | | 1,6 | | | | | | | 0,1 | 5,8 | |
| 9 | 0,6 | | 2,6 | 1,5 | | | | | | | 16,7 | |
| 10 | 0,3 | | 0,3 | 0,2 | | | | | | | 4,3 | |
| 11 | 0,4 | 2,0 | 12,7 | 2,0 | 5,4 | | | 1,8 | | 7,6 | | |
| 12 | 14,8 | | 1,0 | | 0,1 | 0,8 | | 0,1 | 0,1 | 12,0 | 7,7 | |
| 13 | | 2,8 | 4,5 | | 9,2 | 2,7 | | | | 5,7 | 4,2 | |
| 14 | 0,4 | 6,8 | 1,6 | | 0,5 | 9,2 | | | 28,0 | | | |
| 15 | 6,4 | 4,4 | | 9,0 | 0,6 | 2,3 | 4,3 | | | | | 0,3 |
| 16 | 11,9 | 18,1 | 0,2 | | 1,9 | 0,8 | 55,2 | | | 5,3 | | |
| 17 | | 7,8 | | | | | 44,9 | | | | | |
| 18 | 0,1 | | | | | | 0,1 | 2,0 | | | | |
| 19 | | 5,3 | | | | | | | 25,0 | 8,2 | | |
| 20 | | 0,9 | | 12,6 | | 6,1 | | 0,9 | 25,9 | | | |
| 21 | | | | | | | | | 0,2 | 3,5 | | |
| 22 | | | 2,5 | | | | | 1,5 | | 10,7 | | |
| 23 | | | 9,9 | | | | | 2,1 | | | | |
| 24 | 0,4 | 0,8 | 14,3 | 3,5 | 0,2 | | | | | | | |
| 25 | | | | 11,6 | 0,3 | | 1,1 | | | | | |
| 26 | | 14,2 | | 7,6 | | | 6,1 | | | 3,4 | | |
| 27 | | 0,1 | 0,9 | | | 0,6 | | | | | | 1,9 |
| 28 | | | | 1,0 | | 3,8 | | | | | 2,4 | |
| 29 | | 0,4 | | 8,6 | | | 0,3 | | | | | |
| 30 | 0,4 | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | 1,0 | | | | | | | |
| zbroj | 71,0 | 71,2 | 71,0 | 57,6 | 35,6 | 43,7 | 112,0 | 51,1 | 95,3 | 65,9 | 69,3 | 2,2 |

(Izvor: DHMZ, Zagreb, 2017.)

Tablica 3. Pregled dnevnih srednjih temperatura zraka u 2016.godine na postaji Gradište

| Godina | M j e s e c | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2016. | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |
| 1 | -3,0 | 11,0 | 5,8 | 18,0 | 12,3 | 17,9 | 25,6 | 21,2 | 22,2 | 17,6 | 9,4 | 3,9 |
| 2 | -2,0 | 9,6 | 6,4 | 12,1 | 12,8 | 18,2 | 27,1 | 21,0 | 21,6 | 16,8 | 11,0 | 4,7 |
| 3 | -7,1 | 9,0 | 7,4 | 15,5 | 11,7 | 20,0 | 22,2 | 22,0 | 21,8 | 13,6 | 5,8 | 1,9 |
| 4 | -8,3 | 3,4 | 3,4 | 19,9 | 13,1 | 18,2 | 22,4 | 23,7 | 21,8 | 12,7 | 4,5 | -0,2 |
| 5 | -2,9 | 2,1 | 8,9 | 20,0 | 14,1 | 19,6 | 23,7 | 26,1 | 15,4 | 7,4 | 11,8 | 0,6 |
| 6 | 0,0 | 4,7 | 10,1 | 19,2 | 14,8 | 17,0 | 21,4 | 19,6 | 17,4 | 8,6 | 18,6 | 1,5 |
| 7 | 0,2 | 6,0 | 6,8 | 19,6 | 16,0 | 18,8 | 21,3 | 19,5 | 20,6 | 9,1 | 8,2 | -1,3 |
| 8 | 2,1 | 11,2 | 7,4 | 13,4 | 15,6 | 19,2 | 22,6 | 20,5 | 21,7 | 7,8 | 7,1 | -2,8 |
| 9 | 4,9 | 12,2 | 7,4 | 10,8 | 16,6 | 20,2 | 25,0 | 22,3 | 22,1 | 8,9 | 3,8 | 1,0 |
| 10 | 6,3 | 7,5 | 7,4 | 11,1 | 13,8 | 20,5 | 25,8 | 18,7 | 21,4 | 9,2 | 3,6 | 3,8 |
| 11 | 13,5 | 5,7 | 8,0 | 12,8 | 17,4 | 20,8 | 25,6 | 14,5 | 22,3 | 8,7 | 7,4 | 5,2 |
| 12 | 7,9 | 7,4 | 7,8 | 18,2 | 15,6 | 19,9 | 27,5 | 16,6 | 23,5 | 8,0 | 4,6 | 5,8 |
| 13 | 3,3 | 5,0 | 7,9 | 18,1 | 16,2 | 18,0 | 27,5 | 18,2 | 20,9 | 9,0 | 1,7 | -1,6 |
| 14 | 3,6 | 11,4 | 5,9 | 13,0 | 15,8 | 19,0 | 21,0 | 19,6 | 20,2 | 11,6 | 1,3 | -0,4 |
| 15 | 2,8 | 8,6 | 3,8 | 15,1 | 9,7 | 20,8 | 16,5 | 21,9 | 20,8 | 12,9 | 3,1 | 0,1 |
| 16 | 1,2 | 7,3 | 6,2 | 20,1 | 11,4 | 25,6 | 14,6 | 22,7 | 22,5 | 13,5 | 3,3 | -0,8 |
| 17 | -1,1 | 8,8 | 6,0 | 20,8 | 12,5 | 27,3 | 17,0 | 19,0 | 21,8 | 11,1 | 6,2 | -2,7 |
| 18 | -2,1 | 8,4 | 6,7 | 19,4 | 16,1 | 23,0 | 22,2 | 21,1 | 19,0 | 10,5 | 11,2 | -2,8 |
| 19 | -3,1 | 6,4 | 8,2 | 10,8 | 18,0 | 18,7 | 21,8 | 21,1 | 16,8 | 9,4 | 13,5 | -3,4 |
| 20 | -1,5 | 5,7 | 10,0 | 10,1 | 17,4 | 21,8 | 22,3 | 22,0 | 14,6 | 10,4 | 11,8 | -2,9 |
| 21 | -0,7 | 9,1 | 10,2 | 11,6 | 18,4 | 21,1 | 24,2 | 23,3 | 12,3 | 9,3 | 10,8 | -1,2 |
| 22 | -3,7 | 13,2 | 7,6 | 15,2 | 20,3 | 25,1 | 25,5 | 16,4 | 12,4 | 9,1 | 9,1 | -1,8 |
| 23 | -2,3 | 12,1 | 4,6 | 15,6 | 22,4 | 26,7 | 27,3 | 19,4 | 13,3 | 8,2 | 7,8 | -2,1 |
| 24 | 1,4 | 5,7 | 6,7 | 8,7 | 16,0 | 28,4 | 24,2 | 21,8 | 14,3 | 14,4 | 8,6 | -0,7 |
| 25 | 2,0 | 6,3 | 7,0 | 5,6 | 18,6 | 27,0 | 21,7 | 20,9 | 14,9 | 16,4 | 7,8 | 1,3 |
| 26 | 6,5 | 3,3 | 7,3 | 8,9 | 21,1 | 23,8 | 23,0 | 21,9 | 13,7 | 12,8 | 6,0 | 7,0 |
| 27 | 6,4 | 6,2 | 7,9 | 10,0 | 22,2 | 21,6 | 24,8 | 21,8 | 13,1 | 9,1 | 7,8 | 6,2 |
| 28 | 10,4 | 10,1 | 9,8 | 8,8 | 23,9 | 20,1 | 22,4 | 22,4 | 14,8 | 6,9 | 2,8 | 2,6 |
| 29 | 7,9 | 11,1 | 14,4 | 9,1 | 24,4 | 22,7 | 24,0 | 23,0 | 15,8 | 8,9 | 0,2 | 0,7 |
| 30 | 8,2 | | 16,4 | 11,3 | 22,9 | 24,3 | 25,4 | 23,0 | 16,4 | 9,5 | 0,4 | -2,1 |
| 31 | 8,8 | | 19,3 | | 22,6 | | 26,9 | 21,3 | | 6,7 | | -2,1 |
| Mj.sred. | 1,9 | 7,9 | 8,2 | 14,1 | 16,9 | 21,5 | 23,3 | 20,8 | 18,3 | 10,6 | 7,0 | 0,6 |

(Izvor: DHMZ, Zagreb, 2017.)

Uz značajno više temperature zraka u razdoblju od 4. i 7. mjeseca 2016. godine su zabilježene količine oborina 57,6 mm u 4. mjesecu, 35,6 mm u 5. mjesecu, 43,7 mm u 6. mjesecu i 112 mm u 7. mjesecu što je sveukupno više od višegodišnjeg prosjeka. Situacija se, na prvi pogled, značajnije mijenja tijekom mjeseca srpnja, no s obzirom da je iznadprosječna količina oborina pala u dva dana sredinom mjeseca te uz relativno visoke temperature zraka, potreba paprike za vodom nije izostala.

### 5.2. Tehnologija proizvodnje paprike u 2016. godini

U organskom povrćarstvu papriku treba proizvoditi iz kvalitetnog rasada što osigurava brži rast, lakše održavanje tla bez korova, daje mogućnost uzgoja prethodnog usjeva na primjer ranih sorti graška, salate i mladog luka iz jesenje sadnje. Proizvodnja iz sjemena je moguća, posebno kod začinske paprike, ali zbog spornog nicanja i kasne sjetve zahtijeva čestu međurednu obradu i ručno uništavanje korova.

Paprika se uzgaja u plodoredu. Uzgajanjem paprike u monokulturi značajno se smanjuje prinos već poslije duge i treće godine pri čemu se povećava zaraženost bolestima i štetnicima. Ne uzgaja se pored i iza kultura kao što su rajčica, krumpir i duhan zbog virusnih bolesti. Najbolji predusjevi su povrćarske i ratarske kulture (žitarice, leguminoze i trave). Pred kultura na istraživanom OPG-u bio je grah iz porodice mahunarki. Najbolje je da se proizvodnja paprike zasnuje na zemljištu na kojem dugo godina nisu gajene biljke iz porodice pomoćnica; paradajz, krumpir , patlidžan. Idealni predusjevi za papriku su biljke iz familije leptirnjača (grašak, mahune, grah…), žitarice, višegodišnje leguminoze i trave (Lešić i sur., 2002.).

U jesen je obavljena obrada tla oranjem na dubinu 30 – 35 cm i nakon toga zaoravanje stajskog gnojiva. U zimu je obavljena gnojidba. U proljeće je obavljeno tanjuranje i gnojidba.

Paprika ima velike zahtjeve u pogledu aeracije i vlažnosti tla zbog relativno slabog razvijenog korijenovog sustava, zato se obradi tla posvećuje velika pozornost. Poslije skidanja predusjeva plitko se ore, da bi s zaorali ostatci. U jesen se ore na dubini 20 cm. Predsjetvena priprema tla je na dubini 10-12 cm. Kod paprike je bitno folijarno prihranjivanje tekućim organskim gnojivom. Prihranjivanje počinje u fazi rasada sa jednim do dva prihranjivanja, a zatim u fazi ukorjenjivanja te u fazi cvjetanja.

Sjetva za ranu proizvodnju se provodi krajem siječnja i početkom veljače, a za srednje ranu proizvodnju 10.-20. veljače, a za kasnu od 25. ožujka do 5.travnja. Koristi se sjeme dobre klijavosti od 8-10 g/m² . Sjetva se obavlja u gredicama ili u kontejnere.

Prema Lešić i sur. (2002.) rasađivanje paprike može početi nakon prestanka opasnosti od mraza, a ranije je moguće uz prekrivanje biljaka agrotekstilom. Paprika se sadi dublje nego što je bila u gredici, a ona iz kontejnera se sadi sa grudom supstrata. Naznačenom sadnjom paprika razvija adventivne korijenove i ostaje uspravna. Obično se sadi u redove na razmak od 50 cm, što omogućuje međurednu obradu i nesmetano kretanje berača. S razmakom u redu od 25-30 cm postiže se sklop oko 67.000 biljaka/ha.

Ručna sadnja se primjenjuje i kod preraslog rasada. Sadnju je najbolje obavljati poslije kiše, u večernjim ili jutarnjim satima. Neposredno nakon sadnje se prazna mjesta popunjavaju kada više od 10 % biljaka nedostaje. Međuredno se kultivira (ako nije na foliji), a izvodi se 3-4 puta tijekom vegetacije.

Proizvodnja paprike je nemoguća bez navodnjavanja. Paprika traži dosta vode i zraka u tlu. Održavanje vlažnosti tla na 80% PVK daje najveće prinose, a najbolja ekonomičnost je pri 70% PVK. Temperatura vode treba biti oko 25-27 °C. Potrebno je oko 250-400 mm vode, a izvodi se navodnjavanjem u 8-10 obroka s prosječnim dozama od 40 mm vode.

Berba paprike na istraživanom OPG  se obavlja ručno, a bere se svakih 5- 6 dana. Nadalje, berba se obavlja poslije rose, a ostvareni učinak berača je prosječno 200 - 250 kg po radniku za 8 sati berbe. Uz naznačenu tehnologiju proizvodnje, OPG realizira prinos paprike roge od preko 20 t/ha.

Ubrana se paprika pakira u kartonske kutije ili u mrežaste plastične vreće. Odmah nakon berbe se skladišti u predviđene objekte. Za vrijeme prijevoza paprika mora biti zaštićena od sunca, kiše i prašine. Nadalje, pritom je dosta je važno održavati higijenu ruku, alata, ambalaže i odjeće.

### 5.3. Potreba za vodom i navodnjavanje paprike

Voda ima vrlo značajnu ulogu u životu biljke i za procese u tlu. Biljke trebaju određenu količine vode za svoje životne procese kroz cijelo vrijeme vegetacije. Potrebe biljnih kultura za vodom zavise o fazama vegetacijskog rasta i razvoja te klimatskim i vodnim prilikama lokaliteta uzgoja. Istovremeno, je potrebno reći da je sadržaj raspoložive vode u

tlu vrlo promjenjiva veličina. Prema Mađar i Šoštarić (2009.) u našim uvjetima proizvodnje i kod većine poljoprivrednih kultura, sadržaj vode u tlu je često suprotan od potreba biljaka, tako da je u doba najvećih zahtjeva za vodom njen priljev u tlo najmanji.

S obzirom na više metoda, načina i sustava navodnjavanja, danas se obično primjenjuju dvije metode navodnjavanja: navodnjavanje kišenjem i lokalizirano navodnjavanje.

Najkvalitetnija voda za navodnjavanje je kišnica ili bilo koja „meka“ voda. Vode iz vodotokova su najčešće povoljne za navodnjavanje, no dosta često je količina raspoložive vode ograničavajuća veličina. Prije korištenje bilo koje vode potrebno je obaviti kemijsku analizu. Prema Đurovka i sur. (2006.) posebno su štetne mineralizirane vode, „tvrde“ s visokom koncentracijom štetnih soli, jer se minerali nagomilavaju u zemljištu pa je potrebno njihovo omekšavanje.

Paprika zahtjeva velike količine vode i gnojiva. Nedostatak vode je posebno izražen tijekom ljeta kada je vegetacijsko razdoblje paprike (4. – 7. mjesec) zbog male količine oborina i visoke temperature. Nedostatak vode u tlu obavlja se navodnjavanjem. Zbog toga što je paprika osjetljiva na nedostatak vode u tlu tijekom cijele vegetacije na OPG *Tomislav Rupčić* lokalizirano se navodnjava sustavom „kap po kap“. Navodnjavanje se u najkritičnijem razdoblju provodilo svaki drugi dan s obzirom da su bile velike temperature zraka i nedovoljna količina oborina.

Prema Mađar i Šoštarić (2009.) lokalizirano navodnjavanje ima više prednosti prema ostalim metodama navodnjavanja; može se primijeniti na svim tlima, topografskim prilikama, na parcelama raznih oblika i dimenzija te za sve kulture u poljskim uvjetima i zaštićenim prostorima. Sustavi kapanja štede vodu i pogonsku energiju te vrlo precizno doziraju vodu. Vrlo su pouzdani i tehnički funkcionalni uz mogućnost elektronske regulacije i kompjuterskog upravljanja ostvaruju visok i kvalitetan prinos poljoprivrednih kultura.

Trenutak početka navodnjavanja se može odrediti na više načina. Prije svega, mjerenjem sadržaja vode u tlu, praćenjem razvoja i vanjskim promjenama na biljkama te prema projektiranim turnusima.

Najbolji rezultati se postižu ako se sustav za navodnjavanje kapanjem postavi ispod polietilenskog malča kojim se maksimalno smanje gubici vode isparavanjem (Slika 4).



Slika. 4. Način postavljanja cijevi navodnjavanja kapanjem
(Foto original: V. Višnjić)

Jedna cijev ide u svaki red paprike. Navodnjavanjem se može provesti i prihrana vodotopivim gnojivima. Od gnojiva se u završnoj fazi zriobe koristi formulacija N:P:K 15-5-35 (veći dio dušika zbog održavanja lisne mase kako bi se plod zaštitio od jakog sunca). Zatim kalcij u dva oblika (yari calcinit i calcium mainstay) koji je u tekućem stanju te od bio-stimulatora bioplex,.

Bioplex ide u količini 150-300 ml tjedno. Sa dušikom se treba pripaziti jer prevelike količine smanjuju količinu suhe tvari u plodu te smanjuje vrijeme skladištenja paprike i ona propada nakon 2 do 3 dana, dok sa 10 % suhe tvari izdrži i do 2 tjedna.

U proizvodnoj 2016. godini se sustavom kapanja na istraživanom OPG intenzivno navodnjavalo, a posebno u kritičnim razdobljima kad je sustav radio svaki drugi dan. Sustav kapanjem su proizvodi modernih tehnologija. Za razliku istraživanog OPG gdje to nije slučaj, sustavi kapanjem se mogu automatizirati i ne zahtijevaju veliko prisustvo čovjeka. Ovaj sustav štedi vodu te sa minimalnom količinom dodane vode postiže maksimalne učinke u biljnoj proizvodnji. Ovim sustavom navodnjavanja je moguće neprestano održavati potreban sadržaj vode u tlu.

Na OPG *Tomislav Rupčić* voda se dobavlja na dva načina: crpljenjem iz rijeke Vuke i bunara. Crpno postrojenje se sastoji od crpke, pogonskog motora, usisnog i potisnog cjevovoda. Primjer spoja razdjelnog cjevovoda na potisni se može vidjeti na slici 5.



Slika. 5. Navodnjavanje
( Foto original: V. Višnjić)

Voda se dodaje lokalno uz svaku biljku i vlaži vrlo mali dio zemljišta, što svodi gubitke vode na minimum. Prednost navodnjavanja kap po kap se ogleda i u vremenskoj neograničenost te se može provoditi od 0-24 sata.

Takvo navodnjavanje se naziva još i lokalizirano navodnjavanje jer dovodi i raspodjeljuje vodu do svake biljke lokalno vrlo precizno i štedljivo pomoću posebnih naprava. Ovo navodnjavanje ima prednost prema ostalim načinima navodnjavanja je se može primijeniti na svim tilima, na parcelama raznih oblika i dimenzija te za sve kulture u poljskim i zaštićenim prostorima.

### 5.4. Rezultati proizvodnje

Opisanom tehnologijom proizvodnje paprike rog na OPG *Tomislav Rupčić* ostvario se urod paprike od 30 t/ha. Što je skoro tri puta veće od prosječnog prinosa u Hrvatskoj koji iznosi 12 t/ha.

U provedenom istraživanju tijekom 2016. godine se posebno ističe potreba neizostavnog navodnjavanja koja se u kritičnim razdobljima obavljala u pravilu svaki drugi dan. Paprika je osjetljiva na nedostatak vode zbog plitkog korijenovoga sustava, zbog čega se mora često navodnjavati. S druge strane, s navodnjavanjem ne treba pretjerati, jer je paprika osjetljiva i na preveliku količinu vode i pojavu smanjene aeracije tla. Pravilo je da, ako se trenutak navodnjavanja određuje prema vlažnosti tla, s navodnjavanjem treba početi kod vlažnosti tla od 80 % PVK. Obroci navodnjavanja trebaju biti mali, no broj navodnjavanja ide i do dvanaest obroka, što opet ovisi o danim klimatskim prilikama.

Bez obzira na činjenicu i preporuku da je optimalna temperatura vode za navodnjavanje 26 do 28 °C, navodnjavajući primijenjenim sustavom kapanja, nema opasnosti ni ako su vrijednosti temperature niže jer dodana voda ne dolazi u kontakt s vanjskim dijelovima paprike.

Jedna od važnih aktivnosti u proizvodnji paprike je praćenje eventualnih pojava bolesti i štetnika. Najveći su problemi u nasadu paprike bakterioze, viroze te razni štetnici koji se jedino mogu suzbiti pravovremenim tretiranjem. Najveći problem je kad se pojavi kukuruzni moljac koji je jedan od najznačajnih štetnika na paprici. Ovaj štetnik čini velike štete na paprici, gusjenice ulaze u plodove paprike i takav plod podliježe napadu truleži. A u slučaju pojave bakterioze u pravilu i najčešće nema spasa za papriku.

# 6. ZAKLJUČAK

U radu je opisan cjelokupan proces proizvodnje paprike od uzgoja, morfoloških i bioloških svojstava paprike te vremenskih prilika tijekom navodnjavanje kulture paprike na OPG *Tomislav Rupčić* koja daje najbolje rezultate na gospodarstvu.

Navodnjavanje paprike je najvažnija agrotehnička mjera koja uvelike povećava prinos paprike i regulira režim ishrane biljke, otapa hranjive tvari tla i preko korijenovih dlačica unosi ih u biljku, regulira toplinski režim biljke i tla, regulira fizikalne, kemijske i biološke procese u tlu. Navodnjavanjem kap po kap omogućava se navodnjavanje u bilo koje doba dana jer ne može doći do šoka uslijed primjene hladne vode na vruće biljne dijelove. Zbog manjeg radnog tlaka manji je i utrošak energije. Sustav navodnjavanja kapanjem se pokazao jako efikasan jer štedi vrijeme i vodu, a prinosi su veći do 50%. Na prinos paprike uvelike utječu vremenske prilike i cjelokupan proces uzgoja paprike na otvorenom kao što su osnovna obrada (oranje i tanjuranje), tlo, prihrana i zaštita od bolesti.

Preduvjet uspješne proizvodnje paprike je melioracijski uređena proizvodna površina te primjena suvremene opreme kako bi se svi potrebni zahvati te posebice navodnjavanje obavilo kvalitetno i pravovremeno radi podizanja prinosa i podizanje kvalitete ploda.

# 7. POPIS LITERATURE


1. Dadić, M., Rastija, D. i sur. (2009.): Agropedološka studija sustava navodnjavanja „Lipovac“ na 820 ha poljoprivrednih površina u k.o. Lipovac (idejni projekt). Poljoprivredni fakultet Osijek, Stručni studij poljoprivrede u Vinkovcima.
2. Đurovka, M., Lazić, B., Bajkin, Potkonjak, A., Marković, V.,Ilin, Ž., Todorović, V. (2006.) Proizvodnja povrća i cveća u zaštićenom prostoru, Poljoprivredni fakultet Banja Luka.
3. Jurišić, M., Plaščak, I. AgBase – PRIRUČNIK ZA UZGOJ BILJA – IV. Opća načela i agrotehnika8tehnologija) organskog uzgoja bilja – povrća (2015.)
4. Lešić, R., Borošić, J., Buturac, I., Čustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002.): Povrćarstvo., Zrinski Čakovec.
5. Mađar, S., Šoštarić, J. (2009.) Navodnjavanje poljoprivrednih kultura, Poljoprivredni fakultet Osijek.

Internetske stranice:

1 .http://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/vukovarsko-srijemska_0.pdf

2.https://medjimurka-bs.hr/kap-po-kap-sustav-navodnjavanja-za-pocetnike/

3.http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/paprika/morfoloska-svojstva-paprike

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