

# Utjecaj četiri prakse navodnjavanja na morfološke karakteristike masline sorte Coratina na lokalitetu Novigrad

---

Vrkić, Blanka

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:501022>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-30**



Sveučilište u Zadru  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

Repository / Repozitorij:

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

Sveučilište u Zadru

Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu  
Preddiplomski sveučilišni studij primijenjene ekologije u poljoprivredi

**Blanka Vrkić**

**Utjecaj četiri prakse navodnjavanja na morfološke  
karakteristike masline sorte Coratina na lokalitetu**

**Novigrad**

**Završni rad**

Zadar, 2021.

Sveučilište u Zadru

Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu  
Preddiplomski sveučilišni studij primijenjene ekologije u poljoprivredi

**Utjecaj četiri prakse navodnjavanja na morfološke  
karakteristike masline sorte Coratina na lokalitetu  
Novigrad**

Završni rad

Studentica:

Blanka Vrkić

Mentor:

Izv. prof.dr.sc. Tomislav Kos

Komentor:

Mag.ing.agr. Šimun Kolega

Zadar, 2021.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Blanka Vrkić**, ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom Utjecaj četiri prakse navodnjavanja na morfološke karakteristike masline sorte Coratina na lokalitetu Novigrad rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 26. lipnja 2021.

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Pregled literature .....	3
<b>2.1. Navodnjavanje u uzgoju maslina.....</b>	<b>3</b>
4. Materijali i metode istraživanja.....	7
<b>4.1. Značajke lokacije maslinika .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2. Klimatske i pedološke karakteristike lokacije .....</b>	<b>7</b>
<b>4.3. Opis istraživane sorte.....</b>	<b>8</b>
<b>4.4. Navodnjavanje.....</b>	<b>9</b>
<b>4.5. Mjerenja morfoloških karakteristika ploda i koštice .....</b>	<b>9</b>
5. Rezultati .....	11
6. Rasprava.....	18
7. Zaključak.....	20
8. Popis literature.....	21

## **Utjecaj četiri prakse navodnjavanja na morfološke karakteristike masline sorte Coratina na lokalitetu Novigrad**

Maslina (*Olea Europea* L.) je mediteranska voćna vrsta koja se uzgaja u pravilu na plitkom skeletnom i heterogenom tlu. Nedostatak vode se gotovo uvijek javlja u razdoblju vegetativnog rasta i razvoja stoga je navodnjavanje neophodna agrotehnička mjera. Cilj završnog rada je utvrditi kako četiri različite prakse navodnjavanja utječu na morfološke karakteristike ploda. Poljski pokus je proveden u sklopu projekta „SAN - Smart Agriculture Network“ (SAN – KK.01.2.01.0100) na 24 stabla masline sorte „Coratina“ u 2020. godini na lokaciji Novigrad (Zadarska županija) po shemi slučajnog rasporeda u četiri varijante sa tri ponavljanja. Varijante su predstavljale praksu navodnjavanja: K - Kontrola stabla masline bez navodnjavanja u vegetaciji (0 L vode po stablu), T1 - proizvođačka praksa, T2 - SAN praksa, T3 - dodavanje vode do 100% izračunate evapotranspiracije. Statistička obrada provedena je jednosmjernom analizom varijance, a razlike između srednjih vrijednosti testirane su povratnim testom (Duncan) kako bi se utvrdio utjecaj navodnjavanja na morfološke karakteristike ploda. Pokazalo se da je povećanje vode dodane za navodnjavanje utjecalo na masu, duljinu i širinu ploda te udio pulpe u plodu. U uvjetima heterogenog i skeletnog tla navodnjavanje je nužna agrotehnička mjera u proizvodnji ploda za maslinovo ulje sorte Coratina na lokaciji Novigrad u Zadarskoj županiji.

Ključne riječi: koštica, maslina, morfologija, navodnjavanje, Novigrad, plod

## **Influence of four water irrigation systems on morphological characteristics of the olive type Coratina on locality Novigrad**

The olive (*Olea europaea* L.) is a Mediterranean fruit species that is usually grown in shallow, skeletal soil. The irrigation of olive trees is a necessary agrotechnical intervention because the water deficit can occur almost every year during the vegetative growth. The main purpose of the paper is to determine how four different amounts of water during irrigation can impact the morphological characteristics of the fruit and pits. The field experiment was conducted as a part of the project „SAN - Smart Agriculture Network“(SAN- KK.01.2.01.0100) during the year 2020. The experiment was conducted on 24 Coratina olive trees in an orchard which is located in Novigrad (Zadar County). The orchard was drip-irrigated. Furthermore, there were four types of irrigation: K - Control trees without irrigation (0L water per tree), T1 - production practice, T2 – SAN practice, T3 - the addition of water to 100% of calculated evapotranspiration. Statistical data was performed with the one-way analysis of variance. At last, the experiment showed how the incorporation of extra water impacts the mass, length and width of the olive fruit.

Key words: fruit, irrigation, morphology, Novigrad, olive, pit

## 1. Uvod

Maslina (*Olea europea* L.) je biljna vrsta karakteristična za mediteransko područje koje sa svojim blagim zimama te toplim ljetima bez ekstremno visokih temperatura pogoduje njenom uzgoju. U Hrvatskoj je uzgoj masline zastupljen u čitavom obalnom i otočnom prostoru (Čagalj i Strikić, 2017.). Ona je heliofilna biljna vrsta što znači da su joj potrebne velike količine sunčeve energije za normalan rast i razvoj zbog čega se pri podizanju novih nasada treba obratiti pozornost na ekspoziciju terena i učestalost niskih temperatura tijekom godine. Najidealnije ekspozicije terena su prema jugu. Što se tiče pedoloških afiniteta masline, ona ima veliku mogućnost prilagođavanja različitim vrstama tla, ali preferira duboka, rahla i prozračna tla. Najbolji tereni za podizanje nasada su oni koji sadržavaju 60% pijeska, 20% gline i 20% praha (Žužić, 2008.). Maslina je osjetljiva na slabu prozračnost i višak vode u tlu zbog čega su glinena tla neprikladna za uzgoj masline. Prikladna tla za uzgoj masline su pjeskovito-ilovasta ili ilovasta tla koja trebaju biti dobro drenirana i duboka te neutralne reakcije, a korijenu masline se treba osigurati dubina dovoljna za razvijanje korijenove mreže (Miljković, 1991.).

U određenim razdobljima vegetacije maslina ne podnosi visoke temperature. Nepovoljnim temperaturama u svibnju i lipnju smatraju se one iznad 32°C, a u srpnju i kolovožu nepovoljne temperature su iznad 36°C. U Hrvatskoj rijetko dolazi do pojave visokih temperatura koje bi mogle nanijeti štetu maslini. Veće štete u usporedbi sa visokim temperaturama mogu prouzročiti niske temperature. Njihov štetan utjecaj ovisi o trajanju zahlađenja, starosti i stanju stabala. Utvrđeno je da najraširenija hrvatska sorta, Oblica, može podnijeti i temperature od -15°C (Miljković, 1991.)

Plod masline je mesnata koštunica koja se razvija nakon cvatnje i oplodnje. Plod je zelene boje te kako dozrijeva mijenja boju u tamnoljubičastu do crnu. Tijekom dozrijevanja se također povećava postotak ulja (Kantoci, 2006.).

Maslina je kserofitna vrsta što znači da dobro podnosi sušu, no unatoč tome tijekom određenih faza u vegetaciji potreba za vodom je više izražena. Razdoblje kada je potreba masline za vodom veća se odvija za vrijeme intenzivnog rasta i povećanja plodova u kolovožu i rujnu (Miljković, 1991.). S obzirom da su u uzgoju u mediteranskom području dostupne količine vode ograničene, za ostvarenje redovnog priroda potrebno je provesti navodnjavanje (Psarras i sur., 2008.). Navodnjavanje je neophodna agrotehnička mjera kojom se može postići redovan prirod i izbjeći negativne posljedice uzrokovane manjkom vode, a to su



opadanje plodova i manja količina ulja u plodovima zbog čega ono postaje pikantno i gorko. Navodnjavanje za sada nije prošireno u Hrvatskom maslinarstvu (Cimato i Žužić, 1993.).

## 2. Pregled literature

U intenzivnim nasadima masline, uobičajene agrotehničke mjere koje se provode su gnojidba, rezidba i navodnjavanje. Navodnjavanje je bitna mjera jer se maslini treba osigurati dotok vode iz tla prema korijenu tijekom cijele godine, a posebno od travnja do rujna. Voda je neophodna za apsorpciju i prijenos hranidbenih elemenata iz tla u nadzemne organe. Voda također služi za reguliranje temperature stabla. U slučaju nedostatka dovoljnih količina vode, puči se zatvaraju kako bi se smanjila transpiracija i zaustavila pojava stresa uzrokovanog manjkom vode. Maslina dobro podnosi sušna razdoblja jer posjeduje različite mehanizme kojima se može prilagoditi nastalim uvjetima te iskorištava i najmanju dostupnu količinu vode u tlu (Žužić, 2008.).

Štete od manjka vode mogu se prepoznati smanjivanjem lisne površine te se također smanjuje i intenzitet rasta biljke. Ako do manjka vode dođe za vrijeme cvatnje, cvjetovi se u velikom postotku neće normalno razviti, a zbog slabe oplodnje masline povremeno će i otpadati. U slučaju da su plodovi već zameteni, dolazi do njihova otpadanja. Negativne posljedice uzrokovane manjkom vode se mogu spriječiti poboljšanjem vodnog režima tla, omogućavanjem isparavanja vode iz tla, redovitim navodnjavanjem i izborom povoljnih terena (Žužić, 2008.).

### 2.1. Navodnjavanje u uzgoju maslina

Prema podacima iz 2015. godine maslina se u RH uzgajala na površini od 19.100 ha (DZS, 2015.), od čega 1.981 ha navodnjavanjem, a 17.119 ha bez navodnjavanja (IOC, 2015.) (Čagalj i Strikić., 2017.). Navodnjavanje je važna agrotehnička mjera u mediteranskim klimatskim uvjetima. Tehnika navodnjavanja kapanjem se najviše prakticira zbog uštede vode, osim toga može se primijeniti na svim tlima. Na slici 1 je prikazana cijev u masliniku iz koje se voda u tlo dodaje kap po kap te ju se može precizno dozirati pa se na ovaj način ne narušava struktura tla. Tijekom navodnjavanja obavezno se treba mjeriti vlažnost tla u području gdje je korijen biljke najaktivniji, ova mjerenja se obavljaju kako bi se mogla odrediti potrebna količina vode u svakom obroku navodnjavanja kao i sam početak dodavanja vode (Kantoci, 2012.).



Slika 1. Prikaz navodnjavanja kap na kap (Internetski izvor: [www.dubrovniknet.hr](http://www.dubrovniknet.hr))

Žužić (2008.) navodi kako se u maslinarstvu sve više prakticira navodnjavanje s kojim se kontrolira nedostatak vode. Tijekom njega se nastoji uštedom vode vegetativni razvoj masline držati pod kontrolom i ne ugrožava se proizvodnja. Ova vrsta navodnjavanja pozitivno utječe na kvalitetu ulja jer dolazi do porasta polifenola. Gucci i sur. (2007.) u svome radu prakticiraju kontrolirani deficit vode pri natapanju te ističu kako reduciranje volumena vode u određenim fenološkim fazama rezultira kvalitetnim plodovima bez negativnih utjecaja na količinu priroda.

Potreba masline za vodom je tijekom cijele vegetacije. Najosjetljivije fenofaze masline za nedostatak vode su cvatnja, oplodnja i početak razvoja ploda. Tijekom određivanja količine vode koja je potrebna za pozitivne promjene u nasadu, trebaju se uzeti u obzir klimatske i pedološke karakteristike lokaliteta na kojem se maslinik nalazi (Goldhamer i Dunai, 1994.). Gucci i sur. (2007.) u svome radu ističu kako je primjena navodnjavanja bitna jer ona rezultira redovnim prinosima, utječe na veličinu plodova i postotak ulja te na omjer mesa i koštice. Također, navodnjavanje u određenim fenološkim fazama masline utječe na samo razvijanje ploda. Psarras i sur. (2011.) je promatrao utjecaj različitih režima navodnjavanja na prirod u masliniku u mjestu Chania u Grčkoj gdje je također došao do zaključka da ono rezultira redovnim prinosima i ranijim dozrijevanjem plodova. U njegovom se radu također navodi kako su najveće potrebe masline za vodom tri tjedna prije berbe. Psarras je primijenio četiri tipa navodnjavanja (100%, 70%, 40%, 0%) te je u radu opisano kako kod maslina kojima je

dodano 70% od ukupne količine vode nije došlo do značajnijih promjena u prirodu dok se prirod reducirao kod maslina koje nisu navodnjavane te kod onih kod kojih je primijenjeno 40% vode. Kod maslina gdje je korišteno 40% od ukupne količine vode i gdje se uopće nije navodnjavalo najveće su promjene zamijećene u mjesecu studenom nakon obilnih kiša koje su bile na tom području, tada se povećala masa plodova, ali je postotak ulja ostao niži u usporedbi s drugim tretmanima. Najznačajnije promjene u veličini plodova su opisane kod primjene 100%-tne količine vode za navodnjavanje. Plodovi u ovom tretmanu su bili najveći, a također je zabilježeno da je ulje imalo manje fenola u usporedbi s ostalima. Kod maslina koje nisu navodnjavane izmjereni plodovi su se smanjili za 32%, a kod maslina gdje je primjenjivano 40% vode plodovi su smanjeni za 16,6%. Kod režima navodnjavanja s manjom količinom vode u odnosu na ostale režime također je zabilježena smežuranost pulpe. Primjenom kontroliranog deficita vode, Gucci i sur. (2007.) opisuju razliku u veličini plodova masline sorte Leccino između tri različita režima navodnjavanja. Plodovi najveće mase bili su kod maslina koje su u potpunosti navodnjavane te je njihova masa iznosila 2,43g, a kod maslina koje su deficitarno navodnjavane masa ploda je u prosjeku iznosila 1,45g. Zaključeno je da primjena ili restrikcija vode u određenim fenološkim fazama utječe na rast i razvijanje plodova. Primjenom manje količine vode četiri do devet tjedana nakon pune cvatnje rezultira smanjenom masom mezokarpa, a povećanom masom endokarpa ploda tijekom berbe. Pokazalo se da ukupna količina priroda utječe na veličinu plodova što bi značilo da u slučaju obilnog prinosa veličina i masa plodova može biti manja.

### 3. Cilj i svrha rada

Cilj rada je utvrditi na koji način primjena različitih vrsta navodnjavanja utječe na morfološke karakteristike ploda i koštice masline sorte Coratina.

Svrha rada je utvrditi koji je od četiri tipa navodnjavanja rezultirao najznačajnijim promjenama na morfološkim karakteristikama ploda masline sorte Coratina u uvjetima ekološkog sustava na lokalitetu Novigrad.

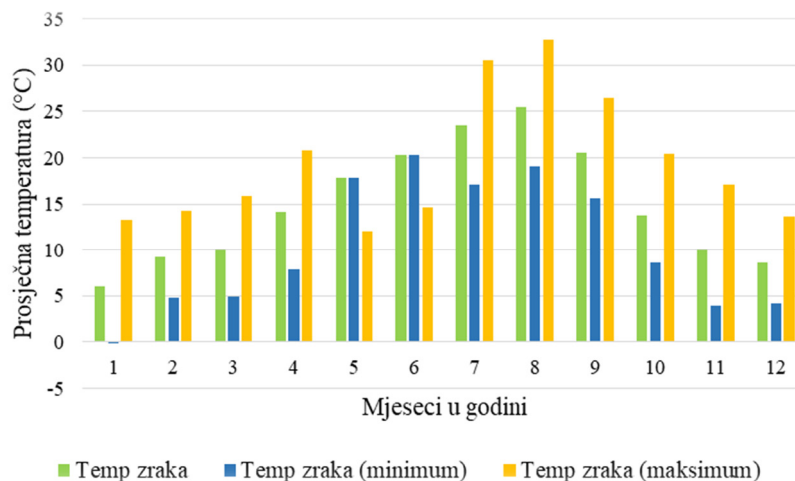
## 4. Materijali i metode istraživanja

### 4.1. Značajke lokacije maslinika

Promatrani maslinik se nalazi na području Novigrada u Zadarskoj županiji. Novigrad je smješten na južnoj obali Novigradskog mora i pripada općini Novigrad. Prostire se na 51,15 km<sup>2</sup> te prema popisu stanovništva iz 2011. godine ima 2.375 stanovnika, a gustoća naseljenosti je 46,4 stan./km<sup>2</sup> (Anonymous, 2011.).

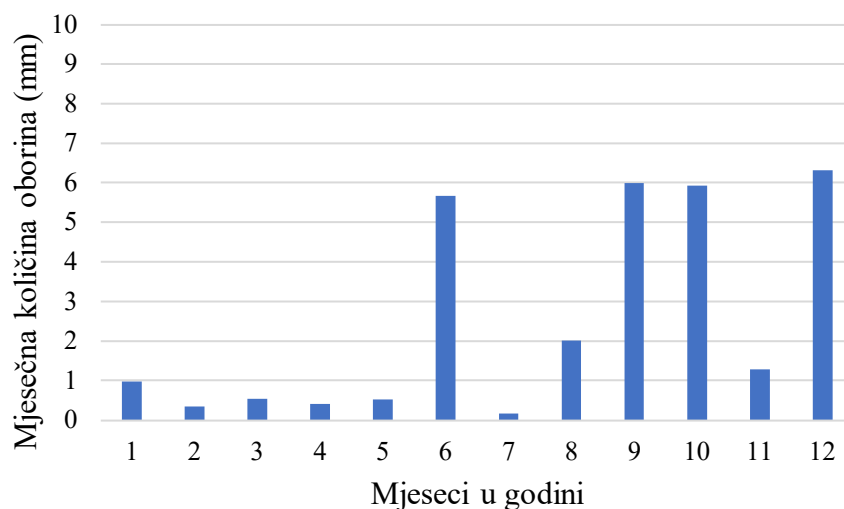
### 4.2. Klimatske i pedološke karakteristike lokacije

Magaš (2013.) je Novigrad svrstao u submediteransko područje na što ukazuju klimatski pokazatelji zajedno sa podacima sa meteoroloških postaja u Benkovcu, Paklenici itd. Prema Köppen-ovoj podjeli Novigrad se može svrstati u zonu umjereno tople, vlažne klime s vrućim ljetom (Cfa). Za ovu klimu je karakterističan ravnomjeran raspored padalina tokom godine i vruća ljeta. Prosječne maksimalne i minimalne godišnje temperature ovog područja su prikazane u grafikonu 1, iz grafikona je vidljivo da su u Novigradu srednje temperature tijekom ljeta u 2020. godini, konkretno u mjesecu srpnju, bile do 30°C po čemu možemo zaključiti da su tipične za Cfa klimu koju obilježavaju vruća i suha ljeta. Najniže temperature su zabilježene tijekom zimskih mjeseci, kada su u prosjeku iznosile 14°C.



Grafikon 1. Srednja, minimalna i maksimalna temperatura zraka svakog mjeseca u 2020. godini (Izvor: agrometeorološka stanica Pinova, 2020.)

Grafikon 2. prikazuje prosjek količine padalina svakog mjeseca, vidljivo je da godišnji raspored padalina nije ravnomjeran, što se može i vidjeti u grafikonu gdje su u mjesecima lipnju, rujnu, listopadu i prosincu zabilježena najveća odstupanja u količini padalina.

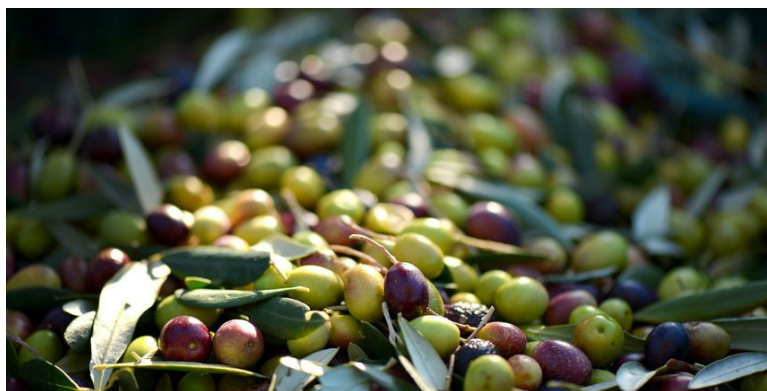


Grafikon 2. Količina padalina u 2020. godina na području Novigrada (Izvor: agrometeorološka stanica Pinova, 2020.)

Takva područja se također nazivaju i klima masline jer su pogodni za njen uzgoj (Magaš, 2013.). Najniža količina padalina je zabilježena u srpnju.

#### 4.3. Opis istraživane sorte

Maslina sorta Coratina je jedna od cjenjenijih uljnih sorti (slika 1.). Stabla su razvijena srednje bujno, a u intenzivnim nasadima prirodi su redoviti i obilni. Rodni izboji su joj tanki i uspravnog rasta, a cvatovi su dosta razvijeni. U nasadima ova se sorta najčešće oblikuje u uzgojni oblik grmolike vaze. Što se tiče morfoloških obilježja ploda, prosječna masa mu iznosi 4,7g, visina je 23,9mm, a širina 15,18mm. Plodovi su simetrični i ujednačenog oblika te sadrže oko 27% ulja. Ulje dobiveno od ove sorte je visoke kvalitete, a na tržištu je poznato i pod imenom ulje iz Andrie. Coratina se preporuča za intenzivni uzgoj u toplim južnim područjima (Miljković, 1991.).



Slika 2. Plod masline sorte Coratina (Internetski izvor: [www.maslinar.com](http://www.maslinar.com) )

#### 4.4. Navodnjavanje

U pokusu je navodnjavanje provedeno na 24 stabla masline sa sustavom kap po kap. Provedeno je po shemi slučajnog rasporeda u četiri varijante s tri ponavljanja (Tablica 1.).

K (kontrola) – stabla masline bez navodnjavanja u vegetaciji	290 L vode po stablu u dva obroka
T1 – Proizvođačka praksa	685 L vode po stablu u deset obroka
T2 – SAN praksa	1503 L vode po stablu u četrnaest obroka
T3 – 100%	1945 L vode po stablu u četrnaest obroka

Tablica 1. Tretmani navodnjavanja u pokusu, Novigrad, 2020.

Količina vode potrebna za tretmane SAN i 100% se dobiva izračunom po formuli (1):

$$(1) IR = Etc - Ep - R, \text{ gdje je:}$$

**IR** označava potrebu za navodnjavanjem,

**Ep** efektivnu oborinu, iznad 10 mm,

**Etc** evapotranspiraciju i

**R** je poljski kapacitet tla za vodom.

Evapotranspiracija (isparavanje vode iz tla i same biljke) se računa po formuli (2):

$$(2) Etc = Eto \times Kc, \text{ gdje je:}$$

**Eto** je oznaka za evapotranspiraciju, a

**Kc** je faktor korekcije.

Za tretman SAN u navodnjavanje je dodano 80% vode od ukupne evapotranspiracije u fazama pred cvatnju do okoštavanja ploda, a u fenofazama nakupljanja ulja je dodavano 50% od ukupne evapotranspiracije.

#### 4.5. Mjerenja morfoloških karakteristika ploda i koštice

Sa svakog od 24 stabla uzeto je po 40 plodova. Ubranim plodovima je mjerena duljina, širina i masa te duljina, širina i masa koštice (Slika 3.). Masa ploda i koštice je mjerena digitalnom vagom, a duljina i širina pomičnom mjerkom (Slika 2.).





Slika 2. Digitalna vaga i pomična mjerka (Izvor: B.Vrkić, 2020.)

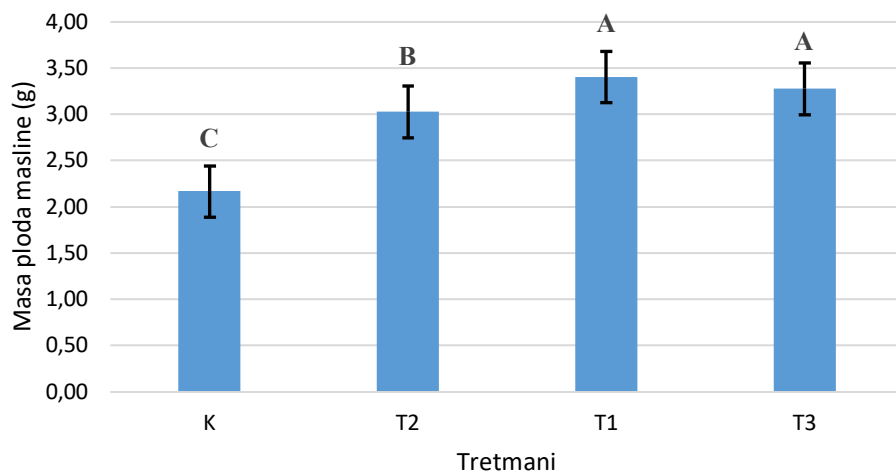


Slika 3. Prikaz mjerenih plodova (Izvor: B.Vrkić, 2020.)

Izmjerene veličine su bile unesene u tablicu u softverskom programu Excel gdje je izveden izračun odnosa između duljine i širine ploda i koštice i udio pulpe. Dobivene vrijednosti su korištene za izradu grafova kojima se prikazuju morfološke vrijednosti plodova masline. Statistička obrada podataka je obavljena programom SigmaPlot (Systat Software, Inc., UK, 2020.). Statističkom obradom su dobiveni podatci kojima su se uspoređivale vrijednosti dobivene mjerenjem plodova pojedinog tretmana.

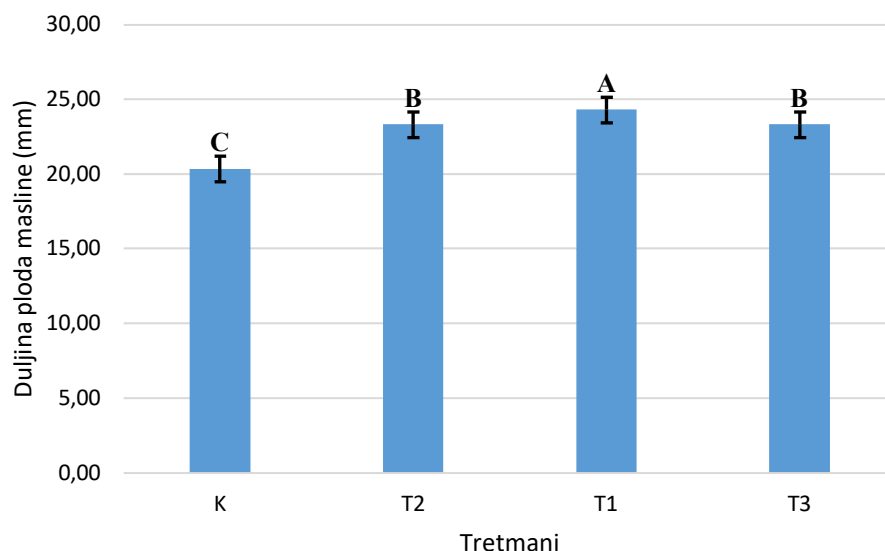
## 5. Rezultati

Utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na promjene morfoloških karakteristika ploda masline je prikazan kroz deset grafova (3. do 12.). Na grafovima tretmana su dodana slova signifikantnosti koja ukazuju koliko su tretmani statistički različiti, također, tretmani su u grafovima označeni posebnim oznakama. Oznaka K predstavlja kontrolni tretman u kojem se navodnjavanje nije primjenjivalo u vegetaciji, oznaka T1 se odnosi na proizvođačku praksu navodnjavanja, T2 označava praksu SAN i T3 označava tretman u kojem se u navodnjavanju dodavalo 100% vode od ukupne evapotranspiracije.



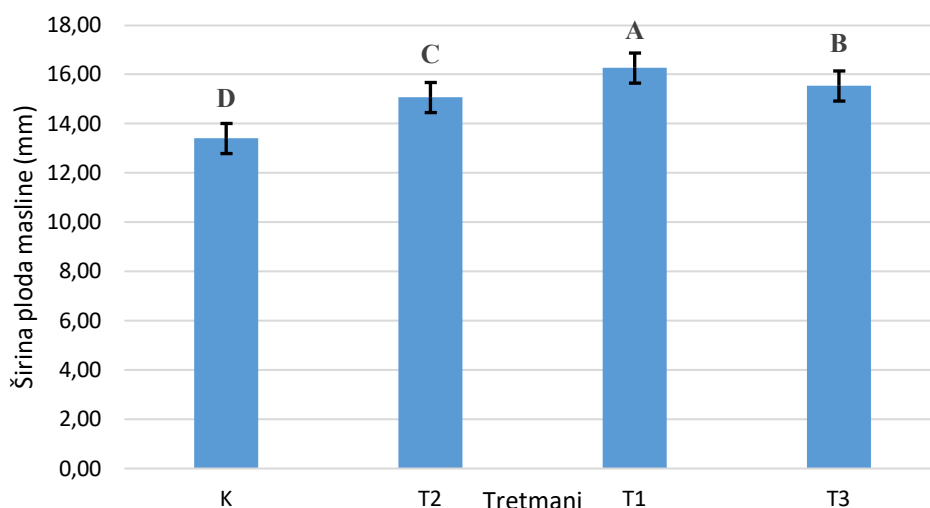
Grafikon 3. Utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na masu ploda. Novigrad, 2020.

Grafikon 3. prikazuje utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na masu ploda masline. Plodovi najveće mase izmjereni su na tretmanu T1 i u prosjeku iznose 3,41 g i statistički se značajno ne razlikuju od mase plodova tretmana T3 (3,28 g). Prosječna masa plodova sa tretmana T2 iznosi 3,03 g dok plodovi iz kontrolnog tretmana imaju najmanju masu (2,17 g) i statistički se značajno razlikuju od ostalih tretmana.



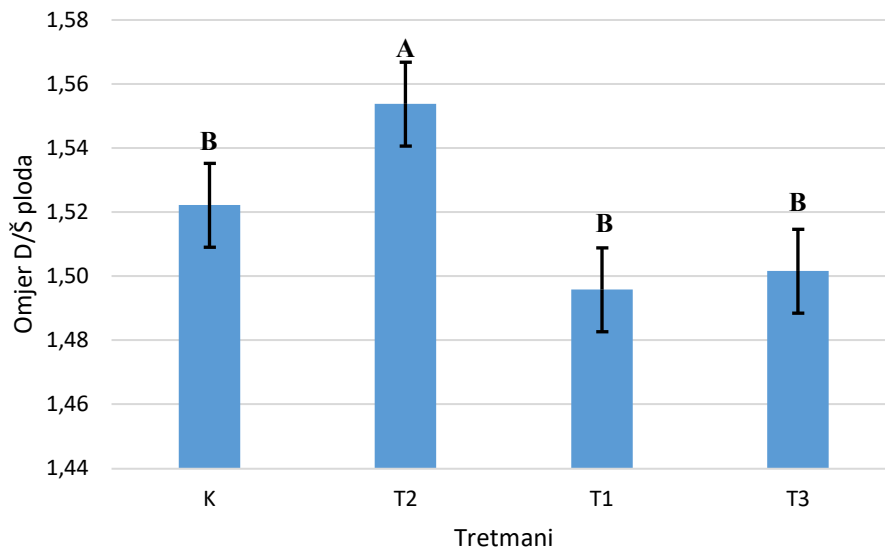
Grafikon 4. Utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na duljinu ploda. Novigrad, 2020.

Grafikon 4. prikazuje utjecaj navodnjavanja na duljinu plodova. Kontrolni tretman K pokazuje najmanju vrijednost (20,33 mm), tretmani T3 i T2 (23,30 mm) čije se vrijednosti statistički značajno ne razlikuju, statistički su različite od kontrolnog tretmana. Plodovi najveće duljine (24,29 mm) pripadaju proizvođačkoj praksi, te se statistički značajno razlikuju od ostalih tretmana.



Grafikon 5. Utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na širinu ploda. Novigrad, 2020.

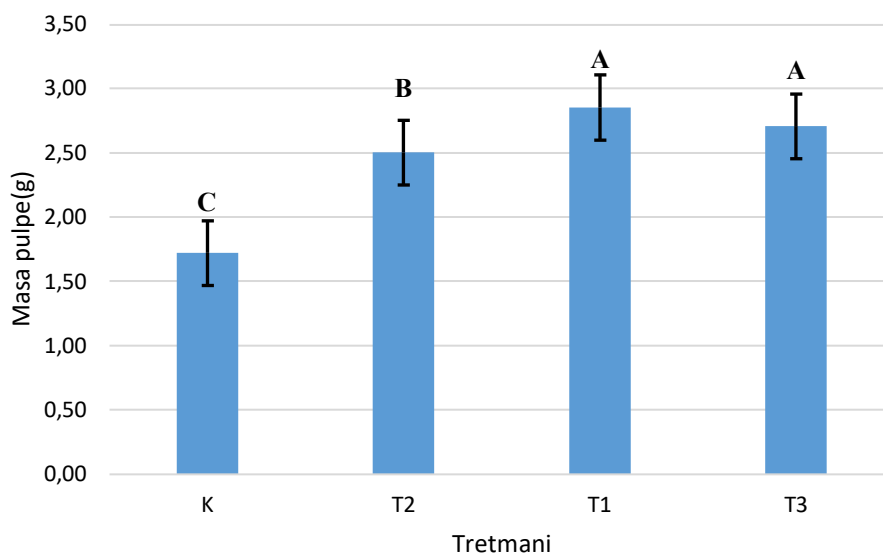
Utjecaj navodnjavanja na širinu plodova prikazan je u grafikonu 5. Najveća širina plodova je zabilježena kod tretmana T1 te je ona iznosila 16,27 mm te se ona statistički najviše razlikuje s kontrolnim tretmanom kojem pripadaju plodovi najmanje širine (13,40 mm). Tretman T3 (15,53 mm) i T2 (15,06 mm) se statistički najmanje razlikuju. Analizom dobivenih rezultata može se zaključiti da primjenom različitih tretmana navodnjavanja dolazi do promijene širine plodova masline sorte Coratina.



Grafikon 6. Utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na odnos duljine i širine ploda.

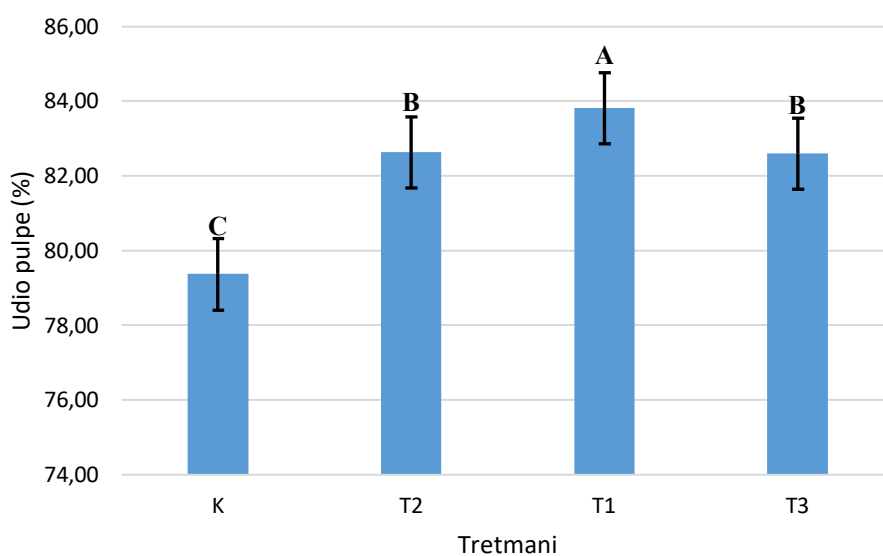
Novigrad, 2020.

U grafikonu 6. je prikazan odnos duljine i širine plodova masline. Statistički najveći odnos duljine i širine plodova zabilježen je kod tretmana T2 te je on u prosjeku iznosio 1,55. Tretmani T1 (1,50), T3 (1,50) i kontrolni tretman K (1,52) se međusobno statistički ne razlikuju. Vrijednost tretmana T2 se statistički značajno razlikuje od T1, tretmana T3 i kontrolnog tretmana K koji se međusobno ne razlikuju. Iz navedenih podataka može se zaključiti da primjena tretmana T1 i T2 nema statistički značajnog utjecaja na odnos duljine i širine plodova maslina sorte Coratina dok se rezultati tretmana SAN razlikuje od ostalih.



Grafikon 7. Utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na masu pulpe. Novigrad, 2020.

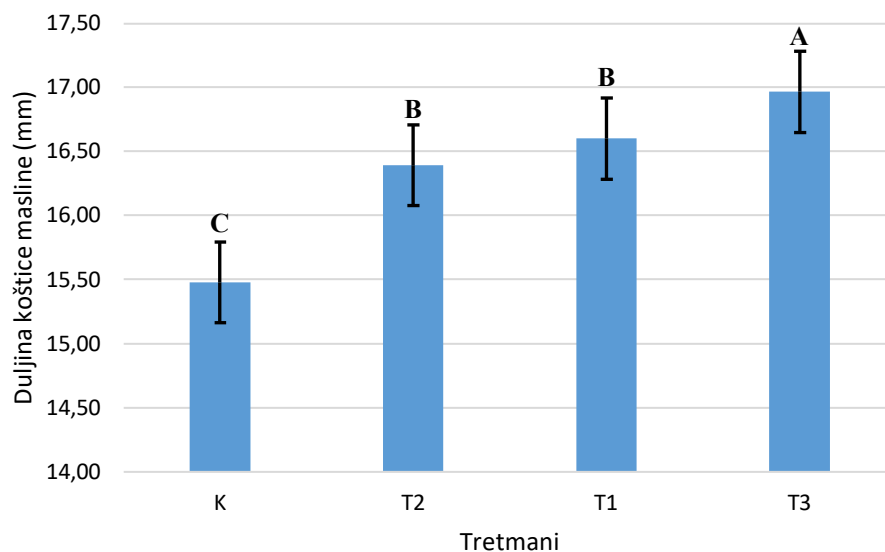
Grafikon 7. prikazuje masu pulpe mjerenih plodova. Statistički značajna razlika u masi pulpe je vidljiva između kontrolnog tretmana K gdje je iznosila 1,72g i ostala tri tretmana navodnjavanja. Najveća masa pulpe je zabilježena kod tretmana T1 (2,85g) i tretmana T3 (2,71g) te se oni ujedno i statistički međusobno ne razlikuju, no postoje statistički značajne razlike između ta dva tretmana i tretmana T2 (2,50g). Iz vrijednosti koje su prikazane u grafikonu, može se zaključiti kako dodavanje veće količine vode u uzgoju maslina sorte Coratina pozitivno utječe na povećanje mase pulpe u plodovima.



Grafikon 8. Utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na udio pulpe. Novigrad, 2020.

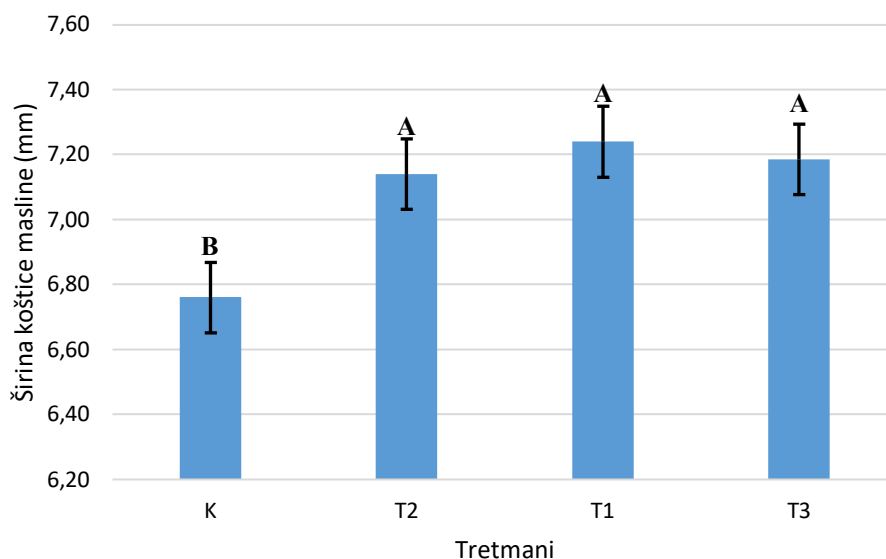
Udio pulpe u plodu masline je prikazan u Grafikonu 8. Kontrolni tretman K ima statistički najmanji udio pulpe koja iznosi 79,37%. Tretmani T3 (82,59%) i T2 (82,63%) se statistički ne razlikuju po udjelu pulpe u plodu. Najveći udio pulpe je zabilježen kod tretmana T1 gdje je iznosio 83,81 % te se statistički značajno razlikuje od ostalih tretmana navodnjavanja. Vrijednosti u grafikonu prikazuju odstupanja u udjelu pulpe između kontrolnog tretmana i ostalih tretmana.

Rezultati o utjecaju različitih tretmana navodnjavanja na morfološke karakteristike koštice su prikazani u grafikonima 9, 10, 11 i 12. Rezultati mjerenja duljine koštice su prikazani u grafikonu 9.



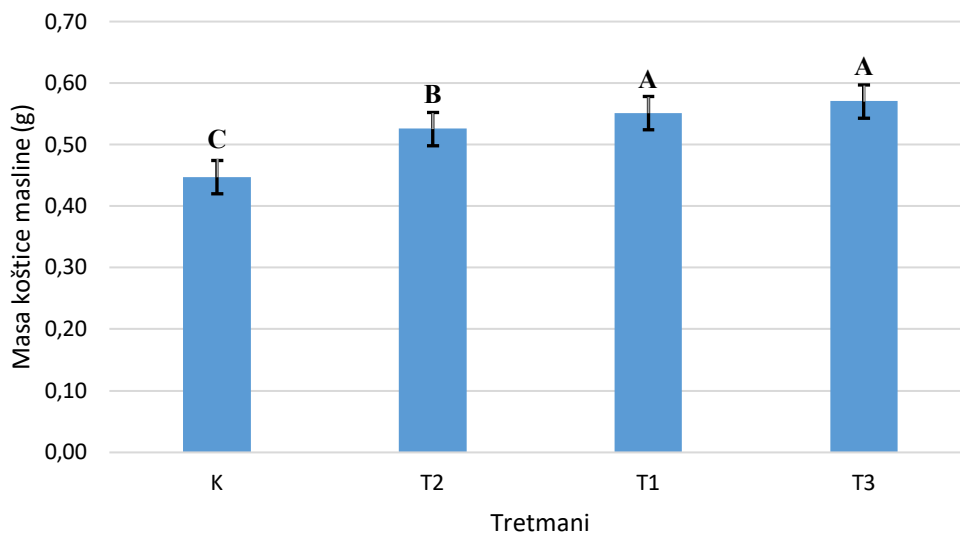
Grafikon 9. Utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na duljinu koštice. Novigrad, 2020.

Statistički najveća vrijednost duljine koštice zabilježena kod tretmana T3, a iznosila je 16,96 mm. Veličine kod tretmana T2 (16,39 mm) i T1 (16,60 mm) se statistički značajno ne razlikuju, ali se statistički razlikuju od tretmana 100%. Najmanja vrijednost je zabilježena kod kontrolnog tretmana K gdje je duljina koštice u prosjeku iznosila 15,47 mm. Vrijednosti u grafikonu prikazuju razliku u duljini koštice kontrolnog tretmana s obzirom na ostale tretmane gdje se primjenjivala veća količina vode.



Grafikon 10. Utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na širinu koštice. Novigrad, 2020.

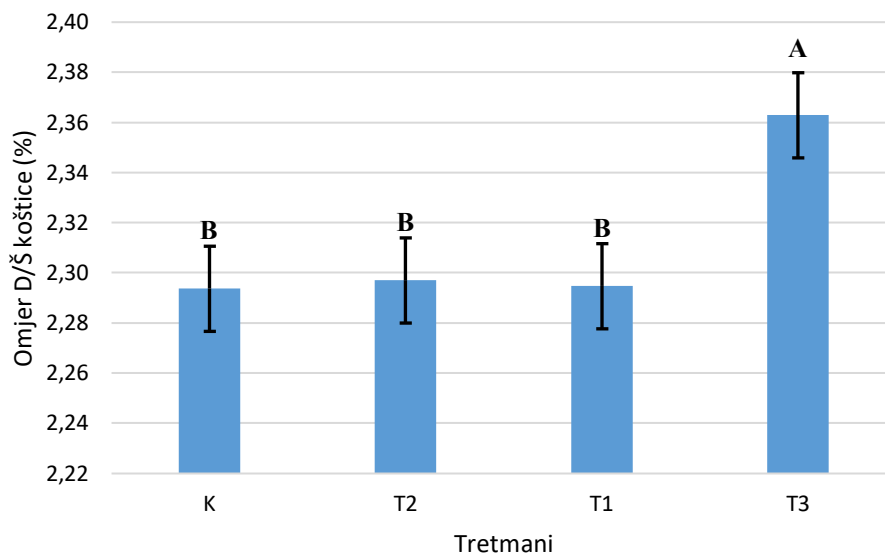
Razlike u širini koštice su prikazane u grafikonu 10. Najveća širina koštice je izmjerena kod tretmana T1 gdje je iznosila 7,24 mm, a ona se statistički značajno ne razlikuje od tretmana T2 (7,14 mm) i T3 (7,19 mm). Najmanja vrijednost je zabilježena kod kontrolnog tretmana K gdje je širina koštice iznosila 6,76 mm te se on statistički razlikuje od ostalih tretmana.



Grafikon 11. Utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na masu koštice. Novigrad, 2020.

Izmjerene vrijednosti mase koštice su prikazane u grafikonu 11. Najmanja masa je zabilježena kod kontrolnog tretmana K, a u prosjeku je iznosila 0,45 g. Slijedeća po veličini je masa

koštice tretmana T2 koja je iznosila 0,53g. Masa kontrolnog tretmana se statistički razlikuje od tretmana T1 i T3. Vrijednosti T1 (0,55g) i tretmana T3 (0,57g) se statistički značajno ne razlikuju.



Grafikon 12. Utjecaj različitih tretmana navodnjavanja na odnos duljine i širine koštice.

Novigrad, 2020.

Grafikon 12 prikazuje odnos duljine i širine koštice. Statistički najveća vrijednost je zabilježena kod tretmana T3 koja iznosi 2,36 te se značajno razlikuje od ostalih tretmana. Tretmani T2 (2,30), T1 (2,29) i kontrolni tretman K (2,29) se međusobno statistički značajno ne razlikuju. Vrijednosti u grafikonu prikazuju statistički značajnu razliku između odnosa duljine i širine koštice tretmana 100% i ostalih tretmana.



## 6. Rasprava

Usporedbom rezultata vezanih za masu, duljinu i širinu plodova sa rezultatima iz znanstvenih radova gdje su obavljena slična mjerenja, no na drugim sortama i lokalitetima mogu se raspraviti sličnosti, ali i različitosti u utjecaju navodnjavanja na navedene karakteristike ploda. Psarras i sur. (2011.) su zaključili da se primjenom četiri različite vrste navodnjavanja kod masline sorte Koroneiki reducira veličina plodova kod različitih tretmana. Plodovi tretmana 0% i 40% od ukupno dodane količine vode su u odnosu na ostale tretmane, gdje se primjenjivala veća količina vode, bili manji za 16,6% i 32%. Također, uspoređujući smanjeno navodnjavanje sa tretmanom 100% nisu zabilježene značajne razlike u veličini i masi plodova. Gucci i sur. (2007.) su u svome radu zabilježili porast plodova masline sorte Leccino kod potpuno navodnjavanih maslina gdje su plodovi bili najveći, a nakon njih po veličini su slijedili plodovi gdje se primjenjivao tretman deficitarnog navodnjavanja.

Rezultati mjerenja veličine plodova masline sorte Coratina se djelomično podudaraju sa podacima iz znanstvenog rada autora Gucci i sur. (2007.). Gucci i sur. (2007.) su zabilježili najveći porast veličine plodova sorte Leccino kod potpuno navodnjavanih maslina, a plodovi tretmana 100% (T3) u ovom istraživanju pokazuju statistički manju masu od plodova proizvođačke prakse (T1) gdje se primjenjivala manja količina vode nego u tretmanu T3. Ova razlika u istraživanjima se može pripisati različitosti sorte i lokaliteta te dobroj praksi navodnjavanja kod proizvođača. Gucci i sur. (2007.) su u svome radu također zabilježili i promjenu kod omjera pulpe i koštice primjenom deficitarnog navodnjavanja na maslini sorte Leccino.

Što se tiče promjena vezanih za pulpu masline, temeljem dobivenih mjerenja može se zaključiti da se udio pulpe ne povećava sukladno sa povećanjem količine vode u navodnjavanju, no postoje razlike između tretmana gdje je primjenjivana veća količina vode i kontrolnog tretmana.

Analizom rezultata dobivenih mjerenjem morfoloških karakteristika koštice masline može se zaključiti kako se koštica kontrolnog tretmana K statistički značajno razlikuje od ostalih tretmana što bi značilo da primjena navodnjavanja utječe na morfološke karakteristike koštice. Vrijednosti širine i duljine koštice statistički se razlikuju od tretmana SAN i kontrolnog tretmana zbog čega se može reći da navodnjavanje utječe na ove vrijednosti. Primjena različitih tretmana navodnjavanja je rezultirala i porastom mase koštice.

U proizvodnji ulja je poželjno da veličina koštice bude manja te da omjer pulpe i koštice bude manji od 3. No, ako se veličina koštice usporedi sa sortom kao što je na primjer Pendolino, može se zaključiti da su veća masa i veličina koštice karakteristične za plodove masline sorte Coratina zbog čega povećanje ovih vrijednosti neće negativno utjecati na kvalitetu plodova i prirodu u uzgoju ove sorte (Giuffrè, 2017.). Primjena tretmana SAN je utjecala na povećanje vrijednosti koštice u odnosu na kontrolni tretman, ali vrijednosti duljine i mase koštice su bile statistički manje nego kod tretmana T3 gdje se primjenjivala veća količina vode što je pozitivna promjena s obzirom da se u proizvodnji preferira manja koštica. Tretman SAN kao oblik smanjenog navodnjavanja rezultira pozitivnim promjenama na morfološkim karakteristikama plodova i koštice pri čemu pruža uštedu vode tijekom navodnjavanja.

## 7. Zaključak

U istraživanju koje je provedeno na lokalitetu Novigrad (Zadarska županija) je utvrđeno da primjena različitih tretmana navodnjavanja utječe na neke od morfoloških karakteristika ploda i koštice masline sorte Coratina.

- Dodavanje veće količine vode je utjecalo na povećanje mase ploda, ali ono nije bilo proporcionalno jer je veća masa zabilježena kod proizvođačke prakse nego kod tretmana 100% gdje je količina vode bila veća.
- Navodnjavanje je utjecalo na promjenu u duljini i širini plodova
- Promjene su zabilježene na vrijednostima mase pulpe gdje je došlo do njenog porasta kod tretmana gdje se primjenjivala veća količina vode, ali taj porast nije bio proporcionalan s porastom dodane količine vode
- Rezultati dobiveni za duljinu, širinu i masu koštice ukazuju na to da tretmani navodnjavanja u usporedbi sa kontrolnim tretmanom dovode do promjena u izmjerenim vrijednostima
- Analizom dobivenih rezultata može se zaključiti da navodnjavanje ne utječe proporcionalno na masu niti na udio pulpe
- Može se zaključiti da primjena smanjenog navodnjavanja tj. tretmana SAN dovodi do promjena na nekim od morfoloških karakteristika ploda i koštice te se može zaključiti da primjena vode u tretmanu SAN čija je količina manja u odnosu na tretman 100% nije rezultirala značajnim razlikama u izmjerenim vrijednostima između ta dva tretmana što je čini profitabilnom s obzirom da se postižu slični rezultati upotrebom manje količine vode

## 8. Popis literature

1. Climato A., Žužić I., 1954. Odrazi agrotehničkih zahvata na maslinarsku proizvodnju. *Agronomski glasnik*, 6: 495-498
2. Čagalj M., Strikić F., 2017. Ekonomska ocjena investicije podizanja nasada maslina na kršu. Rezultati istraživanja melioracije (25 ha) terena u općini Tisno (Girića rat). *Pomologia Croatica* 21: 14-16
3. Giuffrè A.M., 2017. Biometric evaluation of twelve olive cultivars under rainfed conditions in the region of Calabria, South Italy. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 29: 696-709
4. Goldhamer D.A., Dunai J., 1994. Irrigation requirements of olive trees and responses to sustained deficit irrigation. *Acta Horticulturae*, 356: 172-174
5. Gucci R., Lodolini E., Rapoport H.F., 2007. Productivity of olive trees with different water status and crop load. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 82(4): 648-656
6. Kantoci D., 2006. Maslina. *Glasnik zaštite bilja*, 6: 4-14
7. Kantoci D., 2012. Navodnjavanje. *Glasnik zaštite bilja*, 3: 66-70
8. Magaš D., 2013. *Geografija Hrvatske*, Izdavačka kuća Meridijani, Zadar: 181, 490
9. Miljković I., 1991. *Suvremeno voćarstvo*, Nakladni zavod znanje, Zagreb: 491-499, 503-504
10. Psarras G., Kasapakis I., Stefanoudaki E., Papadakis I., 2011. Effect of Different Irrigation Regimes on Olive Tree (*Olea europaea* L., 'Koroneiki') Physiology, Yield and Fruit Quality. 89-94
11. Žužić I., 2008. *Maslina i maslinovo ulje*, Tipomat, Velika Gorica, 2008 : 145-153

### **Internetski izvori:**

1. PINOVA-AGROMETEOROLOŠKE STANICE  
<http://pinova-meteo.com> (pristupljeno: 17.9.2021)
2. SLUŽBENA STRANICA OPĆINE NOVIGRAD  
<https://www.opcina-novigrad.hr> (pristupljeno: 17.9.2021)
3. SYSTAT SOFTWARE, INC.  
<http://www.sigmaplot.co.uk> (pristupljeno: 5.7.2021)