Utjecaj temperatura na dinamiku cvatnje i dozrijevanje maslina u maslinicima hrvatskog mediteranskog područja

Jelović, Daniela

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:319551

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

UTJECAJ TEMPARATURA NA DINAMIKU CVATNJE I DOZRIJEVANJE MASLINA U MASLINICIMA HRVATSKOG MEDITERANSKOG PODRUČJA

DIPLOMSKI RAD

Daniela Jelović

Zagreb, veljača, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:
Agroekologija

UTJECAJ TEMPARATURA NA DINAMIKU CVATNJE I DOZRIJEVANJE MASLINA U MASLINICIMA HRVATSKOG MEDITERANSKOG PODRUČJA

DIPLOMSKI RAD

Daniela Jelović

Mentor: prof. dr. sc. Đani Benčić
Neposredna voditeljica: dr. sc. Višnjica Vučetić, znan. sur.

Zagreb, veljača, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Daniela Jelović**, JMBAG 0178094745, rođena dana 14.11.1993. u Sinju, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

UTJECAJ TEMPARATURA NA DINAMIKU CVATNJE I DOZRIJEVANJE MASLINA U MASLINICIMA HRVATSKOG MEDITERANSKOG PODRUČJA

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studentice

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice **Daniele Jelović**, JMBAG 0178094745, naslova

UTJECAJ TEMPARATURA NA DINAMIKU CVATNJE I DOZRIJEVANJE MASLINA U MASLINICIMA HRVATSKOG MEDITERANSKOG PODRUČJA

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo:		potpisi:
1. Prof. dr. sc., Đani Benčić	mentor	_____
dr. sc. Višnjica Vučetić, znan. sur	neposredni voditelj	_____
2. Doc. dr. sc., Aleksandra Perčin	član	_____
3. Doc. dr. sc., Kristina Batelja Lodeta	član	_____

"I have sent you nothing but angels". God

Zahvalna sam prof. dr. sc. Đaniju Benčiču na pomoći i razumijevanju tijekom pisanja ovog rada.

Zahvalna sam dr. sc. Višnjici Vučetić na korisnim uputama i smjernicama te na inicijalnoj ideji za predmet ovog rada. Hvala Vam na Vašem strpljenju, trudu, pomoći, motivaciji… i na tome što svoje znanje tako nesebično dijelite. Uz Vas je bilo nemoguće ne zaljubiti se u agrometeorologiju.

Zahvalna sam Državnom hidrometeorološkom zavodu na ustupljenim fenološkim i meteorološkim podacima.

I na kraju, zahvalna sam svojoj obitelji koja mi je tijekom studija bila veliki oslonac i podrška te svim prijateljima koji su studentski život učinili prekrasnim i nezaboravnim životnim poglavljem.

Hvala Vam svima što ste vjerovali u mene, čak i onda kada ja to nisam.

Sažetak

Diplomskog rada studentice **Daniele Jelović**, naslova

UTJECAJ TEMPARATURA NA DINAMIKU CVATNJE I DOZRIJEVANJE MASLINA U MASLINICIMA HRVATSKOG MEDITERANSKOG PODRUČJA

Maslinarstvo je vrlo važan gospodarski potencijal u poljoprivrednoj proizvodnji mnogih zemalja mediteranskog bazena pa tako i Hrvatske. Budući da je Sredozemlje najugroženije područje u Europi s obzirom na klimatske promjene, pomoću izračuna aktivnih temperaturnih suma za pet fenoloških faza masline (početak, puno i završetak cvjetanja te početak zrenja i berba) praćene su njihove promjene u Dalmaciji u razdobljima 1981. – 2010. i 1986. – 2015. u odnosu na referentno razdoblje 1961. – 1990. Porast temperaturnih suma je izraženiji kod jesenskih fenofaza. U Dalmaciji srednja količina oborine i trajanje sijanja Sunca od jedne do druge fenofaze masline pokazuje smanjivanje količine oborine (za 40 – 160 mm za berbu) i povećanja broja Sunčanih sati (za 50 – 200 sati za berbu) novijeg razdoblja od referentnog. Rezultati ovih istraživanja aktivnih temperaturnih suma su primijenjeni u rekonstrukciji fenoloških faza masline u prošlost. Niz fenoloških podataka je produljen za postaju Hvar u razdoblju 1877. – 2015. uz pomoć i fenoloških podaka iz razdoblja 1961. – 2015. Analiza linearnog trenda sekularnog niza proračunatih fenofaza masline je pokazala statistički signifikantno raniji nastup svih faza cvjetanja za -5 do -6 dana/100 god te raniju pojavu prvih zrelih plodova i berbe za -21 dan odnosno -27 dana u 100 godina. Takav veliki pomak ranijeg početka jesenskih fenofaza pokazuje da su klimatske promjene prisutne i utjecat će na daljni uzgoj maslina. Maslina tijekom zimskog mirovanja treba isto tako skupiti dovoljno inaktivnih temperaturnih suma s temperaturnim pragom ispod 7 °C kako bi došlo do razvrstavanja cvatnih pupova. Međutim, sve toplije zime donose mnoge nepoznanice koje mogu prouzročiti nesagledive negativne posljedice na maslinarstvo ako se agrotehničke mjere ne budu prilagodile novim vremenskim prilikama.

Ključne riječi: klimatske promjene, temperaturne sume, rekonstrukcija fenoloških faza masline

Summary

Of the master's thesis – student **Daniela Jelović ,** entitled

INFLUENCE OF TEMPERATURE ON FLOWERING AND RIPPENING DYNAMIC OF OLIVE IN OLIVE ORCHARDS OF CROATIAN MEDITERANNEAN AREA

Olive growing is very important economic potential in agricultural production of many countries in Mediterannean basin, including Croatia as well. Since the Mediterranean is the most endangered area in Europe regarding to climate changes, by using calculated active temperature sums, for five phenological stages of olive, we can monitor their changes in Dalmatia, in the periods 1981 – 2010 and 1986 –2015 so that we could compare them with reference period 1961 – 1990. The increase in temperature sums is more expressed in phenological stages which are appearing in autumn. In Dalmatia, the mean amount of percipitation and sunshine duration, from one phenological stage to another, is showing decreas in amount of percipitation and increase of sunshine hours from reference period to now. Reaserch results of this aktiv temperature sums were applied in a reconstruction of phenological stages in the past. Series of phenological data is prolonged for station Hvar in the period 1877 –2015 by phenological data from the period 1961 – 2015. Linear trend estimation of secular series of calculated olive phenophases showed statistically significant earlier onset of all flowering phenophases from -5 days to -6 days/100 years and earlier appearance of first ripe fruits by -21 days and harvest by -27 days/100 years. The big shift of earlier beginning autumn phenophases is indicating that climate changes are real and that they are gonna impact cultivation of olives in future. During dormancy, olive needs to accumulate enough inactive temperature sums with temperature treshold below 7 °C so that inflorescence buds could be determined. However, warmer and warmer winter are bringing many uncertainties which could effect immense consequences on olive growing if agricultural practices are not gonna be adapted on a new weather conditions.

Key words: climate changes, temperature sums, reconstruction of olive phenological stages

.

Sadržaj:

1. Uvod ... 1

1.1. Cilj rada ... 3

2. Osnovne značajke masline ... 4

2.1. Ekološki uvjeti uzgoja masline ... 4

2.2. Godišnji ciklus rasta i razvoja masline – Fiziologija masline ... 5

2.2.3. Analizirane sorte masline ... 6

3. Materijali i metode ... 8

3.1. Osnovni podaci istraživanja ... 8

3.2. Osnovne metode istraživanja ... 10

3.2.1. Temperaturne sume ... 10

3.2.1. Osnovne statističke metode ... 13

4. Rezultati i rasprava ... 15

4.1. Analiza temperaturnih suma, količine oborine i trajanje sijanja Sunca u ovisnosti o fenološkim fazama masline ... 15

4.1.1. Analiza za temperaturni prag od 7 °C za referentno razdoblje ... 15

4.1.2. Analiza za temperaturni prag od 7 °C za novija razdoblja i usporedba s referentnim ... 16

4.1.3. Analiza za temperaturni prag od 7 °C za istarsko područje ... 17

4.1.4. Analiza za temperaturni prag od 15 °C ... 17

4.2. Analiza inaktivnih temperatura za maslinu ... 31

4.3. Primjena temperaturnih suma u rekonstrukciji fenoloških faza masline ... 49

5. Zaključak ... 58

6. Literatura ... 59

7. Prilozi ... 61

1. Uvod

René Antoine Ferchault de Réaumur je francuski znanstvenik osamnaestog stoljeća koji je prvi primijetio (1735) utjecaj topline na biljni i životinjski svijet mjereći temperaturu zraka. Uveo je pojam toplinskih jedinica kako bi predvidio biljni razvoj. Naime, akumulirane toplinske jedinice čine temperaturne sume koje povezuju rast biljke, njen razvoj i zrelost. One su mjera akumulacije topline iznad određenog temperaturnog praga tijekom 24 satnog razdoblja. Taj "prvi agrometeorološki model" iznio je ideju o tome kako je biljni razvoj proporcionalan sumi temperature zraka do pojave određene faze, a ne vrijednosti temperature za vrijeme trajanja te faze (Réaumur, 1735). Usku povezanost rasta biljaka s akumuliranom temperaturom zraka, iznad određenog temperaturnog praga, istražili su mnogi autori (npr. Vučetić i Vučetić 2005, Lopez i sur., 2008) te došli do istog zaključka: ukoliko poznajemo srednju vrijednost temperaturnih suma tijekom vegetacijskog razdoblja, moguće je procijeniti temperaturne uvjete nekog područja i zahvaljujući njima planirati uzgoj biljnih vrsta. Istraživanje utjecaja klimatskih promjena na biljke zasniva se na ideji da biljke prve reagiraju na vremenske i klimatske promjene, a u tu svrhu su pogodni fenološki podaci kojima se prate razvojne faze određenih biljnih vrsta.

Povećanje temperature zraka u proljeće, tijekom prošlog stoljeća, odrazilo je se na vrijeme početka fenofaze listanja i cvjetanja mnogih vrsta u sjevernijim geografskim širinama, kako u Europi tako i u Americi (Osborne i sur., 2001). Klimatske promjene nisu više samo projicirane na "neodređenu budućnost" nego su se počele manifestirati u sadašnjosti ostavljajući traga na agroekološkim sustavima u mnogim područjima svijeta. Jedno od najugroženijih je mediteransko područje, gdje je maslina najrasprostranjenija voćna kultura, a maslinarstvo je vrlo važan gospodarski potencijal u poljoprivrednoj proizvodnji mnogih zemalja mediteranskog bazena pa tako i Hrvatske. Gugić (2006) tvrdi da je maslina jedna od najperspektivnijih poljoprivrednih proizvodnji i jedna od rijetkih mediteranskih voćnih kultura koja je u posljednjem desetljeću zabilježila povećanje proizvodnih površina i porast proizvodnje. Koliko ona obilježava naše priobalje najbolje pokazuje da se i mediteranska klima, koja prevladava na tom području, naziva i klima masline.

Dakle, vremenske prilike posljednjih desetljeća sve manje prate poznate godišnje i sezonske hodove i sve je više ekstremnih događanja koji ne prate prosječna stanja. Tako je opaženo da u pojedinim godinama zbog izrazito toplih zima i proljeća, fenofaze nastupaju osjetno prije. Da bi se utvrdio utjecaj klimatskih promjena na razvoj masline duž Jadrana, procijenjena je tendencija kašnjenja/ranjenja njenih fenofaza pomoću linearnog trenda. Analize linearnih trendova fenofaza masline duž jadranske obale i otoka posljednjih pedesetak godina pokazale su signifikantan raniji početak njihova cvjetanja (-2 do -4 dana/10 god) kao posljedicu signifikantnog povećanja proljetnih vrijednosti temperature zraka na tom području (Vučetić i Vučetić, 2003, 2005; Jelović 2015). Pomaci nastupa fenofaza mogu dovesti do odstupanja od godine do godine i do tri tjedna, što je prilično puno, i posljedično dovodi do povećanih troškova, velikih gubitaka vremena i prinosa (Salopek, 2007).

Razlozi ranijeg cvjetanja pripisuju se globalnom zagrijavanju, a projekcije do kraja 21. stoljeća, utjecaja klimatskih zatopljena na cvjetanje masline, pokazuju raniji njezin početak za 1 do 3 tjedna (Galan i sur., 2005, Vučetić i Vučetić, 2005).

Prema tome, glavni čimbenik odgovoran za promjene fenoloških faza masline jest povećanje temperature zraka koje se može utvrditi pomoću suma aktivnih i inaktivnih temperatura. Kao što je već navedeno, srednje temperaturne sume pojedinih fenofaza masline imaju praktičnu korist u agrometeorologiji za praćenje koliko brzo se akumulira toplina od fenofaze do fenofaze, a samim tim se prati i razvoj masline. Iz tog razloga u ovom radu su se odredile srednje temperaturne sume za maslinu od početka cvjetanja do berbe jednostavnom metodom srednjaka. Iz maksimalne dnevne temperature zraka (t_{maks}) i minimalne dnevne temperature zraka (t_{min}) izračunate su srednje temperature za svaki dan. Od tog srednjaka oduzet je temperaturni prag (t_{prag}). Pozitivna razlika je dio temperature koja doprinosi da biljka raste i razvija se i to su tzv. aktivne temperaturne sume. Te razlike su sumirane iz dana u dan sve do početka određene faze, za svaku godinu, u razdoblju od 1961. do 2015. Iz tih višegodišnjih temperaturnih suma izračunat je srednjak i određena je srednja temperaturna suma za određenu fenološku fazu masline za jednu postaju. Tako se dobiva podatak o približno potrebnoj akumuliranoj "toplini" da bi maslina npr. procvjetala na odabranim fenološlim postajama na Jadranu. Osim aktivnih temperaturnih suma računate su i inaktivne temperaturne sume. Negativna razlika ispod nekog temperaturnog praga kaže koliko maslina treba skupiti inaktivnih temperaturnih suma za zimsko mirovanje. Svrha istraživanja je dodatno proširiti znanje o utjecaju klimatskih promjena na pojedine faze masline.

1.1. Cilj rada

Cilj rada je odrediti sume aktivnih i inaktivnih temperatura za određene fenološke faze masline cvjetanja i dozrijevanja (početak, puno i završetak cvjetanja te prvi zreli plodovi i berba) duž hrvatskog dijela Jadrana u razdobljima 1981. – 2010. i 1981. – 2015. i usporediti s referentnim klimatskim razdobljem 1961. – 1990. sa svrhom istraživanja utjecaja klimatskih promjena na pojedine faze masline. Ovaj rad je nastavak završnog rada Jelović (2015) gdje su analizirane fenološke faze masline i njihovi linearni trednovi za fenološke postaje s dugogodišnjim opažanjima.

Meteorološki podaci (minimalna i maksimalna dnevna temperatura zraka) će se uzeti s meteoroloških postaja (Rab, Hvar, Vela Luka, Dubrovnik za Trsteno, Babino Polje na otoku Mljetu, Lastovo, Orebić, Dubrovnik-aerodrom za Grude, Pula, Čepić, Poreč za Sveti Lovreč i Poreč) koje su ujedno i fenološke postaje ili najbliže fenološkim postajama, u slučaju da meteorološka postaja ne obavlja fenološka opažanja. Analizirana sorta masline je Oblica osim Pendolino u Puli, Istarska bjelica u Poreču i Leccino u Puli i Poreču, a s kraćim razdobljima opažanja. Izračunati će se sume aktivnih i inaktivnih temperatura za pragove karakteristične za maslinu. Na kraju će se izvesti zaključci o njihovim međusobnim odnosima.

2. Osnovne značajke masline

2.1. Ekološki uvjeti uzgoja masline

Maslina je najtipičniji predstavnik flore Sredozemlja. Najprikladniji položaji za maslinu su oni gdje nema velikih kolebanja temperature zraka tijekom dana i noći, a također i tijekom godine. Prema Kovačeviću i Perici (1994), što se ide sjevernije smanjuje se nadmorska visina do koje maslina raste, i obrnuto, što se ide južnije maslina raste na višim nadmorskim visinama.

Pitoma maslina uspijeva u umjerenom pojasu od 30° južne širine do 45° sjeverne širine. U ovom pojasu prosječne vrijednosti temperature zraka iznose 15 – 20 °C, s tim da maksimalna temperatura zraka iznosi 40 °C, a apsolutni minimum -7 °C (Večernik, 2003). Većinom je rasprostranjena u priobalnom pojasu Sredozemnog mora koje ima obilježje mediteranske klime – vruća i suha ljeta, te blage i kišovite zime. Na području Jadrana srednja godišnja temperatura zraka iznosi 14 – 16 °C s najtoplijim VII. mjesecom srednje temperature 23 ^{o}C i najhladnijim I. mjesecom srednje temperature 5 ^{o}C. Ovakva klima obuhvaća područja Slovenskog, Hrvatskog i Crnogorskog primorja, navodi Večernik (2003).

Početak vegetacija masline kreće pri temperaturi višoj od 5 – 7 ^{o}C, razvrstavanje pupova pri 7 °C, izbijanje rese pri 10 °C, cvatnja i oplodnja pri 15 °C, a za rast ploda i zrenje potrebna je temperatura zraka između 15 °C i 20 °C (Elezović, 1997). Za vrijeme mirovanja, podnosi i niske vrijednosti temperature zraka od -10 °C, a za vrijeme vegetacije štetna djelovanja izazivaju temperature niže od 3 °C prema Večerniku (2003). Elezović (1997) navodi da maslina može izdržati temperaturu i do -13 ^{o}C, kad je u mirovanju, a da joj -3 ^{o}C u vegetaciji uzrokuje pucanje kore i uvenuće mladih stabala. Maslina uistinu dobro podnosi visoke vrijednosti ljetne temperature i nedostatak vode u tlu, ali u takvim uvjetima ona prilagođava svoju životnu aktivnost na neophodni minimum. Na području hrvatskog dijela Jadrana masline se gotovo isključivo uzgajaju bez natapanja pa tijekom dugih, sušnih ljeta ovise isključivo o rezervama vode u tlu (Kovačević i Perica, 1994). Tome doprinosi i nepravilan raspored količine oborine tijekom godine, koji je u rasponu od 600 do 1300 mm, a većina oborine pada u jesenskom i zimskom razdoblju.

Međutim, najviše vlage u tlu maslina treba u proljeće kad se razvijaju cvjetni organi, ali i tijekom čitave vegetacije zbog razvoja plodova i vegetativnih dijelova koji će donijeti urod. Za vrijeme cvatnje nepovoljno djeluju visoka vlažnost zraka, a olujni vjetar sprječava oplodnju jer lome cvjetove te isušuju pelud i glavu tučka. Maslina treba izravnog Sunčevog zračenja, svjetlosti te južne ekspozicije, a blage padine nad morem i prozračni položaji idealan su reljef za redovite prinose. Uspijeva na škrtim, kamenitim i dubokim plodnim tlima, neutralne i blago kisele reakcije, formiranim na različitim matičnim supstratima.

2.2. Godišnji ciklus rasta i razvoja masline – Fiziologija masline

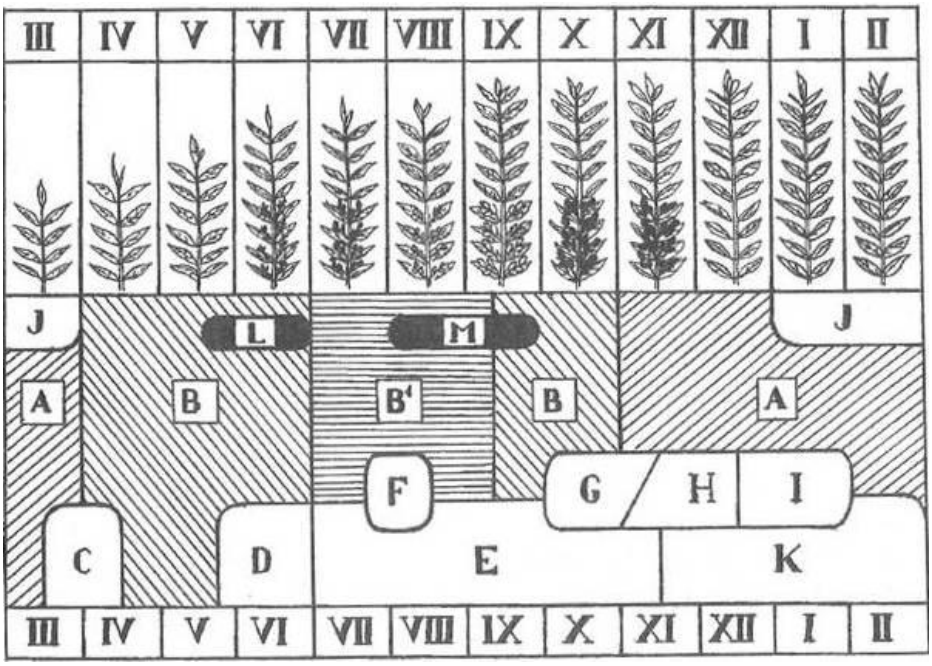
"U odnosu na vijek trajanja maslina nema premca, ona je praktično besmrtna. U tome svom dugom vijeku ona prolazi sve životne faze: djetinjstvo, mladost, muževnost i starost. S gospodarskog stajališta nastojimo da djetinjstvo traje što kraće, a mladost i muževnost što dulje, dok starost ne priznajemo: kad maslina dođe u fazu nazadovanja zbog starosti, valja je pomladiti." (Elezović, 1997.)

Fenologija masline je karakterizirana formiranjem pupova tijekom ljeta, dormantnošću pupova tijekom jeseni, otvaranjem pupova u kasnu zimu i cvjetanje u kasnom proljeću (Fernandez-Escobar i sur., 1992; Galan i sur., 2005).

Jednogodišnji ciklus masline Elezović (1997) je podijelio na sljedeće faze:

1. Od početka razvrstavanja pupova do cvatnje
2. Od početka cvatnje do početka oplodnje
3. Od početka oplodnje do početka šarke
4. Od početka šarke do zrelosti ploda
5. Od zrelosti ploda do početka razvrstavanja pupova

Poznavanje ciklusa rasta masline posebno je važno kod rezidbe, te za razumijevanja potrebe redovitosti agrotehničkih i pomotehničkih zahvata za redoviti rod.



Slika 2.1 Godišnji ciklus masline na Sredozemlju (Kovačević i Perica, 1994)

Na slici 2.1. prikazan je godišnji ciklus masline na Sredozemlju; slovo A označuje razdoblje mirovanja, B^1 vegetativni rast, B smanjeni vegetativni rast, C razvrstavanje pupova, D cvatnja i zametanje, E rast ploda, F otvrdnjavanje koštice, G promjene boje ploda, H zrenje,

I duboko nužno mirovanje, J rezidba, K berba, L kritično razdoblje za dušik, M kritično razdoblje za vodu.

2.2.3. Analizirane sorte masline

U ovom radu analizirale su se sljedeće sorte masline: Oblica, Pendolino, Leccino i Istarska bjelica (slika 2.2).

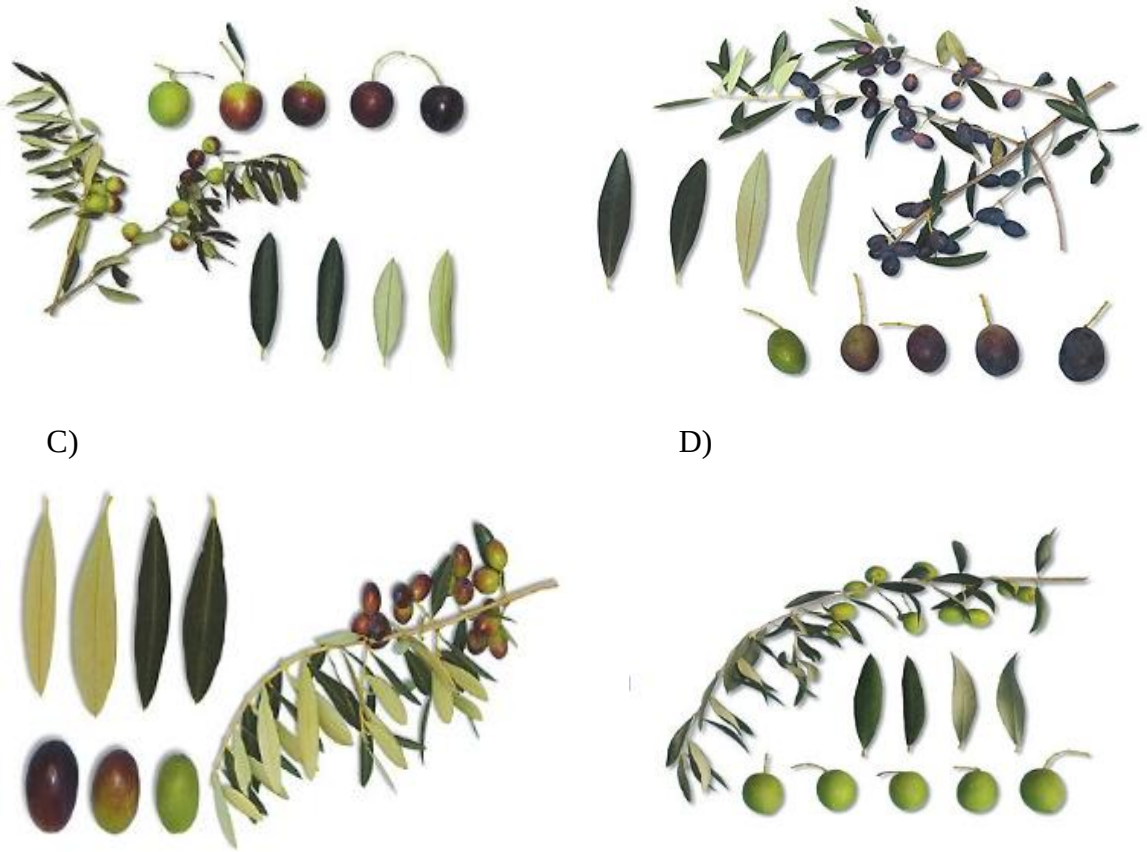
Oblica se uzgaja na cijelom uzgojnom području Hrvatske. Ima veoma krupne plodove težine do 6 grama čiji radman ulja doseže i do 21 %. Meso i pokožica ploda su čvrsti te se može koristiti i za konzerviranje. Dobro podnosi sušu pa se uspješno uzgaja na škrtim i plitkim tlima. Pored suše, oblica je otporna i na niske temperature i rak masline. Srednje je otporna na paunovo oko i druge bolesti masline. Veliki nedostatak ove sorte je alternativna rodnost. Razlog tome su višestruki, a najvažniji je što ona ima više od 40 % funkcionalno muških cvjetova u cvatu, a mogućnost samooplodnje je veoma niska. (https://www.agroklub.com/-vinogradarstvo/sortiment-najprofitabilnijih-maslina-u-hrvatskoj/10898/).

Pendolino je talijanska sorta rasprostranjena na cijelom uzgojnom području Hrvatske. Razvija bujna stabla s dugim i oborenim izbojima odakle potječe i ime sorte. Plod je sitan, prosječne mase oko 2,7 g, potpuno crne boje, a sadržaj ulja kreće se oko 22 %. Dugo traje i dobar je polinator za druge sorte, ima visoku sposobnost ukorjenjivanja. Ranozrela i rodna je sorta. Najbolji oprašivači su Leccino, Maurino i Rosciola (https://www.agroportal.hr/agro-baza/sortne-liste/masline-sortne-liste/8144). Smatramo je vrlo vrijednom uljnom sortom koja je ekonomski vrlo isplativa te pogodna za strojnu berbu.

Leccino potječe originalno iz Toscane u Italiji i vrlo je raširena u cijelom svijetu zbog osobite prilagodljivosti na različite agroekološke uvjete. Kod nas se, osim u Istri, proširila duž čitavog priobalja Hrvatske, sve do juga pa i na otoke. Leccino na dubokim i plodnim tlima, koja u ljetnim mjesecima lakše podnose sušu, vrlo dobro i stalno rađa, i zato bi ovu sortu trebalo saditi u takvim uvjetima i na takvim terenima. Šteta ju je saditi na škrtim, skeletoidnim i plitkim terenima, kao što je posađena na mnogim lokalitetima u srednjoj i južnoj Dalmaciji. Stablo Leccina je prilično bujno, razgranate krošnje, i prirodno naginje rastu u visinu, krošnja ima duge grane, gusta je i okruglastog rasta. Leccino je inače sorta koja rano dozrijeva, i redovito rodi i donosi kvalitetan prinos. To je sorta koja je uglavnom stranooplodna, a dobri su joj oprašivači: Pendolino, Frantoio i Maurino. Tolerantna je na rak masline i manje na paunovo oko, ali je zato osjetljiva na maslinovu muhu i maslinova svrdlaša (https://www.agroportal.hr/maslinarstvo/25335).

Istarska bjelica je rasprostranjena diljem Istre i Kvarnera. Srednje je bujnosti. List joj je širok i tamnozelen. Plodovi su prosječne mase oko 4 g i u zrelom stanju sadrže do 24 % ulja. U povoljnim uvjetima daje bogat i redovit prinos. Otporna je na studen, na napad raka masline i paunovo oko. Oprašivači ove sorte su Pendolino, Frantoio i Leccino (https://www.agroportal.hr/agro-baza/sortne-liste/masline-sortne-liste/8124).

A) B)



C) D)

Slika 2.2 Analizirane sorte masline: *Oblica* (A), *Pendolino* (B), *Leccino* (C) i *Istarska bjelica* (D)

Izvor: http://www.istria-gourmet.com/hr/gurmanski-dozivljaji/istarska-maslinova-ulja/glavne-sorte-maslina/autohtone

3. Materijali i metode

3.1. Osnovni podaci istraživanja

Klima nekog područja ili mjesta određuje se na temelju niza mjerenja meteoroloških elemenata iz duljeg vremenskog razdoblja. Među meteorološke elemente spadaju: temperatura zraka, relativna vlažnost zraka, tlak zraka, vjetar, trajanje sijanja Sunca ili osunčavanje ili insolacija, Sunčevo zračenje, naoblaka, količina oborine, vidljivost, isparavanje, snježni pokrov, stanje tla, meteorološke pojave i dr. Razdoblje od 30 ili više godina smatra se u našim geografskim širinama klimatološkom normalom (http://tehnika.lzmk.hr/tehnickaenciklopedija/klimatologija.pdf).

Budući da se i klima postepeno mijenja, razdoblje od 1961. do 1990. godine vrijedi kao rerefrentno razdoblje za usporedbu s novijim razdobljima 1981. – 2010. i 1986. – 2015. U nedostatku podataka, za određivanje osnovnih karakteristika klime, uzima se i kraće razdoblje (barem 10 godina).

Da bi se ostvario cilj rada, analizirani su meteorološki i fenološki podaci masline s 12 postaja duž Jadrana iz Osnovne mreže meteoroloških i fenoloških postaja Državnog hidrometeorološkog zavoda (tablica 2.1). Budući da u Trstenom postoje dugogodišnja fenološka opažanja, ali ne i meteorološka motrenja, za minimalnu i maksimalnu dnevnu temperaturu zraka, trajanje sijanja Sunca i količine oborine uzeti su podaci najbliže meteorolološke postaje Dubrovnik. U Istri se raspolaže samo s kraćim nizovima fenoloških podataka na postajama Sveti Lovreč, Čepić, Poreč i Pula pa su temperaturne sume posebo analizirane za različite sorte masline opisane u prethodnom poglavlju.

Na fenološkim postajama motritelji opažaju pet faza masline: početak cvjetanja (BF), puno cvjetanje (FF), završetak cvjetanja (EF), prve zrele plodove (RF) i berbu (RP). Kad u fenologiji treba objasniti ustanovljene činjenice, to se ne može učiniti bez meteoroloških podataka i, mnogo rjeđe, podataka o svojstvima tla (Penzar i Penzar, 2000). Naime, srednji ili najčešći počeci i trajanja fenoloških faza na nekom mjestu odraz su tamošnje klime, a u prostornoj raspodjeli datuma početka ili trajanja fenoloških događaja očituje se prostorna promjena klime, mikroklime i sastava tla. Zakašnjenje ili uranak neke faze u pojedinoj godini znači da je prije toga ili u to doba, vrijeme bilo drukčije od uobičajenog.

Unutar razdoblja 1961. – 2015. analizirano je 30-godišnje referentno klimatsko razdoblje 1961. – 1990., prema preporuci Svjetske meteorološke oragnizacije (WMO), te pomaci od 20 i 25 godina unaprijed, 1981. – 2010. i 1986. – 2015., s ciljem da se uoče odstupanja novijeg razdoblja od referentnog razdoblja.

Tablica 3.1. Meteorološke i fenološke postaje uzete za istraživanje temperaturnih suma od jedne do druge fenološke faze masline duž Jadrana. * znači samo meteorološka postaja.

Meteorološka i fenološka postaja	Nadmorska visina	Geografska širina (φ)		Geografska dužina (λ)		Analizirano razdoblje
	(m)	°	´	°	´	
Rab	24	44	45	14	46	1981.–2015.
Hvar	20	43	10	16	27	1877.–2015. 1961.–2015.
Vela Luka	30	43	00	16	70	1964.–2015.
Lastovo	186	42	46	15	54	1961.–2015.
Orebić	6	42	97	17	18	1981.–2015.
Babino Polje – otok Mljet	42	42	46	17	21	1981.–2015.
Trsteno	60	42	45	14	46	1961.–2015.
Dubrovnik*	52	42	39	18	5	1961.–2015.
Dubrovnik-a*	164	42	34	18	16	1981.–2015.
Gruda	70	42	50	18	40	1981.–2015.
Sveti Lovreč	196	45	11	13	45	1992.–2015.
Čepić	30	45	12	14	9	2005.–2015.
Poreč	15	45	13	13	36	2005.–2015.
Pula	43	44	52	13	51	1999.–2015.



Slika 3.1 Položaj analiziranih meteoroloških i fenoloških postaja

3.2. Osnovne metode istraživanja

Meteorološke podatke za uporabu u fenologiji treba obraditi malo drukčije nego obično. Umjesto da se vrijednosti, srednjaci i ekstremi meteoroloških elemenata odnose na kalendarske mjesece, kao što je običaj u klimatologiji, potrebno ih je odrediti prema prirodnim razdobljima razvoja biljke (npr. za maslinu od početka cvjetanja do berbe). Granice razdoblja neće, dakle, biti početak i kraj mjeseca, nego datum početka i datum svršetka pojedine razvojne faze za određenu biljnu vrstu. Fenologija sama po sebi ne omogućuje dovoljno informacija. Posebice ako se fenološki podaci, primjerice vrijeme prve cvatnje, dozrijevanje i sl. vežu uz kalendarske datume. To je stoga što se razvoj organizama ne odvija prateći datum, već akumulaciju topline pod utjecajem drugih ekoloških čimbenika. Kombiniranje fenoloških podataka s meteorološkim podacima, prvenstveno s temperaturnim sumama daju već konkretnije informacije na osnovi kojih se mogu planirati konkretni poljoprivredni zahvati i djelatnosti. Fenološki podaci u obliku datuma također ne daju konkretne informacije zbog sve izraženijih klimatskih pojava. Razvoj organizama ovisi o akumuliranoj količini topline, a datumi nisu posljedica toga.

Za što učinkovitiju primjenu metode određivanja temperaturnih suma potrebno je dobro upoznati i definirati parametre koje ta metoda podrazumijeva (Penzar i Penzar, 2000). Dva osnovna elementa ove metode, temperaturu i razvoj biljaka, treba promatrati međusobno, ali ih treba dobro poznavati svakog zasebno. Razvoj biljaka i hladnokrvnih organizama je najpovoljniji unutar relativno uskog raspona temperature. To znači da je potrebno definirati donji temperaturni prag iznad kojeg razvoj počinje i gornji pri kojem se razvoj usporava i zaustavlja. Početak vegetacijskog razdoblja, odnosno razvoja, u ovoj metodi je točno određeni datum. Osim tog biološkog aspekta potrebno je poznavati dnevnu temperaturu zraka. Kao što je već spomenuto , meteorološki elementi osobito važni za život i razvoj biljke jesu zračenje, svjetlost i toplina te dostupna količina vlage u tlu. Početak i trajanje pojedinih fenofaza ponajprije ovisi o tim elementima, ali s obzirom na to da se baš oni ne mjere jednostavno i rutinski u mreži postaja, nego samo na posebnim opservatorijima, najjednostavnije je podatke o zračenju nadomjestiti podacima o temperaturi zraka, a one o vlazi u tlu mjerenjima količine oborine. Od temperaturnih podataka uzimaju se u obzir srednje dnevne temperature zraka i osobito zbrojevi efektivnih temperatura, što je, čini se, dobra zamjena za nepoznate količine primljenog neto-ozračenja (Vučetić i Vučetić, 2007). Za svaku poljodjelsku kulturu može se kombinacijom fenoloških i klimatoloških podataka ustanoviti kolika je potreba za toplinom i vlagom u pojedinim fazama biljke. Primjerice od početka cvjetanja do punog cvjetanja, od punog cvjetanja do završetka cvjetanja,

3.2.1. Temperaturne sume

Temperatura zraka je stupanj topline odnosno mjera kojom se utvrđuje količina toplinske energije nekog tijela. Količina toplinske energije, koja se izražava pomoću temperature okoline (zraka i tla) jedan je od bitnijih čimbenika za rast i razvoj biljaka. Sume potrebnih aktivnih temperatura zraka osnovni su temperaturni pokazatelj mogućnosti uzgajanja neke biljke. Postoje četiri temperaturna praga (apsolutni minimum, vegetacijska

nulta točka, najpovoljnija temperatura i apsolutni maksimum) koji su svojstveni pojedinoj biljnoj vrsti u različitoj razvojnoj fazi.

Apsolutni minimum preživljavanja je najniža temperatura zraka ispod koje se fiziološki procesi prekidaju i biljka ugiba. Za tipične usjeve hladnijih krajeva nalazi se između 0 ºC i 5 ºC, a za neke biljke toplijih krajeva između 15 ºC i 18 ºC. Vegetacijska nulta točka je temperaturni prag ispod kojeg vegetativni organi miruju, a iznad toga praga biljka počinje rasti. Najpovoljnija temperatura ili optimum je temperaturni prag pri kojem fiziološki procesi teku najpovoljnije. Za usjeve hladnijih krajeva nalazi se između 25 ºC i 31 ºC, a za one toplijih između 31 ºC i 37 ºC. Apsolutni maksimum preživljavanja je najviša temperatura zraka iznad koje se fiziološki procesi prekidaju i biljka se suši. Za usjeve hladnijih krajeva nalazi se između 31 ºC i 37 ºC, a za one toplijih krajeva između 44 ºC i 50 ºC.

Najniža temperatura zraka pri kojoj biljka ulazi u neku razvojnu (fenološku) fazu naziva se biološki minimum temperature. Sve temperature iznad biološkog minimuma za određenu fazu nazivaju se aktivne temperature. Pod efektivnim temperaturama podrazumijevaju se aktivne temperature umanjene za veličinu biološkog minimuma. Poznavanjem temperaturnih pragova moguće je za pojedine fenološke faze odrediti količinu akumulirane topline potrebne za tu fazu pomoću suma srednjih temperatura zraka iznad određenog praga. Takve sume nazivaju se biološke ili temperaturne sume za određeno razdoblje (Vučetić, 2008).

Iskustvo pokazuje da je 5 °C ili 10 °C razumna procjena za mnoge vrste i najčešće se uzima kao temepraturni prag (T_{prag}). No, temepraturne sume mogu se računati za bilo koji temepraturni prag te se najčešće uzimaju vrijednosti 0 °C, 5 °C, 10 °C, 15 °C, 20 °C i 25 °C (Jelić, 2011).

Postoji više načina računanja temperaturnih suma; od najjednostavnijih (jednostavna metoda srednjaka), do onih kompleksnijih izračuna koji zahtijevaju upotrebu računala (primjerice metoda dvostruke sinusoide). U ovom radu proračun temperaturnih suma određen je jednostavnom metodom srednjaka jer je usporedba proračuna temperaturnih suma iz satnih vrijednosti temperature zraka i raznih metoda iz maksimalne i minimalne dnevne temperature zraka u Hrvatskoj pokazala da metoda srednjaka ne odstupa znatnije od ostalih složenijih metoda (Salopek, 2007).

Temperaturna suma se dobiva iz sljedeće relacije:

$$TS = \frac{T_{maks} + T_{\min}}{2} - T_{prag} \qquad (3.1)$$

gdje je TS dnevna temepraturna suma, T_{maks} maksimalna dnevna temepratura zraka, T_{min} minimalna dnevna temepratura zraka i T_{prag} temepraturni prag. Ova metoda ne uzima u obzir gornji temepraturni prag.

Početni datum od kada počinje zbrajanje temperaturnih suma ovisi o vrsti biljke, ali ako to nije točno određeno uzima se od 1. siječnja, kako je uzeto i u ovom radu. Određivanjem datuma kada temperatura zraka naraste iznad određenog temperaturnog praga

ili se spusti ispod njega, dobije se trajanje vegetacijskog razdoblja odnosno trajanje razdoblja mirovanja vegetacije.

Iz maksimalne dnevne temperature zraka i minimalne dnevne temperature zraka izračunata je srednja temperatura za svaki dan. Od tog srednjaka oduzet je temperaturni prag (7 °C ili 15 °C uzeti su za maslinu), a pozitivna razlika koja je dobivena je dio koji doprinosi da biljka, u ovom slučaju maslina, raste i da se razvija, tzv. aktivne temperaturne sume. Te razlike su zbrajane iz dana u dan sve do početka određene faze za 1961. godinu. Postupak se ponovio i za 1962. godinu i sve tako do 2015. Iz tih višegodišnjih temperaturnih suma je izračunat srednjak i dobila je se srednja temperaturna suma za određenu fenološku fazu masline za jednu postaju i tako smo dobili podatke koliko je približno potrebno "topline" da bi maslina npr. procvjetala u Rabu. Osim aktivnih temperaturnih suma izračunale su se i inaktivne temperaturne sume za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C i tako se ustanovilo koliko ih maslina treba nakupiti da bi zimi mirovala. Datumi početka i kraja mirovanja su uzeti prema slici 2.1 (Kovačević i Perica, 1994).

Razni autori navode različite nazive za temperaturne sume (TS), kao stupanj-dan, stupnjevi dnevnog prirasta, toplinske jedinice ili termalne jedinice. Engleski naziv za TS je *degree days*. *Cooling degree days* (CDD) naziv je za zbroj srednjih temperatura zraka ispod 0 °C, *heating degree days* (HDD) je naziv kada se zbrajaju samo srednje temperature zraka koje su veće ili jednake 0 °C i *growing degree days* (GDD) je naziv za srednje temperature zraka koje su i veće ili jednake od 5 °C.

Procjena temperaturnih suma za biljke je korisna metoda u agrometeorologiji za praćenje koliko brzo se akumulira toplina od jedne do druge fenofaze, a samim tim se prati i razvoj biljaka. Primjenom srednjoročnog prognoziranih temperatura zraka do 10 dana unaprijed ta metoda omogućuje čak i predviđanje razvoja biljaka.

Razdoblje akumuliranja toplinskih jedinica i temperaturni prag za maslinu variraju ovisno o klimi i o geografskom području, a promjene u temperaturnom režimu mogu se negativno odraziti na razvoj cvjetnih pupova, početak cvjetanja i tijek sezone polena masline. Primjerice, u Kaliforniji, za uzgoj masline u staklenicima, temperaturni prag ima vrijednost između 10 °C i 13 °C (Fabio i sur. 2005). Alcala i Barranco (1992) odredili su temperaturni prag od 12,5 °C za Svjetsku kolekciju kultivara masline u Cordobi, Španjolska. Fabio i sur. (2005) su za određivanje bioklimatskih zahtjeva tijekom fenofaze cvatnje na dvije lokacije, u Španjolskoj i Italiji, istih geografskih širina dobili vrijednost temperaturnih pragova između 7 °C i 9 °C. U ovom radu uzeta su dva temperaturna praga 7 °C i 15 °C prema radu Benčić (1995).

Nedostatak metode temperaturnih suma je što ne uzima u obzir temperaturu tla, već samo zraka, a one se međusobno razlikuju na istom mjestu. U usporedbi s temperaturom zraka, temperaturne promjene u površinskom sloju tla jače su izražene zbog različitog sastava i značajki tla. Područja sa podjednakom klimom mogu se znatno razlikovati u temperaturi tla uslijed razlike u nagibu, vrsti tla, načinu obrade, teksturi i količini organske tvari.

Istraživanje temperaturnih uvjeta, duž Jadrana, za zimsko mirovanje masline kao i prosječne temperaturne sume za različite fenološke faze masline je ono što će se predstaviti u ovome radu.

3.2.1. Osnovne statističke metode

Osnovna statistička analiza temperaturnih suma (TS) uključuje srednju vrijednost TS (SRED) prikazano relacijom 3.2, standardnu devijaciju (STD) prikazano relacijom 3.3., najmanju (MIN) i najveću (MAKS) vrijednost temperaturnih suma (Penzar i Penzar, 2000). Razlika između najveće i najmanje TS zove se amplituda ili raspon (AMPL) prikazano relacijom 3.4.

$$SRED = \frac{\sum_{i=1}^{N} xi}{N} \tag{3.2}$$

$$STD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} (x_i - SRED)^2}{N}} \tag{3.3}$$

$$\text{AMPL} = \text{MAKS} - \text{MIN} \tag{3.4}$$

gdje je x_i temperaturna suma (TS) u određenoj godini, a N je broj analiziranih godina.

U tom slučaju moguće je izračunati temperaturne sume od jedne do druge fenološke faze određene biljke svake godine promatranog razdoblja 1961. – 2015. Nakon obrade podataka izračuna se srednja temperaturna suma za svaku fenološku fazu toga razdoblja. Ovdje je bitno izračunati srednjak temperaturnih suma, a ne srednji datum početka određenih faza, jer se njihov slijed razvoja odnosi na akumuliranu količinu topline, a ne veže se uz neki datum što je slučaj i osnovni razlog krivih procjena kod kalendarske metode. Pomoću dobivenih srednjih vrijednosti temperaturnih suma može se procijeniti nastup fenoloških faza tekuće godine. Tako je u tekućoj godini potrebno pratiti temperaturne sume od fenofaze do fenofaze i kada se vrijednost približi srednjoj vrijednosti prethodnih godina može se početi s planiranjem potrebnih mjera uzgoja biljke za koju su računate temperaturne sume ili zaštita suzbijanja štetočina (Salopek, 2007). U tekućoj je godini potrebno raspolagati s mjernim podacima temperature zraka i već opaženim fenofazama te prognoziranim vrijednostima temperature zraka za naredno razdoblje (obično 10 dana unaprijed) kako bi se mogao predvidjeti nastup sljedeće fenofaze. Takvom primjenom metoda moguće je predvidjeti nastupe pojedinih fenofaza puno točnije nego na osnovi kalendarske metode. Pogreška može biti svega par dana, za razliku od kalendarske metode kod koje procjena može odstupati i čitav mjesec.

Isto tako poznavanje srednje temperaturne sume za neku fenofazu određene biljke na nekoj postaji omogućuje rekonstrukciju datuma početka te fenofaze unazad ako imamo

dovoljno dugi niz podataka minimalne i maksimalne dnevne temperature zraka. Za primjer uzeti su meteorološki podati postaje Hvar u razdoblju 1877. – 2015. Proračunati datumi svih pet fenofaza masline za temperaturni prag 7 °C su uspoređeni sa stvarnim opaženim fenološkim podacima u razdoblju 1961. – 2015. Iz vremenskog niza proračunatih datuma nastupa pojedine fenofaze su procjenjeni linearni trendovi dugogodišnjeg niza 1877. – 2015. Jedna od metoda koja omogućuje ocjenu postojanja signifikantnog linearnog trenda jest neparametarski Mann-Kendallov test (Mitchell i sur., 1966). Za procjenu osnovnih statističkih podataka i linearnog trenda korišten je program EXCEL, a za testiranje signifikantnosti trenda uz vjerojatnost $p < 0.05$ programski paket STATISTICA.

4. Rezultati i rasprava

4.1. Analiza temperaturnih suma, količine oborine i trajanje sijanja Sunca u ovisnosti o fenološkim fazama masline

Za utvrđivanje koliko topline maslina akumulira od jedne do druge fenološke faze, izračunate su srednje temperaturne sume za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C u ovisnosti o tim fazama. Također su određene i srednje količine oborine i srednje trajanje sijanja Sunca po fenološkim fazama masline. Primjer izračuna prikazan je za postaju Hvar u Prilogu 1. (tablica 7.1.). Srednje vrijednosti analiziranih meteoroloških veličina za postaje Rab, Hvar, Lastovo i Trsteno, gdje su meteorološki podaci korišteni s postaje Dubrovnik, su prikazani u tablicama 4.1. – 4.4., a za sve ostale promatrane postaje dani su u Prilogu 2. (tablice 7.2. – 7.5.) i Prilogu 3. (tablice 7.6. – 7.11.). Grafički prikaz je dan na slikama 4.1. i 4.2. Unutar razdoblja 1961. – 2015. analizirano je 30-godišnje referentno klimatsko razdoblje 1961. – 1990., prema preporuci Svjetske meteorološke organizacije (WMO), te pomak od 20 godina unaprijed, 1981. – 2010., te razdoblje 1986. – 2015., s ciljem da se uoče odstupanja novijih razdoblja od referentnog razdoblja.

4.1.1. Analiza za temperaturni prag od 7 °C za referentno razdoblje

Za Hvar, Lastovo i Trsteno/Dubrovnik se raspolagalo s nizom fenoloških i meteoroloških podataka od 1961. godine pa je za te postaje bilo moguće napraviti izračun za sva tri promatrana razdoblja. U daljnjem tekstu navodit će se samo postaja Trsteno bez posebne naznake Dubrovnik.

U razdoblju 1961. – 1990. za početak cvjetanja, koje najčešće počinje krajem svibnja, maslina približno prosječno skupi 730 °C u Trstenu, 766 °C, u Lastovu i 800 °C u Hvaru uz temperaturni prag od 7 °C. Prosječno trajanje sijanja Sunca prati srednje vrijednosti temperaturnih suma tako da cvjetanja masline u Trstenom započinje s oko 830 sati sijanja Sunca, a u Lastovu i Hvaru sa 100 sati više. Iz toga slijedi da će u prosjeku i više oborine pasti u Trstenom (491 mm) nego u Lastovu (320 mm) i Hvaru (300 mm).

Od početka do punog cvjetanja masline prođe 5 – 10 dana, a isto toliko dana od punog do završetka cvjetanja pa između tih faza maslina skupi još po 70 – 115°C po fenofazi. To znači da u prosjeku puno cvjetanje u Trstenom i Lastovu počinje uz temperaturnu sumu od 850 °C, a u Hvaru za 35 °C više. Završetak cvjetanja se javlja u Trstenom kada se prosječno skupi 960 °C, u Lastovu 915 °C i Hvaru 1008 °C. Količina oborine se neznatno poveća po 10 – 15 mm, a trajanje sijanja Sunca se uveća po 60 – 90 sati između tih faza cvjetanja.

Od završetka cvjetanja do početka zrenja plodova približno prođe 4 – 4,5 mjeseca stoga će maslina za zrenje prvih plodova trebati skupiti još oko 2100 – 2500°C. Na sve tri postaje srednje vrijednosti temperaturnih suma za tu fenofazu su podjednake: u Trstenom 3080 °C, u Lastovu 3076 °C i Hvaru 3097 °C. No, za početak berbe između te tri postaje je veće kolebanje temperaturnih suma koliko ih treba još skupiti (130 – 210 °C). Razlog tome je što berba i nije prava fenološka faza jer ne ovisi samo o vremenskim prilikama na zrenje

plodova masline. Početak berbe ovisi o raspoloživim postrojenjima za preradu maslinova ulja, količini uroda koja se može u danom trenutku preraditi, te o potražnji tržišta za određenom kakvoćom ulja. Drugim riječima, početak berbe ovisi i o odluci čovjeka kada će započeti i koliko će dugo trajati.

S obzirom na broj Sunčanih sati od završetka cvjetanja do početka zrenja plodova potrebno je prosječno skupiti 1200 – 1400 sati, a do berbe još 30 – 130 sati. To znači da od 1. siječnja do početka berbe u Trstenom ukupno trajanje sijanja Sunca u prosjeku iznosi 2335 sati, u Lastovu 2470 sati i u Hvaru 2504 sati, a količina oborine 980 mm, 639 mm i 584 mm redom. Dakle, možemo zaključiti da za isto razdoblje srednje vrijednosti temperaturnih suma su u Trstenom 3277 °C, Lastovu 3205 °C i Hvaru 3309 °C prema fenološkim i meteorološkim podacima 1961. – 1990.

4.1.2. Analiza za temperaturni prag od 7 °C za novija razdoblja i usporedba s referentnim

Srednje vrijednosti temperaturnih suma za temperaturni prag 7 °C, količine oborine i trajanja sijanja Sunca anlizirane su za osam postaja (Rab, Hvar, Vela Luka, Lastovo, Orebić, Babino Polje na otoku Mljetu, Trsteno i Gruda) u razdobljima 1981. – 2010. i 1986. – 2015. Za postaje Trsteno i Gruda korišteni su fenološki podaci, a meteorološki podaci s najbližih postaja Dubrovnik odnosno Dubrovnik-aerodrom. Postaju na otoku Mljetu u daljnjem tekstu kraće će se zvati Mljet.

Za početak cvjetanja masline na promatranim postajama potrebno je 709 – 777 °C, osim u Veloj Luci 579 °C. Razlog je možda u tome što je meteorološka postaja u Veloj Luci mijenjela položaj i motritelja više puta u promatranom razdoblju pa podaci nisu homogeni. Do punog cvjetanja na svim postajama maslina skupi još 65 – 135 °C, a do završeka cvjetanja sljedećih 110 – 200 °C. U usporedbi s referentnim razdobljem pokazuje se da ne postoje znatne razlike u temperaturnim sumama za početak i puno cvjetanje, ali veće su za završetak cvjetanja. U Lastovu odstupanje je pozitivno za 75 °C. U Hvaru zbog tjedan dana ranijeg početka svih faza cvjetanja, odstupanje je čak negativno za 25 – 65 °C.

U fazu zrenja plodova maslina će ući kada skupi sljedećih 2100 – 2400 °C u Dalmaciji, a u Rabu nešto manje 1950 °C. Za berbu je potrebno još 110 – 240 °C. Usporedba srednjih vrijednosti temperaturnih suma novijeg razdoblja s referentnim pokazuje znatno pozitivno odstupanje za 320 °C za početak zrenja i 330 °C za početak berbe u Trstenom, a gotovo upola manje u Hvaru za 122 °C i 155 °C redom (Prilog 4. tablica 7.12.).

Prema tome, porast temperaturnih suma je izraženiji kod jesenskih fenofaza. Tu činjenicu potvrđuje i razlika temperaturnih suma najnovijeg razdoblja 1986. – 2015. i razdoblja 1981. – 2010. Pomak od samo 5 godina pokazuje porast temperaturnih suma za 91 °C za početak zrenja i 117 °C za berbu u Trstenu te u Hvaru za 42 °C i 60 °C redom.

Srednja količina oborine za sve fenološke faze pokazuje negativno odstupanje novijih razdoblja od referentnog. U Trstenu smanjenje količine oborine u razdoblju 1981. – 2010.

iznosi od -80 mm za faze cvjetanja do -163 mm za berbu, a u Hvaru oko -40 mm za sve fenofaze masline.

Srednje trajanje sijanja Sunca je poraslo od 50 sati u Hvaru do 200 sati u Lastovu za jesenske fenofaze u odnosu na referentno razdoblje. Kod cvjetanja je došlo do smanjenja broja Sunčevih sati u Hvaru (oko -25 sati) i Trstenu (oko -20 sati). Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da je došlo do promjena u srednjim vrijednostima temperaturnih suma u ovisnosti o fenološkim fazama posljednjih 30 godina u odnosu na referentno razdoblje 1961. – 1990.

4.1.3. Analiza za temperaturni prag od 7 °C za istarsko područje

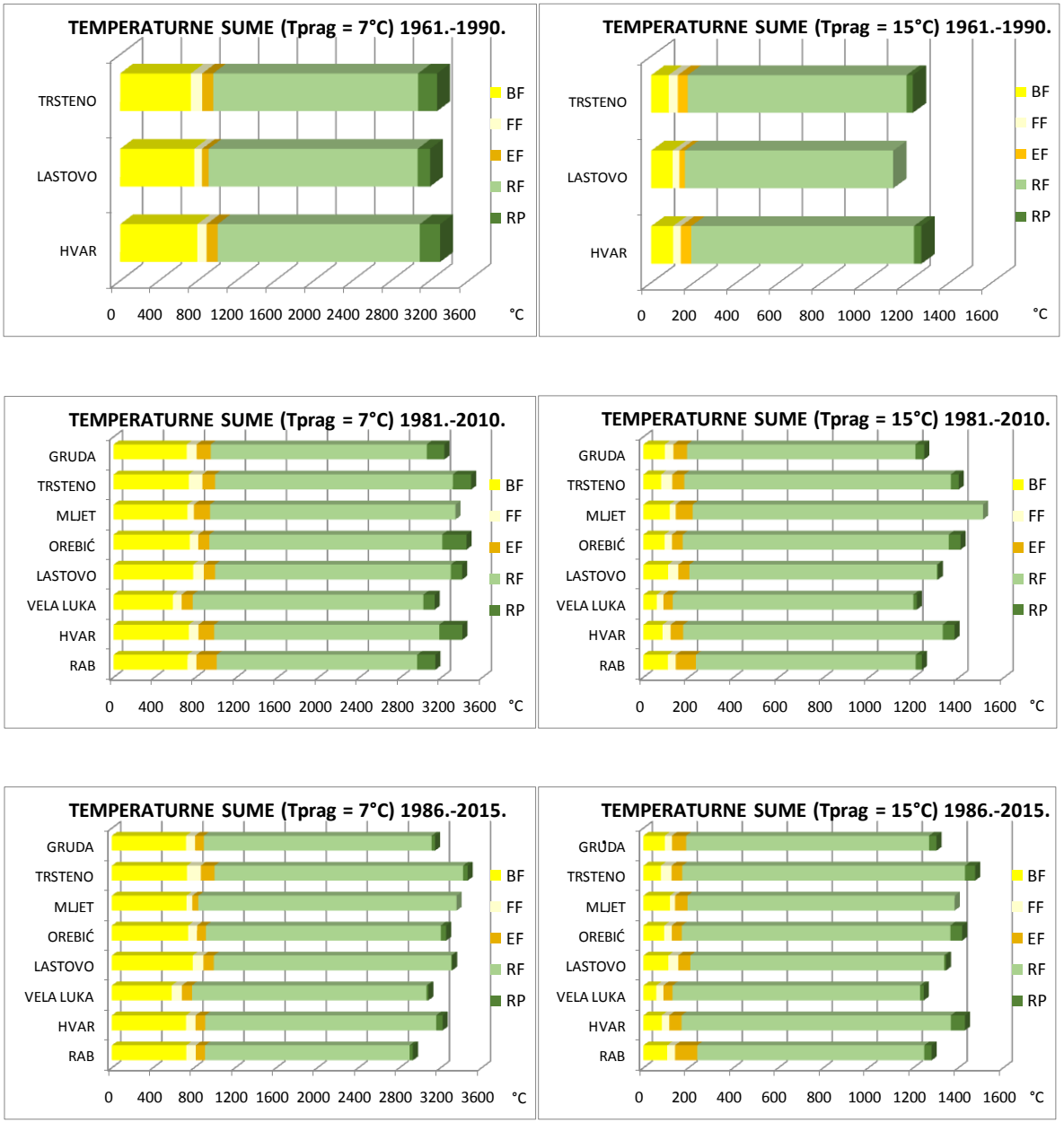
Istarsko područje je najsjevernije područje na Sredozemlju gdje se uzgaja maslina i prelazi 45° geografsku širinu. Zbog toga je zanimljivo analizirati to područje usprkos što se raspolaže sa znantno kraćim nizovima fenoloških podataka i drugim sortama masline u odnosu na rapsko i dalmatinsko područje. Analizirane su sorte maslina: Oblica u Čepiću (2000. – 2015.) i Sv. Lovreču (1992. – 2015.), Pendolino u Puli (2000. – 2015.) i Poreču (2000. – 2015.), Leccino u Puli (1999. – 2015.) i Istarska bjelica u Poreču (2005. – 2015.) (Prilog 3.; tablice 7.6. –7.10.).

Za početak cvjetanja maslini je potrebno prosječno skupiti oko 490 °C u unutrašnjosti Istre (Čepić i Sv. Lovreč), a uz zapadnu istarsku obalu (Poreč i Pula) više za 100 – 130 °C. Puno cvjetanje započinje kad maslina akumulira od 540 °C u Sv. Lovreču do 760 °C u Puli, a za završetak cvjetanja treba joj još 120 – 150 °C. U unutrašnjosti Istre zrenje prvih plodova javlja se uz srednje temperaturne sume 2100 – 2400 °C dok u obalnom dijelu uz 2600 – 2770 °C. Za berbu temperaturne sume u prosjeku još narastu za 100 °C. U usporedbi s Dalmacijom, gdje je za berbu potrebno prosječno 3400 – 3600 °C, u Istri je to znantno manje (2200 – 2850 °C).

To je i u skladu i sa kraćim trajanjem sijanja Sunca u Istri (2000 – 2350 sati) u odnosu na Dalmaciju (2450 – 2650 sati) za berbu. Prosječna ukupna količinom oborine od 1. siječnja do berbe u unutrašnjosti Istre (850 mm) i dubrovačkom području (900 mm) su podjednake. U obalnom dijelu Istre su nešto veće količine (550 – 620 mm) nego u srednjoj Dalmaciji (500 – 550 mm). Usporedba sorata masline Pendolino i Leccino u Puli te Leccino i Istarska bjelica u Poreču pokazuje podjednake vrijednosti temperaturnih suma, trajanja sijanja Sunca i količinu oborine za različite sorte na istoj postaji.

4.1.4. Analiza za temperaturni prag od 15 °C

Analizirane su temperaturne sume za temperaturni prag od 15 °C jer pri toj temperaturi zraka započinje oplodnja i rast ploda masline. U razdoblju 1961. – 1990. za početak cvjetanja skupi se samo oko 80 °C u Trstenom i oko 100 °C u Lastovu i Hvaru. Za puno i završetak cvjetanja te vrijednosti se uvećaju još za 30 – 45 °C po svakoj fenofazi. Za početak zrenja plodova potrebno je prosječno 1100 – 1200 °C, a do berbe porast temperaturnih suma je neznatan (do 35 °C). Dakle, od 1. siječnja do berbe maslina skupi približno tri puta više temperaturnih suma za prag 7 °C nego za prag 15 °C. Usporedba novijih razdoblja s referentnim (Prilog 4., tablica 7.11.) ponovo pokazuje veći porast temperaturnih suma u jesen nego u proljeće. Tako primjerice zbog tjedan dana ranijeg početka cvjetanja masline u Hvaru u novijim razdobljima odstupanje od referentnog razdoblja je negativno.



Slika 4.1 Temperaturne sume (°C) za temperaturne pragove 7 °C (lijevo) i 15 °C (desno) za fenološke faze masline za odabrane postaje u Hrvatskoj u razdobljima 1961. – 1990., 1981. –2010. i 1986. – 2015.

Legenda:

BF – početak cvjetanja

FF – puno cvjetanje

EF – završetak cvjetanja

RF – prvi zreli plodovi

RP – berba



Slika 4.2 Količina oborine (mm, lijevo) i trajanje sijanja Sunca (sati, desno) za fenološke faze masline za odabrane postaje u Hrvatskoj u razdobljima 1961.–1990., 1981.–2010. i 1986.–2015.

Legenda:

BF – početak cvjetanja

FF – puno cvjetanje

EF – završetak cvjetanja

RF – prvi zreli plodovi

RP – berba

Tablica 4.1. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za fenološke faze masline za Rab u razdobljima 1981. – 2010. i 1986. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

RAB (1981.-2015.) (T_{prag} =7 °C i 15 °C)								
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**							
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	28.5.	24,9	15,6	20,2	728,1	108,7	389,7	857,1
STD	8	3,2	2,6	2,7	53,0	35,6	161,7	112,7
MAKS	15.6.	30,9	21,0	25,3	858,5	192,7	715,7	1074,8
MIN	7.5.	18,1	10,4	15,3	621,0	48,5	108,6	641,8
AMPL	39	12,8	10,6	10,0	237,5	144,2	607,1	433,0
SRED8110	27.5.	25,2	15,8	20,4	721,4	109,0	396,0	874,0
STD	9	2,9	2,5	2,5	50,4	37,0	143,3	108,7
MAKS	15.6.	30,9	21,0	25,3	811,1	192,7	687,1	1074,8
MIN	7.5.	19,9	10,6	16,4	621,0	48,5	180,9	666,1
AMPL	39	11,0	10,4	8,9	190,1	144,2	506,2	408,7
SRED8615	24.5.	24,6	15,3	20,0	725,1	105,9	374,5	844,1
STD	8,0	3,2	2,6	2,7	52,9	36,3	161,1	109,8
MAKS	15.6.	30,9	21,0	25,3	858,5	192,7	715,7	1052,8
MIN	7.5.	18,1	10,4	15,3	621,0	48,5	108,6	641,8
AMPL	39	12,8	10,6	10,0	237,5	144,2	607,1	411,0
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**							
SREDSVE	3.6.	25,3	16,4	20,8	815,2	142,5	405,5	916,6
STD	8	2,9	2,6	2,6	58,5	41,8	163,7	112,1
MAKS	19.6.	31,0	21,6	26,1	928,7	225,8	762,2	1128,9
MIN	14.5.	19,5	10,0	14,9	703,0	74,9	108,6	709,7
AMPL	36	11,5	11,6	11,2	225,7	150,9	653,6	419,2
SRED8110	2.6.	25,3	16,5	20,8	808,6	143,4	411,7	933,7
STD	9	2,9	2,5	2,6	55,8	42,1	142,9	107,1
MAKS	19.6.	31,0	21,6	26,1	913,5	225,8	687,1	1128,9
MIN	14.5.	19,5	10,0	14,9	703,0	74,9	188,6	718,2
AMPL	36	11,5	11,6	11,2	210,5	150,9	498,5	410,7
SRED8615	31.5.	25,1	16,4	20,7	816,5	140,7	391,9	906,6
STD	8	3,0	2,7	2,7	59,9	43,3	164,8	110,4
MAKS	19.6.	31,0	21,6	26,1	928,7	225,8	762,2	1107,0
MIN	14.5.	19,5	10,0	14,9	703,0	74,9	108,6	709,7
AMPL	36	11,5	11,6	11,2	225,7	150,9	653,6	397,3

Tablica 4.1. nastavak za Rab

FENOFAZA	Završetak cvjetanja masline							
	datum	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	TS 7 °C	TS 15 °C	oborina	TSS
SREDSVE	15.6.	26,2	17,5	21,6	1018,6	235,0	437,2	1047,6
STD	8	3,5	3,0	3,4	105,9	66,2	168,1	114,0
MAKS	1.7.	33,7	23,7	28,3	1290,3	386,9	843,8	1241,6
MIN	27.5.	19,6	11,8	14,4	863,2	101,7	149,6	758,4
AMPL	35	14,1	11,9	13,9	427,1	285,2	694,2	483,2
SRED8110	16.6.	25,8	17,2	21,2	1006,0	232,8	443,5	1060,0
STD	7	3,3	2,8	3,3	94,7	58,4	144,7	102,0
MAKS	1.7.	33,7	23,7	28,3	1243,2	328,3	732,3	1241,6
MIN	31.5.	19,6	11,8	14,4	863,2	127,6	222,1	878,3
AMPL	30	14,1	11,9	13,9	380,0	200,7	510,2	363,3
SRED8615	15.6.	26,3	17,8	21,8	1032,8	239,2	425,2	1046,0
STD	9	3,7	3,0	3,6	106,8	70,0	169,5	119,0
MAKS	1.7.	33,7	23,7	28,3	1290,3	386,9	843,8	1241,6
MIN	27.5.	19,6	12,8	14,4	863,2	101,7	149,6	758,4
AMPL	35	14,1	10,9	13,9	427,1	285,2	694,2	483,2
FENOFAZA	Pojava prvih zrelih plodova							
SREDSVE	16.10.	19,9	13,2	15,9	2994,5	1230,5	781,0	2175,8
STD	10	2,6	3,0	2,5	205,1	166,2	210,7	130,8
MAKS	4.11.	25,2	19,5	20,7	3400,9	1546,8	1295,5	2387,0
MIN	10.9.	13,1	6,8	10,4	2552,0	883,1	377,7	1831,1
AMPL	55	12,1	12,7	10,3	848,9	663,7	917,8	555,9
SRED8110	17.10.	19,8	13,2	15,9	2962,4	1207,9	780,1	2180,9
STD	12	2,8	3,1	2,6	181,8	150,6	179,8	115,9
MAKS	4.11.	25,2	19,5	20,7	3309,6	1546,8	1295,5	2387,0
MIN	10.9.	13,1	6,8	10,4	2552,0	883,1	446,5	1965,7
AMPL	55	12,1	12,7	10,3	757,6	663,7	849,0	421,3
SRED8615	16.10.	20,0	13,2	15,9	3023,4	1248,6	767,0	2180,6
STD	13	2,9	3,1	2,6	196,2	162,4	200,2	135,8
MAKS	4.11.	25,2	19,5	20,7	3400,9	1546,8	1235,0	2387,0
MIN	10.9.	13,1	6,8	10,4	2577,2	966,6	377,7	1831,1
AMPL	55	12,1	12,7	10,3	823,7	580,2	857,3	555,9
FENOFAZA	Berba							
SREDSVE	8.11.	17,9	11,2	14,0	3179,1	1261,7	858,9	2289,3
STD	10	2,4	2,2	1,9	194,0	167,0	219,6	99,6
MAKS	26.11.	25,8	15,1	18,4	3502,4	1570,6	1384,4	2474,6
MIN	1.10.	12,4	7,0	9,9	2757,8	910,5	457,2	2089,7
AMPL	56	13,4	8,1	8,5	744,6	660,1	927,2	384,9
SRED8110	8.11.	17,7	11,2	14,0	3140,6	1235,4	857,3	2290,9
STD	11	2,6	2,3	2,0	177,7	156,1	190,5	95,1
MAKS	26.11.	25,8	15,1	18,4	3435,1	1570,6	1384,4	2474,6
MIN	1.10.	12,4	7,0	9,9	2757,8	910,5	463,5	2117,2
AMPL	56	13,4	8,1	8,5	677,3	660,1	920,9	357,4
SRED8615	6.11.	18,0	11,4	14,2	3207,3	1281,6	841,9	2293,3
STD	11	2,6	2,3	2,0	186,2	163,0	211,6	100,6
MAKS	26.11.	25,8	15,1	18,4	3502,4	1570,6	1297,5	2474,6
MIN	1.10.	12,4	7,0	9,9	2757,8	979,0	457,2	2089,7
AMPL	56	13,4	8,1	8,5	744,6	591,6	840,3	384,9

Tablica 4.2. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za fenološke faze masline za Hvar u razdobljima 1961. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

HVAR (1961.-2015.)	**(T_{prag} =7 °C i 15 °C)**							
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**							
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	21.5.	23,9	15,7	19,7	759,0	92,8	281,4	900,2
STD	11	2,4	2,7	2,3	79,6	38,0	110,2	115,3
MAKS	6.6.	29,0	20,2	24,0	911,1	183,8	605,6	1143,8
MIN	5.4.	16,7	6,6	12,1	502,0	2,9	96,7	523,5
AMPL	62	12,3	13,6	11,9	409,1	180,9	508,9	620,3
SRED6190	26.5.	24,1	15,9	19,9	798,6	102,8	300,6	924,9
STD	7	2,4	2,4	2,1	60,2	36,0	115,0	74,4
MAKS	6.6.	29,0	20,0	24,0	911,1	166,7	605,6	1040,1
MIN	8.5.	20,7	10,4	16,7	696,3	35,8	108,6	754,4
AMPL	29	8,3	9,6	7,3	214,8	130,9	497,0	285,7
SRED8110	19.5.	23,6	15,6	19,6	733,0	85,3	257,7	896,6
STD	12	2,4	2,9	2,3	68,6	38,6	95,4	126,4
MAKS	6.6.	27,9	20,2	22,8	855,1	183,8	464,3	1143,8
MIN	5.4.	16,7	6,6	12,1	502,0	2,9	96,7	523,5
AMPL	62	11,2	13,6	10,7	353,1	180,9	367,6	620,3
SRED8615	16.5.	23,9	15,3	19,5	721,8	81,7	259,1	877,3
STD	12	2,6	3,1	2,5	76,1	39,3	102,3	136,6
MAKS	6.6.	28,5	20,2	22,8	855,1	183,8	464,3	1143,8
MIN	5.4.	16,7	6,6	12,1	502,0	2,9	96,7	523,5
AMPL	62	11,8	13,6	10,7	353,1	180,9	367,6	620,3
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**							
SREDSVE	28.5.	24,3	16,3	20,4	850,3	126,5	292,7	969,6
STD	11	2,6	2,7	2,3	85,2	45,0	108,0	118,5
MAKS	16.6.	29,4	24,5	25,4	1011,5	238,9	607,2	1221,9
MIN	9.4.	19,7	10,0	14,6	531,2	3,5	110,7	570,7
AMPL	68	9,7	14,5	10,8	480,3	235,4	496,5	651,2
SRED6190	3.6.	24,5	16,4	20,6	893,2	139,3	312,8	994,3
STD	6	2,5	2,7	2,2	62,9	40,2	112,7	79,4
MAKS	16.6.	28,7	24,5	25,4	1011,5	218,7	607,2	1116,9
MIN	22.5.	19,7	10,0	16,0	762,6	54,8	127,4	814,7
AMPL	25	9,0	14,5	9,4	248,9	163,9	479,8	302,2
SRED8110	26.5.	24,4	16,5	20,3	828,2	121,1	267,4	970,7
STD	12	2,9	3,0	2,7	83,4	46,7	95,5	135,3
MAKS	16.6.	29,4	24,5	25,4	955,1	238,9	473,6	1221,9
MIN	9.4.	20,3	11,0	14,6	531,2	3,5	110,7	570,7
AMPL	68	9,1	13,5	10,8	423,9	235,4	362,9	651,2
SRED8615	23.5.	24,2	16,3	20,1	815,4	115,0	269,8	949,9
STD	12	2,7	3,2	2,6	84,2	46,7	99,1	140,6
MAKS	15.6.	29,4	24,5	25,4	955,1	238,9	473,6	1221,9
MIN	9.4.	20,3	11,0	14,6	531,2	3,5	110,7	570,7
AMPL	67	9,1	13,5	10,8	423,9	235,4	362,9	651,2

Tablica 4.2. nastavak za Hvar

FENOFAZA	Završetak cvjetanja masline							
	datum	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	TS 7 °C	TS 15 °C	oborina	TSS
SREDSVE	6.6.	26,0	17,7	21,8	988,2	179,5	304,6	1071,1
STD	11	2,6	2,4	2,2	104,0	57,7	111,2	117,2
MAKS	27.6.	30,3	22,4	25,6	1411,7	325,6	607,2	1343,2
MIN	15.4.	20,0	12,2	15,9	772,2	15,2	112,6	809,5
AMPL	73	10,3	10,2	9,7	639,5	310,4	494,6	533,7
SRED6190	11.6.	26,2	17,7	21,9	1007,6	188,1	325,6	1077,7
STD	7	2,1	2,4	1,8	70,9	46,6	114,6	79,8
MAKS	27.6.	30,0	22,4	25,0	1174,8	275,4	607,2	1205,7
MIN	28.5.	22,0	13,4	18,0	885,2	105,4	127,4	892,1
AMPL	30	8,0	9,0	7,0	289,6	170,0	479,8	313,6
SRED8110	4.6.	26,1	17,8	21,8	981,7	176,8	278,3	1086,1
STD	13	2,3	2,4	1,9	118,4	65,6	100,8	129,0
MAKS	27.6.	30,3	22,4	25,0	1411,7	325,6	473,6	1343,2
MIN	15.4.	21,0	12,2	18,0	772,2	15,2	112,6	809,5
AMPL	73	9,3	10,2	7,0	639,5	310,4	361,0	533,7
SRED8615	1.6.	25,7	17,4	21,5	971,2	169,7	281,4	1066,2
STD	13	2,9	2,4	2,4	122,0	64,5	104,9	142,5
MAKS	25.6.	30,3	21,5	25,6	1411,7	325,6	473,6	1343,2
MIN	15.4.	20,0	12,2	15,9	772,2	15,2	112,6	809,5
AMPL	71	10,3	9,3	9,7	639,5	310,4	361,0	533,7
FENOFAZA	Pojava prvih zrelih plodova							
SREDSVE	16.10.	21,9	14,7	18,1	3153,3	1301,9	514,9	2395,1
STD	11	2,5	3,0	2,6	160,0	139,0	143,0	137,2
MAKS	6.11.	27,1	21,6	24,5	3614,2	1618,0	840,1	2691,6
MIN	10.9.	15,6	6,7	11,1	2826,9	1011,7	235,9	2147,3
AMPL	57	11,5	14,9	13,4	787,3	606,3	604,2	544,3
SRED6190	20.10.	21,2	14,1	17,5	3097,4	1234,3	527,0	2371,3
STD	6	2,2	2,7	2,4	139,3	110,1	139,1	117,1
MAKS	4.11.	26,0	19,0	22,7	3352,9	1428,3	840,1	2651,2
MIN	7.10.	15,6	8,4	13,6	2826,9	1011,7	235,9	2147,3
AMPL	28	10,4	10,6	9,1	526,0	416,6	604,2	503,9
SRED8110	13.10.	22,1	14,9	18,3	3178,3	1327,3	491,3	2423,3
STD	13	2,8	2,9	2,5	149,2	116,7	135,4	154,4
MAKS	6.11.	27,0	20,2	21,9	3614,2	1618,0	787,1	2691,6
MIN	10.9.	15,6	6,7	11,1	2829,4	1047,9	235,9	2152,1
AMPL	57	11,4	13,5	10,8	784,8	570,1	551,2	539,5
SRED8615	14.10.	22,4	15,2	18,8	3220,2	1367,0	497,7	2430,0
STD	13	2,6	3,1	2,4	149,4	124,4	137,7	148,4
MAKS	6.11.	27,1	21,6	24,5	3614,2	1618,0	787,1	2691,6
MIN	10.9.	17,3	6,7	11,1	2898,0	1129,8	266,3	2152,1
AMPL	57	9,8	14,9	13,4	716,2	488,2	520,8	539,5

Tablica 4.2. nastavak za Hvar

FENOFAZA	Berba							
	datum	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	TS 7 °C	TS 15 °C	oborina	TSS
SREDSVE	10.11.	18,6	12,1	15,0	3385,0	1353,5	575,8	2536,8
STD	9	2,8	3,4	3,1	168,0	156,0	140,2	122,2
MAKS	26.11.	23,8	21,0	22,3	3771,3	1701,0	960,2	2808,0
MIN	21.10.	11,5	5,0	6,7	3099,1	1016,1	298,3	2267,9
AMPL	36	12,3	16,0	15,6	672,2	684,9	661,9	540,1
SRED6190	13.11.	17,8	11,4	14,4	3308,7	1269,3	584,2	2504,6
STD	6	2,1	3,0	2,5	114,7	110,8	147,9	97,8
MAKS	26.11.	21,0	16,6	18,0	3489,3	1440,9	960,2	2765,5
MIN	1.11.	11,5	5,9	7,4	3099,1	1016,1	298,3	2335,3
AMPL	25	9,5	10,7	10,6	390,2	424,8	661,9	430,2
SRED8110	9.11.	18,5	11,9	14,8	3404,2	1379,8	543,0	2563,0
STD	9	3,2	4,0	3,6	154,4	129,9	131,5	138,5
MAKS	26.11.	23,8	21,0	22,3	3771,3	1701,0	798,5	2808,0
MIN	21.10.	11,5	5,0	6,7	3100,9	1098,7	298,3	2267,9
AMPL	36	12,3	16,0	15,6	670,4	602,3	500,2	540,1
SRED8615	8.11.	19,3	12,3	15,3	3464,2	1429,9	555,0	2579,8
STD	9	3,2	3,9	3,5	162,9	142,4	125,9	133,0
MAKS	26.11.	23,8	21,0	22,3	3771,3	1701,0	798,5	2808,0
MIN	21.10.	12,0	5,0	6,7	3122,3	1157,7	344,9	2267,9
AMPL	36	11,8	16,0	15,6	649,0	543,3	453,6	540,1

Tablica 4.3. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za fenološke faze masline za Lastovo u razdobljima 1961. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

LASTOVO (1961.-2015.)	**(T_{prag} =7 °C i 15 °C)**							
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline (T_{prag} = 7 °C i 15 °C)**							
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	29.5.	23,7	16,2	19,4	773,3	105,2	298,0	953,9
STD	81	3,0	2,5	2,5	70,1	40,6	115,8	111,6
MAKS	18.6.	30,2	21,9	25,4	921,9	210,0	679,0	1295,2
MIN	8.5.	16,7	11,6	13,7	551,9	27,4	105,2	712,1
AMPL	41	13,5	10,3	11,7	370,0	182,6	573,8	583,1
SRED6190	1.6.	23,2	16,4	19,2	766,0	100,6	320,4	933,1
STD	8	3,0	2,6	2,7	55,3	35,1	133,1	82,9
MAKS	18.6.	30,2	21,9	25,4	921,9	201,2	679,0	1054,9
MIN	18.5.	16,7	11,6	13,7	674,5	27,4	105,2	712,1
AMPL	31	13,5	10,3	11,7	247,4	173,8	573,8	342,8
SRED8110	28.5.	24,3	16,6	19,8	776,6	110,0	262,4	979,0
STD	8	2,4	2,1	2,3	84,8	46,0	90,7	119,6
MAKS	11.6.	29,7	20,2	24,5	921,9	210,0	494,6	1295,2
MIN	8.5.	20,9	12,2	16,0	551,9	31,7	105,2	756,5
AMPL	34	8,8	8,0	8,5	370,0	178,3	389,4	538,7
SRED8615	27.5.	24,4	16,2	19,7	787,5	110,8	280,0	972,7
STD	7	2,7	2,4	2,4	80,9	44,7	99,9	127,0
MAKS	11.6.	29,8	20,2	24,5	885,4	210,0	494,6	1295,2
MIN	8.5.	19,9	11,8	15,5	551,9	31,7	105,2	738,9
AMPL	34	9,9	8,4	9,0	333,5	178,3	389,4	556,3
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline (T_{prag} = 7 °C i 15 °C)**							
SREDSVE	5.6.	24,8	17,7	20,7	864,3	143,0	304,6	1022,7
STD	7	2,9	2,5	2,6	83,1	50,0	119,1	121,0
MAKS	24.6.	31,3	22,6	25,8	1010,1	280,4	684,8	1382,9
MIN	14.5.	14,7	10,6	13,1	632,8	57,7	109,7	796,5
AMPL	41	16,6	12	12,7	377,3	222,7	575,1	586,4
SRED6190	7.6.	23,8	17,1	19,8	846,7	132,1	328,6	991,1
STD	7	2,9	2,4	2,3	66,5	38,4	137,6	84,1
MAKS	24.6.	30	22,6	25,2	1010,1	241,5	684,8	1120,1
MIN	25.5.	14,7	12	13,1	741,5	57,7	109,7	796,5
AMPL	30	15,3	10,6	12,1	268,6	183,8	575,1	323,6
SRED8110	4.6.	25,7	18,4	21,5	879,7	154,8	266,7	1057,7
STD	8	2,4	2,3	2,3	98,2	57,6	91,6	129,7
MAKS	17.6.	31,3	22,6	25,8	1010,1	280,4	502,8	1382,9
MIN	14.5.	21,1	14	18	632,8	63,4	111,8	829,4
AMPL	34	10,2	8,6	7,8	377,3	217	391	553,5
SRED8615	3.6.	25,6	18,2	21,5	890,5	155,3	284,7	1052,1
STD	7	2,6	2,5	2,6	91,8	55,7	100,3	137,5
MAKS	16.6.	31,3	21,8	25,8	1007,4	280,4	502,8	1382,9
MIN	14.5.	19,9	10,6	14,8	632,8	63,4	111,8	802,4
AMPL	33	11,4	11,2	11	374,6	217	391	580,5

Tablica 4.3. nastavak za Lastovo

FENOFAZA	Završetak cvjetanja masline							
	datum	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	TS 7 °C	TS 15 °C	oborina	TSS
SREDSVE	12.6.	24,4	17,4	20,5	959,2	183,5	315,5	1093,5
STD	7	3,5	2,9	2,8	97,3	60,6	119,8	127,5
MAKS	30.6.	33,2	25,9	28,0	1133,8	352,8	688,4	1447,6
MIN	23.5.	17,0	11,5	15,1	771,2	65,3	113,1	831,4
AMPL	38	16,2	14,4	12,9	362,6	287,5	575,3	616,2
SRED6190	12.6.	23,3	16,7	19,7	914,5	158,3	338,1	1041,5
STD	7	3,3	2,5	2,6	71,9	44,3	136,8	90,3
MAKS	30.6.	29,6	22,3	25,1	1071,2	262,6	688,4	1173,6
MIN	28.5.	17,0	12,5	15,1	815,4	65,3	113,1	831,4
AMPL	39	12,6	9,8	10,0	255,8	197,3	575,3	342,2
SRED8110	12.6.	25,1	17,7	20,9	989,9	204,0	279,1	1137,7
STD	7	3,8	3,1	3,0	102,6	62,4	94,9	130,4
MAKS	22.6.	33,2	25,9	28,0	1133,8	352,8	506,3	1447,6
MIN	23.5.	17,0	11,5	15,1	771,2	129,2	113,6	925,7
AMPL	30	16,2	14,4	12,9	362,6	223,6	392,7	521,9
SRED8615	11.6.	25,5	18,0	21,2	1009,1	208,3	295,9	1137,7
STD	6	3,4	3,0	2,9	92,9	61,8	103,1	134,7
MAKS	22.6.	33,2	25,9	28,0	1133,8	352,8	508,1	1447,6
MIN	23.5.	18,2	11,5	15,1	771,2	111,1	113,6	907,7
AMPL	30	15,0	14,4	12,9	362,6	241,7	394,5	539,9
FENOFAZA	Pojava prvih zrelih plodova							
SREDSVE	10.11.	16,3	12,1	13,9	3194,5	1241,4	537,4	2512,3
STD	13	3,5	3,2	3,2	211,8	166,0	155,3	173,7
MAKS	2.12.	24	18,4	19,8	3632	1598,2	964,9	2867,3
MIN	10.10.	7	4,6	5,4	2662	901	240,5	2111,5
AMPL	53	17	13,8	14,4	970	697,2	724,4	755,8
SRED6190	12.11.	15,8	11,4	13,4	3075,6	1137,0	581,6	2435,9
STD	15	3,5	3,2	3,2	179,3	119,0	160,1	162,5
MAKS	21.12.	21,4	17	19,5	3359,9	1337,8	964,9	2671,2
MIN	14.10.	7	4,6	5,4	2662	901	240,5	2111,5
AMPL	48	14,4	12,4	14,1	697,9	436,8	724,4	559,7
SRED8110	9.11.	15,4	11,6	13,1	3290,4	1301,8	493,6	2577,6
STD	12	3,5	3,2	3,2	155,2	118,6	138,5	127,6
MAKS	2.12.	22	18,4	19,3	3632	1598,2	755,5	2867,3
MIN	20.10.	7	4,6	5,4	2995,8	1065,2	240,5	2338
AMPL	43	15	13,8	13,9	636,2	533	515	529,3
SRED8615	10.11.	16,2	12,4	14,0	3319,7	1337,0	498,0	2584,7
STD	13	3,6	3,2	3,3	153,1	132,2	131,5	145,4
MAKS	2.12.	24	18,4	19,8	3632	1598,2	755,5	2867,3
MIN	10.10.	10,8	7,7	8,7	2995,8	1118,2	281,8	2155,9
AMPL	53	13,2	10,7	11,1	636,2	480	473,7	711,4

Tablica 4.3. nastavak za Lastovo

FENOFAZA	Berba							
	datum	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	TS 7 °C	TS 15 °C	oborina	TSS
SREDSVE	3.12.	13,2	9,5	11,1	3326,0	1246,2	591,5	2572,3
STD	14	3,2	3,4	3,4	206,9	168,9	154,2	299,7
MAKS	27.12.	18,2	15,9	16,8	3739,5	1598,5	973,3	2891,2
MIN	25.10.	2,3	-0,1	1,6	2808,6	901,4	293,7	900,3
AMPL	63	15,9	16	15,2	930,9	697,1	679,6	1990,9
SRED6190	9.11.	11,9	8,1	9,7	3204,5	1136,9	638,5	2469,8
STD	9	3,3	3,5	3,4	161,0	120,3	161,0	373,2
MAKS	26.11.	17	13,2	15,1	3463,8	1342,4	973,3	2770,8
MIN	21.10.	2,3	-0,1	1,6	2808,6	901,4	293,7	900,3
AMPL	36	14,7	13,3	13,5	655,2	441	679,6	1870,5
SRED8110	8.12.	13,4	9,7	11,3	3400,9	1306,4	546,6	2669,2
STD	13	3,1	3,2	3,1	154,4	118,5	141,2	123,9
MAKS	27.12.	17,9	14	16	3739,5	1598,5	812,4	2891,2
MIN	8.11.	2,3	-0,1	1,6	3137,5	1065,2	293,7	2421,2
AMPL	49	15,6	14,1	14,4	602	533,3	518,7	470
SRED8615	30.11.	14,1	10,5	12,0	3445,5	1345,5	550,6	2675,6
STD	15	3,3	3,4	3,4	159,0	131,2	127,8	142,7
MAKS	21.12.	18,2	15,9	16,8	3739,5	1598,5	812,4	2891,2
MIN	25.10.	2,3	-0,1	1,6	3137,5	1118,9	315,4	2248,6
AMPL	57	15,9	16	15,2	602	479,6	497	642,6

Tablica 4.4. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za fenološke faze masline za Trsteno uzeti su meteorološki podaci Dubrovnika u razdobljima 1961. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

TRSTENO (1961.-2015.)	**(T_{prag} =7 °C i 15 °C)**							
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**							
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	18.5.	22,6	16,3	19,4	725,0	79,6	468,6	802,5
STD	10	2,6	2,7	2,5	103,9	33,7	166,3	111,1
MAKS	6.6.	27,8	20,7	24,1	888,7	151,7	859,4	1040,8
MIN	20.4.	15,4	7,9	11,6	232,6	16,8	164,0	528,0
AMPL	47	12,4	12,8	12,5	656,1	134,9	695,4	512,8
SRED6190	23.5.	22,7	16,7	19,7	731,4	81,9	490,9	833,7
STD	6	2,5	2,3	2,4	110,7	30,7	174,8	63,9
MAKS	6.6.	27,8	20,0	24,1	849,3	151,7	859,4	958,4
MIN	10.5.	18,2	11,5	14,1	232,6	32,6	209,3	725,3
AMPL	27	9,6	8,5	10,0	616,7	119,1	650,1	233,1
SRED8110	16.5.	22,8	16,6	19,6	733,0	78,4	408,3	807,6
STD	11	2,7	3,0	2,5	95,3	37,6	138,6	125,8
MAKS	6.6.	27,1	20,7	24,1	888,7	150,8	635,3	1040,8
MIN	20.4.	15,4	7,9	11,6	500,5	16,8	164,0	528,0
AMPL	47	11,7	12,8	12,5	388,2	134,0	471,3	512,8
SRED8615	13.5.	22,6	16,0	19,1	731,2	77,7	442,9	787,1
STD	11	2,8	3,0	2,6	94,2	38,6	155,8	132,6
MAKS	6.6.	27,1	20,7	24,0	888,7	150,8	803,4	1040,8
MIN	20.4.	15,4	7,9	11,6	500,5	16,8	164,0	528,0
AMPL	47	11,7	12,8	12,4	388,2	134,0	639,4	512,8
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**							
SREDSVE	28.5.	23,2	17,0	20,0	850,4	124,6	487,2	893,7
STD	8	2,7	2,8	2,7	98,5	42,0	163,5	105,7
MAKS	15.6.	29,2	23,8	25,1	1026,3	228,9	872,4	1146,7
MIN	7.5.	18,0	12,0	15,2	375,3	55,0	164,0	650,7
AMPL	39	11,2	11,8	9,9	651,0	173,9	708,4	496,0
SRED6190	1.6.	23,3	16,8	20,3	848,5	125,0	507,1	920,9
STD	6	2,5	2,6	2,6	104,1	36,8	168,6	68,6
MAKS	15.6.	28,6	21,4	24,8	953,1	212,7	872,4	1070,6
MIN	24.5.	18,0	12,0	16,1	375,3	55,0	214,3	794,7
AMPL	22	10,6	9,4	8,7	577,8	157,7	658,1	275,9
SRED8110	27.5.	23,8	17,5	20,3	866,9	128,5	424,8	902,3
STD	9	2,8	2,9	2,7	88,6	46,5	136,8	123,0
MAKS	15.6.	29,2	23,8	25,1	1026,3	228,9	636,6	1146,7
MIN	7.5.	18,3	12,6	15,2	645,1	56,8	164,0	661,8
AMPL	39	10,9	11,2	9,9	381,2	172,1	472,6	484,9
SRED8615	24.5.	23,3	17,2	19,9	865,8	125,6	463,8	881,8
STD	9	2,9	3,0	2,8	89,1	47,2	157,1	125,4
MAKS	13.6.	29,2	23,8	25,1	1026,3	228,9	840,7	1146,7
MIN	7.5.	18,3	12,6	15,2	645,1	56,8	164,0	650,7
AMPL	37	10,9	11,2	9,9	381,2	172,1	676,7	496,0

Tablica 4.4. nastavak za Trsteno

FENOFAZA	Završetak cvjetanja masline							
	datum	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	TS 7 °C	TS 15 °C	oborina	TSS
SREDSVE	5.6.	24,0	17,7	20,7	964,7	171,3	505,5	974,8
STD	9	3,1	2,8	2,9	104,8	51,6	167,0	112,2
MAKS	27.6.	31,5	25,0	28,0	1122,8	314,6	884,1	1244,9
MIN	14.5.	18,2	11,4	14,8	492,1	88,7	164,0	690,1
AMPL	44	13,3	13,6	13,2	630,7	225,9	720,1	554,8
SRED6190	10.6.	23,3	17,0	20,2	961,9	171,1	523,2	1008,6
STD	6	2,3	2,5	2,6	110,3	45,4	170,8	69,4
MAKS	27.6.	28,3	22,0	25,4	1115,8	280,2	884,1	1149,9
MIN	1.6.	18,2	11,4	15,3	492,1	88,7	215,5	868,9
AMPL	26	10,1	10,6	10,1	623,7	191,5	668,6	281,0
SRED8110	5.6.	24,7	18,6	21,6	990,4	181,6	443,9	986,1
STD	10	3,4	2,6	2,9	98,8	58,6	148,4	124,3
MAKS	27.6.	31,5	25,0	28,0	1122,8	314,6	708,9	1244,9
MIN	14.5.	18,2	12,7	14,8	761,9	101,7	164,0	744,8
AMPL	44	13,3	12,3	13,2	360,9	212,9	544,9	500,1
SRED8615	1.6.	24,4	18,3	21,1	981,4	172,7	485,1	956,9
STD	9	3,8	2,9	3,1	96,0	58,6	165,7	131,6
MAKS	23.6.	31,5	25,0	28,0	1122,8	314,6	861,8	1244,9
MIN	14.5.	18,2	12,7	14,8	761,9	94,9	164,0	690,1
AMPL	40	13,3	12,3	13,2	360,9	219,7	697,8	554,8
FENOFAZA	Pojava prvih zrelih plodova							
SREDSVE	24.10.	20,7	14,3	17,0	3235,5	1317,3	849,8	2280,1
STD	9	3,1	3,0	3,0	258,4	178,7	236,7	330,1
MAKS	16.11.	29,7	21,2	23,5	3896,4	1780,3	1450,3	2613,2
MIN	3.10.	12,2	4,1	7,4	2369,2	1020,6	470,0	347,0
AMPL	44	17,5	17,1	16,1	1527,2	759,7	980,3	2266,2
SRED6190	24.10.	20,9	14,5	17,3	3079,9	1199,4	876,2	2224,0
STD	7	2,2	2,3	2,4	189,9	102,6	220,9	436,0
MAKS	8.11.	25,0	19,3	22,9	3345,4	1355,5	1450,3	2567,3
MIN	10.10.	15,1	9,7	12,1	2369,2	1020,6	482,6	347,0
AMPL	29	9,9	9,6	10,8	976,2	334,9	967,7	2220,3
SRED8110	25.10.	20,2	13,8	16,5	3310,0	1363,8	752,8	2336,4
STD	9	3,2	3,3	3,3	205,5	153,4	188,0	143,7
MAKS	14.11.	25,0	19,7	22,3	3887,4	1678,9	1223,6	2613,2
MIN	5.10.	12,2	4,1	7,4	2851,2	1021,5	470,0	1999,2
AMPL	40	12,8	15,6	14,9	1036,2	657,4	753,6	614,0
SRED8615	24.10.	20,3	14,0	16,6	3400,5	1430,2	813,0	2345,9
STD	11	3,7	3,5	3,5	186,5	151,6	234,2	144,8
MAKS	16.11.	29,7	21,2	23,5	3896,4	1780,3	1345,8	2613,2
MIN	3.10.	12,2	4,1	7,4	3152,7	1101,3	470,0	2086,6
AMPL	44	17,5	17,1	16,1	743,7	679,0	875,8	526,6

Tablica 4.4. nastavak za Trsteno

FENOFAZA	Berba							
	datum	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	TS 7 °C	TS 15 °C	oborina	TSS
SREDSVE	16.11.	16,9	11,1	13,7	3443,8	1356,6	949,6	2400,5
STD	9	2,5	2,9	2,7	266,6	189,7	258,5	331,6
MAKS	21.12.	22,2	16,7	19,0	4071,1	1797,5	1501,0	2734,0
MIN	25.10.	11,0	3,3	5,5	2542,1	1051,6	520,6	444,5
AMPL	57	11,2	13,4	13,5	1529,0	745,9	980,4	2289,5
SRED6190	17.11.	16,9	10,9	13,7	3276,9	1229,1	980,2	2335,2
STD	6	2,3	2,5	2,2	176,9	104,3	243,2	437,8
MAKS	30.11.	22,2	15,4	18,0	3428,1	1368,4	1501,0	2626,9
MIN	4.11.	12,4	5,3	10,1	2542,1	1051,6	589,9	444,5
AMPL	26	9,8	10,1	7,9	886,0	316,8	911,1	2182,4
SRED8110	14.11.	16,9	11,4	13,6	3489,5	1398,1	816,8	2445,3
STD	8	2,9	2,9	3,1	209,0	160,7	190,8	133,8
MAKS	28.11.	22,2	16,7	19,0	3983,3	1686,1	1301,5	2734,0
MIN	25.11.	11,0	3,3	5,5	3072,8	1059,5	520,6	2140,1
AMPL	34	11,2	13,4	13,5	910,5	626,6	780,9	593,9
SRED8615	16.11.	16,6	11,2	13,3	3606,4	1474,7	900,2	2470,3
STD	11	2,8	3,2	3,2	211,7	165,3	255,9	135,6
MAKS	21.12.	21,3	16,7	19,0	4071,1	1797,5	1467,8	2734,0
MIN	25.10.	11,0	3,3	5,5	3279,3	1102,2	520,6	2234,0
AMPL	57	10,3	13,4	13,5	791,8	695,3	947,2	500,0

4.2. Analiza inaktivnih temperatura za maslinu

Maslina formira pupove na izbojima proljetne i rano jesenske vegetacije – pup masline koncem ljeta i zimi još uvijek nije određen. Maslina s tim neodređenim pupovima ulazi u fazu mirovanja. Da bi došlo do razvrstavanja nužna je odgovarajuća suma niskih temperatura tijekom zimskih mjeseci. Ako su tijekom prosinca, siječnja i veljače srednje dnevne temperature prelazile 7 °C, posljedica će biti slabija diferencijacija cvatnih pupova. Diferencijacija pupova na cvjetne (koji donose rod) i drvne (koji stvaraju novi izboj) u većini klimatskih područja u kojima se maslina uzgoja počinje početkom veljače. Nastupom nižih temperatura i smanjenjem dužine dana povećava se koncentracija inhibitora rasta (apscizinske kiseline), a smanjuje koncentracija regulatora rasta. Kako bi se prekinulo razdoblje mirovanja pupova i kako bi potjerali potrebno je da se apscizinska kiselina razgradi, a poveća koncentracija regulatora rasta. Da bi se ona razgradila potrebno je izlaganje biljaka inaktivnim temperaturama (ispod 7 °C). (https://de.scribd.com/document/230025165/Period-Mirovanja-Kod-Jagode).

Međutim, tijekom prosinaca 2013., 2015. i 2017, te siječanja 2014., 2016. i 2018. (Vučetić, 2014, 2016 i 2018) vladali su ekstremno topli uvjeti da su srednje mjesečne temperature zraka u priobalju npr. u siječnju 2014. bile više i za 3 – 4 °C od višegodišnjeg prosjeka 1981.–2010. Takvi vremenski uvjeti nisu ispunili potrebe maslina za zimskom mirovanjem. Štoviše kolanje sokova nije ni prestalo barem ne onako kako je to uobičajeno tijekom zime. Sve dulja toplija razdoblja tijekom zime donose mnoge nepoznanice koje mogu prouzročiti nesagledive negativne posljedice pogotovo ako se uvriježeni, uobičajeni i tradicijski postupci u obradi tla i njezi maslina ne prilagode novim uvjetima. Stoga je sasvim sigurno da iznadprosječno tople zime ostavljaju traga na urod maslina. No, zima 2017./2018. bila je još po nečemu specifična. Nakon vrlo toplog razdoblja od prosinca 2017. pa do 26. veljače 2018., prodro je vrlo hladan zrak na Jadran i temperatura zraka se je spustila ispod ledišta uzduž obale i otoka. Najhladnije je bilo u Šibeniku (minimalna temperatura zraka -7.7 °C), a zatim u Poreču -6.6 °C, Zadru -6.4 °C i Split-Marjanu -5.2 °C. Najveće štete su upravo zabilježene na tim područjima. Sunčano i ugodo toplo vrijeme tijekom siječnja 2018. je jednog maslinara namamilo u raniju rezidbu što je samo dodatno potaklo i pospješilo kolanje sokova u maslini. Otpadanje lišća (defolijacija), ispucana kora, ispucane grane pa i debla jesu samo, nažalost, rezultat ovog spleta okolnosti, a zahladnjenje je uzrokovalo još i smrzavanje maslina na područjima gdje se to nije očekivalo. Sve je to utjecalo na slab ili nikakav urod maslina.

Iz ovoga slijedi da je analiza inaktivnih temperaturnih suma vrlo važna. Skraćeno se često puta pišu CDD od engleskog naziva *cold degree day*. Prema radu Kovačević i Perica (1994) podijelili smo ju na tri razdoblja: analiza temperaturnih suma za vrijeme mirovanja masline (1. studenog – 31. ožujka), analiza temperaturnih suma zimi (1. prosinca – 28. veljače) i analiza temepraturnih suma za vrijeme dubokog mirovanja (15. prosinca – 31. siječnja). Pri tome su analizirana tri dugogodišnja razdoblja (1961. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015.). Rezultati za Pulu, Hvar, Lastovo i Dubrovnik su prikazani na slikama 4.3. – 4.7. i tablicama 4.7. – 4.11., a za ostale postaje u Prilogu 5., tablice 7.13. – 7.16. U ovom

poglavlju su korišteni samo meteorološki podaci, a ne i fenološki podaci pa smo zadržali ime meteorološke postaje Dubrovnik, a ne Trsteno.

Slike 4.3. – 4.7. prikazuju sume inaktivnih temperatura za vrijeme mirovanja masline za temepraturne pragove manje od 7 °C, 8 °C i 9 °C za odabrane postaje. Upravo zbog toplih zima posljednjih godina analizu inaktivnih temperaturnih suma smo proširili na temperaturne pragove do 9 °C. Pula je postaja koja u razdoblju 1961. – 1990., za vrijeme mirovanja masline, ima najviše akumuliranih "hladnih jedinica" (165 °C, T_{prag} < 7 °C), točnije tri puta više nego preostale tri analizrane postaje (Lastovo, Trsteno, Hvar) u tom razdoblju. Takva razlika je zabilježena i za preostala dva temepraturna praga. Pula ima ujedno i najmanju količinu oborine i najmanji broj Sunčanih sati. Hvar i Trsteno, imaju podjednake, ujedno i najmanje vrijednosti akumuliranih inaktivnih temperatura (42 °C). Lastovo se razlikuje za 10 °C hladnih jedinica više. Takva razlika, između postaja za referentno razdoblje, vrijedi i za pragove ispod 8 °C i 9 °C.

U analiziranom razdoblju 1981. – 2010., Pula ponovno ima najveće vrijednosti akumuliranih inaktivnih tempratura (162 °C) za sva tri temperaturna praga, ali vrijednosti su, u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. smanjene, oborine također, ali je trajanje sijanja Sunca sada duže. Odmah iza Pule je Vela Luka (77 °C), postaja koja ima najveću vrijednost akumuliranih inaktivnih temperatura u Dalmaciji za vrijeme mirovanja. Najmanje akumuliranih hladnih jedinica, pri T_{prag} < 7°C za fazu mirovanja, maslina ima u Trstenu (35 °C). Kod svih postaja primjećuje se povećanje akumuliranih inaktivnih temperatura kako se temperaturni prag povećava. Postaje Hvar, Lastovo i Dubrovnik u odnosu na prethodno analizirano razdoblje imaju snižene vrijednosti kod svih temperaturnih pragova zbog toplijih zima, a i manje količine oborine.

Kod analiziranog razdoblja 1986. – 2015. sve postaje imaju manje vrijednosti inaktivnih temperatura u odnosu na prethodna dva analizirana razdoblja. S najvećim vrijednostima se ponovno ističu postaje Pula, Vela Luka i Gruda, a Orebić kao postaja sa najvećom razlikom akumuliranih hladnih jedinica između temepraturnih pragova ispod 8 °C i 9 °C.

Sume inaktivnih temperatura akumuliranih zimi (1. prosinca – 28. veljače) su manjih vrijednosti nego u razdoblju mirovanja, a isto tako su manje vrijednosti oborine i Sunčanih sati. Zimi Pula ima podjednake vrijednosti akumuliranih hladnih jedinica kod razdoblja 1961. – 1990. i 1981. – 2010. U najnovijem razdoblju je tek vidiljivo smanjenje tih vrijednosti. U referentnom razdoblju, postaja Hvar ima najmanje vrijednosti inaktivnih temperatura u odnosu na ostale tri postaje, ali također ima i najveći broj Sunčani sati. Kod analiziranog razdoblja 1981. – 2010. Dubrovnik je postaja s najmanjom vrijednošću akmuliranih hladnih jedinica (30 °C), za T_{prag} < 7 °C. Isto to vrijedi i za razdoblje 1986. – 2015. U razdoblju mirovanja najveće vrijednosti Sunčanih sati su bile zabilježene u referentnom razdoblju, a zatim su se smanjivale prema novijem.

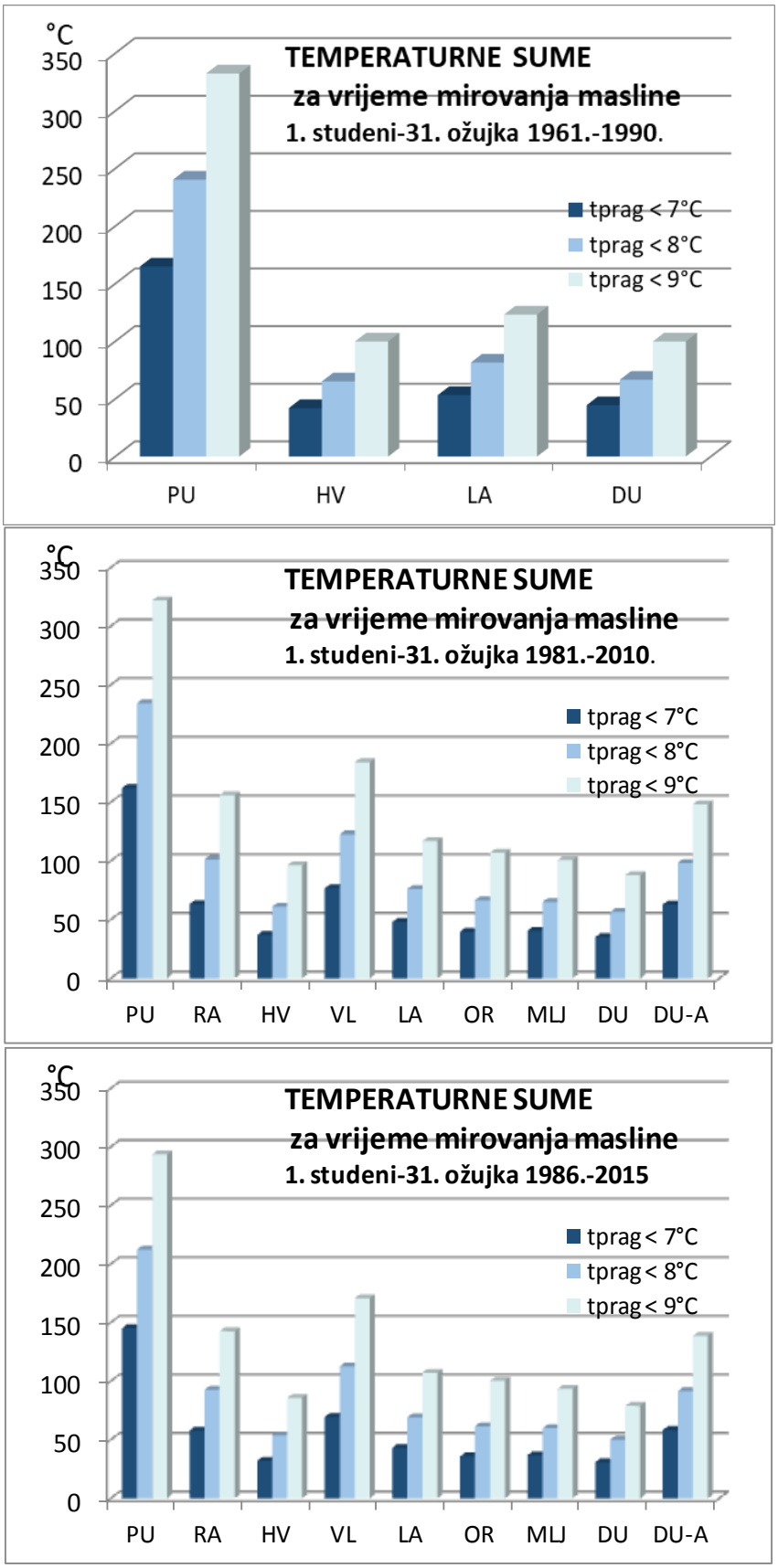
Nasuprot tome, zimi osunčavanje se povećalo u novijem razdoblju, a količina oborine je u pola manja u odnosu na razdoblje mirovanja. A pri takvim uvjetima, vrijednosti

inaktivnih temperatura se smanjuju, na svim postajama, za svaki temperaturni prag, od referentnog prema novijem razdoblju.

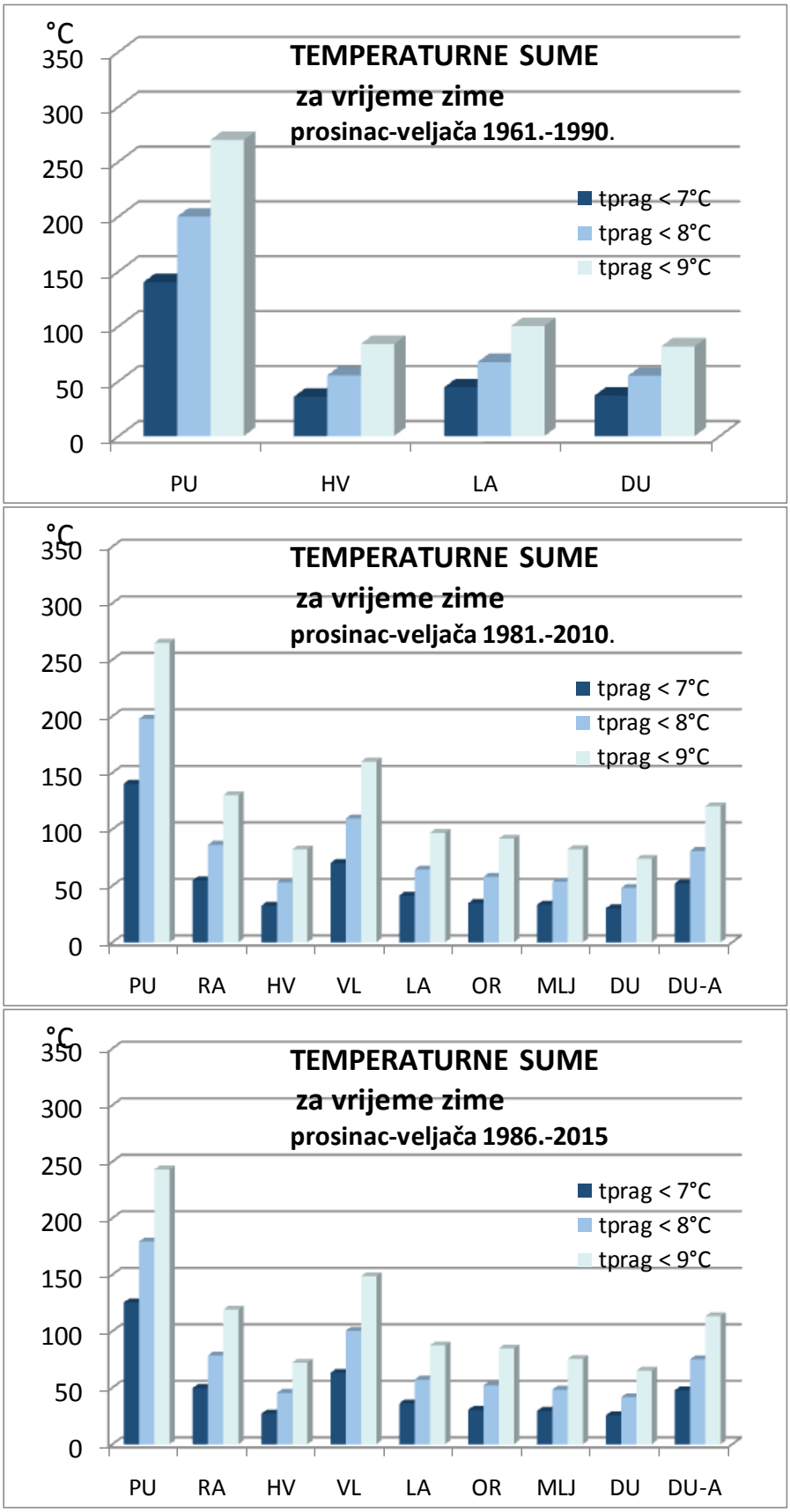
Duboko mirovanje se odnosi na razdoblje od 15. prosinca do 31. siječnja. Vrijednosti su inaktivnih temepratura u tom razdoblju u odnosu na vrijeme mirovanja i zimu najmanje. Kod postaja s dugim nizom podataka (Pula, Hvar, Lastovo i Trsteno), Pula je i dalje postaja koja ima najveću vrijednost inaktivnih temperatura za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C. Isto tako zajedno s Hvarom ima najmanju količinu oborine, ali i najmanji broj Sunčanih sati.

U razdoblju 1981. – 2010., uz Hvar, postaje s najmanjom količinom inaktivnih temepratura su Mljet i Orebić. Postaje iz referentnog razdoblja sada imaju niže vrijednosti za sva tri temperaturna praga. Količina oborine također opada. Smanjenje inaktivnih temperatura još je više izraženo u najnovijem razdoblju. Baš kao što je primijećeno i za vrijeme mirovanja i zimi. Količine oborine su kod dubokog mirovanja u pola manje nego što su bile za vrijeme zime za sve postaje, osim za Dubrovnik.

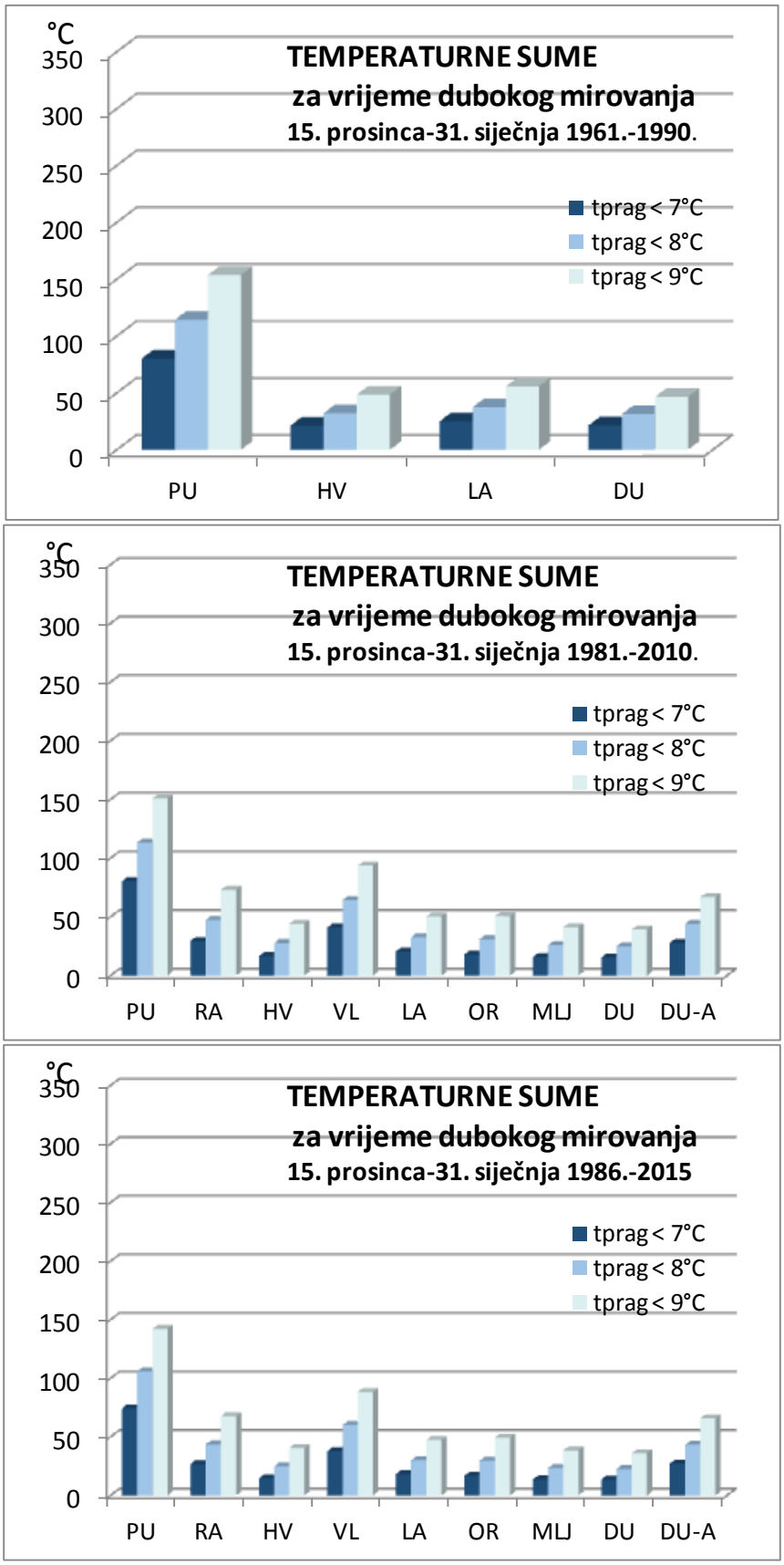
Iz navedene analize može se zaključiti da se jadransko područje može podijeliti u barem tri područja s različitim vrijednostima inaktivnim temperaturnim sumama: Dalmacija s najmanjim vrijednostima, zatim Sjeverno hrvatsko primorje te Istra s najvećim vrijednostima što pokazuje da je to i najhladnije područje gdje se uzgaja maslina.



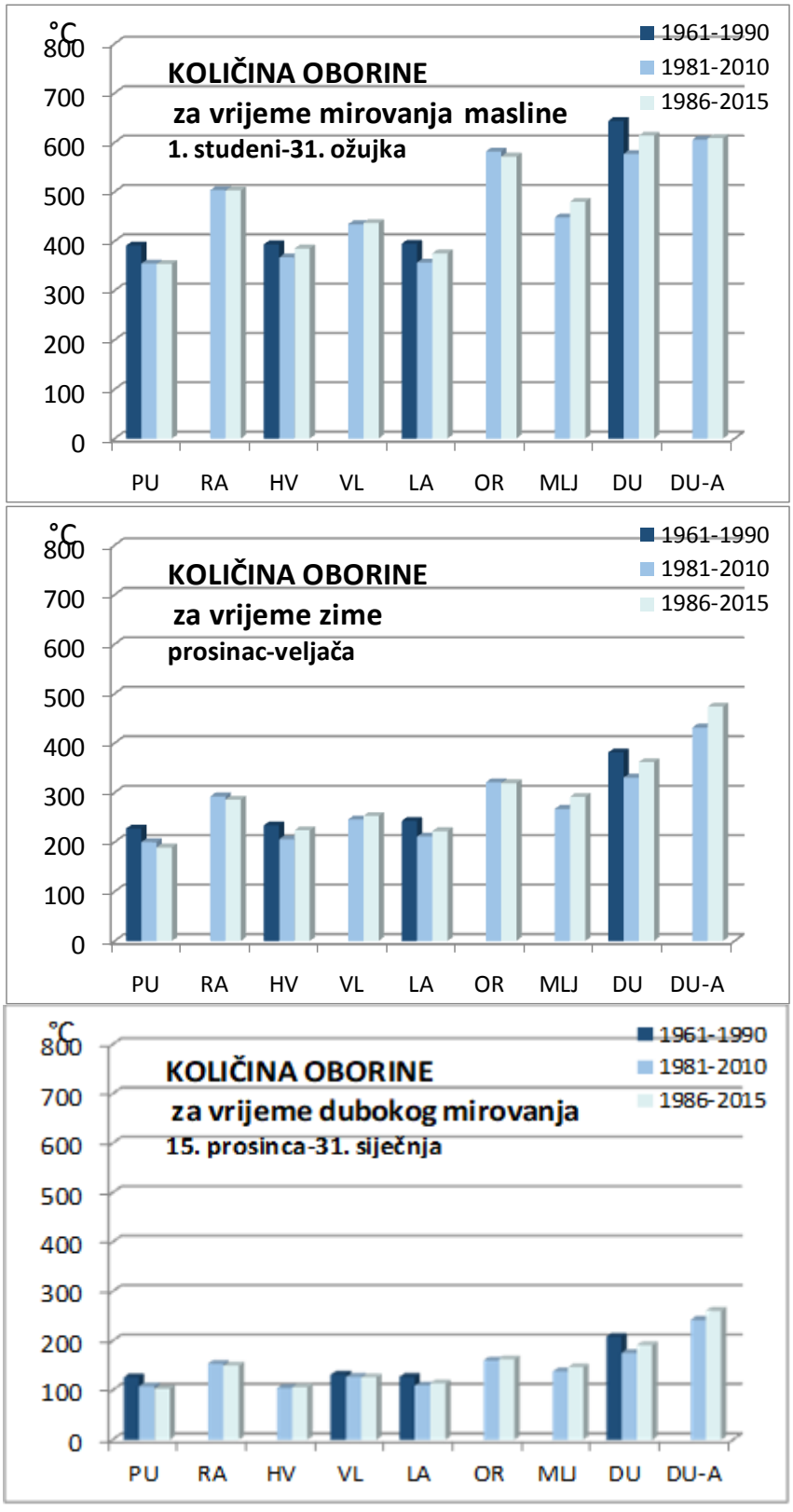
Slika 4.3. Temperaturne sume inaktivnih temperatura za vrijeme mirovanja masline (1. studeni – 31. ožujka) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C za odabrane postaje u razdobljima 1961. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015.



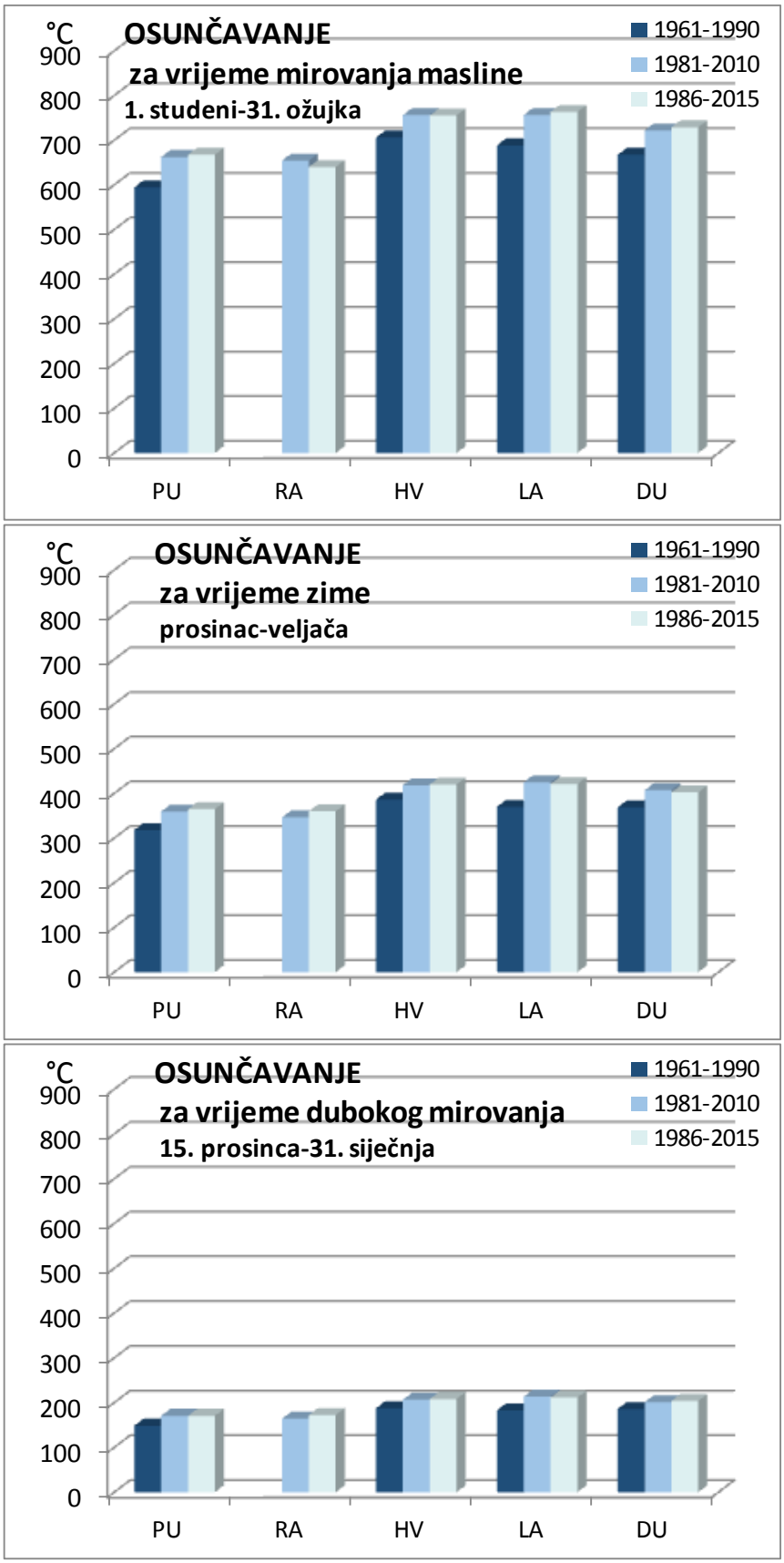
Slika 4.4. Temperaturne sume inaktivnih temperatura za vrijeme zime (prosinac – veljača) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C za odabrane postaje u razdobljima 1961.–1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015.



Slika 4.5. Temperaturne sume inaktivnih temperatura za vrijeme dubokog mirovanja masline (15. prosinca–31. siječnja) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C za odabrane postaje u razdobljima 1961. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015.



Slika 4.6. Količina oborine (mm) za vrijeme mirovanja masline, zime i dubokog mirovanja masline za odabrane postaje u razdobljima 1961. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015.
PU –Pula, RA – Rab, HV – Hvar, VL – Vela Luka, LA – Lastovo, OR – Orebić, MLJ – Mjet, DU – Dubrovnik i DU-A – Dubrovnik-aerodrom.



Slika 4.7. Trajanje sijanja Sunca ili osunčavanje (sati) za vrijeme mirovanja masline, zime i dubokog mirovanja masline za odabrane postaje u razdobljima 1961. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015.

Tablica 4.5. Temperaturne sume inaktivnih temperatura (CDD, °C) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za mirovanje masline za Pulu u razdobljima 1963. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015. SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

PULA (1963.-2015.) (T_{prag} =7°C, 8°C i 9°C)								
	Mirovanje od 1.11. do 31.3.							
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD 9°C	oborina	TSS
SREDSVE	19,6	-4,6	7,7	153,8	224,8	311,3	377,3	629,3
STD	1,4	1,8	0,9	59,6	73,9	88,1	142,3	90,2
MAKS	23,7	-0,2	10,5	283,4	374,7	477,0	747,8	856,9
MIN	16,6	-9	6,1	17,3	38,6	70,7	95,2	448,5
AMPL	7,1	8,8	4,4	266,1	336,1	406,3	652,6	408,4
SRED6390	19,3	-4,7	7,3	165,0	240,4	332,5	390,8	594,5
STD	1,4	1,8	0,7	57,9	68,2	77,3	107,3	84,3
MAKS	21,8	-1,5	8,8	283,4	374,7	477,0	577,3	798
MIN	16,6	-9	6,1	72,8	123,8	197,9	127,2	448,5
AMPL	5,2	7,5	2,7	210,6	250,9	279,1	450,1	349,5
SRED8110	19,7	-4,8	7,6	162,1	234,5	321,9	354,4	662,4
STD	1,3	1,8	1,0	62,1	77,0	91,6	152,0	80,2
MAKS	23,7	-2	10,2	283,4	374,7	477,0	747,8	803,2
MIN	17,4	-9	6,1	25,9	57,9	100,0	113,8	470,8
AMPL	6,3	7	4,1	257,5	316,8	377,0	634	332,4
SRED8615	19,9	-4,6	8,0	145,3	212,3	293,7	353,8	667,8
STD	1,4	1,9	1,0	62,8	79,5	95,9	172,0	89,0
MAKS	23,7	-0,2	10,5	283,4	374,7	477,0	747,8	856,9
MIN	17,4	-9,0	6,1	17,3	38,6	70,7	95,2	470,8
AMPL	6,3	8,8	4,4	266,1	336,1	406,3	652,6	386,1
	Mirovanje od 1.12. do 28.2.							
SREDSVE	15,8	-4,5	6,3	132,9	189,7	256,4	210,3	338,5
STD	1,5	1,9	1,1	53,5	64,1	73,8	105,6	61,4
MAKS	21,4	-0,2	9,5	244,8	314,4	397,5	507,5	467,7
MIN	13,5	-9,0	4,2	11,2	27,6	54,6	47,2	223,9
AMPL	7,9	8,8	5,3	233,6	286,8	342,9	460,3	243,8
SRED6390	15,5	-4,6	6,1	140,3	199,9	269,6	227,4	318,0
STD	1,5	1,8	0,9	52,8	60,4	66,6	95,8	61,8
MAKS	21,4	-1,5	7,7	244,8	314,4	397,5	420,6	467,7
MIN	13,8	-9,0	4,2	55,4	94,4	148,3	47,2	223,9
AMPL	7,6	7,5	3,5	189,4	220,0	249,2	373,4	243,8
SRED8110	16,0	-4,7	6,2	140,4	197,7	265,0	199,6	364,7
STD	1,7	1,8	1,1	54,2	65,1	75,1	109,4	54,7
MAKS	21,4	-2,0	9,0	244,8	314,4	397,5	507,5	467,7
MIN	13,5	-9,0	4,2	23,7	50,8	85,8	47,2	243,1
AMPL	7,9	7,0	4,8	221,1	263,6	311,7	460,3	224,6
SRED8615	16,2	-4,5	6,6	125,4	179,4	243,2	188,9	359,5
STD	1,7	1,9	1,1	53,2	65,9	77,6	112,6	56,6
MAKS	21,4	-0,2	9,5	224,3	288,0	357,7	507,5	451,9
MIN	13,5	-9,0	5,0	11,2	27,6	54,6	47,2	243,1
AMPL	7,9	8,8	4,5	213,1	260,4	303,1	460,3	208,8

Tablica 4.5. nastavak za Pulu

	Duboko mirovanje od 15.12. do 31.1.							
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD 9°C	oborina	TSS
SREDSVE	14,7	-3,8	6,1	76,9	109,7	147,5	117,7	158,5
STD	1,3	2,0	1,2	35,9	42,5	48,2	72,5	44,1
MAKS	18,4	0,0	9,5	153,5	192,3	238,4	320,3	248,4
MIN	12,3	-9,0	3,7	10,1	20,1	35,1	0,2	73,5
AMPL	6,1	9,0	5,8	143,4	172,2	203,3	320,1	174,9
SRED6390	14,6	-3,9	5,9	80,2	114,3	153,7	126,8	148,6
STD	1,3	2,2	1,2	37,9	43,0	47,1	73,7	42,9
MAKS	18,4	0,0	8,4	153,5	192,3	238,4	320,3	248,4
MIN	12,4	-9,0	3,7	12,2	29,3	51,4	2,3	73,5
AMPL	6,0	9,0	4,7	141,3	163,0	187,0	318,0	174,9
SRED8110	14,8	-3,9	6,0	80,5	113,3	151,0	108,4	173,6
STD	1,4	2,0	1,3	36,6	43,4	49,1	73,0	41,0
MAKS	18,4	0,0	8,4	153,5	192,3	237,8	284,0	248,4
MIN	12,3	-8,8	3,8	12,2	29,3	51,4	0,2	97,5
AMPL	6,1	8,8	4,6	141,3	163,0	186,4	283,8	150,9
SRED8615	14,9	-3,6	6,3	74,3	105,9	142,2	103,3	170,8
STD	1,4	2,0	1,4	36,6	45,1	52,4	71,2	44,2
MAKS	18,4	0,0	9,5	149,9	192,3	237,8	284,0	231,5
MIN	12,3	-8,3	3,8	10,1	20,1	35,1	0,2	89,8
AMPL	6,1	8,3	5,7	139,8	172,2	202,7	283,8	141,7

Tablica 4.6. Temperaturne sume inaktivnih temperatura (CDD, °C) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za mirovanje masline za Rab u razdobljima 1981. – 2010. i 1986. – 2015. SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

RAB (1981.-2015.)	**(T_{prag} =7°C, 8°C i 9°C)**							
	Mirovanje od 1.11. do 31.3.							
	T_{maks}	**T_{min}**	**T_{sred}**	**CDD7°C**	**CDD8°C**	**CDD 9°C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	21,2	-2,4	9,4	60,7	96,8	148,5	506,5	643,3
STD	1,5	2,1	1,0	34,6	46,5	61,6	171,8	87,1
MAKS	25,0	3,0	11,8	148,1	199,5	273,5	983,0	824,2
MIN	18,3	-6,4	7,8	3,9	9,1	19,5	178,4	445,5
AMPL	6,7	9,4	4,0	144,2	190,4	254,0	804,6	378,7
SRED8110	21,1	-2,5	9,2	63,2	101,3	156,0	503,5	654,6
STD	1,5	2,0	0,9	34,4	45,7	59,5	155,4	85,8
MAKS	25,0	3,0	11,6	148,1	199,5	273,5	983,0	824,2
MIN	18,3	-6,4	7,8	3,9	9,1	19,5	203,4	445,5
AMPL	6,7	9,4	3,8	144,2	190,4	254,0	779,6	378,7
SRED8615	21,2	-2,2	9,5	57,8	92,6	142,6	502,5	640,1
STD	1,6	2,1	0,9	33,0	45,3	61,0	181,9	90,5
MAKS	25,0	3,0	11,8	148,1	199,5	273,5	983,0	824,2
MIN	18,3	-5,5	7,8	3,9	9,1	19,5	178,4	445,5
AMPL	6,7	8,5	4,0	144,2	190,4	254,0	804,6	378,7
	Mirovanje od 1.12. do 28.2.							
SREDSVE	17,5	-2,3	8,2	53,1	83,2	125,0	293,7	349,1
STD	1,5	2,1	1,0	29,8	39,7	51,1	128,2	59,2
MAKS	23,4	3,0	11,1	141,8	184,3	234,6	564,3	459,4
MIN	15,2	-6,4	6,9	1,4	3,1	6,8	59,0	231,1
AMPL	8,2	9,4	4,2	140,4	181,2	227,8	505,3	228,3
SRED8110	17,4	-2,3	8,0	54,8	86,3	130,1	292,2	359,9
STD	1,6	2,0	0,9	28,7	38,0	48,2	122,1	56,5
MAKS	23,4	3,0	10,6	141,8	184,3	234,6	564,3	459,4
MIN	15,2	-6,4	6,9	3,9	9,1	18,5	59,0	231,1
AMPL	8,2	9,4	3,7	137,9	175,2	216,1	505,3	228,3
SRED8615	17,5	-2,1	8,3	49,8	78,5	119,1	285,8	346,3
STD	1,6	2,1	1,0	26,7	36,9	49,0	130,4	62,4
MAKS	23,4	3,0	11,1	98,9	131,4	179,2	564,3	459,4
MIN	15,2	-5,5	7,0	1,4	3,1	6,8	59,0	231,1
AMPL	8,2	8,5	4,1	97,5	128,3	172,4	505,3	228,3

Tablica 4.6. nastavak za Rab

	Duboko mirovanje od 15.12. do 31.1.							
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD 9°C	oborina	TSS
SREDSVE	16,2	-1,2	8,0	27,8	44,8	69,0	154,1	165,7
STD	1,2	2,5	1,2	21,6	27,8	35,0	93,7	39,9
MAKS	18,1	3,0	11,1	91,0	117,7	147,4	396,9	252,8
MIN	13,5	-6,4	6,2	0,8	3,1	6,8	6,4	97,0
AMPL	4,6	9,4	4,9	90,2	114,6	140,6	390,5	155,8
SRED8110	16,0	-1,3	7,8	29,5	47,3	73,0	154,1	172,5
STD	1,1	2,4	1,1	22,1	27,9	34,2	86,4	37,9
MAKS	18,1	3,0	9,8	91,0	117,7	147,4	375,6	252,8
MIN	13,5	-6,4	6,2	0,8	5,3	16,1	6,4	104,3
AMPL	4,6	9,4	3,6	90,2	112,4	131,3	369,2	148,5
SRED8615	16,2	-1,1	8,1	26,8	43,5	67,6	150,2	164,2
STD	1,2	2,4	1,2	19,2	25,5	33,3	97,8	42,3
MAKS	18,1	3,0	11,1	65,1	93,0	131,2	396,9	252,8
MIN	13,5	-5,5	6,2	0,8	3,1	6,8	6,4	97,0
AMPL	4,6	8,5	4,9	64,3	89,9	124,4	390,5	155,8

Tablica 4.7. Temperaturne sume inaktivnih temperatura (CDD, °C) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za mirovanje masline za Hvar u razdobljima 1961. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015. SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

HVAR (1961.-2015.) (T_{prag} =7°C, 8°C i 9°C)								
	Mirovanje od 1.11. do 31.3.							
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD 9°C	oborina	TSS
SREDSVE	22,0	-1,8	10,7	37,4	60,0	93,5	395,1	725,9
STD	1,2	1,7	0,7	28,0	36,7	46,9	136,6	89,2
MAKS	25,7	2,4	12,9	151,8	196,8	253,1	724,1	979,1
MIN	19,6	-6,6	9,4	0,1	2,3	8,5	105,6	547,7
AMPL	6,1	9,0	3,5	151,7	194,5	244,6	618,5	431,4
SRED6190	21,5	-2,1	10,6	42,1	65,3	100,0	393,5	706,2
STD	0,9	1,9	0,6	34,5	43,4	52,9	137,2	89,8
MAKS	23,7	1,4	11,8	151,8	196,8	253,1	673,8	979,1
MIN	19,6	-6,6	9,4	4,2	11,4	21,8	105,6	547,7
AMPL	4,1	8,0	2,4	147,6	185,4	231,3	568,2	431,4
SRED8110	22,1	-1,7	10,6	37,0	61,0	96,2	366,9	756,3
STD	1,2	1,5	0,7	24,9	33,4	43,4	131,6	95,4
MAKS	25,7	2,4	12,9	107,2	146,7	195,4	673,8	979,1
MIN	20,4	-4,7	9,6	0,1	2,3	8,5	153,1	566,4
AMPL	5,3	7,1	3,3	107,1	144,4	186,9	520,7	412,7
SRED8615	22,3	-1,5	10,8	31,9	53,6	85,8	385,0	755,4
STD	1,3	1,5	0,8	21,9	30,8	41,9	151,1	100,8
MAKS	25,7	2,4	12,9	107,2	146,7	195,4	724,1	979,1
MIN	20,4	-4,4	9,7	0,1	2,3	8,5	153,1	566,4
AMPL	5,3	6,8	3,2	107,1	144,4	186,9	571,0	412,7
	Mirovanje od 1.12. do 28.2.							
SREDSVE	18,4	-1,7	9,5	32,6	51,8	79,6	233,3	399,3
STD	1,2	1,8	0,9	25,1	33,1	42,4	111,2	65,4
MAKS	23,4	2,8	12,0	138,3	178,6	226,9	527,5	561,8
MIN	16,6	-6,6	7,6	0,0	0,3	4,5	27,2	271,5
AMPL	6,8	9,4	4,4	138,3	178,3	222,4	500,3	290,3
SRED6190	18,6	-2,0	9,5	35,9	55,4	83,9	233,6	386,3
STD	1,3	1,9	0,8	30,6	39,1	48,2	107,3	68,0
MAKS	23,4	1,4	10,6	138,3	178,6	226,9	454,2	561,8
MIN	17,0	-6,6	7,6	3,9	8,5	16,2	27,2	271,5
AMPL	6,4	8,0	3,0	134,4	170,1	210,7	427,0	290,3
SRED8110	18,2	-1,5	9,4	32,4	53,0	82,2	205,6	420,0
STD	1,2	1,6	0,9	21,2	29,1	38,3	107,2	69,4
MAKS	23,4	2,8	11,3	101,0	134,8	172,9	452,2	561,8
MIN	16,6	-4,7	7,6	0,0	0,3	4,5	27,2	282,5
AMPL	6,8	7,5	3,7	101,0	134,5	168,4	425,0	279,3
SRED8615	18,4	-1,3	9,6	27,1	45,4	72,1	223,7	418,4
STD	1,3	1,6	0,9	16,4	24,3	34,1	124,0	69,5
MAKS	23,4	2,8	12,0	53,6	82,0	122,7	527,5	561,8
MIN	16,6	-4,0	8,3	0,0	0,3	4,5	27,2	282,5
AMPL	6,8	6,8	3,7	53,6	81,7	118,2	500,3	279,3

Tablica 4.7. nastavak za Hvar

	Duboko mirovanje od 15.12. do 31.1.							
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD 9°C	oborina	TSS
SREDSVE	17,2	-0,5	9,3	18,5	29,2	45,2	123,6	194,2
STD	1,1	2,3	1,1	20,2	25,7	31,5	68,9	43,6
MAKS	19,3	3,3	12,0	112,5	138,9	166,8	294,5	308,9
MIN	14,4	-6,6	6,9	0,0	0,3	4,1	5,8	117,0
AMPL	4,9	9,9	5,1	112,5	138,6	162,7	288,7	191,9
SRED6190	17,2	-0,7	9,3	21,4	32,3	48,6	131,8	187,6
STD	1,2	2,6	1,0	25,1	31,1	36,8	76,7	44,4
MAKS	19,3	3,3	11,2	112,5	138,9	166,8	294,5	308,9
MIN	14,4	-6,6	6,9	0,0	0,6	4,9	5,8	117,4
AMPL	4,9	9,9	4,3	112,5	138,3	161,9	288,7	191,5
SRED8110	17,2	-0,3	9,3	16,6	27,7	44,2	104,8	208,3
STD	1,0	1,9	1,1	14,6	20,1	26,3	57,8	43,9
MAKS	19,2	3,2	11,2	56,5	75,7	98,1	223,7	308,9
MIN	15,0	-3,6	7,5	0,0	0,3	4,1	5,8	117,0
AMPL	4,2	6,8	3,7	56,5	75,4	94,0	217,9	191,9
SRED8615	17,2	-0,2	9,4	14,6	24,9	40,4	106,6	206,5
STD	1,0	1,9	1,1	12,4	17,8	24,3	60,3	46,4
MAKS	19,0	3,2	12,0	40,7	61,8	91,8	223,7	308,9
MIN	15,0	-3,6	7,5	0,0	0,3	4,1	5,8	117,0
AMPL	4,0	6,8	4,5	40,7	61,5	87,7	217,9	191,9

Tablica 4.8. Temperaturne sume inaktivnih temperatura (CDD, °C) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za mirovanje masline za Lastovo u razdobljima 1961. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015. SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

LASTOVO (1961.-2015.) (T_{prag} =7°C, 8°C i 9°C)								
	Mirovanje od 1.11. do 31.3.							
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD 9°C	oborina	TSS
SREDSVE	20,0	-1,1	10,1	49,1	76,7	116,9	389,6	724,2
STD	1,3	2,1	0,7	32,5	41,8	52,2	132,7	95,0
MAKS	24,2	3,6	12,2	170,7	220,1	282,1	652,9	953,3
MIN	17,8	-6,8	8,6	1,3	5,4	18,4	110,7	539,0
AMPL	6,4	10,4	3,6	169,4	214,7	263,7	542,2	414,3
SRED6190	19,7	-1,4	9,9	53,4	81,6	123,3	394,5	688,5
STD	1,0	2,1	0,6	38,5	47,2	56,0	143,7	96,7
MAKS	21,7	2,1	10,9	170,7	220,1	282,1	652,9	953,3
MIN	17,8	-6,8	8,6	6,9	16,0	36,1	110,7	539,0
AMPL	3,9	8,9	2,3	163,8	204,1	246,0	542,2	414,3
SRED8110	20,2	-0,9	10,0	48,1	76,1	116,9	356,6	756,7
STD	1,4	2,0	0,7	29,2	39,5	50,7	135,3	100,5
MAKS	24,2	3,6	12,0	123,6	167,6	221,1	652,9	953,3
MIN	17,9	-4,0	9,1	1,3	5,4	18,4	110,7	539,0
AMPL	6,3	7,6	2,9	122,3	162,2	202,7	542,2	414,3
SRED8615	20,3	-0,7	10,3	43,1	69,2	107,2	375,0	763,4
STD	1,4	2,2	0,7	27,7	38,5	50,8	143,6	97,5
MAKS	24,2	3,6	12,2	123,6	167,6	221,1	652,9	953,3
MIN	17,9	-4,0	9,1	1,3	5,4	18,4	110,7	539,0
AMPL	6,3	7,6	3,1	122,3	162,2	202,7	542,2	414,3
	Mirovanje od 1.12. do 28.2.							
SREDSVE	16,5	-0,9	9,0	41,8	64,3	96,4	236,8	396,7
STD	1,1	2,3	0,8	28,5	36,9	46,1	102,8	71,4
MAKS	19,3	5,0	11,5	150,7	192,4	244,0	473,7	550,8
MIN	14,2	-6,8	6,9	0,0	1,3	9,6	30,7	277,9
AMPL	5,1	11,8	4,6	150,7	191,1	234,4	443,0	272,9
SRED6190	16,3	-1,3	8,9	44,4	67,4	100,2	242,5	370,0
STD	1,0	2,1	0,8	33,5	41,6	50,1	106,7	73,5
MAKS	18,6	2,1	10,1	150,7	192,4	244,0	453,0	550,8
MIN	14,8	-6,8	6,9	4,9	11,5	27,5	30,7	277,9
AMPL	3,8	8,9	3,2	145,8	180,9	216,5	422,3	272,9
SRED8110	16,5	-0,6	9,0	41,4	64,3	96,7	210,9	421,2
STD	1,1	2,2	0,8	24,8	33,9	43,9	102,2	71,5
MAKS	19,3	5,0	10,8	108,8	144,4	186,4	473,7	550,8
MIN	14,2	-4,0	7,2	0,0	1,3	9,6	30,7	296,6
AMPL	5,1	9,0	3,6	108,8	143,1	176,8	443,0	254,2
SRED8615	16,8	-0,3	9,2	36,1	57,1	87,4	222,0	425,1
STD	1,2	2,3	0,8	21,7	30,9	41,3	108,9	68,4
MAKS	19,3	5,0	11,5	71,9	107,0	151,5	473,7	550,8
MIN	14,2	-4,0	7,9	0,0	1,3	9,6	30,7	296,6
AMPL	5,1	9,0	3,6	71,9	105,7	141,9	443,0	254,2

Tablica 4.8. nastavak za Lastovo

	Duboko mirovanje od 15.12. do 31.1.							
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD 9°C	oborina	TSS
SREDSVE	15,5	0,5	8,8	22,3	34,6	52,6	125,6	196,8
STD	1,2	2,9	1,0	22,7	28,4	34,2	69,9	46,5
MAKS	19,3	5,3	11,5	121,6	148,4	177,1	376,7	317,6
MIN	13,1	-6,8	6,2	0,0	0,6	4,9	4,4	116,6
AMPL	6,2	12,1	5,3	121,6	147,8	172,2	372,3	201,0
SRED6190	15,3	0,0	8,7	25,1	37,5	55,8	127,3	183,0
STD	1,0	3,0	1,0	27,4	33,3	38,7	79,1	48,9
MAKS	17,0	5,3	10,6	121,6	148,4	177,1	376,7	317,6
MIN	13,3	-6,8	6,2	0,0	0,6	4,9	4,4	118,3
AMPL	3,7	12,1	4,4	121,6	147,8	172,2	372,3	199,3
SRED8110	15,6	0,9	8,8	20,4	32,6	50,5	109,7	211,5
STD	1,3	2,6	1,0	17,5	23,7	30,5	58,6	44,5
MAKS	19,3	5,2	10,6	60,6	80,6	105,2	290,4	317,6
MIN	13,1	-4,0	7,2	0,0	0,6	4,9	4,4	116,6
AMPL	6,2	9,2	3,4	60,6	80,0	100,3	286,0	201,0
SRED8615	15,6	1,0	9,0	18,3	30,0	47,3	114,3	213,5
STD	1,4	2,6	1,0	15,6	21,7	28,5	60,9	43,8
MAKS	19,3	5,2	11,5	53,4	74,9	103,9	290,4	317,6
MIN	13,1	-4,0	7,3	0,0	0,6	4,9	4,4	116,6
AMPL	6,2	9,2	4,2	53,4	74,3	99,0	286,0	201,0

Tablica 4.9. Temperaturne sume inaktivnih temperatura (CDD, °C) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za mirovanja masline prema meteorološkim podacima Dubrovnika u razdobljima 1961. – 1990., 1981. – 2010. i 1986. – 2015. SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

DUBROVNIK (1961.-2015.) (T_{prag} =7°C, 8°C i 9°C)								
	Mirovanje od 1.11. do 31.3.							
	T_{maks}	**T_{min}**	**T_{sred}**	**CDD7°C**	**CDD8°C**	**CDD 9°C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	21,8	-1,5	10,8	37,8	58,8	90,0	636,3	696,8
STD	1,5	2,2	0,7	28,3	36,6	46,4	206,9	98,4
MAKS	25,4	2,9	13,2	135,6	173,2	224,1	1028,6	956,5
MIN	19,6	-7,0	9,6	2,0	6,9	14,2	223,6	532,7
AMPL	5,8	9,9	3,6	133,6	166,3	209,9	805,0	423,8
SRED6190	21,5	-1,8	10,6	44,6	66,7	99,9	643,4	667,3
STD	1,5	2,3	0,5	34,6	43,6	52,8	223,5	108,0
MAKS	24,5	2,3	11,7	135,6	173,2	224,1	1028,6	956,5
MIN	19,6	-7,0	9,6	3,5	8,3	18,5	223,6	532,7
AMPL	4,9	9,3	2,1	132,1	164,9	205,6	805,0	423,8
SRED8110	21,9	-1,3	10,7	35,1	56,5	87,9	576,5	722,0
STD	1,5	2,0	0,7	25,9	34,7	45,0	193,4	106,2
MAKS	25,4	2,5	12,8	110,1	149,0	197,9	1014,2	956,5
MIN	19,6	-5,2	9,7	3,5	7,4	17,2	261,6	540,8
AMPL	5,8	7,7	3,1	106,6	141,6	180,7	752,6	415,7
SRED8615	22,0	-1,1	11,0	30,8	50,2	78,9	613,9	729,0
STD	1,5	2,1	0,8	22,6	31,2	42,0	213,2	104,6
MAKS	25,4	2,9	13,2	110,1	149,0	197,9	1017,0	956,5
MIN	19,6	-5,2	9,8	2,0	6,9	14,2	261,6	540,8
AMPL	5,8	8,1	3,4	108,1	142,1	183,7	755,4	415,7
	Mirovanje od 1.12. do 28.2.							
SREDSVE	18,3	-1,3	9,6	32,1	49,5	75,1	380,4	386,9
STD	1,3	2,3	0,8	25,1	32,6	41,6	154,2	74,2
MAKS	24,1	2,9	12,3	120,9	151,7	192,9	724,3	580,0
MIN	16,0	-7,0	7,8	0,1	2,5	8,0	64,2	252,3
AMPL	8,1	9,9	4,5	120,8	149,2	184,9	660,1	327,7
SRED6190	18,1	-1,7	9,5	36,8	54,9	81,6	381,0	369,0
STD	1,6	2,3	0,7	30,4	38,5	47,3	168,6	81,1
MAKS	24,1	2,3	10,8	120,9	151,7	192,9	659,7	580,0
MIN	16,0	-7,0	7,8	2,9	6,7	15,8	64,2	252,3
AMPL	8,1	9,3	3,0	118,0	145,0	177,1	595,5	327,7
SRED8110	18,3	-1,0	9,6	30,1	48,0	73,9	330,2	402,5
STD	1,5	2,2	0,9	22,1	30,2	39,9	130,6	83,2
MAKS	24,1	2,9	11,2	101,9	137,3	177,7	637,6	580,0
MIN	16,0	-5,2	7,8	0,5	2,5	9,4	104,2	258,2
AMPL	8,1	8,1	3,4	101,4	134,8	168,3	533,4	321,8
SRED8615	18,7	-0,7	9,8	25,6	41,5	65,1	361,5	407,2
STD	1,4	2,2	0,9	17,0	24,3	33,9	148,0	79,6
MAKS	24,1	2,9	12,3	58,0	82,0	117,0	724,3	580,0
MIN	16,9	-5,2	8,5	0,1	2,5	8,0	104,2	258,2
AMPL	7,2	8,1	3,8	57,9	79,5	109,0	620,1	321,8

Tablica 4.9. nastavak za Dubrovnik

	Duboko mirovanje od 15.12. do 31.1.							
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD 9°C	oborina	TSS
SREDSVE	17,0	0,1	9,4	17,7	27,2	41,6	207,2	192,4
STD	0,9	2,7	1,1	21,1	26,4	32,3	107,9	48,4
MAKS	18,7	5,2	12,1	104,3	126,4	151,7	459,8	341,6
MIN	15,0	-7,0	7,0	0,0	0,0	0,4	8,8	96,2
AMPL	3,7	12,2	5,1	104,3	126,4	151,3	451,0	245,4
SRED6190	16,7	-0,1	9,3	21,5	31,3	46,4	208,8	186,1
STD	1,0	3,3	1,1	26,1	32,2	38,3	121,1	56,1
MAKS	18,7	5,2	11,4	104,3	126,4	151,7	459,8	341,6
MIN	15,0	-7,0	7,0	0,0	0,0	0,4	22,5	96,2
AMPL	3,7	12,2	4,4	104,3	126,4	151,3	437,3	245,4
SRED8110	17,2	0,4	9,5	15,4	24,9	39,2	175,8	200,9
STD	0,8	2,3	1,0	15,5	20,8	27,5	88,4	50,3
MAKS	18,4	5,2	11,4	55,7	75,0	98,6	370,7	341,6
MIN	15,5	-5,2	7,7	0,0	0,0	0,4	8,8	114,8
AMPL	2,9	10,4	3,7	55,7	75,0	98,2	361,9	226,8
SRED8615	17,2	0,5	9,6	13,7	22,5	36,0	191,5	203,9
STD	0,8	2,3	1,1	13,6	18,6	25,0	95,9	49,3
MAKS	18,4	5,2	12,1	52,0	70,9	97,5	370,7	341,6
MIN	16,0	-5,2	7,8	0,0	0,0	0,4	8,8	114,8
AMPL	2,4	10,4	4,3	52,0	70,9	97,1	361,9	226,8

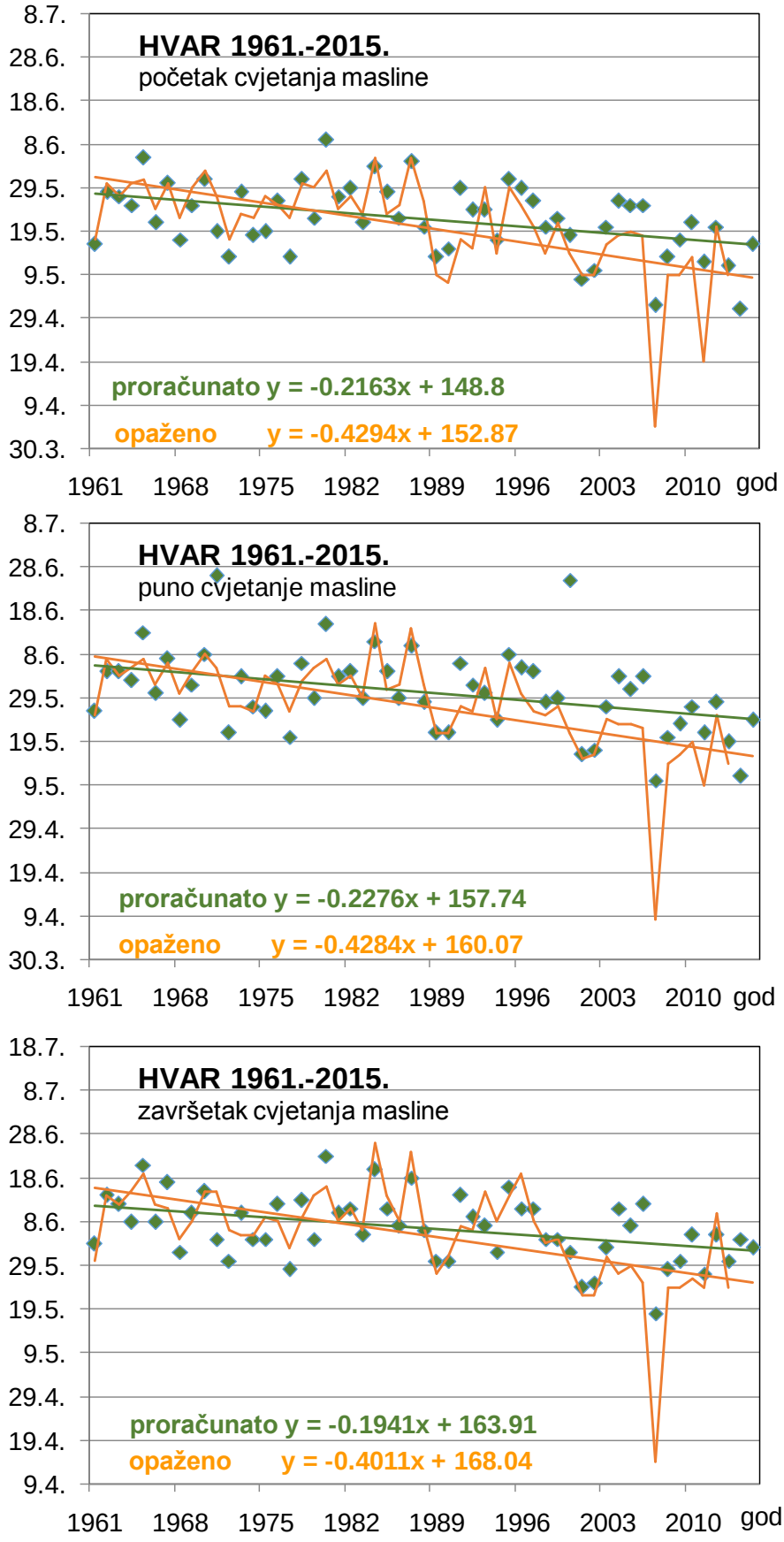
4.3. Primjena temperaturnih suma u rekonstrukciji fenoloških faza masline

Rezultati istraživanja aktivnih temperaturnih suma u ovom radu mogu se izravno primijeniti u rekonstrukciji fenoloških faza masline u prošlost. Da bi se to moglo provesti, potrebno je imati ispunjene neke uvjete: postaja treba imati barem 30-godišnji niz fenoloških podataka i barem 100-godišnji niz dnevnih podataka ekstremne temperature zraka. Postupak izračuna fenoloških faza u prošlost kada nisu postojala fenološka opažanja masline objasnit će se za meteorološku i fenološku postaju Hvar.

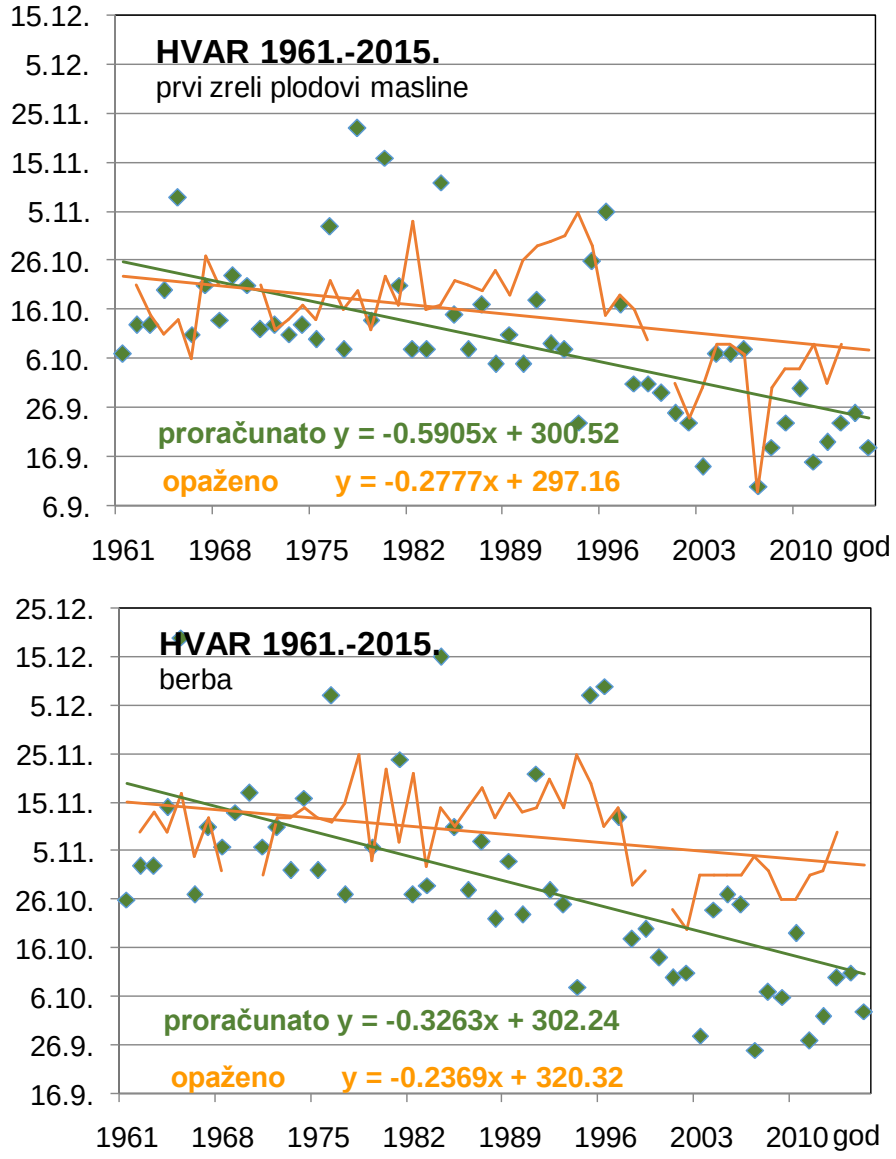
Potrebno je spomenuti da je meteorološka postaja Hvar počela s radom 1. ožujka 1858. i najstarija je naša postaja. Prošle godine je Državni hidrometeorološki zavod obilježio 160. godina njezinog rada. Važnost tako dugog niza meteoroloških motrenja prepoznala je i Svjetska meteorološka organizacija (WMO) koja je hvarsku meteorološku postaju, pored još postaja Zagreb-Grič i Gospić, proglasila nezamjenjivom kulturnom i znanstvenom baštinom čovječanstva. Dodijelila joj je status stoljetne postaje i uvrstila ju je među 60 takvih postaja u svijetu. Za meteorologiju tako sekularna meteorološka motrenja su od posebne važnosti za razumjevanje klime i klimatskih promjena pa smo upravo zato izabrali tu postaju za rekonstrukciju fenoloških podataka.

Za analizu su uzeta fenološka opažanja masline u razdoblju 1961. – 2015., koja su objavljena u završnom radu Jelović (2015), a meteorološka motrenja u razdoblju 1877. – 2015. Kako su za izračun aktivnih temperaturnih suma za temperaturni prag 7 °C potrebne dnevne maksimalne i minimalne temperature zraka, za 28 godina nisu postojala potpuna mjerenja ektremnim termometrima te se moglo iskoristiti 110 godina dnevnih meteoroloških podataka (tablica 10). Srednja vrijednost temperaturnih suma za određenu fenološku fazu masline u Hvaru izračunata je za referentno razdoblje 1961. – 1990. Dobiveno je 799 °C za početak, 893 °C za puno i 1008 °C za završetak cvjetanja te 3097 °C za početak zrenja plovova i 3309 °C za berbu. Zatim su za cijeli raspoloživi niz od 1877. godine do 2015. za svaku godinu izračunate temperturne sume iz dana u dan za temperaturni prag 7 °C. Onaj datum 1877. godine kada je vrijednost temperaturne sume bila najbliža 799 °C proglasili smo ga za početak cvjetanje masline, a kada je bila najbliže 893 °C punim cvetanjem i tako redom za svaku fenofazu iz godine u godinu. Na taj način dobiven je niz rekonstruiranih fenoloških podataka od 110 godina u Hvaru. Da bismo provjerili koliko procijenjeni datumi odstupaju od opaženih, usporedili smo ih s razdobljem 1961. – 2015. (slika 4.8.)

Kod svih fenofaza cvjetanja do 1975. godine proračunato cvjetanje je uglavnom prije nego opaženo, a obrnuto je nakon 1975. godine. Odstupanja su najčešće po nekoliko dana. Najveće odstupanje od mjesec dana se zapaža 2007. godine kada je opaženo cjetanje svih fenofaza bilo već u travnju, a procjenjene su u svibnju što je inače uobičajeno. Pojava prvi zrelih plodova i berbe se prema proračunu uglavnom javlja prije nego prema opaženim podacima. Ove usporedbe pokazuju da procjenjene proljetne fenofaze bolje prate opažene nego jesenske. Tijekom prošlost od 1877. godine prema procjenjenim fenofazama se zapažaju kolebanja ranijeg ili kasnijeg početka cvjetanja oko 2 tjedna, ali posljednjih 20-ak godina vrijednosti naginju prema sve ranijem početku fenofaza cvjetanja (slika 4.9.). Međutim, veći rasap se uočava kod procijenjenih fenofaza početka zrenja i berbe.

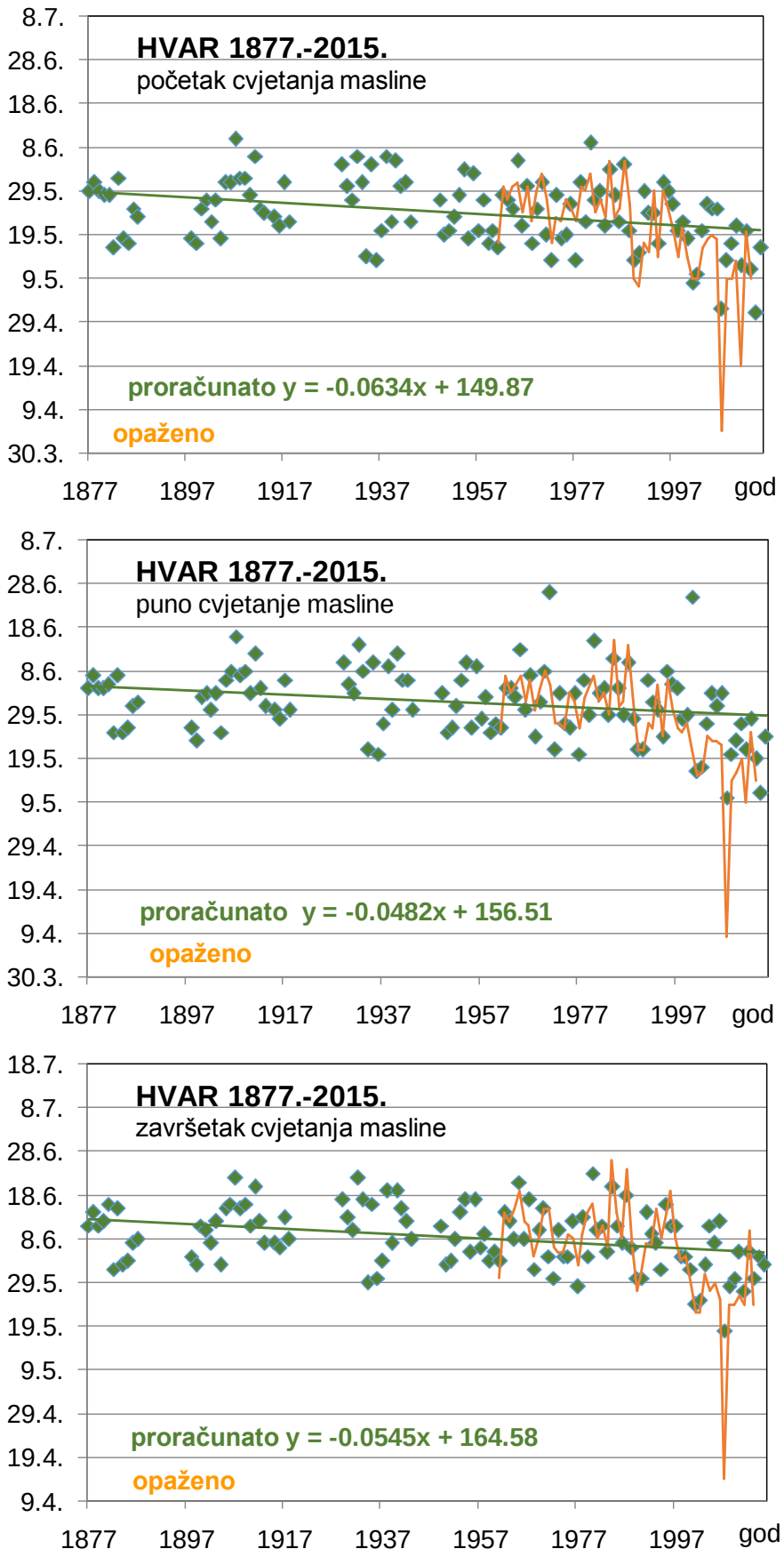


Slika 4.8. Usporedba opaženih (zeleno) i proračunatih (narančasto) datuma fenoloških faza masline pomoću temperaturnih suma za temperaturni prag 7 °C za Hvar u razdoblju 1961. – 2015.

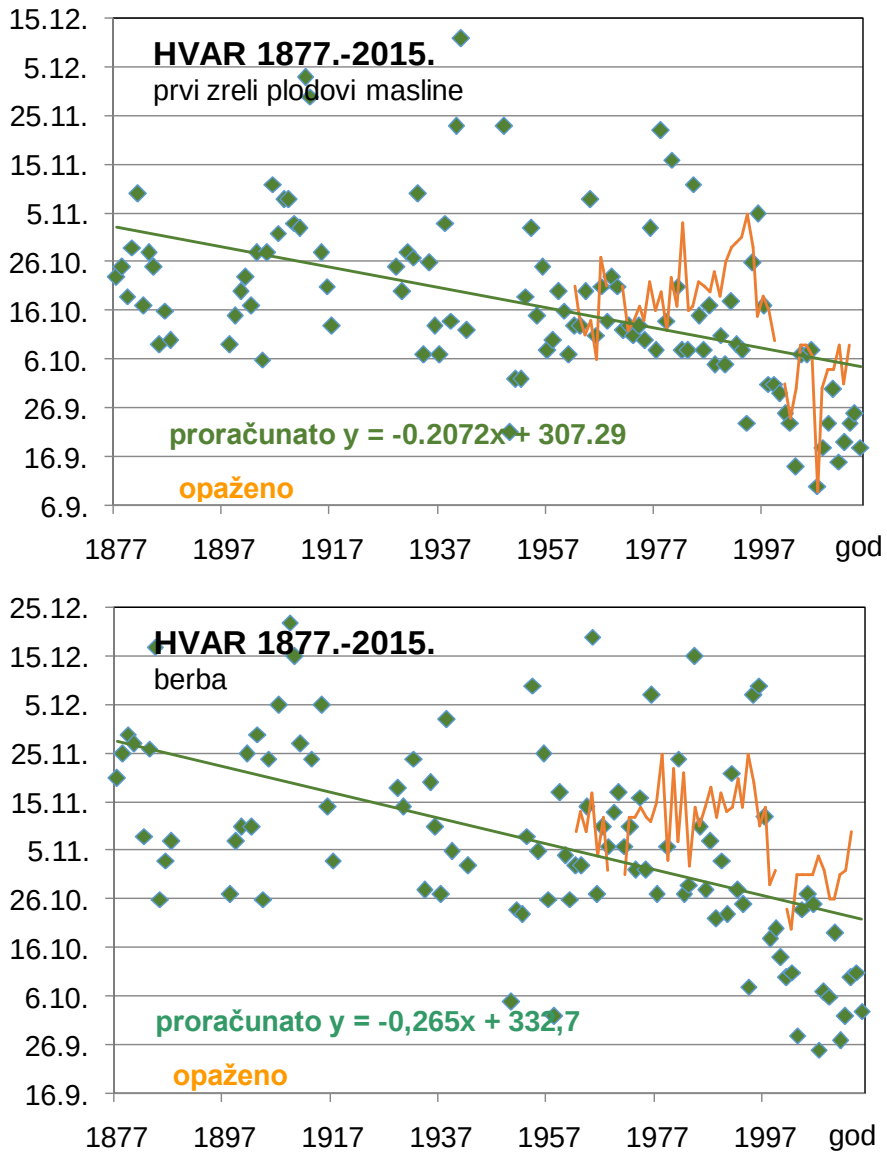


Slika 4.8. nastavak

Iz tablice 4.11. za linearne trendove pojedinih fenofaza proračunatih i opaženih vidi se da su sve vrijendosti statistički signifikantne na razini 0,05 prema Mann-Kendallovom testu. Prema opaženim fenofazama za razdoblje 1961. – 2015., pojava početka svih fenofaza cvjetanja nastupa za oko -4 dana/10 god prije, a za proračunate vrijednosti oko -2 dan/10 god prije. Prvi zreli plodovi se iz opaženog javljaju za -2,8 dana /10 god, a iz proračunatog -5,9 dana/10 god prije. Kod proračunatih vrijendosti za razdoblje 1877. – 2015. svaka fenofaza počinje znatno prije. Početak cvjetanja -6,3 dana/100 god, puno cvjetanje -4,6 dan/100 god, završetak cvjetanja -5,5 dana/100 god. I najveće vrijednosti su kod pojave prvih zrelih plodova i berbe -20,7 dana /100 god, odnosno, -26,5 dana/100 god. Ovakav veliki pomak ranijeg početka jesenskih fenofaza pokazuje da su klimatske promjene prisutne i utjecat će na daljni uzgoj maslina.



Slika 4.9. Proračunati datumi fenoloških faza masline pomoću temperaturnih suma za temperaturni prag 7 °C za Hvar u razdoblju 1877. – 2015.



Slika 4.9. nastavak

Tablica 4.10. Proračunati datumi fenoloških faza masline pomoću temperaturnih suma za temperaturni prag 7 °C u razdoblju 1877. – 2015. i opažene fenološke faze za Hvar u razdoblju 1961. – 2015. * - znači da se nije mogao odrediti datum berbe jer se nije skupilo dovoljno temperaturnih suma. Prazno znači da nije bilo podataka mjerenje temperature zraka ili opažanja fenoloških faza masline.

HVAR (t_{prag} = 7°C)										
	Izračunati datumi fenofaza					**Opaženi datumi fenofaza**				
Godine	**BF**	**FF**	**EF**	**RF**	**RP**	**BF**	**FF**	**EF**	**RF**	**RP**
1877	30.5.	5.6.	12.6.	24.10.	21.11.					
1878	1.6.	8.6.	15.6.	26.10.	26.11.					
1879	30.5.	5.6.	12.6.	20.10.	30.11.					
1880	28.5.	4.6.	12.6.	29.10.	27.11.					
1881	29.5.	6.6.	17.6.	10.11.	*					
1882	17.5.	26.5.	2.6.	18.10.	9.11.					
1883	2.6.	8.6.	16.6.	29.10.	27.11.					
1884	18.5.	25.5.	2.6.	25.10.	17.12.					
1885	18.5.	27.5.	4.6.	10.10.	27.10.					
1886	26.5.	1.6.	8.6.	17.10.	4.11.					
1887	24.5.	2.6.	9.6.	11.10.	8.11.					
1888										
1889										
1890										
1891										
1892										
1893										
1894										
1895										
1896										
1897										
1898	19.5.	27.5.	5.6.	10.10.	28.10.					
1899	18.5.	24.5.	3.6.	16.10.	8.11.					
1900	25.5.	2.6.	11.6.	20.10.	10.11.					
1901	28.5.	4.6.	11.6.	24.10.	26.11.					
1902	23.5.	31.5.	8.6.	18.10.	11.11.					
1903	28.5.	4.6.	13.6.	29.10.	30.11.					
1904	18.5.	25.5.	2.6.	6.10.	26.10.					
1905	1.6.	7.6.	16.6.	29.10.	25.11.					
1906	1.6.	9.6.	17.6.	12.11.	*					
1907	11.6.	17.6.	23.6.	2.11.	6.12.					
1908	1.6.	7.6.	15.6.	8.11.	*					
1909	2.6.	9.6.	17.6.	9.11.	23.12.					
1910	29.5.	4.6.	12.6.	4.11.	16.12.					
1911	7.6.	13.6.	21.6.	3.11.	28.11.					

Tablica 4.10. nastavak

HVAR (t_{prag} = 7°C)										
	Izračunati datumi fenofaza					Opaženi datumi fenofaza				
Godine	**BF**	**FF**	**EF**	**RF**	**RP**	**BF**	**FF**	**EF**	**RF**	**RP**
1912	28.5.	4.6.	12.6.	3.12.	*					
1913	25.5.	1.6.	8.6.	30.10.	25.11.					
1914										
1915	24.5.	31.5.	8.6.	29.10.	6.12.					
1916	21.5.	28.5.	6.6.	21.10.	14.11.					
1917	1.6.	7.6.	14.6.	14.10.	4.11.					
1918	23.5.	31.5.	9.6.							
1919										
1920										
1921										
1922										
1923										
1924										
1925										
1926										
1927										
1928										
1929	5.6.	11.6.	18.6.	26.10.	19.11.					
1930	31.5.	6.6.	14.6.	21.10.	15.11.					
1931	28.5.	4.6.	11.6.	29.10.						
1932	6.6.	14.6.	22.6.	27.10.	24.11.					
1933	1.6.	9.6.	18.6.	10.11.	27.12.					
1934	15.5.	22.5.	30.5.	8.10.	29.10.					
1935	5.6.	11.6.	17.6.	27.10.	20.11.					
1936	13.5.	20.5.	30.5.	13.10.	10.11.					
1937	21.5.	28.5.	4.6.	8.10.	28.10.					
1938	7.6.	12.6.	20.6.	4.11.	3.12.					
1939	23.5.	31.5.	8.6.	15.10.	6.11.					
1940	5.6.	12.6.	19.6.	23.11.	*					
1941	31.5.	7.6.	16.6.	12.12.	*					
1942	1.6.	7.6.	13.6.	13.10.	3.11.					
1943	23.5.	31.5.	9.6.							
1944										
1945										
1946										
1947										
1948										
1949	28.5.	4.6.	12.6.	24.11.	*					
1950	20.5.	26.5.	3.6.	22.9.	6.10.					
1951	21.5.	27.5.	4.6.	3.10.	25.10.					

Tablica 4.10. nastavak

HVAR (t_{prag} = 7°C)										
	Izračunati datumi fenofaza					Opaženi datumi fenofaza				
Godine	**BF**	**FF**	**EF**	**RF**	**RP**	**BF**	**FF**	**EF**	**RF**	**RP**
1952	23.5.	31.5.	8.6.	2.10.	23.10.					
1953	29.5.	7.6.	15.6.	20.10.	9.11.					
1954	4.6.	11.6.	18.6.	3.11.	10.12.					
1955	19.5.	27.5.	6.6.	16.10.	6.11.					
1956	2.6.	9.6.	17.6.	25.10.	25.11.					
1957	21.5.	29.5.	7.6.	9.10.	27.10.					
1958	28.5.	3.6.	10.6.	11.10.	3.11.					
1959	18.5.	26.5.	4.6.	21.10.	18.11.					
1960	20.5.	27.5.	5.6.	16.10.	4.11.					
1961	17.5.	27.5.	4.6.	8.10.	27.10.	17.5.	25.5.	30.5.		
1962	29.5.	5.6.	15.6.	14.10.	3.11.	30.5.	7.6.	14.6.	21.10.	9.11.
1963	28.5.	5.6.	13.6.	14.10.	3.11.	27.5.	3.6.	12.6.	15.10.	13.11.
1964	25.5.	2.6.	8.6.	20.10.	14.11.	30.5.	5.6.	15.6.	11.10.	9.11.
1965	6.6.	14.6.	22.6.	9.11.	20.12.	31.5.	7.6.	19.6.	14.10.	17.11.
1966	22.5.	31.5.	9.6.	12.10.	28.10.	24.5.	1.6.	12.6.	6.10.	4.11.
1967	31.5.	8.6.	18.6.	22.10.	11.11.	30.5.	6.6.	11.6.	27.10.	12.11.
1968	17.5.	24.5.	1.6.	14.10.	6.11.	22.5.	30.5.	4.6.	21.10.	1.11.
1969	26.5.	2.6.	11.6.	24.10.	14.11.	29.5.	4.6.	8.6.	-	-
1970	1.6.	9.6.	16.6.	22.10.	18.11.	2.6.	8.6.	15.6.	-	-
1971	20.5.	27.5.	5.6.	13.10.	7.11.	27.5.	5.6.	15.6.	21.10.	31.10.
1972	13.5.	21.5.	30.5.	13.10.	10.11.	17.5.	27.5.	6.6.	12.10.	12.11.
1973	29.5.	4.6.	11.6.	12.10.	2.11.	23.5.	27.5.	5.6.	14.10.	12.11.
1974	19.5.	28.5.	5.6.	14.10.	17.11.	22.5.	26.5.	5.6.	17.10.	14.11.
1975	20.5.	27.5.	5.6.	11.10.	2.11.	27.5.	3.6.	9.6.	14.10.	12.11.
1976	26.5.	3.6.	12.6.	2.11.	7.12.	25.5.	1.6.	8.6.	22.10.	11.11.
1977	14.5.	21.5.	29.5.	9.10.	28.10.	22.5.	26.5.	2.6.	16.10.	15.11.
1978	1.6.	7.6.	14.6.	23.11.	*	30.5.	2.6.	9.6.	20.10.	25.11.
1979	23.5.	30.5.	5.6.	15.10.	7.11.	29.5.	5.6.	14.6.	12.10.	3.11.
1980	9.6.	15.6.	23.6.	16.11.	*	2.6.	7.6.	16.6.	23.10.	22.11.
1981	28.5.	4.6.	11.6.	22.10.	25.11.	24.5.	1.6.	8.6.	17.10.	7.11.
1982	30.5.	5.6.	12.6.	9.10.	28.10.	27.5.	3.6.	11.6.	3.11.	21.11.
1983	22.5.	30.5.	6.6.	9.10.	30.10.	23.5.	29.5.	6.6.	16.10.	2.11.
1984	3.6.	11.6.	20.6.	11.11.	15.12.	5.6.	15.6.	26.6.	17.10.	14.11.
1985	29.5.	5.6.	12.6.	16.10.	11.11.	23.5.	31.5.	14.6.	22.10.	10.11.
1986	23.5.	30.5.	8.6.	9.10.	29.10.	25.5.	1.6.	8.6.	21.10.	14.11.
1987	5.6.	11.6.	19.6.	18.10.	8.11.	5.6.	14.6.	24.6.	20.10.	18.11.
1988	20.5.	28.5.	6.6.	5.10.	22.10.	26.5.	1.6.	7.6.	24.10.	12.11.
1989	14.5.	22.5.	31.5.	12.10.	4.11.	9.5.	21.5.	27.5.	19.10.	17.11.
1990	16.5.	22.5.	31.5.	6.10.	24.10.	7.5.	21.5.	31.5.	26.10.	13.11.

Tablica 4.10. nastavak

HVAR (t_{prag} = 7°C)										
	Izračunati datumi fenofaza					Opaženi datumi fenofaza				
Godine	BF	FF	EF	RF	RP	BF	FF	EF	RF	RP
1991	30.5.	7.6.	15.6.	19.10.	22.11.	17.5.	27.5.	7.6.	29.10.	14.11.
1992	24.5.	1.6.	9.6.	9.10.	28.10.	15.5.	26.5.	6.6.	30.10.	20.11.
1993	25.5.	31.5.	8.6.	9.10.	26.10.	29.5.	5.6.	15.6.	31.10.	14.11.
1994	18.5.	25.5.	2.6.	24.9.	9.10.	14.5.	24.5.	8.6.	5.11.	25.11.
1995	1.6.	9.6.	17.6.	27.10.	8.12.	29.5.	6.6.	14.6.	29.10.	19.11.
1996	29.5.	5.6.	11.6.	5.11.	9.12.	25.5.	30.5.	19.6.	15.10.	10.11.
1997	27.5.	5.6.	12.6.	18.10.	13.11.	20.5.	26.5.	8.6.	19.10.	14.11.
1998	21.5.	29.5.	5.6.	2.10.	19.10.	14.5.	25.5.	3.6.	16.10.	29.10.
1999	23.5.	30.5.	5.6.	2.10.	21.10.	21.5.	27.5.	4.6.	10.10.	1.11.
2000	18.5.	25.5.	1.6.	29.9.	14.10.	14.5.	21.5.	29.5.	-	-
2001	9.5.	17.5.	25.5.	26.9.	11.10.	9.5.	15.5.	22.5.	1.10.	24.10.
2002	11.5.	18.5.	26.5.	24.9.	12.10.	9.5.	16.5.	22.5.	24.9.	20.10.
2003	21.5.	28.5.	3.6.	15.9.	29.9.	16.5.	24.5.	31.5.	30.9.	31.10.
2004	26.5.	3.6.	11.6.	7.10.	24.10.	18.5.	23.5.	27.5.	9.10.	31.10.
2005	26.5.	1.6.	8.6.	8.10.	28.10.	19.5.	23.5.	29.5.	9.10.	31.10.
2006	26.5.	4.6.	13.6.	9.10.	26.10.	18.5.	22.5.	25.5.	7.10.	31.10.
2007	3.5.	11.5.	19.5.	11.9.	26.9.	4.4.	8.4.	14.4.	9.9.	4.11.
2008	13.5.	20.5.	28.5.	18.9.	7.10.	9.5.	14.5.	24.5.	30.9.	1.11.
2009	18.5.	24.5.	31.5.	24.9.	7.10.	9.5.	16.5.	24.5.	4.10.	26.10.
2010	22.5.	28.5.	6.6.	1.10.	20.10.	13.5.	19.5.	26.5.	4.10.	26.10.
2011	13.5.	22.5.	28.5.	16.9.	28.9.	19.4.	9.5.	24.5.	9.10.	31.10.
2012	20.5.	28.5.	5.6.	19.9.	2.10.	20.5.	25.5.	10.6.	1.10.	1.11.
2013	12.5.	20.5.	31.5.	24.9.	11.10.	9.5.	14.5.	24.5.	9.10.	9.11.
2014	2.5.	12.5.	23.5.	26.9.	12.10.	-	-	-	-	-
2015	17.5.	25.5.	3.6.	19.9.	4.10.	9.5.	14.5.	21.5.	19.10.	7.11.

Tablica 4.11. Linearni trendovi opaženih i proračunatih fenoloških faza masline pomoću temperaturnih suma za temperaturni prag 7 °C u razdobljima 1961. – 2015. i 1877. – 2015. Crveno znači da je trend statistički signifikantan na razini 0.05 prema Mann-Kendallovom testu.

trend	opaženo	proračunato	proračunato
	1961.-2015.	1961.-2015.	1877.-2015.
	/10 god	/10 god	/100 god
BF	-4,3	-2,2	-6,3
FF	-4,3	-2,3	-4,6
EF	-4,0	-1,9	-5,5.
RF	-2,8	-5,9	-20,7
RP	-2,4	-3,3	-26,5

5. Zaključak

Maslinarstvo je vrlo važan gospodarski potencijal u poljoprivrednoj proizvodnji mnogih zemalja mediteranskog bazena pa tako i Hrvatske. Budući da je Sredozemlje najugroženije područje u Europi s obzirom na klimatske promjene, pomoću izračuna aktivnih temperaturnih suma za pet fenoloških faza masline (početak, puno i završetak cvjetanja te početak zrenja i berba) praćene su njihove promjene u Dalmaciji u razdobljima 1981. – 2010. i 1986. – 2015. u odnosu na referentno razdoblje 1961. – 1990. Porast temperaturnih suma je izraženiji kod jesenskih fenofaza. Tu činjenicu potvrđuje i razlika temperaturnih suma za temperaturni prag 7 °C najnovijeg razdoblja 1986.–2015. i razdoblja 1981.–2010. Pomak od samo 5 godina pokazuje porast temperaturnih suma za 91 °C za početak zrenja i 117 °C za berbu u Trstenu te u Hvaru za 42 °C i 60 °C redom. U Dalmaciji srednja količina oborine i trajanje sijanja Sunca od jedne do druge fenofaze masline pokazuje smanjivanje količine oborine (za 40 – 160 mm za berbu) i povećanja broja Sunčanih sati (za 50 – 200 h za berbu) novijeg razdoblja od referentnog. Rezultati istraživanja aktivnih temperaturnih suma u ovom radu su izravno primijenjeni u rekonstrukciji fenoloških faza masline u prošlost. Da bi se to moglo provesti, potrebno je imati ispunjene neke uvjete: postaja treba imati barem 30-godišnji noviji niz fenoloških podataka i barem 100-godišnji niz dnevnih podataka ekstremne temperature zraka. Niz fenoloških podataka je produljen u prošlost za postaju Hvar u razdoblju 1877. – 2015. jer se raspolagalo i s fenološkim podacima u razdoblju 1961. – 2015. Analiza linearnog trenda sekularnog niza proračunatih fenofaza masline je pokazala statistički signifikantno raniji nastup svih faza cvjetanja za 5 – 6 dana/100 god te raniju pojavu prvih zrelih plodova i berbe za 21 dan odnosno 27 dana u 100 godina. Ovakav veliki pomak ranijeg početka jesenskih fenofaza pokazuje da su klimatske promjene prisutne i utjecat će na daljni uzgoj maslina.

Maslina tijekom zimskog mirovanja treba isto tako skupiti dovoljno inaktivnih temperaturnih suma s temperaturnim pragom ispod 7 °C kako bi došlo do razvrstavanja cvatnih pupova. Jadransko područje može se podijeliti u barem tri područja s različitim vrijednostima inaktivnim temperaturnim sumama za temperaturni prag ispod 7 °C: Dalmacija s najmanjim vrijednostima, zatim Sjeverno hrvatsko primorje i na kraju Istra s najvećim vrijednostima što pokazuje da je to i najhladnije područje gdje se uzgaja maslina. Međutim, sve dulje toplije zime donose mnoge nepoznanice koje mogu prouzročiti nesagledive negativne posljedice na maslinarstvo pogotovo ako se uvriježeni, uobičajeni i tradicijski postupci u obradi tla i njezi maslina ne prilagode novim vremenskim uvjetima.

6. Literatura

Alcala, A.R., Barranco, D., 1992: Prediction of flowering time inolive for the Cordoba olive collection, Hort. Science, 27, 1205–1207.

Benčić, Đ., 1995: Morfološki sterilitet sorti maslina u Istri, Pomologia Croatica, 1, 77–86.

Elezović, D., 1997: Maslina, Zadržni savez Dalmacije, Split, 83. str.

Fernández-Escobar, R., Benlloch, M., Navarro, C., Martín, G.C., 1992: The time of flora linduction in the olive, J. Amer. Soc. Hort. Sci., 117 (2), 304–307.

Galan, C., GariaMozo, H., Vazquez, L., Ruiz, L., Diaz De La Guardia, C., TRigo, M. M., 2005: Heat requirement for the onset of the Olea europaea L. pollen season in several site sin Andalusia and the effect of the expected future climate change, International Journal of Biometeorology, 49 (3), 184–188.

Gugić, J., 2006: Proizvodno-ekonomska obilježja maslinarstva u obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima, Pomologia Croatica, 2, 135–152.

Jelić, M., 2011: Opažane promjene fenoloških faza običnog Jorgovana u Hrvatskoj, Diplomski rad, Geofizički odsjek PMF, Sveučilište u Zagrebu, 12 str.

Jelović, D., 2015: Vrememska dinamika cvatnje i dozrijevanje plodova masline u maslinicima hrvatskog mediteranskog podneblja, Završni rad, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 25 str.

Kovačević I., Perica, S., 1994: Suvremeno maslinarstvo, Avium d.o.o., Split, 114 str.

Mitchell, J. M. Jr., Dzerdzeevskii, B., Flohn, H., Hofmeyr, W. L., Lamb, H. H., Rao, K. H., Wallen, C. C., 1966: Climatic Change, WMO Tech. Note, 79, 58–75.

Orlandi, F., Romano, B., Fornaciari, M., 2005: Relationship between flowering and heat units to analyze crop efficiency of olive cultivars located in Southen Italy, Hort. Science, 40 (1), 64–68.

Orlandi, F., Vazquez, M.L., Ruga, L., Bonofiglio, T., Fornaciari, M., Garzia-Mozo, H., Dominguez, E., Romano, B., Galan, C., 2005: Bioclimatic Requirements for olive floweringin two Mediterannean regions located at the same latitude (Andalucia, Spain, and Sicily, Italy), Ann. Agric. Environa. Med., 12, 47–52.

Osborne, C.P., Chuine, I., Viner, D., Woodward, F.I., 2000: Olive phenology as a sensitive indicator of future climatic warming in the Mediterranean, Plant, Cell and Environment, 23 (7), 701–710.

Penzar I., Penzar, B., 2000: Agrometeorologija, Školska knjiga, Zagreb, 228 str.

Perez Lopez, D., Ribas, F., Moriana, A., Rapoport, H. F., 2008: Influence of temperature on the growth and development ofolive trees, Journal od Horticultural Science and Biotechnology, 83 (2), 171–176.

Reaumur, R.A.F., 1735: Observations du thermomètre faites à Paris pendant l' année 1735 comparée sa veccelles quiontété faitessous la ligne à l' Ile de France, à Algere tenquelques-unes de nos îles de l' Amérique, Académie Royale des Sciences, 545–580.

Salopek, I., 2007: Različite metode izračuna temperaturnih suma i njihova primjena u poljoprivredi, Diplomski rad, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu,

Večernik, N., 2003: Čovjek i maslina, Grafexd.o.o, Split, 127. str.

Vučetić, M., 2014: Maslina bi picigin zaigrala, Maslina, 3–4/2014, 32–34.

Vučetić, M., 2016: Toplo i vlažno –Idealno za štetnike, Maslina, 3–4/2016, 26–28.

Vučetić, M., 2018: Ljeto će rano započeti…, Maslina, 5–6/2018, 36–38.

Vučetić, V., Vučetić, M., 2003: Fenološke značajke na području Zavižana, Šumarski list, 7-8, 359–372

Vučetić, V., Vučetić, M., 2005: Variations of phenological stages of olive-trees along the Adriatic coast, Periodicum Biologorum,107, 335–340.

Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M., Vučetić, M. i dr., 2008: Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961.-1990., 1971.-2000. Državni hidrometeorološki zavod / Meteorological and Hydrological Service, Zagreb, 127–138.

Literatura preuzeta s internet stranica:

https://www.agroklub.com/vinogradarstvo/sortiment-najprofitabilnijih-maslina-u-hrvatskoj/10898/

https://www.agroportal.hr/agro-baza/sortne-liste/masline-sortne-liste/8144

https://www.agroportal.hr/maslinarstvo/25335

https://www.agroportal.hr/agro-baza/sortne-liste/masline-sortne-liste/8124

http://tehnika.lzmk.hr/tehnickaenciklopedija/klimatologija.pdf

Izvor fenoloških i meteoroloških podataka:

Državni hidrometeorološki zavod Republike Hr

7. Prilozi

PRILOG 1.

Tablica 7.1. Primjer izračuna temperaturnih suma (°C), količine oborine (mm) i trajanja sijanja Sunca ili osunčavanja (TSS, sati) od 1. siječnja do datuma početka cvjetanja masline za postaju Hvar od godine do godine u razdoblju 1961. – 2015.

HVAR (1961-2015)			**(T_{prag} = 7 °C)**					
FENOFAZA			**Početak cvjetanja masline**					
god	**dan**	**mjesec**	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS**	**oborina**	**TSS**
1961	18	5	21.4	12.3	16.7	801.3	245.9	1007.4
1962	31	5	27.3	19.9	24.0	807.6	288.8	999.0
1963	28	5	26.0	18.0	22.5	777.5	328.3	967.0
1964	30	5	24.1	17.6	19.0	835.3	248.8	1020.3
1965	1	6	23.8	17.0	19.7	715.8	366.7	967.2
1966	25	5	24.3	17.0	21.0	820.5	262.9	941.3
1967	31	5	24.4	16.0	19.0	785.9	290.3	1040.1
1968	22	5	25.7	16.0	21.0	848.7	129.9	943.0
1969	30	5	27.1	19.8	23.6	837.8	373.3	938.3
1970	3	6	21.4	13.3	17.3	804.3	392.5	937.3
1971	28	5	21.4	14.3	17.1	893.3	422.1	953.8
1972	17	5	20.7	13.0	16.7	841.2	437.4	754.4
1973	24	5	25.0	17.1	20.5	713.4	275.3	871.1
1974	23	5	21.0	14.9	17.5	836.8	464.6	829.1
1975	28	5	22.3	16.7	19.2	884.7	128.9	993.9
1976	25	5	22.6	15.5	19.5	769.1	201.4	929.7
1977	23	5	28.6	17.4	22.4	911.1	164.9	816.0
1978	31	5	24.4	16.3	19.3	772.9	605.6	775.7
1979	30	5	29.0	20.0	22.9	889.1	296.2	939.8
1980	2	6	21.7	12.0	17.2	704.0	466.6	923.0
1981	25	5	23.2	16.5	21.2	741.2	249.5	1011.6
1982	28	5	24.8	16.6	21.6	742.2	209.8	1006.1
1983	24	5	22.8	13.5	18.3	811.9	189.9	928.9
1984	5	6	22.4	17.0	20.4	805.1	347.4	849.2
1985	24	5	24.2	17.1	20.5	706.8	291.9	827.1
1986	26	5	27.9	16.8	21.5	820.4	435.6	834.3
1987	6	6	23.8	14.4	19.5	792.9	321.7	964.6
1988	26	5	26.9	17.5	21.1	855.1	238.2	913.2
1989	10	5	21.8	10.4	17.9	734.7	108.6	912.7
1990	8	5	22.5	12.7	18.1	696.3	236.4	951.1

Tablica 7.1. nastavak za Hvar

HVAR (1961-2015)			(T_{prag} = 7 °C)					
FENOFAZA			**Početak cvjetanja masline**					
god	**dan**	**mjesec**	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS**	**oborina**	**TSS**
1991	18	5	16.7	6.6	12.1	674.9	248.1	884.9
1992	15	5	26.2	19.0	21.8	672.4	132.4	879.8
1993	30	5	26.5	18.3	22.7	843.9	96.7	1143.8
1994	15	5	22.4	18.0	20.2	744.3	263.9	900.4
1995	30	5	24.5	18.0	21.5	758.7	323.3	1019.2
1996	25	5	25.6	16.5	20.8	729.0	394.7	860.6
1997	21	5	27.0	20.2	22.1	706.9	161.7	1060.8
1998	15	5	23.1	16.6	19.2	726.1	170.8	965.4
1999	22	5	20.5	15.7	17.5	761.5	265.3	945.9
2000	14	5	27.0	18.3	21.7	708.0	136.7	939.0
2001	10	5	24.0	17.6	20.6	809.2	311.2	773.9
2002	10	5	22.0	15.0	18.8	772.8	172.9	773.1
2003	17	5	23.0	14.3	18.9	721.9	168.1	1092.2
2004	18	5	23.0	15.0	18.3	697.0	363.6	817.0
2005	20	5	22.5	14.6	17.7	682.9	231.9	1001.3
2006	19	5	24.5	19.4	22.8	667.9	287.1	876.3
2007	5	4	20.0	11.2	14.6	502.0	332.1	523.5
2008	9	5	22.4	12.6	17.8	739.2	212.4	834.6
2009	10	5	24.5	13.4	19.7	666.2	365.0	710.4
2010	14	5	23.5	16.0	19.7	699.5	464.3	696.3
2011	20	4	23.2	10.8	16.0	542.8	114.7	644.9
2012	20	5	23.0	13.0	18.8	777.5	223.6	982.6
2013	10	5	26.3	16.3	20.6	749.0	376.2	756.5
2014								
2015	10	5	28.5	15.5	22.8	678.0	357.1	783.1
2016	23	4	17.9	12.5	12.7	676.3	203.1	544.1

PRILOG 2.

Tablica 7.2. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) za fenološke faze masline za Velu Luku u razdobljima 1981. – 2010. i 1986.–2015. SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

VELA LUKA (1981.-2015.)	(T_{prag} =7 °C i 15 °C)						
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**						
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**
SREDSVE	17.5.	24,9	13,1	19,2	582,2	58,6	296,8
STD	9	3,2	3,2	2,7	70,9	33,7	109,0
MAKS	3.6.	30,0	19,6	23,5	761,8	160,3	529,8
MIN	13.4.	18,0	6,5	13,0	388,3	7,5	103,9
AMPL	51	12,0	13,1	10,5	373,5	152,8	425,9
SRED8110	15.5.	25,1	13,2	19,3	578,9	59,1	286,7
STD	10	3,2	3,1	2,6	72,6	34,7	108,7
MAKS	25.5.	30,0	19,6	23,5	761,8	160,3	529,8
MIN	13.4.	18,5	6,5	14,6	388,3	7,5	103,9
AMPL	47	11,5	13,1	8,9	373,5	152,8	425,9
SRED8615	13.5.	24,8	12,5	19,0	583,7	57,4	294,2
STD	10	3,2	3,1	2,7	70,5	36,2	113,9
MAKS	30.5.	30,0	19,0	23,0	761,8	160,3	529,8
MIN	13.4.	18,0	6,5	13,0	388,3	7,5	103,9
AMPL	47	12,0	12,5	10,0	373,5	152,8	425,9
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**						
SREDSVE	24.5.	24,8	15,0	20,1	676,4	90,2	305,5
STD	10	3,3	3,2	2,3	104,2	42,8	111,8
MAKS	10.6.	33,0	20,3	24,6	1020,4	209,6	537,3
MIN	17.4.	17,5	7,1	14,0	416,4	8,0	123,6
AMPL	54	15,5	13,2	10,6	604,0	201,6	413,7
SRED8110	22.5.	24,9	15,2	20,3	663,3	89,5	291,2
STD	11	3,5	3,3	2,3	87,8	44,6	107,5
MAKS	1.6.	33,0	20,3	24,6	834,5	209,6	537,3
MIN	17.4.	17,5	7,1	14,0	416,4	8,0	123,6
AMPL	54	15,5	13,2	10,6	418,1	201,6	413,7
SRED8615	21.5.	24,7	14,8	20,0	681,9	89,4	304,3
STD	10	3,2	3,3	2,4	107,1	45,5	117,2
MAKS	6.6.	33,0	20,0	24,6	1020,4	209,6	537,3
MIN	17.4.	17,5	7,1	14,0	416,4	8,0	123,6
AMPL	50	15,5	12,9	10,6	604,0	201,6	413,7

Tablica 7.2. nastavak za Velu Luku

FENOFAZA	Završetak cvjetanja masline						
	datum	T maks	T min	T sred	TS 7 °C	TS 15 °C	oborina
SREDSVE	2.6.	25,3	14,6	20,2	786,3	131,8	319,1
STD	10	2,9	2,4	2,4	127,1	63,6	118,2
MAKS	27.6.	29,4	19,4	23,9	1222,4	313,8	543,2
MIN	25.4.	17,9	8,5	13,1	485,2	15,6	123,6
AMPL	63	11,5	10,9	10,8	737,2	298,2	419,6
SRED8110	31.5.	25,2	14,7	20,1	772,2	130,4	303,1
STD	11	3,1	2,1	2,4	107,1	56,2	111,5
MAKS	27.6.	29,4	18,1	23,9	1002,2	300,5	543,2
MIN	25.4.	17,9	11,0	13,1	485,2	15,6	123,6
AMPL	63	11,5	7,1	10,8	517,0	284,9	419,6
SRED8615	31.5.	25,6	14,3	20,4	790,9	129,9	318,3
STD	12	3,0	2,5	2,4	133,3	67,3	125,5
MAKS	27.6.	29,4	19,4	23,9	1222,4	313,8	543,2
MIN	25.4.	17,9	8,5	13,1	485,2	15,6	123,6
AMPL	63	11,5	10,9	10,8	737,2	298,2	419,6
FENOFAZA	Pojava prvih zrelih plodova						
SREDSVE	25.10.	20,0	10,5	14,4	3045,8	1209,0	550,9
STD	13	2,4	3,6	3,3	186,3	127,3	156,1
MAKS	16.11.	26,6	19,3	22,4	3463,0	1462,0	930,4
MIN	21.9.	16,5	4,2	10,4	2597,6	932,2	301,9
AMPL	56	10,1	15,1	12,0	865,4	529,8	628,5
SRED8110	27.10.	19,8	10,5	14,3	3022,9	1197,0	531,2
STD	12	2,4	3,6	3,3	184,4	124,1	143,7
MAKS	16.11.	26,6	19,3	22,4	3463,0	1462,0	861,7
MIN	21,9	16,5	4,2	10,4	2597,6	932,2	301,9
AMPL	56	10,1	15,1	12,0	865,4	529,8	559,8
SRED8615	27.10.	20,3	10,9	14,8	3075,3	1229,8	546,1
STD	14	2,4	3,6	3,4	179,5	118,3	156,4
MAKS	16.11.	26,6	19,3	22,4	3463,0	1462,0	930,4
MIN	21.9.	16,5	4,2	10,4	2597,6	1026,9	301,9
AMPL	56	10,1	15,1	12,0	865,4	435,1	628,5
FENOFAZA	Berba						
SREDSVE	11.11.	17,3	8,0	12,1	3146,7	1224,2	597,6
STD	16	3,8	4,6	4,2	164,8	124,9	156,8
MAKS	17.12.	25,5	14,5	20,3	3532,3	1464,7	930,4
MIN	7.10.	9,0	-0,3	3,7	2845,2	936,8	306,6
AMPL	71	16,5	14,8	16,6	687,1	527,9	623,8
SRED8110	14.11.	16,6	7,2	11,5	3132,9	1212,6	584,2
STD	16	3,6	4,5	4,3	166,5	123,7	150,3
MAKS	20.11.	23,2	14,5	20,3	3532,3	1464,7	874,8
MIN	7.10.	9,0	-0,3	3,7	2845,2	936,8	306,6
AMPL	71	14,2	14,8	16,6	687,1	527,9	568,2
SRED8615	10.11.	17,5	8,1	12,3	3174,3	1246,5	583,7
STD	16	4,0	4,5	4,3	152,1	112,8	157,1
MAKS	10.12.	25,5	14,5	20,3	3532,3	1464,7	930,4
MIN	7.10.	9,0	-0,3	3,7	2874,4	1028,3	306,6
AMPL	64	16,5	14,8	16,6	657,9	436,4	623,8

Tablica 7.3. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) za fenološke faze masline za u razdobljima 1981. – 2010. i 1986. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

OREBIĆ (1981.-2015.)	**(T_{prag} =7 °C i 15 °C)**						
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**						
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**
SREDSVE	20.5.	23,8	15,5	19,5	741,8	94,3	388,2
STD	8	3,3	2,4	2,5	58,8	38,2	124,9
MAKS	5.6.	32,2	20,5	27,2	858,2	174,9	710,0
MIN	1.5.	18,3	11,5	15,3	650,9	31,2	202,3
AMPL	35	13,9	9,0	11,9	207,3	143,7	507,7
SRED8110	20.5.	23,8	15,5	19,5	741,8	94,3	388,2
STD	7	3,3	2,4	2,5	58,8	38,2	124,9
MAKS	5.6.	32,2	20,5	27,2	858,2	174,9	710,0
MIN	3.5.	18,3	11,5	15,3	650,9	31,2	202,3
AMPL	33	13,9	9,0	11,9	207,3	143,7	507,7
SRED8615	17.5.	23,6	15,6	19,4	742,6	92,7	391,3
STD	8	3,6	2,5	2,8	56,3	38,0	134,1
MAKS	4.6.	32,2	20,5	27,2	834,1	164,7	710,0
MIN	1.5.	18,3	11,5	15,3	660,7	31,2	202,3
AMPL	34	13,9	9,0	11,9	173,4	133,5	507,7
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**						
SREDSVE	27.5.	24,5	16,4	20,4	826,0	127,5	393,8
STD	8	2,7	2,5	2,4	73,1	44,0	125,7
MAKS	12.6.	31,0	22,5	26,6	970,6	231,2	711,9
MIN	8.5.	19,0	11,9	16,5	650,9	66,9	202,3
AMPL	35	12,0	10,6	10,1	319,7	164,3	509,6
SRED8110	26.5.	24,5	16,4	20,4	826,0	127,5	393,8
STD	7	2,7	2,5	2,4	73,1	44,0	125,7
MAKS	12.6.	31,0	22,5	26,6	970,6	231,2	711,9
MIN	8.5.	19,0	11,9	16,5	650,9	66,9	202,3
AMPL	35	12,0	10,6	10,1	319,7	164,3	509,6
SRED8615	24.5.	24,6	16,1	20,4	829,5	126,2	397,2
STD	8	2,8	2,6	2,4	62,8	41,3	134,6
MAKS	10.6.	31,0	22,5	26,6	925,3	213,5	711,9
MIN	8.5.	19,0	11,9	16,5	739,1	66,9	202,3
AMPL	33	12,0	10,6	10,1	186,2	146,6	509,6

Tablica 7.3. nastavak za Orebić

FENOFAZA	Završetak cvjetanja masline						
	datum	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	TS 7 °C	TS 15 °C	oborina
SREDSVE	4.6.	25,4	17,2	21,1	934,7	174,3	405,6
STD	9	3,8	2,7	3,3	70,3	56,6	125,6
MAKS	20.6.	33,5	25,2	29,2	1090,8	308,8	721,4
MIN	10.5.	16,2	12,0	13,3	832,1	103,2	215,9
AMPL	41	17,3	13,2	15,9	258,7	205,6	505,5
SRED8110	3.6.	25,4	17,2	21,1	934,7	174,3	405,6
STD	6	3,8	2,7	3,3	70,3	56,6	125,6
MAKS	20.6.	33,5	25,2	29,2	1090,8	308,8	721,4
MIN	10.5.	16,2	12,0	13,3	832,1	103,2	215,9
AMPL	41	17,3	13,2	15,9	258,7	205,6	505,5
SRED8615	31.5.	25,3	17,4	21,1	933,2	170,9	406,7
STD	8	4,1	2,9	3,5	68,2	55,8	133,3
MAKS	16.6.	33,5	25,2	29,2	1077,9	308,8	721,4
MIN	10.5.	16,2	12,0	13,3	832,1	103,2	215,9
AMPL	37	17,3	13,2	15,9	245,8	205,6	505,5
FENOFAZA	Pojava prvih zrelih plodova						
SREDSVE	15.10.	21,9	14,7	17,8	3206,7	1354,8	674,7
STD	13	2,6	3,1	2,2	214,3	123,4	178,3
MAKS	15.11.	28,1	19,6	21,3	3769,8	1604,3	935,3
MIN	20.9.	18,1	9,0	13,3	2920,0	1157,5	306,0
AMPL	56	10,0	10,6	8,0	849,8	446,8	629,3
SRED8110	15.10.	21,9	14,7	17,8	3206,7	1354,8	674,7
STD	13	2,6	3,1	2,2	214,3	123,4	178,3
MAKS	6.11.	28,1	19,6	21,3	3769,8	1604,3	935,3
MIN	20.9.	18,1	9,0	13,3	2920,0	1157,5	306,0
AMPL	56	10,0	10,6	8,0	849,8	446,8	629,3
SRED8615	15.10.	21,8	14,7	17,7	3219,4	1364,6	669,9
STD	14	2,6	3,2	2,3	211,6	117,9	181,6
MAKS	15.11.	28,1	19,6	21,3	3769,8	1604,3	935,3
MIN	20.9.	18,1	9,0	13,3	2920,0	1171,1	306,0
AMPL	56	10,0	10,6	8,0	849,8	433,2	629,3
FENOFAZA	Berba						
SREDSVE	10.11.	17,7	10,4	14,1	3444,5	1407,0	775,4
STD	12	3,6	3,1	3,6	189,0	134,1	177,7
MAKS	6.12.	24,0	15,2	21,0	3875,5	1676,7	1051,2
MIN	16.10.	9,6	4,4	6,0	3128,5	1190,1	454,9
AMPL	51	14,4	10,8	15,0	747,0	486,6	596,3
SRED8110	11.11.	17,7	10,4	14,1	3444,5	1407,0	775,4
STD	10	3,6	3,1	3,6	189,0	134,1	177,7
MAKS	6.12.	24,0	15,2	21,0	3875,5	1676,7	1051,2
MIN	16.10.	9,6	4,4	6,0	3128,5	1190,1	454,9
AMPL	51	14,4	10,8	15,0	747,0	486,6	596,3
SRED8615	10.11.	18,2	10,7	14,5	3460,3	1417,8	773,1
STD	12	3,1	2,9	3,1	179,1	127,8	182,0
MAKS	6.12.	24,0	15,2	21,0	3875,5	1676,7	1051,2
MIN	16.10.	9,6	5,3	6,6	3172,3	1198,1	454,9
AMPL	51	14,4	9,9	14,4	703,2	478,6	596,3

Tablica 7.4. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) za fenološke faze masline za Mljet u razdobljima 1981. – 2010. i 1986. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

MLJET (1981.-2015.) (T_{prag} =7 °C i 15 °C)							
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**						
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**
SREDSVE	20.5.	26,1	16,1	20,2	723,9	116,9	365,9
STD	9	3,8	2,7	2,9	122,7	50,5	133,5
MAKS	10.6.	31,5	20,6	24,5	947,0	220,6	632,4
MIN	2.5.	13,5	10,9	12,1	464,5	12,0	147,1
AMPL	39	18,0	9,7	12,4	482,5	208,6	485,3
SRED8110	15.5.	26,9	16,6	20,8	720,8	116,7	340,4
STD	10	2,7	2,6	2,3	114,1	55,1	123,8
MAKS	10.6.	31,5	20,6	24,5	947,0	220,6	621,6
MIN	2.5.	22,1	11,3	16,4	537,8	12,0	147,1
AMPL	39	9,4	9,3	8,1	409,2	208,6	474,5
SRED8615	17.5.	25,5	15,8	19,8	726,5	118,5	384,1
STD	9	3,8	2,8	3,0	130,9	54,3	134,8
MAKS	10.6.	31,1	20,6	24,5	947,0	220,6	632,4
MIN	2.5.	13,5	10,9	12,1	464,5	12,0	166,9
AMPL	39	17,6	9,7	12,4	482,5	208,6	465,5
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**						
SREDSVE	25.5.	24,6	15,3	19,7	783,5	140,8	377,7
STD	9	4,0	2,7	2,8	137,7	61,9	141,6
MAKS	15.6.	30,7	19,1	24,3	1023,5	270,2	686,3
MIN	7.5.	17,5	8,5	13,8	502,6	23,5	154,9
AMPL	39	13,2	10,6	10,5	520,9	246,7	531,4
SRED8110	20.5.	25,4	16,0	20,3	783,9	143,1	348,7
STD	10	3,8	2,1	2,5	133,4	67,9	127,7
MAKS	15.6.	30,7	19,1	24,3	1023,5	270,2	627,6
MIN	7.5.	17,5	11,4	15,0	570,5	23,5	154,9
AMPL	39	13,2	7,7	9,3	453,0	246,7	472,7
SRED8615	22.5.	24,6	15,2	19,7	784,3	141,0	395,0
STD	9	4,1	2,8	2,9	134,8	63,1	140,5
MAKS	15.6.	30,7	19,1	24,3	1023,5	270,2	686,3
MIN	7.5.	17,5	8,5	13,8	502,6	23,5	180,7
AMPL	39	13,2	10,6	10,5	520,9	246,7	505,6

Tablica 7.4. nastavak za Mljet

FENOFAZA	Završetak cvjetanja masline						
	datum	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	TS 7 °C	TS 15 °C	oborina
SREDSVE	3.6.	27,5	17,4	21,5	923,1	206,6	382,5
STD	10	3,2	3,1	2,7	165,5	76,2	137,4
MAKS	22.6.	33,4	23,6	26,5	1219,3	385,6	686,3
MIN	14.5.	21,3	12,4	17,0	596,7	100,1	162,6
AMPL	39	12,1	11,2	9,5	622,6	285,5	523,7
SRED8110	25.5.	27,6	17,6	21,6	941,1	218,7	355,8
STD	12	3,3	3,2	2,6	162,3	77,9	123,7
MAKS	22.6.	33,4	23,6	26,5	1219,3	385,6	640,2
MIN	14.5.	21,3	12,4	17,0	713,3	107,4	162,6
AMPL	39	12,1	11,2	9,5	506,0	278,2	477,6
SRED8615	29.5.	27,5	17,1	21,4	903,4	196,1	400,3
STD	10	3,5	3,3	2,8	153,8	75,3	139,6
MAKS	22.6.	33,4	23,6	26,5	1219,3	385,6	686,3
MIN	14.5.	21,3	12,4	17,0	596,7	100,1	199,8
AMPL	39	12,1	11,2	9,5	622,6	285,5	486,5
FENOFAZA	Pojava prvih zrelih plodova						
SREDSVE	14.10.	23,1	14,4	17,6	3386,0	1541,0	618,9
STD	13	2,6	2,6	2,4	218,7	136,1	179,4
MAKS	14.11.	29	19,4	21,7	3719,4	1745,8	1021,6
MIN	20.9.	18,1	10,2	13,5	2836,1	1242,9	376,7
AMPL	55	10,9	9,2	8,2	883,3	502,9	644,9
SRED8110	9.10.	23,3	14,4	17,8	3336,7	1506,2	566,6
STD	21	2,7	2,8	2,6	223,7	108,6	125,4
MAKS	14.11.	29	19,4	21,7	3719,4	1672,8	751,4
MIN	28.9.	18,1	10,2	13,5	2836,1	1242,9	376,7
AMPL	47	10,9	9,2	8,2	883,3	429,9	374,7
SRED8615	17.10.	23,0	14,2	17,4	3418,4	1558,5	626,6
STD	12	2,6	2,5	2,3	175,5	117,5	181,8
MAKS	14.11.	29	19,4	21,7	3719,4	1745,8	1021,6
MIN	28.9.	18,1	10,2	13,5	3134,2	1345,6	376,7
AMPL	47	10,9	9,2	8,2	585,2	400,2	644,9

Tablica 7.5. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) za fenološke faze masline za Gruda u razdobljima 1981.–2010. i 1986.–2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

GRUDA (1981.-2015.) (T_{prag} =7 °C i 15 °C)							
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**						
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**
SREDSVE	25.5.	23,7	15,1	19,6	721,2	98,4	590,8
STD	7	3,3	3,5	3,4	56,2	35,8	224,8
MAKS	9.6.	30,2	23	27	862,3	169,9	1249,2
MIN	13.5.	17,5	7,6	12,4	614,8	28,3	240,2
AMPL	27	12,7	15,4	14,6	247,5	141,6	1009
SRED8110	27.5.	24,0	15,4	19,9	709,3	95,7	542,4
STD	8	3,2	3,6	3,4	46,7	35,8	189,6
MAKS	9.6.	30,2	23	27	788,4	163	1063,6
MIN	13.5.	17,5	7,6	12,4	614,8	28,3	240,2
AMPL	27	12,7	15,4	14,6	173,6	134,7	823,4
SRED8615	24.5.	23,7	15,1	19,6	718,4	95,3	608,4
STD	6	3,4	3,7	3,5	59,8	37,0	240,4
MAKS	7.6.	30,2	23	27	862,3	169,9	1249,2
MIN	13.5.	17,5	7,6	12,4	614,8	28,3	240,2
AMPL	25	12,7	15,4	14,6	247,5	141,6	1009
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**						
SREDSVE	2.6.	24,5	16,6	20,8	814,0	133,5	606,5
STD	8	2,7	2,8	2,4	65,9	46,5	230,2
MAKS	18.6.	31,5	25,5	27,3	945,0	231,2	1291,0
MIN	20.5.	20,0	11,4	17,3	702,3	58,4	240,2
AMPL	29	11,5	14,1	10,0	242,7	172,8	1050,8
SRED8110	5.6.	24,5	16,9	20,7	806,3	133,4	559,0
STD	8	2,8	2,9	2,5	61,2	48,1	194,7
MAKS	18.6.	31,5	25,5	27,3	945,0	231,2	1063,6
MIN	22.5.	20,0	12,2	17,3	702,3	58,4	240,2
AMPL	27	11,5	13,3	10,0	242,7	172,8	823,4
SRED8615	31.5.	24,3	16,6	20,6	805,3	127,2	625,7
STD	7	2,8	3,0	2,5	59,3	45,6	245,5
MAKS	14.6.	31,5	25,5	27,3	944,5	231,2	1291,0
MIN	20.5.	20,0	11,4	17,3	702,3	58,4	240,2
AMPL	25	11,5	14,1	10,0	242,2	172,8	1050,8

Tablica 7.5. nastavak za Gruda

FENOFAZA	Početak punog cvjetanja masline						
	datum	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	TS 7 °C	TS 15 °C	oborina
SREDSVE	11.6.	26,5	18,3	22,5	951,6	195,6	617,9
STD	9	3,3	2,6	2,6	69,9	54,1	230,8
MAKS	25.6.	32,8	23,1	27,1	1096,8	283,3	1291,0
MIN	24.5.	21,4	11,7	18,1	812,5	111,1	240,2
AMPL	32	11,4	11,4	9,0	284,3	172,2	1050,8
SRED8110	15.6.	26,5	18,1	22,2	943,0	194,2	571,8
STD	7	3,4	2,7	2,7	72,4	56,7	197,9
MAKS	25.6.	32,8	23,1	26,9	1096,8	283,3	1063,6
MIN	4.6.	21,4	11,7	18,1	812,5	111,1	240,2
AMPL	21	11,4	11,4	8,8	284,3	172,2	823,4
SRED8615	9.6.	26,4	18,4	22,6	944,7	190,0	637,1
STD	8	3,0	2,7	2,6	68,2	54,5	246,5
MAKS	23.6.	31,6	23,1	27,1	1096,8	283,3	1291,0
MIN	24.5.	21,6	11,7	18,1	812,5	111,1	240,2
AMPL	30	10,0	11,4	9,0	284,3	172,2	1050,8
FENOFAZA	Pojava prvih zrelih plodova						
SREDSVE	30.10.	19,7	11,6	15,0	3097,5	1238,8	1009,4
STD	15	3,0	3,5	3,3	232,2	143,4	297,4
MAKS	12.12.	24,6	19,5	20,2	3425,3	1489,0	1695,3
MIN	8.10.	14,3	4,4	9,1	2579,9	927,6	672,3
AMPL	65	10,3	15,1	11,1	845,4	561,4	1023,0
SRED8110	28.10.	19,6	11,5	15,0	3051,9	1206,2	966,7
STD	14	3,1	3,6	3,4	224,9	134,5	277,0
MAKS	16.11.	24,6	19,5	20,2	3425,3	1489,0	1563,9
MIN	8.10.	14,3	4,4	9,1	2579,9	927,6	672,3
AMPL	39	10,3	15,1	11,1	845,4	561,4	891,6
SRED8615	2.11.	19,2	11,2	14,4	3162,1	1270,3	1044,9
STD	14	2,9	3,7	3,1	188,3	127,6	310,0
MAKS	12.12.	23,6	19,5	20,2	3425,3	1489,0	1695,3
MIN	15.10.	14,3	4,4	9,1	2702,8	1013,3	672,3
AMPL	58	9,3	15,1	11,1	722,5	475,7	1023,0
FENOFAZA	Berba						
SREDSVE	16.11.	17,4	10,1	13,2	3252,2	1272,9	1040,5
STD	14	4,3	4,2	4,2	170,4	130,1	303,4
MAKS	22.12.	25,3	16,4	18,5	3498,1	1509,3	1774,7
MIN	30.10.	6,7	-0,2	2,4	2909,7	983,5	696,9
AMPL	53	18,6	16,6	16,1	588,4	525,8	1077,8
SRED8110	16.11.	17,1	10,1	12,9	3224,4	1245,3	996,1
STD	13	4,5	4,4	4,3	171,9	124,6	278,5
MAKS	16.12.	25,3	16,4	18,5	3498,1	1509,3	1716,8
MIN	1.11.	6,7	-0,2	2,4	2909,7	983,5	696,9
AMPL	45	18,6	16,6	16,1	588,4	525,8	1019,9
SRED8615	17.11.	17,3	10,2	13,3	3301,9	1303,4	1066,7
STD	15	4,6	4,6	4,6	134,9	112,5	323,8
MAKS	22.12.	25,3	16,4	18,5	3498,1	1509,3	1774,7
MIN	30.10.	6,7	-0,2	2,4	3065,4	1013,3	696,9
AMPL	53	18,6	16,6	16,1	432,7	496,0	1077,8

PRILOG 3.

Tablica 7.6. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za fenološke faze masline za Sv. Lovreč u razdoblju 1992. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

SV. LOVREČ (1992.-2015.) (T_{prag} =7 °C i 15 °C)								
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**							
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	4.6.	25,7	10,6	18,6	489,4	53,5	367,6	857,5
STD	8	3,6	3,1	3,0	42,0	19,4	136,2	102,3
MAKS	22.6.	32,1	15,0	23,5	612,6	96,6	669,7	1080,5
MIN	16.5.	19,5	4,1	13,1	433,2	17,3	132,1	660,9
AMPL	37	12,6	10,9	10,4	179,4	79,3	537,6	419,6
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**							
SREDSVE	9.6.	25,0	11,6	18,3	537,8	68,7	378,7	895,4
STD	9	4,0	2,3	3,1	47,9	27,9	143,1	109,1
MAKS	26.6.	32,6	15,4	23,7	659,4	149,4	694,4	1159,6
MIN	18.5.	18,6	8,1	12,1	462	24,9	132,1	687,4
AMPL	39	14	7,3	11,6	197,4	124,5	562,3	472,2
FENOFAZA	**Završetak cvjetanja masline**							
SREDSVE	13.6.	26,1	11,8	19,1	590,2	86,1	393,6	936,3
STD	9	3,7	3,1	2,9	53,5	36,9	141,4	111,8
MAKS	29.6.	33,3	17,6	24,9	726,5	213,5	713,2	1224,5
MIN	21.5.	20,4	5,4	14,5	499,9	25,5	146,5	725,3
AMPL	39	12,9	12,2	10,4	226,6	188,0	566,7	499,2
FENOFAZA	**Pojava prvih zrelih plodova**							
SREDSVE	8.10.	20,5	9,3	14,0	2102,2	691,0	719,5	1962,9
STD	13	3,4	4,5	3,9	140,0	123,2	173,6	156,4
MAKS	4.11.	26,7	17,5	19,3	2453,9	958,5	1048,7	2196,1
MIN	18.9.	13,6	0,5	4,9	1856,8	430,1	439,8	1540,4
AMPL	47	13,1	17	14,4	597,1	528,4	608,9	655,7
FENOFAZA	**Berba**							
SREDSVE	4.11.	16,1	5,5	10,0	2241,9	696,7	830,1	2100,4
STD	15	4,7	5,1	4,2	159,5	132,9	187,8	148,9
MAKS	28.11.	23,7	13,2	16,1	2577,5	962,6	1143,0	2348,0
MIN	11.10.	7,3	-5,2	2,4	1957,1	432,0	473,0	1711,8
AMPL	48	16,4	18,4	13,7	620,4	530,6	670,0	636,2

Tablica 7.7. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za fenološke faze masline za Čepić u razdoblju 2005. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

ČEPIĆ (2005.-2015.) (T_{prag} =7 °C i 15 °C)								
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**							
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	21.5.	24,2	8,6	17,2	493,9	44,6	407,1	710,2
STD	9	5,6	3,2	3,7	88,9	26,2	183,3	123,7
MAKS	1.6.	31,6	14,8	22,5	654,5	87,5	646,2	870,4
MIN	10.5.	15,5	5,1	11,8	394,2	17,2	151,0	534,9
AMPL	22	16,1	9,7	10,7	260,3	70,3	495,2	335,5
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**							
SREDSVE	10.6.	25,4	12,4	18,8	646,6	90,3	449,8	816,0
STD	5	4,5	4,9	3,9	104,0	41,8	187,1	129,5
MAKS	20.6.	32,8	20,1	25,6	853,2	158,1	684,8	989,7
MIN	5.6.	20,1	5,5	13,8	542,0	30,6	174,9	619,8
AMPL	15	12,7	14,6	11,8	311,2	127,5	509,9	369,9
FENOFAZA	**Završetak cvjetanja masline**							
SREDSVE	30.6.	28,3	13,4	21,1	TS 7°C	TS 15°C	491,8	892,5
STD	12	3,0	2,3	2,6	151,4	76,4	202,2	137,6
MAKS	20.7.	31,6	16,9	24,8	1090,0	274,9	713,7	1057,3
MIN	20.6.	24,3	10,6	18,4	644,5	50,6	207,2	706,4
AMPL	30	7,3	6,3	6,4	445,5	224,3	506,5	350,9
FENOFAZA	**Pojava prvih zrelih plodova**							
SREDSVE	8.10.	23,0	11,6	17,2	2390,8	852,7	829,8	1874,1
STD	9	3,7	1,8	1,1	81,5	107,4	324,5	154,7
MAKS	20.10.	28,1	13,1	18,7	2556,2	1031,5	1318,6	2067,6
MIN	28.9.	18,4	8,1	15,6	2290,1	696,7	507,2	1584,6
AMPL	22	9,7	5,0	3,1	266,1	334,8	811,4	483,0
FENOFAZA	**Berba**							
SREDSVE	19.10.	20,2	5,5	12,5	2495,6	868,5	864,6	1936,9
STD	4	4,7	6,9	4,3	82,7	111,3	309,1	150,3
MAKS	25.10.	24,8	13,8	17,3	2653,0	1049,0	1318,8	2101,8
MIN	15.10.	10,5	-2,6	5,8	2412,5	714,0	552,1	1649,2
AMPL	10	14,3	16,4	11,5	240,5	335,0	766,7	452,6

Tablica 7.8. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za fenološke faze masline (leccino) za Poreč u razdoblju 2005. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

POREČ-LECCINO (2005.-2015.) (T_{prag} =7 °C i 15 °C)								
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**							
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	30.5.	23,8	13,9	18,6	581,4	72,6	326,1	852,0
STD	9	3,4	2,4	3,1	57,0	26,5	127,0	135,8
MAKS	12.6.	30,6	18,4	25,2	642,6	111,1	482,8	1018,8
MIN	18.5.	19,0	10,3	13,8	476,2	18,5	157,1	580,2
AMPL	25	11,6	8,1	11,4	166,4	92,6	325,7	438,6
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**							
SREDSVE	5.6.	24,1	13,6	19,1	649,5	95,4	333,0	903,3
STD	9	3,6	2,8	2,9	59,2	33,7	127,4	142,5
MAKS	16.6.	31,0	16,7	22,8	708,2	135,0	500,1	1081,3
MIN	23.5.	18,6	9,7	15,2	539,8	20,2	168,0	599,6
AMPL	24	12,4	7,0	7,6	168,4	114,8	332,1	481,7
FENOFAZA	**Završetak cvjetanja masline**							
SREDSVE	13.6.	25,6	15,6	20,9	761,2	139,6	351,4	985,2
STD	10	2,2	2,5	2,9	82,0	50,4	135,7	146,3
MAKS	22.6.	28,8	19,5	25,3	867,1	199,0	565,3	1212,9
MIN	28.5.	21,7	11,7	16,7	611,9	38,3	201,3	667,6
AMPL	25	7,1	7,8	8,6	255,2	160,7	364,0	545,3
FENOFAZA	**Pojava prvih zrelih plodova**							
SREDSVE	26.10.	19,3	11,4	14,7	2622,7	985,0	622,2	2189,7
STD	10	3,9	3,1	3,5	77,7	104,4	201,7	161,2
MAKS	7.11.	25,9	14,1	18,7	2726,8	1146,5	926,7	2329,9
MIN	13.10.	12,8	4,6	6,6	2515,1	815,8	372,7	1804,2
AMPL	25	13,1	9,5	12,1	211,7	330,7	554,0	525,7
FENOFAZA	**Berba**							
SREDSVE	7.11.	18,3	8,3	12,6	2715,1	1003,6	623,3	2314,5
STD	12	4,4	5,6	4,8	80,4	96,7	183,4	106,0
MAKS	22.11.	23,8	16,1	19,2	2842,8	1158,6	869,5	2413,8
MIN	25.10.	9,0	-1,8	3,0	2606,4	879,7	401,5	2094,5
AMPL	28	14,8	17,9	16,2	236,4	278,9	468,0	319,3

Tablica 7.9. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za fenološke faze masline (istarska bjelica) za Poreč u razdoblju 2005. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

POREČ-ISTARSKA BJELICA (2005.-2015.)	**(T_{prag} =7 °C i 15 °C)**							
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**							
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	30.5.	24,7	13,5	18,6	603,6	76,1	330,1	847,5
STD	7	3,4	3,1	2,8	56,3	26,0	137,7	105,2
MAKS	8.6.	30,0	17,0	23,5	674,9	128,4	491,9	972,8
MIN	20.5.	19,0	8,9	14,9	519,6	26,3	147,5	640,1
AMPL	19	11,0	8,1	8,6	155,3	102,1	344,4	332,7
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**							
SREDSVE	5.6.	23,6	14,0	19,2	675,0	100,4	340,3	905,3
STD	6	2,9	2,7	2,3	74,5	29,7	132,9	108,0
MAKS	12.6.	28,4	17,6	23,2	794,1	135,9	500,1	1034,0
MIN	30.5.	19,5	10,3	16,2	555,7	48,1	168,0	689,5
AMPL	13	8,9	7,3	7,0	238,4	87,8	332,1	344,5
FENOFAZA	**Završetak cvjetanja masline**							
SREDSVE	15.6.	25,6	15,7	20,8	798,8	149,2	363,1	991,3
STD	5	3,3	3,6	2,5	81,9	45,8	143,8	107,2
MAKS	20.6.	30,3	22,0	25,2	896,0	209,7	565,3	1123,0
MIN	7.6.	20,8	10,7	17,4	647,8	62,9	202,0	752,0
AMPL	13	9,5	11,3	7,8	248,2	146,8	363,3	371,0
FENOFAZA	**Pojava prvih zrelih plodova**							
SREDSVE	21.10.	22,1	13,4	16,7	2613,0	995,4	602,4	2177,9
STD	10	2,5	2,8	2,5	76,7	96,0	206,2	143,4
MAKS	30.10.	25,5	16,8	19,8	2724,1	1132,5	927	2315
MIN	10.10.	17,7	9	12,3	2502,1	837,9	372,7	1854,2
AMPL	20	7,8	7,8	7,5	222	294,6	554,3	460,8
FENOFAZA	**Berba**							
SREDSVE	30.10.	18,2	7,7	11,9	2719,8	1020,3	598,8	2303,5
STD	6	3,3	5,1	3,4	81,0	89,9	184,6	112,8
MAKS	5.11.	21,4	14,9	16,5	2842,8	1158,6	869,5	2413,8
MIN	25.10.	12,1	-2,0	5,8	2610,3	915,8	401,5	2094,5
AMPL	11	9,3	16,9	10,7	232,5	242,8	468,0	319,3

Tablica 7.10. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, sati) za fenološke faze masline (leccino) za Pulu u razdoblju 1999. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

PULA-LECCINO (1999.-2015.) (T_{prag} =7 °C i 15 °C)								
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**							
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	26.5.	24,6	16,0	20,2	625,0	96,8	256,0	932,2
STD	10	2,7	2,3	2,4	65,0	37,4	108,1	133,1
MAKS	10.6.	29,6	21,1	25,0	781,0	180,4	528,8	1142,9
MIN	10.5.	20,4	11,7	16,0	519,6	49,1	145,9	765,0
AMPL	31	9,2	9,4	9,0	261,4	131,3	382,9	377,9
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**							
SREDSVE	5.6.	25,9	16,5	21,5	759,6	153,8	266,0	1033,5
STD	11	2,5	2,6	2,1	76,2	44,6	107,6	136,2
MAKS	18.6.	30,4	21,2	24,1	971,8	256,0	545,0	1255,2
MIN	17.5.	21,4	10,1	17,2	596,0	69,6	152,4	862,1
AMPL	32	9,0	11,1	6,9	375,8	186,4	392,6	393,1
FENOFAZA	**Završetak cvjetanja masline**							
SREDSVE	14.6.	27,2	17,8	22,8	897,2	219,2	276,0	1127,6
STD	11	3,2	3,0	2,7	77,7	45,8	107,9	139,7
MAKS	3.7.	32,4	21,8	26,8	1086,9	328,6	545,0	1386,6
MIN	27.5.	22,9	9,3	18,5	799,3	161,8	152,4	971,9
AMPL	37	9,5	12,5	8,3	287,6	166,8	392,6	414,7
FENOFAZA	**Pojava prvih zrelih plodova**							
SREDSVE	11.10.	20,4	12,6	16,3	2771,0	1156,8	541,7	2305,4
STD	12	3,3	4,0	3,3	149,7	104,2	186,6	167,7
MAKS	1.11.	26,6	18,4	22,3	3036,9	1430,0	980,7	2607,6
MIN	24.9.	15,3	3,8	11,1	2522,3	1010,8	334,5	2017,2
AMPL	38	11,3	14,6	11,2	514,6	419,2	646,2	590,4
FENOFAZA	**Berba**							
	datum	**T maks**	**T min**	**T sred**	**TS 7°C**	**TS 15°C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	19.10.	19,0	11,9	15,2	2863,3	1184,8	527,5	2375,2
STD	10	3,4	3,2	2,8	118,8	106,2	145,7	134,3
MAKS	6.11.	25,6	16,9	20,0	3049,9	1430,0	793,2	2625,8
MIN	2.10.	12,5	6,1	9,9	2660,6	1017,7	334,5	2147,3
AMPL	35	13,1	10,8	10,1	389,3	412,3	458,7	478,5

Tablica 7.11. Temperaturne sume (TS, °C) za temperaturne pragove 7 °C i 15 °C, te količina oborine (mm) i trajanje sijanja Sunca (TSS, h) za fenološke faze masline (pendolino) za Pulu u razdoblju 2000. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

PULA-PENDOLINO (2000.-2015.) (T_{prag} =7 °C i 15 °C)								
FENOFAZA	**Početak cvjetanja masline**							
	datum	**T_{maks}**	**T_{min}**	**T_{sred}**	**TS 7 °C**	**TS 15 °C**	**oborina**	**TSS**
SREDSVE	25.5.	24,4	15,9	20,0	613,8	92,2	254,1	925,2
STD	10	2,7	2,2	2,4	50,4	34,1	111,9	135,2
MAKS	10.6.	29,6	21,1	25,0	712,0	180,4	528,8	1142,9
MIN	10.5.	20,4	11,7	16,0	519,6	49,1	145,9	765,0
AMPL	31	9,2	9,4	9,0	192,4	131,3	382,9	377,9
FENOFAZA	**Početak punog cvjetanja masline**							
SREDSVE	4.6.	25,7	16,4	21,4	744,5	144,0	264,6	1024,5
STD	10	2,6	2,7	2,1	50,3	33,8	111,5	136,6
MAKS	18.6.	30,4	21,2	24,1	792,9	210,0	545,0	1255,2
MIN	17.5.	21,4	10,1	17,2	596,0	69,6	152,4	862,1
AMPL	32	9,0	11,1	6,9	196,9	140,4	392,6	393,1
FENOFAZA	**Završetak cvjetanja masline**							
SREDSVE	13.6.	27,3	18,2	23,1	888,6	215,1	273,8	1123,7
STD	11	3,1	3,2	2,7	71,6	43,5	111,6	142,7
MAKS	3.7.	32,1	22,1	27,1	1086,9	328,6	545,0	1377,9
MIN	27.5.	22,9	9,3	18,5	799,3	161,8	152,4	971,9
AMPL	37	9,2	12,8	8,6	287,6	166,8	392,6	406,0
FENOFAZA	**Pojava prvih zrelih plodova**							
SREDSVE	11.10.	20,4	12,7	16,4	2770,4	1157,0	543,5	2307,3
STD	13	3,4	4,2	3,4	155,8	108,4	194,1	174,4
MAKS	1.11.	26,6	18,4	22,3	3036,9	1430	980,7	2607,6
MIN	24.9.	15,3	3,8	11,1	2522,3	1010,8	334,5	2017,2
AMPL	38	11,3	14,6	11,2	514,6	419,2	646,2	590,4
FENOFAZA	**Berba**							
SREDSVE	19.10.	19,5	12,3	15,5	2863,6	1186,7	528,0	2377,9
STD	11	2,9	3,0	2,7	124,0	110,6	152,1	139,9
MAKS	6.11.	25,6	16,9	20,0	3049,9	1430,0	793,2	2625,8
MIN	2.10.	15,5	6,1	9,9	2660,6	1017,7	334,5	2147,3
AMPL	35	10,1	10,8	10,1	389,3	412,3	458,7	478,5

PRILOG 4.

Tablica 7.12. Razlike temperaturnih suma (°C) za temperaturne pragove (T_{prag}) 7 °C i 15 °C, količine oborine (mm) i trajanja sijanja Sunca (sati) za fenološke faze masline za odabrane postaje u Hrvatskoj između razdoblja (I) 1961. – 1990., (II) 1981. – 2010. i (III) 1986. – 2015.

Temperaturne sume za T_{prag} = 7 °C						**Temperaturne sume za T_{prag} = 15 °C**				
RAZLIKA II-I										
FENOFAZE	**BF**	**FF**	**EF**	**RF**	**RP**	**BF**	**FF**	**EF**	**RF**	**RP**
HVAR	-65,5	-65,1	-25,9	80,8	95,5	-17,4	-18,3	-11,3	92,9	110,6
LASTOVO	10,6	33,0	75,4	214,8	196,4	9,4	22,8	45,7	164,8	169,5
TRSTENO	1,6	18,4	28,6	230,1	212,6	-3,5	3,5	10,4	164,4	169,0
RAZLIKA III-I										
HVAR	-76,8	-77,8	-36,3	122,8	155,6	-21,1	-24,4	-18,4	132,6	160,7
LASTOVO	21,5	43,8	94,6	244,2	241,0	10,2	23,2	50,0	200,0	208,6
TRSTENO	-0,2	17,3	19,5	320,6	329,5	-4,2	0,5	1,5	230,8	245,7
RAZLIKA III-II										
RAB	3,8	7,9	26,8	61,0	66,8	-3,1	-2,7	6,3	40,7	46,2
HVAR	-11,3	-12,8	-10,4	42,0	60,0	-3,7	-6,1	-7,1	39,7	50,1
VELA LUKA	4,8	18,7	18,7	52,4	41,3	-1,7	-0,1	-0,6	32,8	33,9
LASTOVO	10,9	10,8	19,2	29,3	44,7	0,8	0,5	4,3	35,1	39,1
OREBIĆ	0,8	3,5	-1,6	12,7	15,8	-1,5	-1,3	-3,4	9,9	10,8
MLJET	5,7	0,4	-37,7	81,7	0,0	1,8	-2,1	-22,5	-122,2	0,0
TRSTENO	-1,7	-1,0	-9,1	90,5	116,9	-0,7	-2,9	-8,9	66,4	76,6
GRUDA	9,1	-0,9	1,7	110,3	77,5	-0,4	-6,1	-4,1	64,1	58,2
Oborina (mm)						**Trajanje sijanja Sunca (sati)**				
RAZLIKA II-I										
HVAR	-42,9	-45,4	-47,3	-35,7	-41,2	-28,3	-23,6	8,4	52,4	58,4
LASTOVO	-58,0	-61,9	-59,0	-88,0	-91,9	45,9	66,7	96,3	141,7	199,4
TRSTENO	-82,6	-82,3	-79,4	-123,4	-163,4	-26,0	-18,5	-22,5	112,4	110,1
RAZLIKA III-I										
HVAR	-41,5	-42,9	-44,2	-29,3	-29,2	-47,6	-44,5	-11,6	59,1	75,5
LASTOVO	-40,4	-43,9	-42,2	-83,6	-87,9	39,6	61,0	96,3	148,8	205,8
TRSTENO	-48,0	-43,3	-38,1	-63,2	-80,0	-46,6	-39,1	-51,7	121,9	135,1
RAZLIKA III-II										
RAB	-21,5	-19,8	-18,3	-13,1	-15,4	-29,8	-27,1	-14,0	-0,3	2,3
HVAR	1,4	2,5	3,1	6,4	12,0	-19,3	-20,9	-20,0	6,7	17,1
VELA LUKA	7,5	13,1	15,2	14,9	-0,5					
LASTOVO	17,6	18,0	16,8	4,5	4,0	-6,3	-5,7	0,0	7,1	6,5
OREBIĆ	3,1	3,4	1,0	-4,8	-2,3					
MLJET	43,7	46,3	44,5	60,1	145,1					
TRSTENO	34,6	39,0	41,2	60,2	83,4	-20,5	-20,5	-29,2	9,5	25,0
GRUDA	66,0	66,7	65,3	78,2	70,6					

PRILOG 5.

Tablica 4.13. Temperaturne sume inaktivnih temperatura (CDD, °C) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C, te količina oborine (mm) za mirovanja masline za Velu Luku u 1981. – 2010, i 1986. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

VELA LUKA (1981.-2015.)	(T_{prag} =7 °C, 8 °C i 9 °C)						
	Mirovanje od 1.11. do 31.3.						
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD9°C	oborina
SREDSVE	22,2	-3,7	9,3	72,5	116,2	175,3	442,6
STD	1,6	2,8	0,8	34,1	46,1	59,4	168,1
MAKS	27,1	9,0	11,5	148,4	195,3	266,5	794,7
MIN	20,0	-7,8	7,9	5,0	13,5	31,4	117,4
AMPL	7,1	16,8	3,6	143,4	181,8	235,1	677,3
SRED8110	22,1	-3,8	9,1	76,7	122,7	184,2	434,1
STD	1,8	3,0	0,8	33,5	44,2	55,7	175,3
MAKS	27,1	9,0	11,5	148,4	195,3	266,5	794,7
MIN	20,0	-7,8	7,9	14,0	36,0	72,7	117,4
AMPL	7,1	16,8	3,6	134,4	159,3	193,8	677,3
SRED8615	22,4	-4,0	9,3	69,5	112,6	170,8	436,5
STD	1,7	1,6	0,8	32,3	45,5	59,7	176,6
MAKS	27,1	-0,8	11,5	121,4	185,9	266,5	794,7
MIN	20,0	-7,8	7,9	5,0	13,5	31,4	117,4
AMPL	7,1	7,0	3,6	116,4	172,4	235,1	677,3
	Mirovanje od 1.12. do 28.2.						
SREDSVE	18,4	-4,0	7,9	66,4	104,3	153,0	250,5
STD	1,2	1,6	0,9	32,4	42,7	53,3	129,8
MAKS	20,6	-0,8	10,0	146,7	190,6	246,5	590,4
MIN	16,5	-7,8	6,2	3,8	10,1	23,2	43,8
AMPL	4,1	7,0	3,8	142,9	180,5	223,3	546,6
SRED8110	18,3	-4,2	7,8	70,0	109,5	159,8	245,6
STD	1,2	1,6	0,9	32,0	41,1	50,1	134,2
MAKS	20,6	-1,5	9,7	146,7	190,6	246,5	590,4
MIN	16,5	-7,8	6,2	14,0	34,5	68,9	43,8
AMPL	4,1	6,3	3,5	132,7	156,1	177,6	546,6
SRED8615	18,6	-3,9	7,9	63,1	100,4	148,6	252,5
STD	1,2	1,6	1,0	29,7	40,8	51,9	136,7
MAKS	20,6	-0,8	10,0	114,5	161,9	231,9	590,4
MIN	16,5	-7,8	6,2	3,8	10,1	23,2	43,8
AMPL	4,1	7,0	3,8	110,7	151,8	208,7	546,6

Tablica 7.13. nastavak za Velu Luku

	Duboko mirovanje od 15.12. do 31.1.						
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD9°C	oborina
SREDSVE	17,2	-3,4	7,6	38,8	60,9	89,0	126,2
STD	1,3	1,6	1,2	21,9	28,7	35,6	68,1
MAKS	20,6	-0,5	9,8	84,3	117,9	156,9	258,7
MIN	14,6	-7,8	5,4	3,5	7,9	15,7	8,7
AMPL	6,0	7,3	4,4	80,8	110,0	141,2	250,0
SRED8110	17,2	-3,5	7,5	41,0	64,4	93,7	127,4
STD	1,4	1,7	1,2	21,6	28,0	34,2	73,3
MAKS	20,6	-0,9	9,6	84,3	117,9	156,9	258,7
MIN	14,6	-7,8	5,4	7,5	21,3	40,4	8,7
AMPL	6,0	6,9	4,2	76,8	96,6	116,5	250,0
SRED8615	17,3	-3,3	7,6	37,9	60,2	88,4	126,6
STD	1,4	1,5	1,2	20,9	28,2	35,3	72,7
MAKS	20,6	-0,5	9,8	82,1	117,9	156,9	258,7
MIN	14,6	-7,8	5,4	3,5	7,9	15,7	8,7
AMPL	6,0	7,3	4,4	78,6	110,0	141,2	250,0

Tablica 7.14. Temperaturne sume inaktivnih temperatura (CDD, °C) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C, te količina oborine (mm) za mirovanja masline za Orebić u razdobljima 1981. – 2010, i 1986. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

OREBIĆ (1981.-2015.)	**(T_{prag} =7 °C, 8 °C i 9 °C)**						
	Mirovanje od 1.11. do 31.3.						
	T_{maks}	**T_{min}**	**T_{sred}**	**CDD7°C**	**CDD8°C**	**CDD9°C**	**oborina**
SREDSVE	22,1	-1,5	10,4	39,6	66,7	106,9	566,5
STD	1,4	1,4	0,8	27,0	36,4	47,5	212,2
MAKS	26,4	2,0	12,7	117,6	159,5	217,1	1020,7
MIN	19,8	-3,7	9,1	0,0	3,3	13,1	137,4
AMPL	6,6	5,7	3,6	117,6	156,2	204,0	883,3
SRED8110	22,1	-1,5	10,4	39,6	66,7	106,9	581,3
STD	1,4	1,4	0,8	27,0	36,4	47,5	199,5
MAKS	26,4	2,0	12,7	117,6	159,5	217,1	1020,7
MIN	19,8	-3,7	9,1	0,0	3,3	13,1	226,6
AMPL	6,6	5,7	3,6	117,6	156,2	204,0	794,1
SRED8615	22,2	-1,4	10,4	35,8	61,5	100,4	571,1
STD	1,4	1,4	0,8	23,9	34,0	45,9	226,7
MAKS	26,4	2,0	12,7	113,1	159,5	217,1	1020,7
MIN	19,8	-3,7	9,1	0,0	3,3	13,1	137,4
AMPL	6,6	5,7	3,6	113,1	156,2	204,0	883,3
	Duboko mirovanje od 1.12. do 28.2.						
SREDSVE	18,1	-1,2	9,2	34,7	57,9	91,6	314,4
STD	1,1	1,5	0,9	22,6	30,8	40,7	151,5
MAKS	21,4	2,7	11,1	117,5	153,0	197,5	666,6
MIN	16,7	-3,5	7,8	0,0	2,1	10,0	73,6
AMPL	4,7	6,2	3,3	117,5	150,9	187,5	593,0
SRED8110	18,1	-1,4	9,2	34,7	57,9	91,6	320,5
STD	1,1	1,3	0,9	22,6	30,8	40,7	150,4
MAKS	21,4	2,0	11,1	117,5	153,0	197,5	666,6
MIN	16,7	-3,5	7,8	0,0	2,1	10,0	73,6
AMPL	4,7	5,5	3,3	117,5	150,9	187,5	593,0
SRED8615	18,2	-1,1	9,3	30,4	52,2	84,7	319,0
STD	1,2	1,5	0,9	16,8	25,5	36,2	159,1
MAKS	21,4	2,7	11,1	55,6	92,5	144,0	666,6
MIN	16,7	-3,5	7,9	0,0	2,1	10,0	73,6
AMPL	4,7	6,2	3,2	55,6	90,4	134,0	593,0

Tablica 7.14. nastavak za Orebić

	Duboko mirovanje od 15.12. do 31.1.						
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD9°C	oborina
SREDSVE	16,8	-0,4	9,0	18,0	31,0	50,5	160,5
STD	0,9	1,7	1,1	15,7	21,4	28,4	88,7
MAKS	18,0	2,5	10,8	65,7	85,5	110,6	341,9
MIN	14,8	-3,5	7,1	0,0	1,3	6,6	5,5
AMPL	3,2	6,0	3,7	65,7	84,2	104,0	336,4
SRED8110	16,8	-0,4	9,0	18,0	31,0	50,5	160,5
STD	0,9	1,7	1,1	15,7	21,4	28,4	88,7
MAKS	18,0	2,5	10,8	65,7	85,5	110,6	341,9
MIN	14,8	-3,5	7,1	0,0	1,3	6,6	5,5
AMPL	3,2	6,0	3,7	65,7	84,2	104,0	336,4
SRED8615	16,8	-0,4	9,0	16,9	29,7	49,3	163,3
STD	0,9	1,7	1,1	13,4	19,5	27,0	93,6
MAKS	18,0	2,5	10,8	47,8	71,3	103,2	341,9
MIN	14,8	-3,5	7,1	0,0	1,3	6,6	5,5
AMPL	3,2	6,0	3,7	47,8	70,0	96,6	336,4

Tablica 7.15. Temperaturne sume inaktivnih temperatura (CDD, °C) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C, te količina oborine (mm) za mirovanja masline za Mljet u razdobljima 1981. – 2010. i 1986. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

MLJET (1981.-2015.) (T_{prag} =7 °C, 8 °C i 9 °C)							
	Mirovanje od 1.11. do 31.3.						
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD9°C	oborina
SREDSVE	23,0	-0,7	10,4	38,8	62,3	96,5	470,6
STD	1,7	3,7	0,7	29,6	39,6	50,3	194,9
MAKS	27,8	11,6	12,4	116,3	161,1	212,3	908,3
MIN	20,2	-5,2	9,3	0,6	3,4	11,3	131,4
AMPL	7,6	16,8	3,1	115,7	157,7	201,0	776,9
SRED8110	23,0	-0,8	10,2	40,5	65,1	100,9	448,0
STD	1,9	3,9	0,6	30,5	40,4	50,3	196,6
MAKS	27,8	11,6	11,6	116,3	161,1	212,3	908,3
MIN	20,2	-5,2	9,3	0,6	3,4	11,3	131,4
AMPL	7,6	16,8	2,3	115,7	157,7	201,0	776,9
SRED8615	23,1	-0,5	10,5	36,8	59,8	93,5	479,7
STD	1,8	4,0	0,7	27,1	37,9	50,3	205,7
MAKS	27,8	11,6	12,4	116,3	161,1	212,3	908,3
MIN	20,2	-5,2	9,3	0,6	3,4	11,3	131,4
AMPL	7,6	16,8	3,1	115,7	157,7	201,0	776,9
	Mirovanje od 1.12. do 28.2.						
SREDSVE	19,1	0,3	9,2	32,4	52,2	80,2	283,4
STD	1,3	4,2	0,9	25,1	34,3	44,2	135,4
MAKS	23,0	12,1	11,6	114,3	152,9	193,1	647,5
MIN	17,5	-4,5	7,6	0,0	0,5	5,4	45,8
AMPL	5,5	16,6	4,0	114,3	152,4	187,7	601,7
SRED8110	19,1	0,4	9,1	33,2	53,6	82,4	267,0
STD	1,4	4,5	0,8	25,3	34,2	43,5	132,6
MAKS	23,0	12,1	11,0	114,3	152,9	193,1	647,5
MIN	17,5	-4,5	7,6	0,0	0,5	5,4	45,8
AMPL	5,5	16,6	3,4	114,3	152,4	187,7	601,7
SRED8615	19,3	0,7	9,3	29,5	48,2	75,4	291,4
STD	1,3	4,4	0,9	20,2	29,8	41,1	141,9
MAKS	23,0	12,1	11,6	69,6	110,3	159,4	647,5
MIN	17,5	-4,5	7,6	0,0	0,5	5,4	45,8
AMPL	5,5	16,6	4,0	69,6	109,8	154,0	601,7

Tablica 7.15. nastavak za Mljet

	Duboko mirovanje od 15.12. do 31.1.						
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD9°C	oborina
SREDSVE	17,9	0,0	9,1	14,9	24,8	39,6	144,7
STD	0,9	2,2	1,1	15,7	21,4	27,7	72,6
MAKS	20,0	3,8	11,5	69,4	92,6	116,8	327,8
MIN	16,4	-4,5	7,2	0,0	0,5	4,4	16,8
AMPL	3,6	8,3	4,3	69,4	92,1	112,4	311,0
SRED8110	17,9	-0,1	9,0	15,8	26,0	41,1	138,3
STD	0,9	2,2	1,0	16,4	22,4	28,9	72,1
MAKS	20,0	3,8	10,6	69,4	92,6	116,8	327,8
MIN	16,4	-4,5	7,2	0,0	0,5	4,4	16,8
AMPL	3,6	8,3	3,4	69,4	92,1	112,4	311,0
SRED8615	17,9	0,1	9,1	13,7	23,4	38,4	146,9
STD	0,9	2,2	1,1	12,1	17,6	24,4	76,4
MAKS	20,0	3,8	11,5	51,6	75,7	103,5	327,8
MIN	16,4	-4,5	7,2	0,0	0,5	4,4	16,8
AMPL	3,6	8,3	4,3	51,6	75,2	99,1	311,0

Tablica 7.16. Temperaturne sume inaktivnih temperatura (CDD, °C) za temperaturne pragove ispod 7 °C, 8 °C i 9 °C, te količina oborine (mm) za mirovanja masline za Gruda u razdobljima 1981. – 2010. i 1986. – 2015.

SRED – srednjak, STD – standardna devijacija, MAKS – maksimum, MIN – minimum, AMPL = MAKS – MIN je amplituda.

GRUDA (1981.-2015.) (T_{prag} =7 °C, 8 °C i 9 °C)							
	Mirovanje od 1.11. do 31.3.						
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD9°C	oborina
SREDSVE	22,0	-2,6	9,5	61,8	96,3	144,9	603,5
STD	1,9	1,9	0,7	36,4	47,2	58,6	316,5
MAKS	28,6	1,3	11,2	166,2	216,0	276,4	1028,6
MIN	19,7	-6,0	8,3	8,3	19,4	36,3	193,4
AMPL	8,9	7,3	2,9	157,9	196,6	240,1	835,2
SRED8110	21,9	-2,6	9,4	62,9	98,3	148,3	605,5
STD	2,1	1,9	0,7	37,6	48,0	58,5	308,4
MAKS	28,6	1,3	11,2	166,2	216,0	276,4	1028,6
MIN	19,7	-6,0	8,3	8,3	20,2	43,8	193,4
AMPL	8,9	7,3	2,9	157,9	195,8	232,6	835,2
SRED8615	22,0	-2,4	9,6	58,3	91,6	138,7	608,6
STD	2,0	1,8	0,7	35,0	46,3	58,1	331,2
MAKS	28,6	1,3	11,2	166,2	216,0	276,4	1028,6
MIN	19,7	-5,8	8,3	8,3	19,4	36,3	193,4
AMPL	8,9	7,1	2,9	157,9	196,6	240,1	835,2
	Mirovanje od 1.12. do 28.2.						
SREDSVE	18,3	-2,2	8,3	52,1	80,7	120,0	463,3
STD	1,5	2,0	0,8	30,6	40,3	49,9	188,3
MAKS	23,5	1,7	10,2	146,3	190,9	241,2	915,1
MIN	15,6	-6,0	6,8	3,3	13,2	26,5	129,0
AMPL	7,9	7,7	3,4	143,0	177,7	214,7	786,1
SRED8110	18,2	-2,2	8,3	52,0	80,8	120,4	431,4
STD	1,3	2,1	0,7	30,8	39,8	48,3	176,2
MAKS	23,5	1,7	9,7	146,3	190,9	241,2	794,6
MIN	16,5	-6,0	6,8	3,3	13,2	32,9	129,0
AMPL	7,0	7,7	2,9	143,0	177,7	208,3	665,6
SRED8615	18,3	-2,1	8,4	47,7	75,1	113,2	473,7
STD	1,6	2,0	0,8	26,6	36,6	46,6	196,9
MAKS	23,5	1,7	10,2	97,1	145,5	204,7	915,1
MIN	15,6	-5,8	7,3	3,3	13,2	26,5	129,0
AMPL	7,9	7,5	2,9	93,8	132,3	178,2	786,1

Tablica 7.16. nastavak za Gruda

	Duboko mirovanje od 15.12. do 31.1.						
	T_{maks}	T_{min}	T_{sred}	CDD7°C	CDD8°C	CDD9°C	oborina
SREDSVE	16,8	-1,4	8,1	28,0	44,1	66,8	256,3
STD	0,9	2,3	1,0	22,2	28,9	35,5	126,0
MAKS	18,6	2,8	9,9	78,1	104,7	135,7	509,3
MIN	15,0	-5,7	6,3	0,0	1,6	8,5	19,1
AMPL	3,6	8,5	3,6	78,1	103,1	127,2	490,2
SRED8110	16,9	-1,3	8,1	27,9	44,0	66,8	242,5
STD	1,0	2,3	1,0	23,2	29,8	36,0	125,0
MAKS	18,6	2,8	9,7	78,1	104,7	135,7	509,3
MIN	15,0	-5,7	6,3	0,0	1,6	8,5	19,1
AMPL	3,6	8,5	3,4	78,1	103,1	127,2	490,2
SRED8615	16,8	-1,3	8,1	27,2	43,2	65,7	261,1
STD	0,9	2,2	1,0	21,3	28,1	35,0	134,2
MAKS	18,3	2,8	9,9	78,0	104,7	135,7	509,3
MIN	15,0	-4,8	6,3	0,0	1,6	8,5	19,1
AMPL	3,3	7,6	3,6	78,0	103,1	127,2	490,2