Morfološka karakterizacija pet fenotipova maslina s otoka Ugljana

Žiha, Viktor

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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:204:614663

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

MORFOLOŠKA KARAKTERIZACIJA PET FENOTIPOVA MASLINE S OTOKA UGLJANA

DIPLOMSKI RAD

Viktor Žiha

Zagreb, srpanj, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:
Ribarstvo i lovstvo

Morfološka karakterizacija pet fenotipova maslina s otoka Ugljana

DIPLOMSKI RAD

Viktor Žiha

Mentor: Prof.dr.sc. Đani Benčić

Zagreb, srpanj, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Viktor Žiha**, JMBAG 0178087733, rođen dana 21.4.1992. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

Morfološka karakterizacija pet fenotipova masline s otoka Ugljana

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor 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 upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studenta

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta **Viktor Žiha**, JMBAG 0178087733, naslova

Morfološke karatkersitike 5 fenotipova masline sa otoka Ugljana

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo:		potpisi:
1. Prof. dr. sc. Đani Benčić	mentor	_____
2. Doc. dr. sc. Kristina Batelja	član	_____
3. Prof. dr. sc. Jerko Gunjača	član	_____

Zahvale

Zahvaljujem se profesoru Đaniju Benčiću što je pristao biti voditelj mog diplomskog rada, što me tijekom izrade diplomskog rada usmjeravao i savjetovao i na taj način pomogao da uspješno dovršim svoje fakultetsko obrazovanje.
Također bih se zahvalio Šimi Marceliću, dipl. ing., koji je u praksi bio moj neposredni voditelj iako formalno nema taj status. Koji me je uputio u izradu praktičnog dijela diplomskog rada, načine kreiranja i izvođenja istraživanja.
Zahvaljujem se profesorici Kristini Batelji i profesoru Jerku Gunjači na mentorstvu i bitnoj pomoći pri izradi ovoga rada.
Također se zahvaljujem profesorici Snježani Kereši za pomoć pri jednom eksperimentu.
Zahvalio bih se i Branku Kolegi, Roku Sandaliću i Šimi Marceliću što su mi ustupili svoje masline za istraživanje kao i znanje o maslinarstvu i sortama.
Zahvaljujem se svojoj obitelji, djevojci, kolegama i prijateljima.
Velika Hvala vam svima!

Sadržaj

Zahvale.....

1 Uvod..... 1

1.1 Cilj istraživanja..... 3

2 Pregled literature..... 4

2.1 Biologija i morfologija maslina..... 4
2.2 Fenologija cvatnje..... 4
2.3 Karakteristike lista..... 6
2.4 Karakteristike cvijeta..... 6
2.5 Karakteristike ploda..... 6

3 Materijal i metode..... 7

3.1 Značajke istraživanog područja..... 7

3.1.1 Lokacije..... 7

3.1.2 Morfološko-pedološke karakteristike otoka Ugljana..... 12

3.1.3 Klima otoka Ugljana..... 12

3.1.4 Meteorološki podaci za 2017. godinu..... 13

3.1.5 Istraživane sorte..... 14

3.2 Objekti istraživanja..... 16
3.3 Metode..... 17

4 Rezultati i rasprava..... 20

4.1 Fenologija i vrijeme cvatnje..... 20
4.2 Analiza listova..... 21
4.3 Analiza cvata i morfološkog steriliteta..... 23
4.4 Rezultati analize morfoloških svojstava ploda..... 28
4.5 Rezultati analize svojstava koštica..... 36

5 Zaključak 42

6 Popis literature 43

6.1 Internetski izvori 47

7 Prilog 48

7.1 Opis svojstava masline iz javne baze podataka CPGRD 48

Popis tablica

Tablica 3.1.1 Popis odabranih maslina koje su predmet istraživanja 16
Tablica 4.2.1 Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika listova za svako istraživano stablo 22
Tablica 4.2.2 Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika listova za različite sorte koje su predmet istraživanja 23
Tablica 4.3.1 Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika cvata i morfološki sterilitet za svako istraživano stablo 25
Tablica 4.4.1 Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika ploda 29
Tablica 4.4.2 Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika ploda s nekoliko uzoraka ploda 30
Tablica 4.5.1 Morfološke karakteristike koštice 36

Popis slika

Slika 2.2.1. Prikaz fenofazi cvatnje s ocjenama 57, 60, 65 i 68 prema BBCH skali……6

Slika 3.1.1.1. Istraživana Puljka (Pk2), Poljana, 16.5.2017., ... 7
Slika 3.1.1.2. Istraživana Puljka (Pbsz) na lokaciji Pod borom, Preko, 19.5.2017. 8
Slika 3.1.1.3. Istraživana Drobnica, na lokaciji Ograda, Preko 19.5.2017. 9
Slika 3.1.1.4. Istraživana Karbunčela u žitu, na lokaciji Ograda, Preko, 20.5.2017., ... 10
Slika 3.1.1.5. Istraživano stablo nepoznate sorte, Lukoran, 24.5.2017., ... 11
Slika 3.1.1.6. Zametnuti plodovi na Crnici u vrtu, Preko, 29.5.2017. 12
Slika 3.1.4.1. Grafikon Usporedba prosječnih mjesečnih temperatura zraka 2017. godine i prosjeka 1961.-2017. godine za Zadar 13
Slika 3.1.4.2. Grafikon Usporedba prosječne mjesečne količine padalina 2017. godine i prosjeka 1961.-2017. godine za Zadar 14

Slika 3.3.1. Prikaz mjerenja korištenjem programa Image J (fotografija ekrana) 17
Slika 3.3.2. Razvijena cvatna os na istraživanom stablu nepoznate sorte iz Lukoranu (BBCH oznaka 54), 22.4.2017. 18

Slika 3.3.3. Označena grančica Puljke pred cvatnju (BBCH oznaka 57- vjenčić cvjetnog pupa duži je od čaške), Poljana, 16.5.2017. 19
Slika 4.1.1. Grafikon Praćenje fenofaze cvatnje istraživanih stabala tijekom svibnja 2017. godine 202
Slika 4.3.1. Prosječne vrijednosti postotka funkcionalno muških cvjetova za svako istraživano stablo 268
Slika 4.3.2. Prosječne vrijednosti dužine cvata u mm 26
Slika 4.5.1. Prosječna površina koštica 41

Sažetak

Diplomskog rada studenta/ice **Viktor Žiha**, naslova

Morfološka karakterizacija pet fenotipova masline s otoka Ugljana

Na otoku Ugljanu je trenutno u kulturi više od 100.000 stabala masline, no broj stabala u zapuštenim maslinicima je znatno veći. Obnovom starih maslinika otkrivaju se novi fenotipovi koji su ili morfološki slični već poznatim sortama maslina s otoka Ugljana ili predstavljaju novi fenotip.
U ovom radu su prikazani rezultati istraživanja morfoloških karakteristika, fenologije cvatnje i morfološkog steriliteta pet fenotipova masline s otoka Ugljana. Uzorci listova, cvatova, plodova i koštica su analizirani tijekom 2017. godine i dobivena zapažanja i mjerenja su obrađena odgovarajućim statističkim metodama. Analizom dobivenih podataka utvrđene su sličnosti i različitosti između sorata i unutar sorata.

Ključne riječi: fenotip, maslina (*Olea europaea L.*), morfologija, morfološki sterilitet, Ugljan

Summary

Of the master's thesis - student **Viktor Žiha,** entitled

Morphological characterization of five olive phenotypes from island of Ugljan

On island of Ugljan there is currently more than 100.000 cultivated olive trees, but the number of olive trees in old olive groves is significantly higher. By restoring old olive groves new phenotypes are discovered which are similar to already known olive cultivars of Ugljan or represent a new phenotype.

This paper presents results of research on morphological characteristics, flowering phenology and morphological sterility of five olive phenotypes from island of Ugljan. Samples of leaves, flowers, fruits and seeds were analyzed during 2017. And gathered data and observations were processed with appropriate statistical methods. The analysis of the obtained data showed differences and similarities between and within cultivars.

Keywords: olive (*Olea europaea L.*), morphological sterility, morphology, phenotype, Ugljan

1 Uvod

Maslina (*Olea europaea* L.) je zimzelena biljna vrsta karakteristična Mediteranskom krajobrazu, kultivirana prema procjenama prije 7000 godina (Green, 2002.), uključuje veliki broj sorti sa značajnim fenotipskim i genetskim raznolikostima (Ziliotto i sur., 2002.; Idrissi i Quazzani, 2003.). Ona je svojim sveukupnim svojstvima, izdržljivošću i korisnošću omogućila održivost i razvoj civilizacija Sredozemlja od antičkih vremena te danas ima veliku ekonomsku kao i prehrambenu važnost u brojnim Mediteranskim zemljama (Kiple i Ornelas, 2000.) uključujući i Hrvatskoj, koja ima dugu tradiciju uzgajanja maslina (Poljuha i sur., 2008.).

Ljudi su u Hrvatskoj stoljećima propagirali masline vegetativnim putem (gukom, izdankom, dijelom panja, reznicama ili cijepljenjem). Maslina je najraširenija voćna vrsta u priobalnom području Hrvatske. U Republici Hrvatskoj 2016. godine maslinici su zauzimali 17 094, 49 ha površine s ukupno 3 6197 98 stabala masline, dok na području zadarske županije površine pod maslinicima su zauzimale 2 761, 71 ha s ukupno 605 593 stabla (DZS, 2017.).

Uzgoj maslina se povećava na više geografskih područja zbog povećane potražnje (FAO, 2009.).

Većina maslina u svijetu se uzgaja tradicionalnim metodama, no gospodarski značaj maslinarstva je prepoznat pa se ulaže u podizanje novih te obnovu starih i zapuštenih maslinika, modernizaciji i povećanju preradbenih kapaciteta i poboljšanju kvalitete maslinovog ulja. Takvi trendovi su popraćeni intenzifikacijom proizvodnje i povećanom međunarodnom trgovinom rasadničarske industrije zbog čega je nužna katalogizacija sorti (IOC, 2000.).

Nadalje, Europski pravilnici mogu zahtijevati zaštitu ekstra djevičanskih ulja na tri razine: zaštita na osnovi zemljopisnog podrijetla, zaštita kao ekološki proizvod (NN 12/01) i/ili zaštita izvornosti ulja ako je ulje dobiveno od autohtone sorte u tom kraju (Sladonja i sur., 2006.).

Mogućnost razlikovanja varijeteta i procjene genetske varijabilnosti je važna za bolje upravljanje genetskim dobrima i uspješne programe oplemenjivanja (Peršurić i sur., 2004.).
Do danas je više od 500 sorti masline kategorizirano i dokumentirano u Svjetskoj Banci Germplazmi Maslina (CIFA) „Alameda del Obispo“ u Cordobi, Španjolskoj od, kako se pretpostavlja, ukupno 1200 varijeteta diljem svijeta (Bartolinni i sur., 2004.) od čega je čak njih 31 hrvatskih sorti (Strikić i sur., 2010.). U Hrvatskoj banci biljnih gena evidentirano je 59 primki masline (Jemrić, 2016.) dok je prema Završnom izvješću projekta „Gospodarska svojstva tipova autohtonih sorti maslina“ izdvojeno 164 sorti ili tipova po više rajona u Hrvatskoj (Benčić, 2008.).

Uključivanje maslinara u proširenje Banke s novim istraženim i opisanim sortama u dogovoru s Međunarodnim vijećem za masline je značajna prilika za maslinarski sektor. „Ako možemo otkriti više kultivara otpornih na bolesti i različite klimatske uvjete, i certificirati njihovu proizvodnju, pomoći ćemo industriji da krene naprijed“ izjavio je 2014. godine prof. Diego Barranco na konferenciji Svjetske Banke Germplazmi Maslina i Međunarodnog vijeća za masline (http://www.ceia3.es/en/news/news/467-the-world-olive-germplasm-bank-of-cordoba-is-seeking-an-agreement-with-the-international-olive-council).

RESGEN projekt (Project on the Conversation, Characterisation, Collection and Utilisation of Genetic Resources in Olive), biva implementiran od strane Međunarodnog Vijeća za Masline (IOC) uz doprinos Europske Zajednice (European Community) i Zajedničkog Fonda za Dobra (Common Fund for Commodities) u svrhu katalogizacije sortnih kolekcija Mediteranskih zemalja i uključivanje sorti koje još nisu katalogizirane (IOOC, 2000.).
Iako klasifikacija i procjena sorti bazirana na fenotipskim ekspresijama poput oblika krošnje, morfologije lista i cvata, svojstva ploda i sličnih informacija i morfoloških karakteristika na koje utječe i okoliš nije dostatna za identifikaciju sorti (Angiolillo i sur., 1999.), ona je nužan preduvjet, te pouzdana i brza metoda identifikacije sorti je potrebna za uspostavu industrijskog prava na biljnu sortu (Kjeldgaad i Marsh, 1994.).

Otok Ugljan bilježi dugu tradiciju maslinarstva gdje se uzgaja preko 2000 godina što mogu potvrditi određeni arheološki nalazi (Ilakovac, 1998.), povijesni spisi, te širina panjeva nekolicine izuzetno starih maslina (http://tz.preko.hr/sites/default/files/brosure/maslinarstvo..pdf).
Upravo zbog te duge povijesti maslinarstva na otoku Ugljanu se otkrivaju novi fenotipovi koji su ili slični već poznatim sortama ili predstavljaju novi fenotip.

U okviru nacionalnog programa očuvanja i održive uporabe biljnih genetskih izvora za hranu i poljoprivredu u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2017. do 2020 planira se dovršavanje morfološkog opisa kod svih primki kod kojih to još nije učinjeno, te uključivanje podataka o opisu u bazu CPGRD (Croatian Plant Genetic Resources Database , vidjeti http://cpgrd.hcphs.hr/; zadnji put pristupljeno 30.06.2018).

Iz navedenih razloga će u ovome radu biti analizirane morfološke karakteristike, fenologija cvatnje i morfološki sterilitet 5 fenotipova masline s nekoliko lokacija na području otoka Ugljana (Preko, Poljana, Lukoran) u nekoliko privatnih maslinika.

Prvi dio ovog rada opisuje biologiju masline, morfologiju kroz karakteristike lista, ploda i cvjeta.
U drugom djelu rada se daje pregled autohtonih hrvatskih sorti maslina s naglaskom na istraživane sorte ovoga rada- 'Drobnica', 'Puljka', 'Karbunčela' i 'Crnica'.
Treći dio daje opis materijala i metoda.
Rad na kraju prikazuje rezultate ispitivanja na uzorcima i zapažanjima prikupljenih na otoku Ugljanu tijekom 2017. godine.

1.1 Cilj istraživanja

Cilj ovoga rada je istražiti morfološka svojstva 5 fenotipova masline od ukupno 14 stabala s različitih lokacija na području otoka Ugljana (Preko, Poljana, Lukoran) sorti 'Drobnica' (tri stabla), 'Karbunčela' (tri stabla), 'Puljka' (pet stabala), 'Crnica' (dva stabla) i jedno stablo nepoznate sorte prema međunarodnoj metodi IOC (International Olive Council), proučiti fenologiju cvatnje, izračunati morfološki sterilitet te obraditi podatke kako bi se utvrdile različitosti.

2 Pregled literature

2.1 Biologija i morfologija maslina

Maslina je zimzeleni drvenasti grm ili stablo s karakterističnim ovalnim i mnogobrojnim plodovima bogatim uljem prilagođena specifičnim suhim okolišnim uvjetima. Stablo često ima široku krošnju, kvrgavo deblo s mnogo grana. Karakteristična za područje Sredozemnog priobalja, a danas je antropogenim utjecaj raširena i na druge dijelove svijeta sa svojstvenim suhim podnebljem.

Ljudi su stoljećima kultivirali divlje sorte i križanjem favorizirali određena svojstva. Posljedica toga je široki spektar različitih genetski različitih varijeteta ove vrste koja se razlikuju primjerice u veličini ploda, obliku ploda, gustoći krošnje i slično. Osim varijacije u genotipu, također važnu ulogu na morfologiji ploda i izgled stabla imaju i ekološki čimbenici kao i agronomski pristupi- agrotehničke i elajotehničke metode.

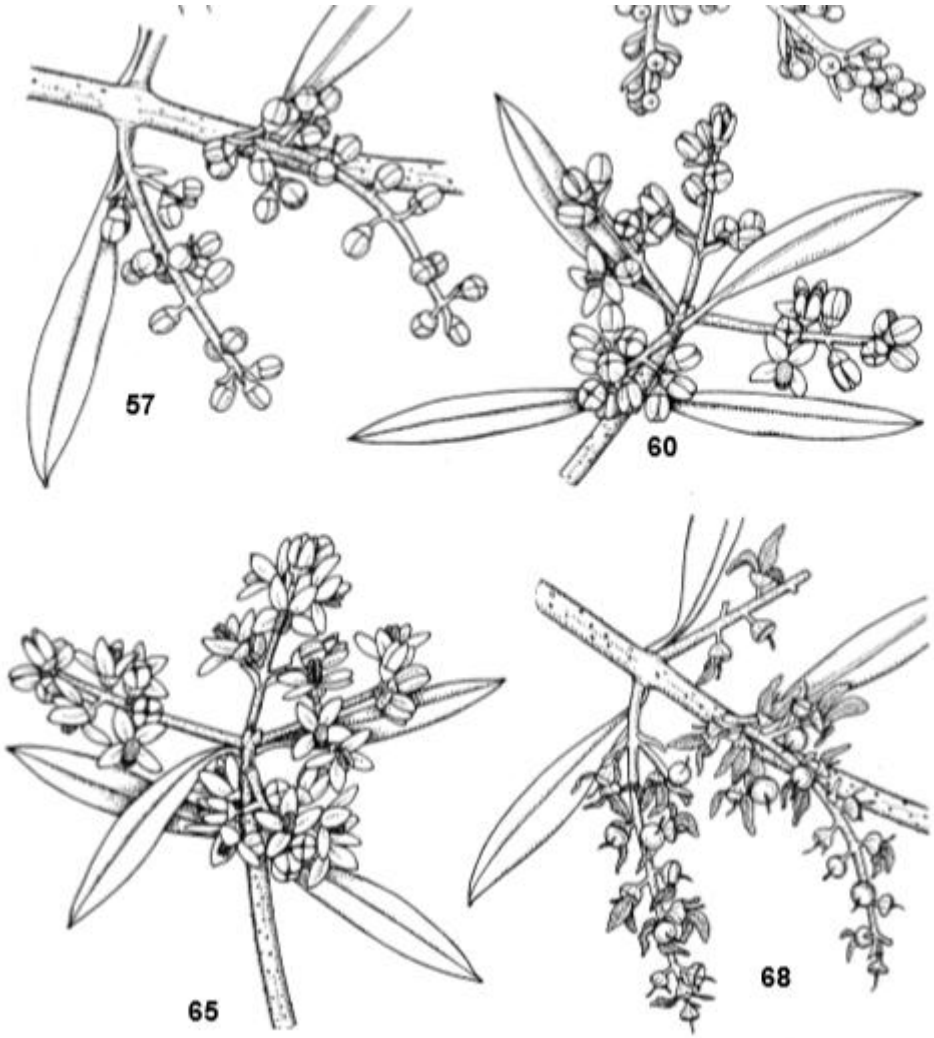
Razlikujemo pet fenofaza: mirovanje, diferencijaciju pupova, cvatnju, oplodnju i razvoj ploda. Tijekom reproduktivne faze postoje oscilacije u prinosu, pa tako neke godine su bogate plodovima, a neke siromašne prinosom. Trajanje juvenilne faze i promjene u razinama godišnjih prinosa mogu se razlikovati među sortama (Rapoport i sur., 2016.).

2.2 Fenologija cvatnje

Vrijeme i trajanje cvatnje varira ovisno o sorti i pojedinim lokacijama na kojima se stabla nalaze. Temperatura je jedan od najvažnijih čimbenika koji utječe na vrijeme cvjetanja (Alcalá i Barranco, 1992; Galán i sur., 2001.; Lavee i sur.,2002.; Orlandi i sur.,2004.). 2017. godine su od veljače pa nadalje bile više prosječne mjesečne temperature za nekoliko stupnjeva od prosjeka 1961.-2017. (Grafikon Slika 8.).

Veoma bliska povezanost između zimskih i proljetnih temperatura s vremenom cvatnje je uočena u različitim istraživanjima (Galán i sur., 2001.; Orlandi i sur.,2010.) kao i povezanost temperature prilikom cvatnje s trajanjem pune cvatnje (Lavee i sur., 2002.). Više temperature tijekom cvatnje skraćuju vrijeme cvatnje (Barranco i sur., 1994.).
Sličan je efekt uočen i na Oblicama u istraživanju Selaka i sur., 2013. gdje su stabla unutar polietilenskih kaveza ušla u punu cvatnju ranije od stabala koja nisu bila unutar politetilenskih kaveza što bi moglo objasniti zašto su neke sorte u ovom istraživanju imale drugačije vrijeme cvatnje od istih tih sorata na drugoj lokaciji. Isto tako ne počinje otvaranje svih cvjetova istovremeno na istom stablu, već najprije počinje otvaranje cvjetova na južnoj strani i donjim dijelovima rese (Bakarić, 2006.).

Prema BBCH skali (Sanz-Cortes i sur., 2002.), početak cvatnje označava kada je oko 10% cvjetova otvoreno (oznaka 61 prema BBCH), a puna cvatnja počinje kada se preko 50% cvjetova otvori (oznaka 65 prema BBCH, Slika 2.2.1.) i završava kada se pojave zametnuti plodovi i neoplođene plodnice počnu otpadati (BBCH oznaka 69).



Slika 2.2.1. Prikaz fenofazi cvatnje s ocjenama 57, 60, 65 i 68 prema BBCH skali

Izvor: (Sanz-Cortes i sur., 2002.).

2.3 Karakteristike lista

Listovi su tamno zeleni s gornje strane i sivkasti za donje, traju dvije do četri godine, a nekada i duže. Dužina listova je od 3 do 9 centimetara s kratkom peteljkom od 0.5 centimetara. Oblik lista je malo širi elipsoidni oblik pa do kopljastog oblika s najširim dijelom na bazi lista i 6 puta dužim nego širim (Connor i Fereres, 2005.).

Listovi imaju karakteristike biljaka u suhim uvijetima- mala površina lista, deblja kutikula, visoka gustoća puči (Bacelar i sur., 2004.).

2.4 Karakteristike cvijeta

Kod svih sorata masline cvijet može biti hermafroditni, odnosno dvospolni, ili funkcionalno (fiziološki) muški. Hermafroditni cvjetovi se sastoje od prašnika i tučka, dok fiziološki muški cvjetovi imaju samo prašnike.

U dvospolnim cvjetovima periferno se nalaze dva velika prašnika s kratkim filamentima i velikim anterama, a u sredini se nalazi jedan tučak s dugačkom stigmom, kratkim vratom i malim ovarijem.
Razlika u udjelu hermafroditnih i fiziološki muških cvjetova varira prema sorti i ekološkim čimbenicima kao što su dostupnost vode, temperatura, mineralnom sastavu ali i kompeticija među brojnim cvjetovima. Pelud masline stvara se u velikim količinama i rasprostranjuje se vjetrom na velike udaljenosti (Rapoport i sur., 2016.).

2.5 Karakteristike ploda

Plod masline se sastoji od mesnatog mezokarpa odnosni jestivi dio ploda i lignificiranog endokarpa odnosno koštice i na vanjskom dijelu ekso ili epikarp koji predstavlja ovojnicu ploda. (Rapoport i sur, 2016.).

Plodovi kultiviranih maslina su od 1 do 4 centimetra dugi s promjerom od 0.5 do 2 centimetra. Teže do 10 grama svježi i 2.5 grama suhi. Oblik ploda varira od sferičnog do ovalnog pa i izduženog oblika sa zaobljenim ili špičastim vrhom. Divlje sorte imaju manje plodove u usporedbi s kultiviranim i veći udio endokarpa. Često su masline za stolu upotrebnu veće od maslina za proizvodnju ulja međutim nije pravilo.

Tijekom razvoja ploda odvija se i proces nakupljanja ulja, u vakuolama mezokarpa. Koštica je najmanje podloţna utjecaju okolišnih čimbenika, te su svojstva koštice uglavnom pod utjecajem genotipa (Strikić i sur., 2007.). Na košticu otpada 2-4% mase ploda (Škarica, 1996.).

3 Materijal i metode

U ovome poglavlju će biti navedeni objekti istraživanja, ukratko opisane lokacije i način uzdržavanja istraživanih objekata, klima otoka Ugljana, istraživane sorte te korištene metode u prikupljanju mjerenja.

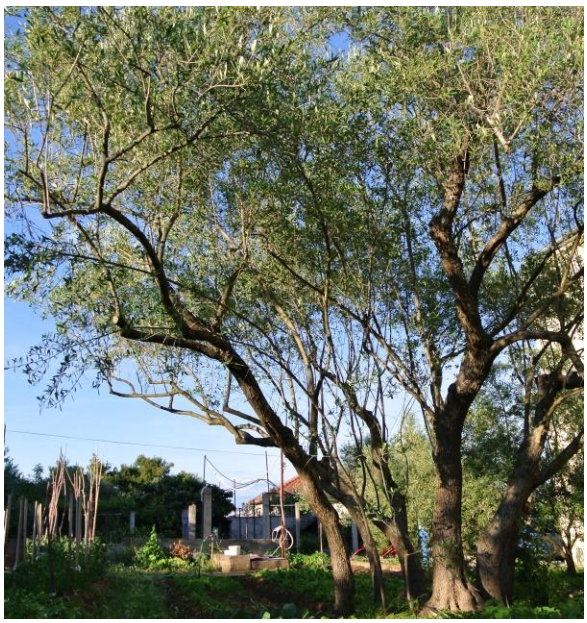
3.1 Značajke istraživanog područja

Istraživana stabla rastu u maslinicima koji se uzdržavaju ekstenzivno, uz navodnjavanje, redovitu rezidbu, gnojidbu i zaštitu prema načelima integrirane ili ekološke poljoprivredne proizvodnje.

3.1.1 Lokacije

Poljana je poznata po uvjetima pogodnim za povrćarstvo, uz tla dobre strukture, drenaže i velike zalihe vode, takvi su uvjeti evidentni i na lokaciji istraživanih Puljki Pk1, Pk2 i Pk3 (Slika 3.1.1.).
Istraživane Puljke u Poljani su uzdržavane po ekološkim principima sa brojnim povrtlarskim kulturama i jagodama. Lokacija je blizu mora, okružena kućama.

Rezidba je vršena svake druge godine, tlo je crvenica i obogaćena ekološkim gnojivima poput konjskog i goveđeg stajnjaka te maslinovom kominom kompostiranom pomoću algi.
Zbog alternativne rodnosti i malog broja rodnih grančica je 2017. godine bio maleni prinos za razliku od prethodne godine kada su rodile obilno.



Slika 3.1.1.1. Istraživana Puljka (Pk2), Poljana, 16.5.2017.,

Preostale dvije Puljke (Slika 3.1.2.) iz istraživanja se također kao ona iz Poljane nalaze na izrazito povoljnoj lokaciji Pod borom u Preku. Lokacija se tako zove zbog staroga bora iz 1867. godine. Uzgajaju se brojne povrtlarske kulture, kamilica, smokve, citrusi. Lokacija je relativno udaljenija od mora.

Ove Puljke su za razliku od onih istraživanih u Poljani, 2017. godine rodile obilno.



Slika 3.1.1.2. Istraživana Puljka (Pbsz) na lokaciji Pod borom, Preko, 19.5.2017.

Na lokaciji Ograda u Preku su istraživane tri Drobnice, tri Karbunčele i jedna Crnica koje su ekstenzivno uzgajane.

Lokacija je relativno blizu mora te je tlo lošije strukture, smeđe antropogenizirano tlo.

Na lokaciji se uz masline uzgajaju određene ratarske i povrtlarske kulture, ponajviše za ishranu kokoši. Drobnice su na lokaciji Ograda (Slika 3.1.3.) 2017. godine imale malen urod i plodovi su bili sitni što je najvjerojatnije uzrokovalo nestabilno vrijeme, jaki vjetrovi i grmljavinski pljuskovi u svibnju 2017. godine pred i tijekom cvatnje (https://www.crometeo.hr/meteoroloski-pregled-2017-godine/) te izrazita suša tijekom ljeta zbog koje su Drobnice slabo rodile na gotovo čitavom otoku.



Slika 3.1.1.3. Istraživana Drobnica, na lokaciji Ograda, Preko 19.5.2017.

Istraživane Karbunčele na lokaciji Ograda (Slika 3.1.4.) su nešto zaklonjenije od Drobnica, te su imale relativno dobar urod u 2017. godini.



Slika 3.1.1.4. Istraživana Karbunčela u žitu, na lokaciji Ograda, Preko, 20.5.2017.,

U Lukoranu je istraživano jedno stablo nepoznate sorte (Slika 3.1.5.) na relativno pogodnoj lokaciji dobre ekspozicije. Lokacija je daleko od mora. Rodila je obilno 2017. godine.



Slika 3.1.1.5. Istraživano stablo nepoznate sorte, Lukoran, 24.5.2017.,

Crnica u vrtu (Slika 3.1.6.) je također obilno rodila 2017. godine. U vrtu se uzgajaju brojne povrtlarske i voćarske kulture. Lokacija je relativno daleko od mora, okružena kućama.



Slika 3.1.1.6. Zametnuti plodovi na Crnici u vrtu, Preko, 29.5.2017.

3.1.2 Morfološko-pedološke karakteristike otoka Ugljana

Geološki sastav otoka je skoro pa isključivo karbonatni. Morfološko-pedološke karakteristike su relativno nepovoljne za intenzivnu poljoprivredu. Flišnih zona nema. Crvenica je prevladavajuća vrsta tla na otoku Ugljanu, zadržava se u udolinama, jarugama, poljima, udubljenjima te na padinama dolomitne zone. Na sjeveroistočnoj strani otoka gdje su zastupljeniji dolomiti su se razvila uz crvenicu i pjeskovita smeđa tla. I na vapnenačkim tlima prevladava crvenica niskog sadržaja humusa, međutim, poznato je da maslina može uspijevati na tlima siromašnim humusom (Magaš i sur., 2000.).

3.1.3 Klima otoka Ugljana

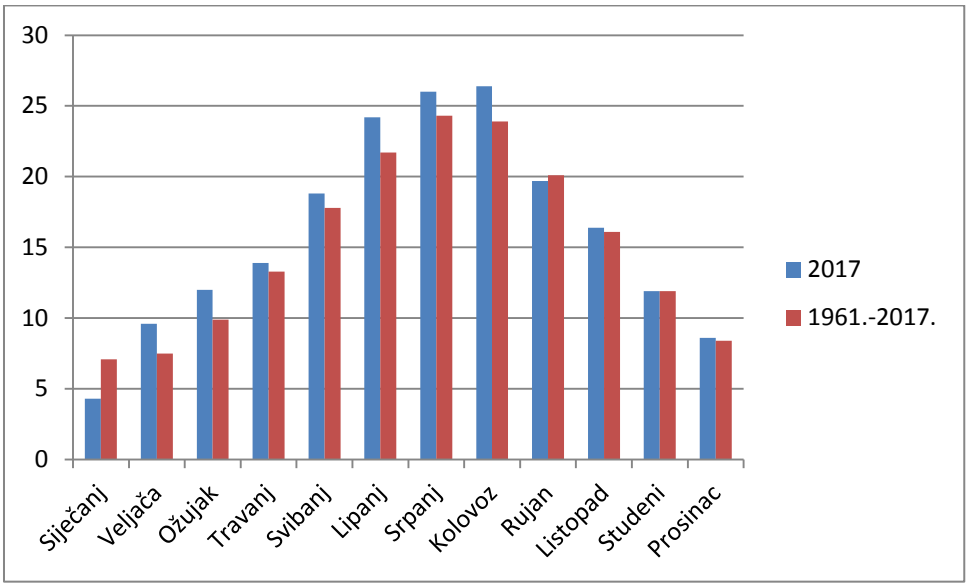
Otok Ugljan kao i svo Zadarsko otočje pripada mediteranskoj klimi klasificiranoj u razred Csa po Köppenu koju obilježavaju topla i suha ljeta te blage i kišovite zime. Značajan je maritimni utjecaj Jadransko mora, geografski položaj, blizina Velebita, sekundarna cirkulacija zraka te dnevna cirkulacija zraka.

Srednja godišnja temperatura je 14.7 ^{o}C, amplituda 16. 9 ^{o}C, godišnje razlike u temperaturama su jako male što povoljno utječe na masline. Najniže temperature su u siječnju 6.7 ^{o}C i jako rijetko padaju ispod nule, a najviše u srpnju 23.6 ^{o}C i kolovozu 23.1 ^{o}C. Broj sunčanih sati (insolacija) je srednje velik, 2491 sati godišnje. Prosječna godišnja vrijednost padalina je relativno visoka, oko 900 mm, međutim godišnji raspored padalina je nepovoljan, jer su ljeta izrazito suha (Magaš i sur., 2000.).

3.1.4 Meteorološki podaci za 2017. godinu

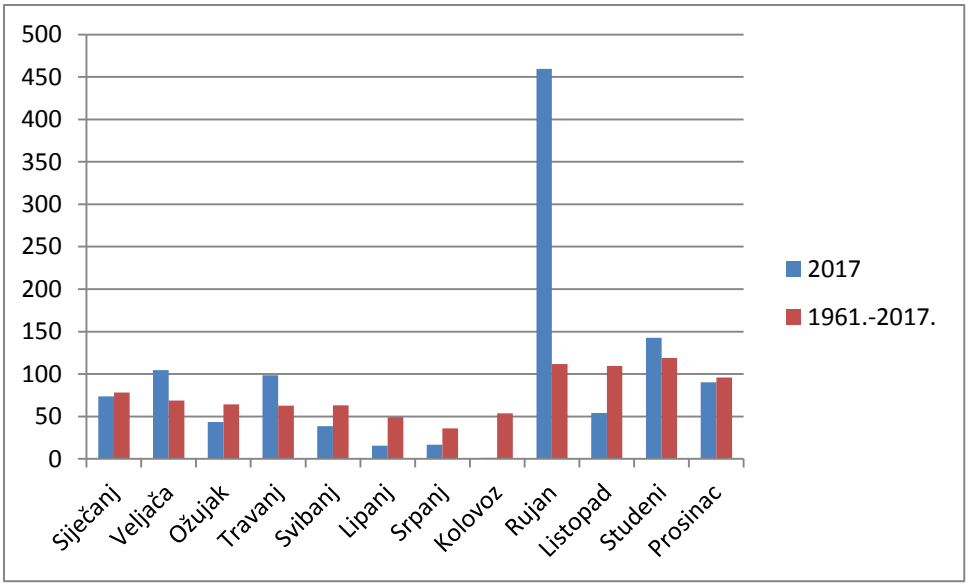
Budući da na brojna svojstva masline mogu utjecati klimatske prilike, prikazat će se prosječne mjesečne temperature i mjesečna količina padalina za godinu istraživanja kao i prosjeci 1961.-2017. godine. Međutim, podaci su iz meteorološke postaje u Zadru, gdje klimatske prilike mogu značajno varirati od onih na Ugljanu, pogotovo u količini padalina. Iskustva mještana su da kiša često izbjegne Ugljan.

Na grafikonu (Slika 3.1.4.1.) je vidljivo da su temperature u 2017. godini od veljače do rujna bile veće za nekoliko stupnjeva od prosjeka 1961.-2017. godine.



Slika 3.1.4.1. Grafikon Usporedba prosječnih mjesečnih temperatura zraka 2017. godine i prosjeka 1961.-2017. godine za Zadar

Na grafikonu (Slika 3.1.4.2.) je vidljivo kako je u rujnu 2017. godine pala izrazito velika količina oborina dok u ostalim mjesecima uglavnom nisu prelazile prosjek. U ljetnim mjesecima su bile suše te je količina padalina bila znatno ispod prosjeka.



Slika 3.1.4.2. Grafikon Usporedba prosječne mjesečne količine padalina 2017. godine i prosjeka 1961.-2017. godine za Zadar

3.1.5 Istraživane sorte

U ovome radu istraživane su sorte lokalnog naziva 'Drobnica', 'Karbunčela', 'Puljka' i 'Crnica' na lokacijama sijevernog dijela otoka Ugljana u blizini mjesta Preko, Poljana i Lukoran.

3.1.5.1 Drobnica

Na sortnoj je listi maslina Hrvatske. Jedna od najstarijih sorti, uzgaja se od Istre do Konavala, no ipak najviše na otoku Korčuli, Rabu, Ugljanu i Zadarskom području. Drobnica je odličan oprašivač Oblici. Osjetljiva je na jake vjetrove, hladnoću i paunovo oko a manje je osjetljiva na sušu, maslininu muhu i rak masline.

Stablo ima snažni vigor i veliku bujnost, uspravnoga rasta u visinu. Ima dugačke izboje i rijetke listove. List je kopljast, simetričan, čvrst, uzak, kratak i na vrhu oštar.
Cvjeta pred kraj svibnja, rese su kratke i zbijene. Cvijetovi su bogati peludom. Samooplodna, od cvatnje do berbe prođe oko 170 dana zbog čega se smatra srednje ranom sortom.
Plod je okruglasto izdužen i malen. Boja ploda u fazi zriobe je zelenkasto-žuta te do doba berbe prijeđe u vinsko-crvenkastu, tamnoljubičastu do crnu. Pri berbi peteljka se lako otkida od ploda.
Koštica je okruglasta, simetrična, svijetlo-kavenaste boje i vrlo čvrsta.

3.1.5.2 Karbunčela

Stara autohtona sorta zadarsko-šibenskog arhipelaga.
Stablo ima tendenciju rasta u širinu, veoma bujno dok se rodne grančice pod teretom plodova znaju savijati prema dolje. Uspijeva na vapnenastim tlima te nije osjetljiva na sušu i maslininog molja, a srednje je osjetljiva na maslininu muhu i paunovo oko. Ako se redovito i oštro ne prorjeđuje, može patiti od pojave čađavice i svih štitastih ušiju.

List je eliptičan, kopljast, zelenkasto-smeđe boje i srednje veličine.
Cvjeta krajem svibnja i početkom lipnja, stranooplodna je sorta, a dobri su joj oprašivači Oblica i Levantinka. Rana je sorta. Ima izraženu alternativnu rodnost.
Plod je srednje krupan, crne boje, valjkastog oblika zaobljenih vrhova. Plod se dugo drži na stablu te je visoko uljetiva sorta s randmanom preko 14%.

3.1.5.3 Crnica

Stara sorta lokalnog značenja, najrasprostranjenija i glavna uljarica u Konavlima.

Stablo je slabo bujno, nisko, okrugle krošnje s lagano spuštenim granama, izbojci tjeraju uspravno ali ne jako brzo. Zahtijeva plodna i duboka tla i toplije položaje za sadnju. Sklona je alternativnoj rodnosti, posebice nakon jače rezidbe. Osjetljiva je na maslininu muhu i trulež ploda.
List je zelene boje, oštrog vrha, uzak i dug.
Cvjeta početkom lipnja. Niske je samooplodnje ali cvjeta obilno. Dobri su joj oprašivači Sitnica, Uljarica i Piculja.
Plod je okruglast, jajolikog oblika, srednje krupan te izuzetno crne boje u zrelosti.
Koštica je svjetlosmeđe boje, simetrična, jajolikog oblika i izbrazdana.

3.1.5.4 Puljka

Stara autohtona sorta koja se uzgaja isključivo u starim maslinicima na otoku Ugljanu, ponajviše u mjestu Poljana a ponešto u Preku i Sutomišćici.

Stablo je uspravno, veliko i snažno s prostranom rastresitom krošnjom.
Karakteristično za ovu sortu je da gotovo nema izdanaka iz korijenja. Otporna je na štetnike, granatoč, jake vjetrove i niske temperature, a manje je otporna na paunovo oko i rak masline. Sklona je alternativnoj rodnosti i zna dati obilne prinose. Rodne grane su gotovo polegnute, rodne grančice obješene prema tlu.
List je dug, simetričan, svjetlozelene boje i na licu i naličju.
Plod je jajolikog oblika, malen, simetričan i tamnoljubičaste boje u fazi zriobe.

3.2 Objekti istraživanja

Predmet istraživanja su odabrane masline otoka Ugljana (Tablica 3.2.1).

Tablica 3.2.1 Popis odabranih maslina koje su predmet istraživanja

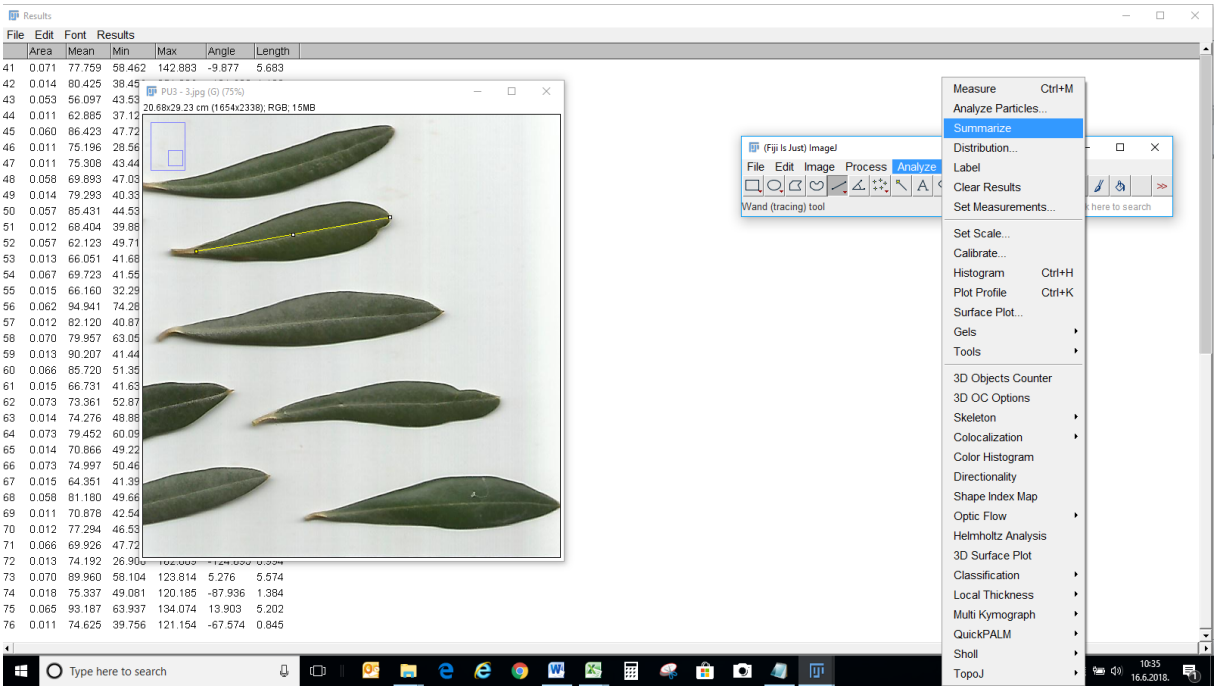
POPIS ISTRAŽIVANIH MASLINA				
Redni broj	Stablo šifra	Vrsta	Opis - lokacija	Napomena, druge šifre za list
1	**Pk 1 k**	Puljka	Otok Ugljan, Poljana	P3 za list
2	**Pk 2 k**	Puljka	Otok Ugljan, Poljana	P4 za list
3	**Pk 3 k**	Puljka	Otok Ugljan, Poljana	P5 za list
4	**Pb SZ**	Puljka	Otok Ugljan, Preko, "Pod borom"	Pu 1 za list, PU bor sz
5	**Pb JI**	Puljka	Otok Ugljan, Preko, "Pod borom"	Pu2 za list, PU bor ji
6	**Lukoran**	Nepoznata vrsta X	Otok Ugljan, Lukoran	LMS
7	**c-vrt**	Crnica	Otok Ugljan, Preko, vrt	
8	**DO1**	Drobnica	Otok Ugljan, Preko, "Ograda"	
9	**DO2**	Drobnica	Otok Ugljan, Preko, "Ograda"	
10	**DO3**	Drobnica	Otok Ugljan, Preko, "Ograda"	DO46 za list
11	**GO1**	Karbunčela	Otok Ugljan, Preko, "Ograda"	KB5 za list
12	**GO2**	Karbunčela	Otok Ugljan, Preko, "Ograda"	KB6 za list
13	**GO3**	Karbunčela	Otok Ugljan, Preko, "Ograda"	KB7 za list,

3.3 Metode

Za opis morfoloških svojstava masline u CPGRD (Croatian Plant Genetic Resources Database , vidjeti http://cpgrd.hcphs.hr/; zadnji put pristupljeno 30.06.2018). se koristi lista deskriptora Barranco i Rallo (1984.) koja je korištena kao metoda i u ovom radu.

U Prilogu je navedena CPGRD lista 32 morfološka svojstva (stablo: 4 svojstva; list: 4; cvat: 2; plod: 11; endokarp: 11). Petnaest svojstava označeno je zvjezdicom (*) kako bi se ukazalo na to da su naročito značajna budući da omogućavaju razlučivanje morfološki različitih primki. Ova svojstva su visoko nasljedna i pod malim utjecajem okoliša.

Za opis karakteristika listova je tijekom zime sa svakog istraživanog stabla uzet uzorak od 100 listova u području 8-10 godišnjih pupova u visini promatrača te spremljeni u označene vrećice, potom skenirani sa skenerom modela HP Deskjet 50 kako bi njihova površina, dužina, širina te omjer dužine i širine bili izmjereni.
Za morfometrijsku analizu listova istraživanih stabala koristio se *open source* program Image J za obradu slika (za program se koristi i naziv *Fiji*, vidjeti https://imagej.nih.gov/ij/features.html). Pomoću programa obavljeno je mjerenje dužine, širine i površine listova (Slika 3.3.1.). Podaci su obrađeni u Excelu.



Slika 3.3.1. Prikaz mjerenja korištenjem programa Image J (fotografija ekrana)

Od sredine travnja 2017. godine su u ophodnjama promatrane fenofaze cvatnje od razvijanja cvatne osi (Slika 3.3.2.) do kraja cvatnje i zametanja plodova te procijenjeni prema fenološkoj BBCH (Biologische Bundesanstalt Bundessortenamt Chemische Industrie) skali (Sanz-Cortes i sur., 2002.).



Slika 3.3.2. Razvijena cvatna os na istraživanom stablu nepoznate sorte iz Lukoranu (BBCH oznaka 54), 22.4.2017.

U tom vremenu je također označeno zelenom vrpcom (Slika 3.3.3.) po četiri grane na svakom stablu tako da obuhvaćaju ukupno sto cvatnih resa na kojima su izbrojani cvjetni pupovi a potom u rujnu broj plodova u svrhu određivanja prosječnog broja cvjetova po cvatu i postotka razvijenih plodova po cvjetnom pupu. Sva brojanja većih brojeva su izvršena pomoću mehaničkog brojača kako bi se smanjila kognitivna subvokalizacija i komplikacije koje donosi (Logie i sur., 1987.).



Slika 3.3.3. Označena grančica Puljke pred cvatnju (BBCH oznaka 57- vjenčić cvjetnog pupa duži je od čaške), Poljana, 16.5.2017.

Potom je tijekom pune cvatnje ubrano nekoliko grana s kojih je izdvojeno po 40 cvatova čija je duljina izmjerena pomičnim mjerkom, izbrojan ukupan broj cvjetova te funkcionalno muških cvjetova ili hermafroditnih. Izračunati je prosjek i standardna devijacija dužine cvatova te je izračunati morfološki sterilitet kao udio funkcionalno muških cvjetova od ukupnog broja pobrojanih cvjetova.

U rujnu je ubrano 40 plodova sa svakog stabla osim nepoznate sorte s koje je ubrano 120 plodova te su skenirani plodovi i njihove koštice na Agronomskom Fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pomoću 3D skenera (Epson PERFECTION V800) i izmjerena im morfometrijska svojstva softverom „WinFOLIA“ i „WinSEEDLE“, a potom obrađeni u Excelu.

4 Rezultati i rasprava

4.1 Fenologija i vrijeme cvatnje

U ovom istraživanju su praćene fenofaze cvatnje i dobivena opažanja jednogodišnjeg praćenja su prikazana u grafikonu (Slika 4.1.1.).

	Svibanj														
Istraživano stablo	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
PK3		57	58								61	65			69
PK2, PK1						57					61	65			69
PB					65	66		69							
CV			60					69							
CO						59				68	69				
LMS				60						67	69				
GO1						60				61			67+	69	
GO2						60							65	69	
GO3						59							65	69	
DO3, DO2, DO1										65			69		

*crvenom bojom je označeno trajanje pune cvatnje, brojevi označuju BBCH oznaku za fenofazu cvatnje

Slika 4.1.1.. Grafikon Praćenje fenofaze cvatnje istraživanih stabala tijekom svibnja 2017. godine

Najkraće je trajala puna cvatnja Puljki Pod Borom ukupno 3 dana, a najduže je trajala cvatnja Karbunčela, ukupno 6 dana.

Iz grafikona je vidljivo kako su sva stabla iste sorte na istoj lokaciji imala ujednačenu cvatnju dok su neke sorte imale drugačiji period cvatnje ovisno o drugačijoj lokaciji na kojoj se nalaze. Uočeno je kako su Puljke na lokaciji Pod Borom znatno ranije i puno kraće cvale za razliku od Puljki u Poljani. To može objasniti drugačija ekspozicija koja je utjecala na temperaturu. Također je stablo Crnice u vrtu nešto ranije procvalo od Crnice na lokaciji Ograda.

Zanimljivo je i to što se istraživana stabla Pb, Cv i LMS nalaze na značajno višoj nadmorskoj visini od svih ostalih istraživanih stabala, udaljenija od mora, te su upravo ta tri stabla najranije ušla u punu cvatnju od ostalih istraživanih stabala. To bi mogao objasniti ohlađujući efekt blizine mora u proljetnim mjesecima (Wong i sur., 2012.) odnosno više temperature na lokacijama udaljenijim od mora.

4.2 Analiza listova

U prilogu ovog rada su rezultati izračuna za svako istraživano stablo, i to:

- Excel tablica s podacima, statističkim izračunima i grafovima
- Datoteke sa skeniranim listovima, za koje je pomoću programa Image J mjerena širina, dužina i površina lista

Niže navedene tablice prikazuje prosječne dužine, širine te omjere dužine i širine listova, i pripadajući opis oblika listova prema IOC normi dobiven na temelju izračunatog omjera te prosječnu površinu lista za istraživane sorte.

Dužina lista masline se prema IOC normi klasificira:
1 Kratak (< 5 cm)
2 Srednje dug (5-7 cm)
3 Dug (> 7 cm)

Tablica 4.2.1 Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika listova za svako istraživano stablo

Svojstvo	**Prosječna duljina lista u cm**	**Prosječna širina lista u *cm***	**Prosječni omjeri dužine i širine lista**	**Oblik lista prema IOC s obzirom na omjer dužine i širine**	**Prosječna površina lista u *cm²***	**Dužina lista prema IOC**
STABLO						
Pu1 k	5.16 ± 0.48	1.06 ± 0.14	4.90 ± 0.58	Eliptično - lancetast	4.20 ± 1.45	Srednje dug
Pu2 k	5.29 ± 0.98	1.10 ± 0.19	4.85 ± 0.64	Eliptično - lancetast	4.50 ± 0.84	Srednje dug
Pu3 k	5.04 ± 0.79	1.30 ± 0.40	4.04 ± 0.79	Eliptično - lancetast	4.69 ± 0.98	Srednje dug
Pu SZ	5.90 ± 0.76	1.22 ± 0.18	4.86 ± 0.59	Eliptično - lancetast	5.46 ± 0.69	Srednje dug
Pu JI	5.31 ± 0.44	1.21 ± 0.14	4.45 ± 0.59	Eliptično - lancetast	4.90 ± 0.71	Srednje dug
DO1	4.70 ± 0.62	1.26 ± 0.15	3.76 ± 0.42	Eliptičan	4.29 ± 0.88	Kratak
DO2	4.83 ± 0.53	1.20 ± 0.14	4.06 ± 0.42	Eliptično - lancetast	4.50 ± 0.84	Kratak
DO3	4.16 ± 0.79	1.32 ± 0.71	3.55 ± 0.83	Eliptičan	3.88 ± 1.23	Kratak
GO1	5.36 ± 0.43	1.24 ± 0.16	5.23 ± 0.89	Eliptično - lancetast	5.23 ± 0.89	Srednje dug
GO2	5.04 ± 0.46	1.25 ± 0.17	4.92 ± 0.89	Eliptično - lancetast	4.92 ± 0.89	Srednje dug
GO3	5.04 ± 0.49	1.24 ± 0.18	4.85 ± 0.69	Eliptično - lancetast	4.85 ± 0.69	Srednje dug
Lukoran	5.47 ± 0.87	1.07 ± 0.14	5.15 ± 0.72	Eliptično - lancetast	4.64 ± 1.14	Srednje dug

Tablica 4.2.2 Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika listova za različite sorte koje su predmet istraživanja

Svojstvo	**Prosječna duljina lista u cm**	**Prosječna širina lista u *cm***	**Prosječni omjeri dužine i širine lista**	**Oblik lista prema IOC s obzirom na omjer dužine i širine**	**Prosječna površina lista u cm^2**	**Napomena**
STABLO						
Puljka SZ i JI	5.28 ± 0.61	1.22 ± 0.16	4.64 ± 0.63	Eliptično - lancetast	5.18	Za Puljku SZ i JI zasebni izračun zbog različite lokacije Pk
Puljka Pk	5.22 ± 0.74	1.08 ± 0.16	4.88 ± 0.61	Eliptično - lancetast	4.46	Za Puljku Pk zasebni izračun zbog različite lokacije Pu SZ i JI
Drobnica	4.55 ± 0.72	1.26 ± 0.44	3.77 ± 0.63	Eliptičan	4.18	
Karbunčela	5.15 ± 0.48	1.24 ± 0.17	4.19 ± 0.50	Eliptično - lancetast	5.00	
Nepoznata sorta u Lukoranu	5.47 ± 0.87	1.07 ± 0.14	5.15 ± 0.72	Eliptično - lancetast	4.64	

Iz tablica Tablica 4.2.1 i Tablica 4.2.2 te Slika 14 i Slika 15 vidljivo je za istraživane sorte da Drobnica pripada u kategoriju s *kratkim listom*, a ostale u kategoriju *srednje dugog lista*. Prema svojstvu širine lista sve istraživane sorte su u kategoriji *srednje širokog lista*.
Prema obliku lista Drobnica ima *eliptičan oblik lista*, a ostale sorte *eliptično- lancelast oblik* lista.

Nepoznata sorta iz Lukorana prema morfološkim karatkeristikama lista ima nešto veći *omjer dužine i širine lista*, ali je u istoj kategoriji kao sorte Puljka i Karbunčela.

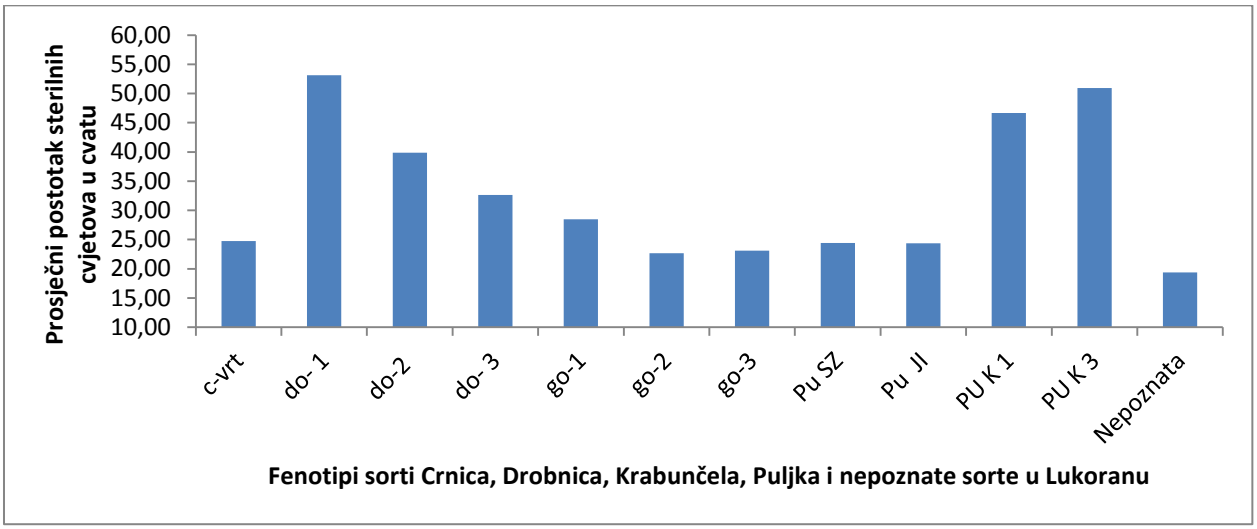
4.3 Analiza cvata i morfološkog steriliteta

U prilogu ovog rada su rezultati izračuna za svako istraživano stablo, Excel tablica s podacima mjerenja uzorka, statističkim izračunima i grafovima. Statistički izračun u excelu uključuje izračun prosjeka, medijana, standardne devijacije te postotak funkcionalno muških cvjetova.

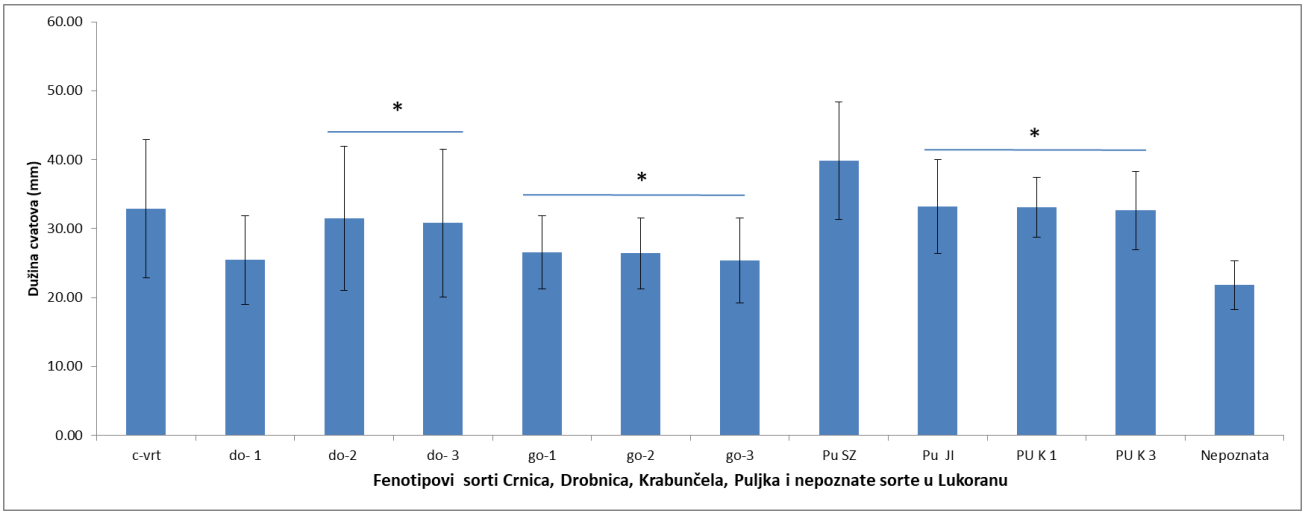
Niže navedene tablice prikazuje prosječne dužine cvata, broj cvjetova u cvatu uz pripadajuće opise prema IOC normi. Tablica uključuje i prosječni postotak (%) fiziološki muških cvjetova u cvatu za istraživana stabla/sorte.

Tablica 4.3.1 Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika cvata i morfološki sterilitet za svako istraživano stablo

Svojstvo	Prosječna dužina cvata u mm	Prosječan broj cvjetova u cvatu	Prosječni postotak broja fiziološki muških cvjetova %	Svojstva cvata – IOC norma *Cvat: dužina*	Svojstva cvata – IOC norma *Cvat: broj cvjetova u cvatu*	Napomena
STABLO						
Pu1 k	33.08 ± 4.33	21.59 ± 3.60	46.68	Srednje dug	Srednje velik	
Pu2 k	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A (nije dostupno)
Pu3 k	32.62 ± 5.65	20.79 ± 5.84	50.94	Srednje dug	Srednje velik	
Pu SZ	39.89 ± 8.53	20.38 ± 7.25	24.44	Srednje dug	Srednje velik	
Pu JI	33.16 ± 8.61	15.26 ± 5.32	24.34	Srednje dug	Mali	
DO1	25.43 ± 6.48	13.18 ± 2.80	53.11	Srednje dug	Mali	
DO2	31.49 ± 10.44	13.56 ± 4.45	39.89	Srednje dug	Mali	
DO3	30.84 ± 10.73	12.36 ± 4.36	32.62	Srednje dug	Mali	
GO1	26.55 ± 5.32	19.25 ± 4.03	28.50	Srednje dug	Srednje velik	
GO2	26.40 ± 5.15	21.37 ± 4.51	22.69	Srednje dug	Srednje velik	
GO3	25.37 ± 6.13	14.51 ± 3.91	23.09	Srednje dug	Srednje velik	
Lukoran	21.78 ± 3.52	10.92 ± 4.78	19.41	Kratak	Mali	
C vrt	32.88 ± 10.08	24.44 ± 7.52	24.76	Srednje dug	Srednje velik	



Slika 4.3.1. Prosječne vrijednosti postotka funkcionalno muških cvjetova za svako istraživano stablo



Slika 4.3.2. Prosječne vrijednosti dužine cvata u mm

Iz tablice Tablica 4.3.1 i grafova (Slika 4.3.1. i 4.3.2.) vidljivo je za istraživane sorte da je dužina cvata uglavnom u kategoriji *Srednje dug*, a broj cvjetova po cvatu varira od kategorije *Mali* do *Srednje velik.*

Nepoznata sorta iz Lukorana prema morfološkim karatkeristikama cvata odstupa od ostalih sorti jer je dužina cvata u kategoriji *Kratak*, a broj cvjetova u cvatu *Mali* kao i za Drobnicu.

Rezultati istraživanja morfološkog steriliteta odnosno postotka funkcionalno muških cvjetova u cvatovima za istraživana stabla navedena su u tablici Tablica 4.3.1 i grafičkom prikazu (Slika 4.3.1.). Iz prikaza je vidljivo da Drobnica i Puljka imaju veći postotak fiziološko

muških cvjetova. Nepoznata sorta u Lukoranu ima u istraživanoj grupi najmanji postotak fiziološki muških cvjetova.

4.4 Rezultati analize morfoloških svojstava ploda

U prilogu ovog rada su rezultati izračuna za svako istraživano stablo, i to:

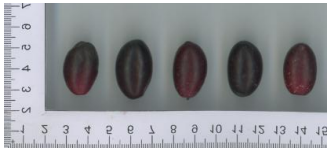
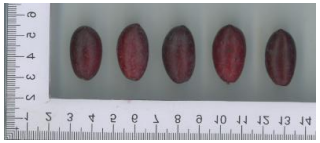
- Excel tablica s podacima, statističkim izračunima i grafovima
- Datoteke sa skeniranim plodovima, za koje je pomoću programa Image J mjerena širina, dužina i površina ploda

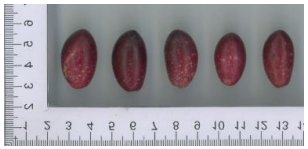
Niže navedene tablice prikazuje prosječne dužine, širine te omjere dužine i širine ploda, i pripadajući opis oblika ploda prema IOC normi dobiven na temelju izračunatog omjera te prosječnu površinu ploda za istraživane sorte.

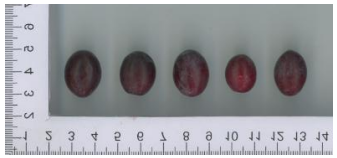
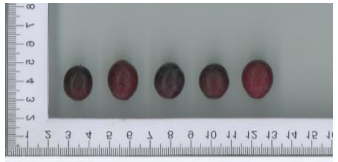
Tablica 4.4.1 Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika ploda

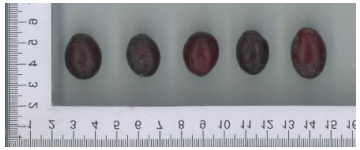
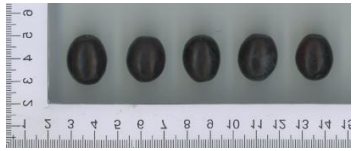
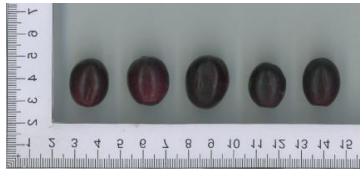
Svojstvo	**Prosječna površina presjeka ploda u *mm*^{2}**	Prosječna dužina ploda u mm	Prosječna širina ploda u mm	Omjer prosjeka dužine/širine ploda	Svojstva ploda – IOC norma *Plod:oblik*	Napomena
STABLO						
Pu1 k	227.48 ± 30.93	22.16 ± 1.43	13.22 ± 1.21	1.68	Izdužen	
Pu2 k	205.28 ± 27.11	21.86 ± 1.80	12.14 ± 0.87	1.80	Izdužen	
Pu3 k	243.59 ± 26.97	22.88 ± 1.59	13.60 ± 0.86	1.68	Izdužen	
Pu SZ	229.91 ± 23.44	21.78 ± 1.13	13.61 ± 0.79	1.60	Izdužen	
Pu JI	220.95 ± 28.35	21. 69 ± 1.56	13.14 ± 0.87	1.65	Izdužen	
DO1	159.02 ± 24.08	16.1 ± 1.45	12.70± 0.93	1.27	Jajolik	
DO2	149.16 ± 10.44	16.34 ± 1.19	11.91 ± 0.74	1.37	Jajolik	
DO3	187.87 ± 20.13	18.13 ± 1.25	13.42 ± 0.74	1.35	Jajolik	
GO1	194.27 ± 21.69	17.26 ± 1.06	14.38 ± 0.91	1.20	Sferičan	
GO2	212.62 ± 21.69	18.14 ±1.08	15.01 ± 0.80	1.21	Sferičan	
GO3	205.43 ± 49.22	17.35 ± 3.42	14.60 ± 3.06	1.41	Jajolik	
Lukoran	**293.63 ± 29.54**	21.04 ±1.21	17.88 ±0.94	1.18	Sferičan	
C vrt	180.94 ± 28.10	16.57 ± 1.15	13.93 ± 1.26	1.19	Sferičan	

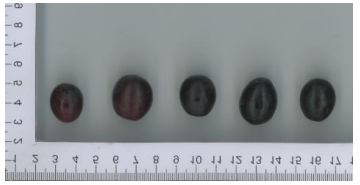
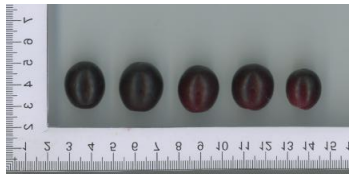
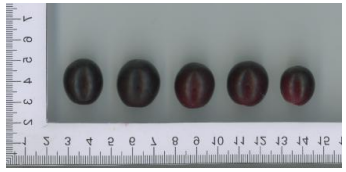
Tablica 4.4.2 Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika ploda s nekoliko uzoraka ploda

Svojstvo	**Prosječna površina presjeka ploda u *mm*^{2}**	Prosječna dužina ploda u mm	Prosječna širina ploda u mm	Omjer prosjeka dužine/širine ploda	Svojstva ploda – IOC norma *Plod:oblik*	Slika ploda
STABLO						
Pu1 k	227.48 ± 30.93	22.16 ± 1.43	13.22 ± 1.21	1.68	Izdužen	
Pu2 k	205.28 ± 27.11	21.86 ± 1.80	12.14 ± 0.87	1.80	Izdužen	
Pu3 k	243.59 ± 26.97	22.88 ± 1.59	13.60 ± 0.86	1.68	Izdužen	

						
Pu SZ	229.91 ± 23.44	21.78 ± 1.13	13.61 ± 0.79	1.60	Izdužen	

Pu JI	220.95 ± 28.35	21. 69 ± 1.56	13.14 ± 0.87	1.65	Izdužen	
DO1	159.02 ± 24.08	16.1 ± 1.45	12.70± 0.93	1.27	Jajolik	
DO2	149.16 ± 10.44	16.34 ± 1.19	11.91 ± 0.74	1.37	Jajolik	
DO3	187.87 ± 20.13	18.13 ± 1.25	13.42 ± 0.74	1.35	Jajolik	

						
GO1	194.27 ± 21.69	17.26 ± 1.06	14.38 ± 0.91	1.20	Sferičan	
GO2	212.62 ± 21.69	18.14 ±1.08	15.01 ± 0.80	1.21	Sferičan	

GO3	205.43 ± 49.22	17.35 ± 3.42	14.60 ± 3.06	1.41	Jajolik	
Lukoran	293.63 ± 29.54	21.04 ±1.21	17.88 ±0.94	1.18	Sferičan	
C vrt	180.94 ± 28.10	16.57 ± 1.15	13.93 ± 1.26	1.19	Sferičan	

Iz tablice Tablica 4.4.1 vidljivo je za istraživane sorte da je najveću poprečnu površinu ploda ima nepoznata sorta u Lukoranu. Ta pojava ukazuje da se o značajnoj morfološkoj razlici u odnosu na sve prethodno istraživane sorti u ovom radu. Moguće se radi o drugačijoj sorti.

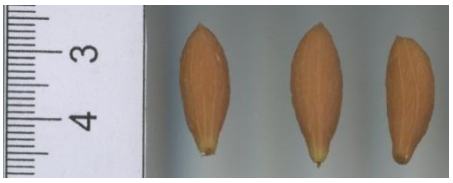
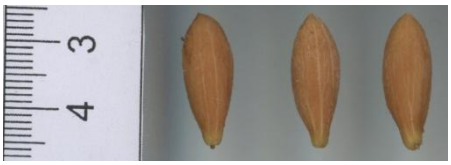
Očekivano, drobnice imaju najmanju površinu.

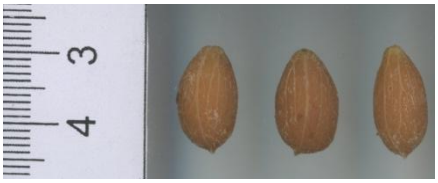
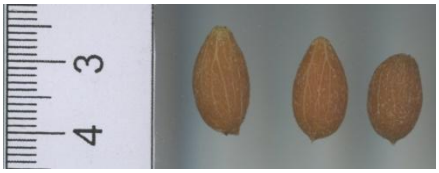
4.5 Rezultati analize svojstava koštica

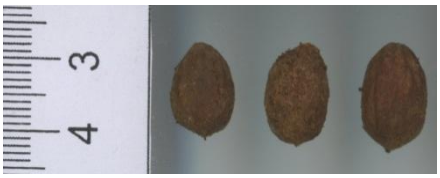
Tablica 4.5.1 prikazuje iznose prosječnih omjera dužine i širine koštica, pripadajući opis koštica prema IOC normi dobiven na temelju izračunatog omjera te morfologiju koštica sorti Puljka i nepoznate sorte u Lukoranu

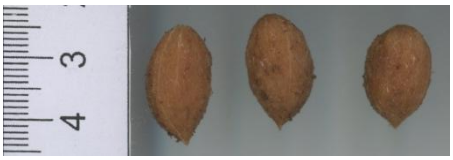
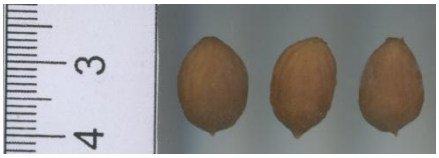
Tablica 4.5.1 Morfološke karakteristike koštice

Svojstvo	Prosječni omjeri dužine i širine koštice	Izgled koštice prema IOC s obzirom na omjer dužine i širine	Morfologija koštice
STABLO			
Pu1 k	2.64±0.18	izdužen	
Pu2 k	2.7± 0.18	izdužen	

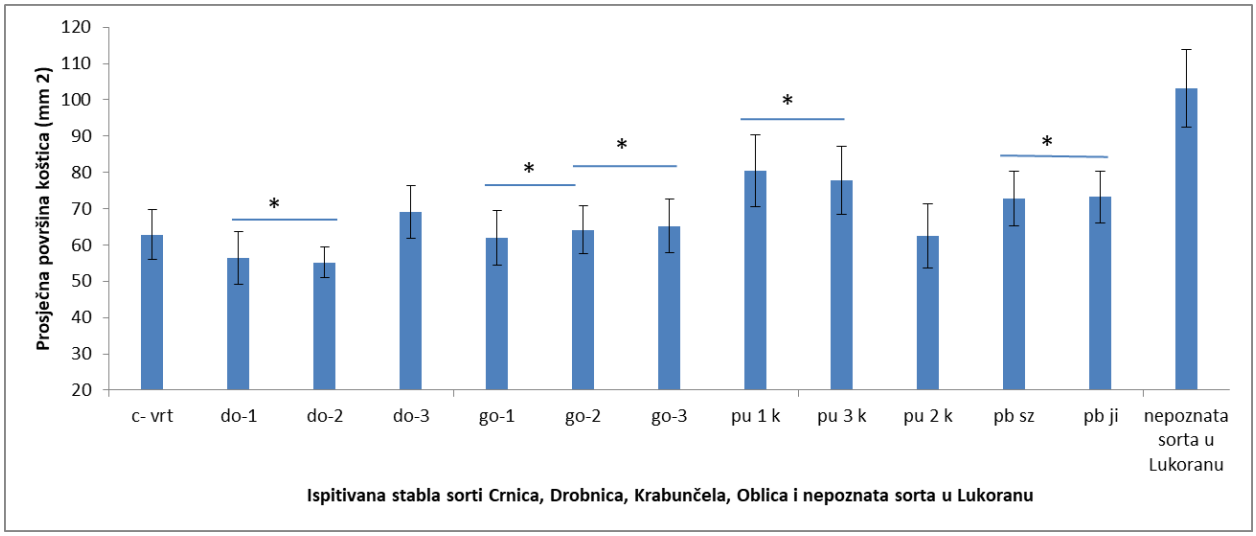
Pu3 k	2.78± 0.18	izdužen	
Pu SZ	2.64± 0.18	izdužen	
Pu JI	2.65± 0.29	izdužen	

DO1	1.64± 0.1	jajolik / eliptičan	
DO2	1.75 ± 0.12	eliptičan	
DO3	1.83 ± 0.093	eliptičan	

GO1	1.87± 0.14	jajolik	
GO2	1.54 ± 0.1	jajolik	
GO3	1.61± 0.11	jajolik	

Lukoran	1.64± 0.1	jajolik	
C vrt	.53 ± 0.1	jajolik	

Analizirani su prosječni omjeri dužina i širina koštice, te su dobiveni omjeri kategorizirani prema opisu koštica koje predlaže IOC norma. Puljke imaju konzistentno izduljene koštice, crnica jajoliku, drobnice eliptične, krabunčele jajolike koštice. Dobiveni IOC opisi koštica se poklapaju s morfologijom koštica i egzaktna su potvrda točne vrsta koštica.



Slika 4.5.1. Prosječna površina koštica

Slika 4.5.1. prikazuje prosječnu površinu koštica ispitivanih stabla sorti Crnica, Drobnica, Karbunčela, Oblica i nepoznate sorte u Lukoranu. Zvjezdica (*) i ravna linija označavaju po dvije sorte čije prosječne vrijednosti površine koštica ne odstupaju po razini statističke značajnosti $P<0.05$.

Analizirani su i prosječne površine koštica 13 stabala sorti Crnica, Drobnica, Krabunčela, Oblica i nepoznate sorte u Lukoranu.

Najmanju prosječnu površinu sjemenke imaju Drobnice 1 i 2 u prosječnom iznosu 55.8 mm^2. Drobnica 3 značajno odudara od te prosječne vrijednosti. Karbunčele imaju prosječne površine sjemenke u rasponu od 62 do 65 mm^2. Puljke značajno variraju u prosječnoj vrijednosti površina koštica. Puljke 1 i 3 iz Poljane imaju prosječnu vrijednost koštice u iznosu 79 mm^2, Puljke sjeverozapad i jugoistok 72.99 mm^2 dok Puljka 3 ima najmanju vrijednost od 62.5 mm^2. Zanimljivo, površina koštice nepoznate sorte u Lukoranu značajno odudara od površina ostalih analiziranih sorti. Naime, površina koštice nepoznate sorte iznosi 103 mm^2 pa upravo specifičnost u iznosu površine koštica ove nepoznate sorte može biti indikator sorte.

5 Zaključak

Na temelju praćenja fenologije cvatnje može se zaključiti sljedeće:
Stabla iste sorte na istoj lokaciji su imale ujednačenu cvatnju, dok su iste sorte na različitim lokacijama imale različito vrijeme početka i trajanja cvatnje. Također je uočeno da su stabla koja su udaljenija od mora i na višoj nadmorskoj razini imala raniju cvatnju od onih bliže moru i na nižoj nadmorskoj visini.

Na temelju biometrijskih rezultata iz istraživanja morfoloških osobina pet fenotipa masline na otoku Ugljanu može se zaključiti sljedeće:
Karbunčela, Puljka, Crnica i nepoznata istraživana sorta pripadaju u kategoriju *srednje dugog* lista i *eliptično-lancelasti* oblik lista. Drobnice pripadaju u kategoriju s *kratkim* listom i imaju *eliptičan* oblik lista.

Dužina cvatova svih istraživanih stabala je *srednje duga* osim nepoznate sorte iz Lukorana čiji je cvat kratak. Broj cvjetova u cvatu je *srednje velik* u svim istraživanim stablima Karbunčela, Crnica i Puljka osim u Puljki PbJI koja je imala *mali* broj cvjetova u cvatu kao i sve istraživane Drobnice i nepoznata sorta iz Lukorana. Najveće postotke funkcionalno muških cvjetova i muških cvjetova su imale Puljke i Drobnice, čak preko 50%, dok najmanji postotak je imala nepoznata sorta iz Lukorana - ispod 20% funkcionalno muških cvjetova.

Razlike prosjeka površine presjeka plodova nisu velike unutar sorata. Prosječna površina presjeka ploda je bila najmanja kod Drobnica (između 150 i 187 mm^2). Najveću prosječnu površinu presjeka ploda je imala nepoznata sorta iz Lukorana (293 mm^2), dok je sljedeća najveća bila kod Puljke (243.59 mm^2), čak za 60 mm^2 manja od nepoznate sorte u Lukoranu.

Morfološke karakteristike koštice su se pokazale s najmanjom unutar sortnom varijabilnošću. Sva stabla iste sorte su imale veoma slične karakteristike koštica osim jedne Drobnice i jedne Puljke iz Poljane koje su malo više odstupale od prosjeka iste sorte po prosječnoj površini koštica.
Prema prosječnom omjeru dužina i širina koštica Puljke su konzistentno imale izduljeni, Karbunčele, Crnica i nepoznata sorta iz Lukorana jajoliki a Drobnice eliptičan oblik koštica. Dobiveni rezultati IOC opisi za omjer dužine i širine koštica se poklapaju s morfologijom koštica i egzaktna su potvrda točne vrste koštica za tu sortu. Upravo uočena specifičnost izgleda koštica s obzirom na sortu čini ovaj parametar dobar pokazatelj za njihovo razlikovanje i determinaciju.

Iako su morfološka svojstva veoma korisna u otkrivanju i istraživanju novih fenotipa, na rezultate mogu utjecati okolišni čimbenici zbog čega je potrebno obaviti istraživanje morfoloških karakteristika u više godina te molekularne metode kako bi se dobio bolji uvid u genetsku raznolikost istraživanih materijala.

6 Popis literature

(1) Alcalá A. R., Barranco D. (1992). Prediction of flowering time in olive for the Cordoba olive collection. HortScience. *27*(11): 1205-1207.

(2) Angiolillo A., Mencuccini M., Baldoni L., (1999). Olive genetic diversity assessed using amplifi ed fragment length polymorphisms. Theoretical and Applied Genetics. 98: 411-421.

(3) Bacelar E. A., Correia C. M., Moutinho-Pereira J. M., Gonçalves B. C., Lopes J. I., Torres-Pereira J. M. (2004). Sclerophylly and leaf anatomical traits of five field-grown olive cultivars growing under drought conditions. Tree physiology. 24(2): 233-9.

(4) Bakarić P. (2006). Od početka vegetacije do cvatnje masline. Maslina - časopis za maslinarstvo i uljarstvo. 9: 26-30.

(5) Barranco D., Rallo L. (1984). Las variedades de olivo cultivated in en Andalucia. Nsejeriade la Junta de Andalucia MAPA (IOC metoda iz Madrida)

(6) Barranco D., Milona G., Rallo, L., (1994). Épocas de floración de cultivares de olivo en Córdoba. Investigación Agraria Producción y protección vegetal 9: 213–220.

(7) Bartolini G., Prevost G., Messeri C., Carignani G., (2005). Olive germplasm:cultivars and world-wide collections. Available via DIALOG http://www.app3.fao.org/wiews/olive/oliv.jsp (accessed April 2008).

(8) Benčić Đ. (1991). Morfološki sterilitet maslina u Istri, Magistarski rad, Agronomski fakultet, Zagreb

(9) Benčić Đ. (2008). Projekt VIP pri MPŠVG „Gospodarska svojstva tipova autohtonih sorti maslina “.

(10) Bulimbašić S. (2011). Sorte masline u Hrvatskoj. Agroknjiga, Selca. str. 59., str. 66

(11) Connor D. J., Fereres E. (2005). The physiology of adaptationand yield expression in olive. In: Janick (ed) Horticultural reviews. Wiley, Portland. 155–229

(12) Galán C., García-Mozo H., Carinanos P., Alacazar P., Dominguez-Vilches E. (2001). The role of temperature in the onset of the Olea

europaea L. pollen season in South Western Spain. International Journal of Biometeorology. 45: 8–12.

(13) Green P. S. (2002). A revision of Olea L. (Oleaceae). Kew Bulletin. 57: 91-140.

(14) Idrissi A., Quazzani N. (2003). Contribution of morphological descriptors to the inventory and identification of olive (Olea europaea L.) varieties. PGR Newsletter (FAO-IPGRI). 136: 1-10.

(15) Ilakovac B. (1998). Rekonstrukcija rimskog tijeska za masline u Mulinama na otoku Ugljanu. Radovi Zavoda za povijesne znanosti HAZU u Zadru. (40): 1-26.

(16) International Olive Oil Council (2000). World Catalogue of Olive Varieties. IOOC, Madrid.

(17) Jemrić T. (2016). Autohtone sorte i populacije voćaka kao nacionalno bogatstvo Republike Hrvatske. U: Hrvatska prirodna bogatstva (Neidhardt V., Ur.), Croatian Academy of Science and Art 2013-210.

(18) Kiple K. F., Ornelas, K.C. (2000). Olive Oil. The Cambridge World History of Food, pp. 377–381, Cambridge University Press, New York, NY.

(19) Kjeldgaard R.H., Marsh D.R., (1994). Intellectual property rights for plants. Plant Cell. 6: 1524-1528.

(20) Lavee S., Taryan, J., Levin J., Haskal A. (2002). The significance of cross-pollination for various olive cultivars under irrigated intensive growing conditions. Olivae. 91: 25-36.

(21) Logie R. H., Baddeley A. D. (1987). Cognitive processes in counting. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 13(2) 310.

(22) Magaš D., Farčić J., (2000). Geografske osnove razvitka otoka Ugljana. Geoadria. 5: 49-92.

(23) Methodology for primary characterisation of olive varieties, project resgen-ct (67/97), eu/ioc, international olive oil council (ioc) 1997.

(24) Orlandi F., Garcia-Mozo H., Ezquerra L. V., Romano B., Dominguez E., Galán C., Fornaciari M. (2004). Phenological olive chilling requirements in Umbria (Italy) and Andalusia (Spain). Plant Biosystems. 138(2): 111-116.

(25) Orlandi F., Sgromo C., Bonofiglio T., Ruga L., Romano B., Fornaciari M. (2010). Spring influences on olive flowering and threshold temperatures related to reproductive structure formation. Hortscience. 45(7): 1052-1057.

(26) Rapoport H. F., Fabbri A., Sebastiani L. (2016). Olive Biology. U: The Olive Tree Genome (Rugini E., Baldoni L., Muleo R., Sebastiani L., Ur.). Compendium of Plant Genomes. Springer, Cham

(27) Peršutić Đ., Sladonja B., Milotić A., Brščić K., Šetić E., Ilak Peršutić A., Gluhić D., Poljuha D. (2004). Gospodarska i genetska valorizacija autohtonih populacija vinove loze i maslina u Istri. Sjemenarstvo. 21 (5-6): 261-265.

(28) Sanz-Cortés F., Martínez-Calvo J., Badenes M.L., Bleiholder H., Hack H., Llácer G., Meier U. (2002). Phenological growth stages of olive trees (Olea europaea). Annals of Applied Biology. 140: 151-157.

(29) Selak G. V., Perica S., Ban S. G., Poljak. M. (2013). The effect of temperature and genotype on pollen performance in olive (Olea europaea L.). Scientia horticulturae. 156: 38-46.

(30) Sladonja, B., Radulović, M., Brkić, K., Krapac, M., Šetić, E. (2006). Oznaka izvornosti i zemljopisnog podrijetla maslina i maslinovog ulja u Hrvatskoj. Pomologia Croatica : Glasilo Hrvatskog agronomskog društva. 12(2): 175-188.

(31) Strikić F., Klepo T., Rošin J., Radunić M. (2010). Udomaćene sorte masline u Republici Hrvatskoj. Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split.

(32) Wong N. H., Tan C. L., Nindyani A. D. S., Jusuf S. K., Tan E. (2012). Influence of water bodies on outdoor air temperature in hot and humid climate. ICSDC 2011: Integrating Sustainability Practices in the Construction Industry. 2011: 81-89.

(33) Ziliotto F., Barcaccia G., Baldoni L., Tonutti P. (2002.). Identificazione e caratterizzazione di alcune cultivar di olivo. L'informatore agrario. 15: 115-118.

6.1 Internetski izvori

CPGRD (Croatian Plant Genetic Resources Database) http://cpgrd.hcphs.hr/; (zadnji put pristupljeno 30.06.2018-

Državni hidrometeorološki zavod (2017.) URL: www.meteo.hr (Pristupljeno 7.6.2018.)

Dva milenija maslinarstva otoka Ugljana URL: http://tz.preko.hr/sites/default/files/brosure/maslinarstvo..pdf (pristupljeno 5.5.2018.)

Central Croatian Bureau of Statistics (2017.) URL: www.dzs.hr

FAO, 2009: Agricultural Statistics of the Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome URL: www.FAO.org. (Pristupljeno 1.4.2018.)

Meteorološki pregled 2017 godine URL: https://www.crometeo.hr/meteoroloski-pregled-2017-godine/ (Pristupljeno 8.6.2018.)

The World Olive Germplasm Bank of Cordoba is seeking an agreement with the International Olive Council URL: http://www.ceia3.es/en/news/news/467-the-world-olive-germplasm-bank-of-cordoba-is-seeking-an-agreement-with-the-international-olive-council) (Pristupljeno 3.4.2018.)

World Catalogue of Olive Varieties URL: http://www.theolivecentre.com/World-Catalogue-of-Olive-Varieties.html (Pristupljeno 3.4.2018.)

7 Prilog

7.1 Opis svojstava masline iz javne baze podataka CPGRD

Opis svojstava

Primarni opis morfoloških svojstava primki masline (Olea europea) provodi se prema listi deskriptora Barranco i Rallo (1984.) s modifikacijama prema Cimato i Attilio (2008.).

Metodologija korištena za opisivanje bioraznolikosti masline uključuje ukupno 32 morfološka svojstva (stablo: 4 svojstva; list: 4; cvat: 2; plod: 11; endokarp: 11). Petnaest svojstava označeno je asteriksom (*) kako bi se ukazalo na to da su naročito značajna budući da omogućavaju razlučivanje morfološki različitih primki. Ova svojstva su visoko nasljedna i pod malim utjecajem okoliša.

1 Svojstva stabla

U obzir se uzimaju tri kvalitativna svojstva (bujnost, habitus i gustoća krošnje) i jedno kvantitativno svojstvo (dužina internodija).

1.1 Stablo: bujnost

Odnosi se i na veličinu stabla i na urođenu sposobnost skeletnih grana i izdanaka da rastu u dužinu i širinu. Dijeli se u slijedeće kategorije:

1 Slaba: Stabla čiji rast je skroman čak i pod optimalnim agronomskim uvjetima. U zrelosti, deblo i površina projicirana krošnjom stabla su znatno manji nego što se očekuje od primjeraka ove vrste.

2 Srednja: Stablo koje, u svakom području i kada su primijenjeni normalni uzgojni postupci, pokazuje prosječni razvoj očekivan na stablu masline.

3 Jaka: Stablo koje, u svakom području i kada su primijenjeni normalni uzgojni postupci, pokazuje jak rast, značajan razvoj debla i krošnje i visinom i volumenom, i bujne, duge grane.

1.2 Stablo: habitus

Ovo svojstvo opisuje prirodnu raspodjelu skeletnih grana i izdanaka prije nego što se uoči utjecaj uzgojnog oblika i kada bujnost malo utječe. Habitus se dijeli u tri kategorije:

1 Viseći: Obilježen plagiotropnim grananjem, tj. izdancima i granama koji su mali u promjeru i svijaju se od početka prema tlu.

2 Rašireni: Ovo je prirodni habitus vrsta i može se obilježiti početnim ortotropnim grananjem. Težina krošnje i/ili uroda kasnije prisiljavaju grane da se svijaju prema tlu i okreću u smjeru u kojem je dostupna najveća količina svjetla i prostora. Krošnja tako postaje oblikom hemisferična (čak i kad maslina ima nekoliko debla, ona uvijek ostaju prilično odvojeni jedan od drugoga.

3 Uspravni: Ovaj način je svojstvo određenih sorata čije grane teže okomitom rastu i imaju jaku apikalnu dominaciju. Stablo poprima jasno izražen konični oblik, koji postaje cilindrični ulaskom u zrelost. Uspravni habitus se ne poklapa uvijek s bujnošću. Ipak, općenito, sorte koje imaju uspravan habitus su također i bujne, iako ima nekoliko većih iznimaka.

1.3 Stablo: gustoća krošnje

Ovaj pokazatelj pokazuje stupanj razvitka krošnje i može se mjeriti mogućnošću prodiranja svjetlosti. Rezultat je interakcije između dužine internodija, broja i bujnosti izdanaka i veličine listova. Dijeli se u tri kategorije:
1 Rijetka: Obično je povezana s brzo rastućim sortama s dugim internodijima. S bilo koje točke vidljivi su "prostori" kroz koje može prodirati svjetlost.
2 Srednja: Ova je gustoća svojstvena varijetetima. Vegetacija je obilna, ali dužina i rast internodija uvijek ostavljaju unutrašnje prostore koji čine efekt zasjenjivanja.
3 Gusta: Svojstvo je sorata s kratkim internodijima, obilnim grananjem i brojnim lišćem. Krošnja čini zbijenu površinu, čiji unutrašnji dio je zasjenjen.

1.4 Stablo: dužina internodija

Ovo svojstvo se promatra na 8-10 rodnih izdanaka smještenih oko stabla u visini ramena. Dijeli se u slijedeće kategorije:
1 Kratki (< 1 cm)
2 Srednji (1-3 cm)
3 Dugi (> 3 cm)

2 Svojstva lista

Prva tri svojstva su kvantitativna, a četvrto je kvalitativno. Promatraju se na uzorcima od približno 40 odraslih listova uzetih iz srednjeg dijela 8-10 jednogodišnjih izdanaka odabranih od najreprezentativnijih izdanaka na južnoj strani stabla u visini ramena.

(*) 2.1 List: oblik

Određuje se omjerom dužine (D) i širine (Š):
1 Eliptičan (D/Š < 4)
2 Eliptično - lancetast (D/Š 4-6)
3 Lancetast (D/Š > 6)

2.2 List: dužina

1 Kratak (< 5 cm)
2 Srednje dug (5-7 cm)
3 Dug (> 7 cm)

2.3 List: širina

1 Uzak (< 1 cm)
2 Srednje širok (1-1.5 cm)
3 Širok (> 1.5 cm)

2.4 List: uzdužna zakrivljenost uže strane lista

Uzdužna os dopušta razvrstavanje uže strane lista kao:
1 Epinastičan
2 Ravan
3 Hiponastičan
4 Spiralan

3 Svojstva cvata

Dužina i broj cvjetova promatraju se na uzorcima od 40 cvatova u stadiju bijelog pupanja, uzetih iz srednjeg dijela 8-10 rodnih izdanaka (iz prethodne godine) odabranih od najreprezentativnijih izdanaka na južnoj strani stabla.

3.1 Cvat: dužina

1 Kratak (< 25 mm)
2 Srednje dug (25-35 mm)
3 Dug (> 35 mm)

3.2 Cvat: broj cvjetova u cvatu

1 Mali (< 18 cvjetova)
2 Srednje velik (18-25 cvjetova)
3 Velik (> 25 cvjetova)

4 Svojstva ploda

Ova svojstva se određuju u uzorku od 40 plodova uzetih iz srednjeg dijela rodnih grančica odabranih od najreprezentativnijih izdanaka na južnoj strani stabla. Premali ili preveliki plodovi se izbacuju iz uzorka.

Neka svojstva se odnose na dva položaja. Položaj "A" je položaj u kojem plod obično pokazuje najveću asimetriju kada se drži za bilo koji kraj između kažiprsta i palca. Položaj "B" se dobiva okretanjem za 90° od položaja "A" na način da se promatraču pokaže najrazvijeniji dio.

4.1 Plod: težina

1 Mala (< 2 g)
2 Srednje velika (2-4 g)
3 Velika (4-6 g)
4 Vrlo velika (> 6 g)

(*) 4.2 Plod: oblik (položaj A)

Određen omjerom dužine (D) i širine (Š):
1 Sferičan (D/Š < 1.25)
2 Jajolik (D/Š 1.25-1.45)
3 Izdužen (D/Š < 1.45)

4.3 Plod: simetrija (položaj A)

Mjera u kojoj se dvije uzdužne polovice poklapaju:
1 Simetričan
2 Lagano asimetričan
3 Asimetričan

(*) 4.4 Plod: mjesto najvećeg poprečnog promjera (položaj B)

Prema mjestu može biti:
1 Prema dnu
2 U sredini
3 Prema vrhu

4.5 Plod: vrh (položaj A)

1 Šiljast
2 Zaobljen

4.6 Plod: dno (položaj A)

1 Tupo
2 Zaobljeno

(*) 4.7 Plod: bradavica

Ovo svojstvo na vrhu ploda je:
1 Odsutna
2 Uočljiva
3 Očigledna

4.8 Plod: prisustvo lenticela

Kada je plod još uvijek zelen:
1 Nekoliko
2 Mnogo

4.9 Plod: veličina lenticela

Kada je plod još uvijek zelen:
1 Male
2 Velike

(*) 4.10 Plod: mjesto početka promjene boje

Na početku vremena sazrijevanja, prve ljubičaste mrlje se pojavljuju na epidermi ploda:
1 Od dna
2 Jednako po cijeloj epidermi
3 Od vrha

4.11 Plod: boja u punoj zrelosti

Promatra se na kraju procesa sazrijevanja kada je plod dostigao svoju konačnu boju:
1 Crna
2 Ostala (pobliže označiti)
5 Svojstva endokarpa (koštice)

5Svojstva endokarpa

Procjenjuju se spomenutom uzorku od 40 plodova. Endokarp je unutrašnji, drveni dio ploda koji okružuje sjemenku. Obično se riječ koštica odnosi na endokarp i sjemenku zajedno. Kao što je slučaj i kod ploda, neka svojstva se također odnose na dva položaja. Položaj "A" je obično položaj najveće asimetrije, i to je onaj u kojem je karpelni šav okrenut prema promatraču. Položaj "B" se dobiva okretanjem za 90° od položaja "A" na način da se promatraču prikaže najrazvijeniji dio.

5.1 Endokarp: težina

1 Mala (< 0.3 g)
2 Srednje velika (0.3-0.45 g)
3 Velika (0.45-0.7 g)
4 Vrlo velika (> 0.7 g)

(*) 5.2 Endokarp: oblik (položaj A)

Određen je omjerom dužine (D) i širine (Š):
1 Sferičan (D/Š < 1.4)
2 Jajolik (D/Š 1.4-1.8)
3 Eliptičan (D/Š 1.8-2.2)

4 Izdužen (D/Š > 2.2)

(*) 5.3 Endokarp: simetrija (položaj A)

Mjera u kojoj se dvije uzdužne polovice poklapaju:

1 Simetričan

2 Lagano asimetričan

3 Asimetričan

(*) 5.4 Endokarp: simetrija (položaj B)

1 Simetričan

2 Lagano asimetričan

(*) 5.5 Endokarp: mjesto najvećeg poprečnog promjera (položaj B)

1 Prema dnu

2 Na sredini

3 Prema vrhu

(*) 5.6 Endokarp: vrh (položaj A)

1 Šiljast

2 Zaobljen

(*) 5.7 Endokarp: dno (položaj A)

1 Tupo

2 Šiljasto

3 Zaobljeno

(*) 5.8 Endokarp: površina (položaj B)

Prema dubini i broju fibrovaskularnih snopova:

1 Glatka

2 Naborana

3 Hrapava

(*) 5.9 Endokarp: broj brazdi

Broj brazdi koje se mogu vidjeti iz točke umetanja stabljike:

1 Mali (< 7)

2 Srednje velik (7-10)

3 Velik (> 10)

(*) 5.10 Endokarp: raspored brazdi

1 Pravilan

2 Grupirane oko šava

(*) 5.11 Endokarp: kraj vrha (položaj A)

1 Bez točkice

2 S točkicom