

Utjecaj intenziteta kasne defolijacije na neke kvantitativne i kvalitativne odlike kultivara Sauvignon bijeli (*Vitis vinifera* L.) u 2018. godini

Poljski, Valentino

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:722845>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-22**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Valentino Poljski, absolvent

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer: Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ INTEZITETA KASNE DEFOLIJACIJE NA NEKE KVANTITATIVNE I
KVALITATIVNE ODLIKE KULTIVARA SAUVIGNON BIJELI (*Vitis vinifera* L.)**

U 2018. GODINI

Diplomski rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Valentino Poljski, absolvent

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer: Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ INTEZITETA KASNE DEFOLIJACIJE NA NEKE KVANTITATIVNE I
KVALITATIVNE ODLIKE KULTIVARA SAUVIGNON BIJELI (*Vitis vinifera* L.)
U 2018. GODINI**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Izv.prof.dr.sc. Vladimir Jukić, predsjednik
2. Izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević, mentor
3. Izv.prof.dr.sc. Vesna Rastija, član

Osijek, 2019.

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1. Uvod..... | 1 |
| 2. PREGLED LITERATURE | 2 |
| 2.1. Sauvignon bijeli | 3 |
| 2.1.1. Sinonimi | 3 |
| 2.1.2. Mladice | 3 |
| 2.1.3. Grozd | 3 |
| 2.1.4. Bobice..... | 4 |
| 2.1.5. List..... | 5 |
| 2.1.6. Fenološka obilježja..... | 5 |
| 2.2. Defolijacija..... | 5 |
| 3. MATERIJAL I METODE..... | 7 |
| 3.1. Fakultetsko pokušalište Mandićevac | 7 |
| 3.2. Podloga KOBER 5BB | 12 |
| 3.3. Ekologija vinove loze | 13 |
| 3.3.1. Klima..... | 13 |
| 3.3.2. Toplina | 13 |
| 3.3.3. Sunčeva svjetlost | 13 |
| 3.3.4. Voda i oborine | 14 |
| 3.3.5. Tlo..... | 16 |
| 4. REZULTATI..... | 17 |
| 4.1. Prosječna masa grozda..... | 17 |
| 4.2. Prosječan broj grozdova po trsu..... | 18 |
| 4.3. Prosječan urod po tretmanu | 19 |
| 4.4. Prosječan sadržaj šećera..... | 20 |
| 4.5. Prosječan sadržaj ukupnih kiselina | 21 |
| 4.6. Realni aciditet | 22 |

| | | |
|-----|--|----|
| 5. | RASPRAVA | 24 |
| 6. | ZAKLJUČAK | 26 |
| 7. | POPIS LITERATURE | 27 |
| 8. | SAŽETAK..... | 30 |
| 9. | SUMMARY | 31 |
| 10. | POPIS SLIKA | 32 |
| 11. | POPIS GRAFIKONA..... | 33 |
| 12. | TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA | 34 |
| 13. | BASIC DOCUMENTATION CARD..... | 34 |

1. UVOD

Uzgoj vinove loze i korištenje njezinih proizvoda smješta se u prapovijesno vrijeme, što potvrđuju mnoge dokaznice koje danas baštinimo kao vrijedno kulturološko nasljeđe. U svim vremenima prolaznosti unaprjeđivala se tehnika i tehnologija uzgoja i proizvodnje, širile su se sorte sukladno njihovoj ekološkoj prilagodljivosti i tako postupno oblikovale vinogradarstvo kao gospodarski značajna proizvodna grana (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008).

Područje Republike Hrvatske dijeli se u četiri vinogradarske regije: Slavonija i hrvatsko Podunavlje, Hrvatska Istra i Kvarner, Dalmacija i Središnja bregovita Hrvatska. Regije se dijele u manje cjeline (podregije) koje također imaju svoje specifičnosti. Najniže organizacijske vinogradarske cjeline nazivaju se vinogorja. Vinogorje je osnovna vinogradarska jedinica unutar vinogradarske podregije, a koja predstavlja manje zemljopisno područje s vrlo ujednačenim klimatskim i pedološkim uvjetima, sortimentom i ostalim agrobiološkim uvjetima koji omogućuju proizvodnju grožđa, mošta i vina, specifičnih svojstava karakterističnih za to vinogorje (NN 32/19).

Defolijacija vinove loze zahvat je zelene rezidbe kojim se u zoni grožđa odstranjuje dio listova. Uobičajeno se odstranjuje tek nekoliko listova po mladici (najčešće dva do tri). Defolijacijom se poboljšava mikroklima u zoni grožđa, s ciljem povećanja kvalitete grožđa, smanjenja zaraženosti gljivičnim bolestima te efikasnija aplikacija sredstava za zaštitu bilja (Bubola i sur., 2015.).

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi kako intenzitet kasne defolijacije utječe na prinos grožđa, pH, ukupnu kiselost mošta te količinu šećera tijekom 2018. godine kod kultivara Sauvignon bijeli na vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u Mandićevcu, vinogorje Đakovo.

2. PREGLED LITERATURE

Podregija Slavonija jedna je od ekonomskih najvažnijih vinogradarskih podregija Hrvatske s brojnim kvalitetnim položajima i vrhunskim vinima.

Reljef je brežuljkast ili nisko-brdovit, povoljnih nadmorskih visina, a upravo orografiji ove podregije možemo zahvaliti vrlo povoljne okolinske uvjete za uzgoj vinova loze. Srednja godišnja temperatura zraka kreće se oko 10,5 °C, na godinu padne prosječno od 700-900 mm oborina, od čega znatan dio u periodu vegetacije, osobito u ljetnim mjesecima (Maletić i sur., 2008).

Neke od gospodarski najznačajnijih sorata preporučenih za uzgoj na području vinogradarske podregije Slavonija su: Graševina, Rajnski rizling, Chardonnay, Traminac, Cabernet sauvignon, Frankovka i Merlot (NN 53/2014).

Sauvignon bijeli je visokokvalitetna bijela sorta koju zbog njezina vrlo izražena sortnog mirisa nazivaju još Muškatni silvanac. Od Sauvignona bijelog se proizvode vina izvanredne kvalitete, s naglašenom sortnom aromom. Aroma vina varira u odnosu na područje uzgoja, stupanj zrelosti grožđa i njegu u podrumu (Kozina, 2004). U Hrvatskoj je Sauvignon bijeli preporučena sorta u svim podregijama osim Srednje i Južne Dalmacije (NN 53/2014), a ta visokokvalitetna sorta srednje i redovite rodnosti rasprostranjena je i u drugim vinorodnim zemljama umjerene klime.

2.1. Sauvignon bijeli

Visokokvalitetna bijela sorta koja zbog njezina vrlo izražena sortnog mirisa nazivaju još Muškatni silvanac. To je sorta bujnog rasta, a dozrijeva u drugom razdoblju (Fazinić i Milat, 1994.).

2.1.1. Sinonimi

Sinonimi koje navodi Mirošević i sur., (2003.): su Muškatni silvanac, Sauvignon blanc, S. bianco, white i dr.

2.1.2. Mladice

Mladica vinove loze razvija se iz pupova (zimskih, ljetnih ili spajajućih) na bilo kojem djelu trsa. U početku je zeljasta da bi krajem vegetacije odrvenjela. Na mladici razlikujemo zadebljanja - koljenca (nodije), koja dijele mladicu na međukoljenca (internodije). Kod rodni mladica nalazimo grozd i vitice, a kod nerodnih samo vitice (Maletić i sur., 2008).

Tijekom vegetacije mladice rastu različitim intenzitetom, najjači rast je neposredno prije cvatnje, u samoj cvatnji usporava, a potom se ponovo intenzivira do faze šare. Rast traje i nakon berbe, iako je znatno usporen, sve do nastupanja nepovoljnih uvjeta. Mladice Sauvignona bijelog su gusto zbijene, vršci mladica su pahuljasti. S obzirom da zaperci u tehnologiji vinogradarske proizvodnje nemaju značajnu ulogu, potpuno ili djelomično ih odstranjujemo. Ovo je svojstvo u uskoj vezi s bujnošću sorte jer bujnije sorte obično potjeraju veći broj zaperaka (npr. Sauvignon bijeli). Sorta je sklona samozasjenjivanju (Maletić i sur., 2008).

2.1.3. Grozd

Grozd je povezan s mladicom pomoću peteljke. Grozd se sastoji od bobica i peteljkovina. Peteljkovina nosi bobice, a kod različitih sorata se razlikuje prema čvrstoći i stupnju odrvenjavanja (Maletić i sur., 2008).

Cvat postane grozdom nakon završene cvatnje, odnosno oplodnje i formiranja bobica. Prema obliku mogu biti valjkasti, stožasti, valjkasto-stožasti, krilati, nepravilni. Zreo grozd Sauvignona bijelog je malen, gust, dosta kratak, obično valjkast. Peteljka grozda srednje je duga, debela do polovice drvenasta (Mirošević i Turković, 2003).

2.1.4. Bobice

Bobica je plod vinove loze koji se razvija iz plodnice nakon oplodnje. Smještena je na peteljčici, na proširenju koje se naziva jastučić. Iz peteljčice u bobicu ulaze provodni snopovi koji imaju funkciju ishrane. Zrele bobice srednje su velike, nejednolike, okruglaste ili malo duguljaste, zelenkasto-žute ili žućkasto-bijele, prozirne. Kožica je debela, s točkicama, dosta otporna, meso gusto ali sočno, sok je sladak, finog okusa po smokvama (Mirošević i Turković, 2003).



Slika 1. Grozd Sauvignona bijelog (Izvor: Autor)

2.1.5. List

List ima zadaću fotosinteze, disanja i transpiracije. Nalaze se na svakom koljencu mladice. List se sastoji od peteljke i plojke. Odrasli list je okruglast, srednje velik, trodijelan ili peterodijelan. Sinus peteljke obično je otvoren, postrani gornji sinusi srednje su duboki, na dnu malo rašireni, šiljasti. Lice je golo, a naličje rijetko paučinasto, dok je površina lista valovita ili mjehurasta. Zupci su nejednaki, kratki, tupi osim glavnih koji su veći i dulji, lice tamnozeleno, list debeo, peteljka lista duga, malo crvenkasta (Mirošević i Turković, 2003).

2.1.6. Fenološka obilježja

Prikladan za toplije, brežuljkaste položaje i za mršavija tla. U cvatnji je srednje ili slabije otporan. Dozrijeva u drugom razdoblju. Rodnost je srednja, redovita. Otpornost prema smrzavici dosta dobra, prema peronospori dobra a prema truleži grožđa slaba (Mirošević i Turković, 2003).

2.2. Defolijacija

Prorjeđivanje listova ili defolijacija je uklanjanje listova u zoni grožđa, odnosno 3-4 donja lista na rodnoj mladici. Najčešće se izvodi pred početak dozrijevanja grožđa neposredno prije fenofaze šare ili u šari, a učinci ovog postupka su višestruki, bolje dozrijevanje grožđa (veća izloženost suncu), smanjuje se uvjeti za razvoj gljivičnih bolesti (bolja prozračnost) i lakše se obavlja berba (Mirošević, 1996).

Najprije se uklanjaju listovi iz unutrašnjosti trsa i oni koji se nalaze na sjevernoj strani. Lišće koje se nalazi na južnoj strani dobro je ostaviti, jer štiti grozdove od izravnih sunčevih zraka što može dovesti do pojave opekline na grozdu (Mirošević, 1996).

Defolijacija je jedna od bitnih operacija u vinogradu, a predstavlja uklanjanje 3-4 bazalna lista s mladica u zoni grozdova, čime se postiže bolja osvjetljenost grozdova (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008).

Defolijacijom se postiže bolja prozračnost i osvjetljenost grožđa što omogućava bolje dozrijevanje te se smanjuje vlaga unutar grozdova. Osunčane bobice imaju tvrđu pokožicu, ne pucaju tako lako, pa ih uzročnik plijesni teže probije i ostvaruje zarazu (Zoričić, 2013).

Rezultati pokusa Jogaiah i sur. (2013.) na sortama Cabarnet sauvignon i Sauvignon bijeli pokazali su značajne razlike u kvaliteti grožđa kao posljedici zelene rezidbe. Odstranjivanje lišća utjecalo je na smanjenje ukupne kiselosti, viši sadržaj šećera i antocijana.

Bledsoe i sur. (1988.) istraživali su učinak uklanjanja lišća na sorti Sauvignon bijeli. Rezultati su pokazali da uklanjanje lišća smanjuje titracijski aciditet, količinu kalija te povećava količinu ukupne topive suhe tvari mošta (°Brix).

Gubler i sur. (1986.) istraživali su utjecaj povećane lisne mase i vršikanja na razvoj bolesti *Botrytis cinerea*. Rezultati su pokazali kako vršikanje pozitivno utječe na kontrolu bolesti, ali i olakšava primjenu pesticida.



Slika 2. Izvršena defolijacija na trsu (Izvor: Autor)

3. MATERIJAL I METODE

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj kasne defolijacije na kvantitativne (urod, prosječna masa grozda i broj grozdova po trsu) i kvalitativne parametre (sadržaj šećera, pH, ukupna kiselost mošta) kod kultivara Sauvignon bijelog tijekom 2018. godine u vinogorju Đakovo.

Istraživanje je postavljeno i provedeno u vinogradu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek smještenom u Mandićevcu, vinogorje Đakovo.

3.1. Fakultetsko pokušalište Mandićevac

Fakultetsko pokušalište Mandićevac smješteno je na 220 m.n.v. na jugoistočnim obroncima Krndije. Tlo predstavlja prijelazni oblik od lesiviranog tipičnog tla u lesivirano pseudoglejno tlo i pripada klasi eluvijalno – iluvijalnih tala koju karakterizira građa profila s A-E-B-C horizontima.



Slika 3. Pokušalište Mandićevac (Izvor: <http://www.fazos.unios.hr/hr/o-fakultetu/ustrojstvo-fakulteta/pokusalista/mandicevac/>)

Tijekom 2013. godine posađen je proizvodno – pokusni nasad sa vinskih sortama koji obuhvaća najznačajnije preporučene sorte za proizvodnju bijelih (Chardonnay, Graševina, Rizling rajnski, Sauvignon bijeli, Traminac mirisavi) i crnih vina (Cabernet sauvignon, Merlot, Frankovka) u vinogradarskoj regiji Slavonija i hrvatsko Podunavlje. Ukupna pokusna površina je 1,4 ha. Međuredni razmak je 2,2 m, a unutar reda 0,8 m. Svaka sorta zastupljena je s 1040 trsova na dvije podloge i s dva klona (Url: <http://www.fazos.unios.hr>).

Pokus je postavljen 24.07.2018. godine (BBCH 79) po slučajnom bloknom rasporedu s tri tretmana u četiri ponavljanja (tretman bez uklanjanja lišća, tretman s uklanjanjem četiri lista od osnove mladice i tretman s uklanjanjem osam listova od osnove mladice. Svaka parcelica sastojala se od devet biljaka. Uzgojni oblik bio je Guyot s jednim prigojnim reznikom s dva pupa i lucnjem s 10 pupova.



Slika 4. Kontrolirani tretman (Izvor: Autor)



Slika 5. Postavljanje pokusa (Izvor: Autor)

Berba grožđa obavljena je 28.08.2019. godine. Uporabom digitalne vage određen je prinos. Refraktometrom je izmjeren sadržaj šećera i to u trenutku berbe, a izražen je u °Oe, dok je sadržaj ukupnih kiselina određen metodom neutralizacije pomoću 0,1 M otopine NaOH uz indikator bromtimol plavo. Realni aciditet određen je pH metrom. Tijekom vegetacije svi potrebni agro i ampelotehnički zahvati provedeni su pravovremeno i u skladu s dobrom vinogradarskom praksom.



Slika 6. Vaganje uzoraka (Izvor: Autor)

Statistička analiza dobivenih podataka obavljena je pomoću statističkog programa SAS Enterprise Guide 7.12 Copyright © 2016 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. Razlike između ispitivanih svojstva s obzirom na intenzitet defolijacije ispitane su t-testom za nezavisne uzorke ($p \leq 0,01$).



Slika 7. Refraktometar korišten u pokusu (Izvor: Autor)



Slika 8. Uzorak 100 bobica i uzorak mošta spreman za analizu (Izvor: Autor)

3.2. Podloga KOBER 5BB

Ova podloga je križanac *Vitis berlandieri* i *Vitis riparia*. Inženjer Franc Kober izdvojio je 1920. godine iz serije Teleki 5A vegetativno potomstvo vrlo dobrih vlastitosti, koje je označeno s Kober 5BB. S obzirom na niz pozitivnih svojstava ta se podloga vrlo brzo proširila u Austriji, a potom i u svim vinogradarskim zemljama srednje Europe i dalje. Danas se u mnogim vinogradarskim zemljama ta podloga smatra univerzalnom, pa i u nas, s gotovo 97% zastupljenosti. Ima relativno kratak vegetacijski ciklus, što ju je učinilo vrlo uporabljivom i u sjevernim vinogradarskim krajevima. Iz glave razvija veliki broj mladica i zaperaka, pa u matičnjaku zahtijeva dosta ručnoga rada. Dobro utječe na dozrijevanje drva, na visinu i kakvoću priroda, osim u iznimno lošim klimatskim uvjetima i uvjetima neuravnotežene agrotehnike. Iskazuje dobru adaptaciju prema različitim tipovima tla. Podnosi 20% fiziološkog vapna i 60% ukupnog. Otporna je na filokseru, kriptogenske bolesti te na niske zimske temperature. Pri slabijem opterećenju bujnijih kultivara reagira tako da se osipaju cvjetovi, pogotovo uz obilniju gnojidbu dušikom (Mirošević, 1993).

Ova podloga korištena je u nasadu gdje je proveden pokus.

3.3. Ekologija vinove loze

Sauvignon bijeli prikladan je za toplije, brežuljkaste položaje. U dubljim i plodnijim tlima, te na podlogama jačeg rasta reže se na dugo rodno drvo, a u manje plodnim tlima kraće. Potpuno dozrela daje najfinija vina izrazitog mirisa i okusa (Mirošević i Turković, 2003).

3.3.1. Klima

Klima je odlučujući čimbenik u uzgoju loze u nekom kraju, vinogorju i na nekom položaju. Područje uzgoja vinova loze u Hrvatskoj različitih je klimatskih obilježja, i to: srednjeeuropske klime, istočne stepске klime, istočne visinske klime i sredozemne klime. Sa stajališta vinogradarske proizvodnje klimi nekog područja odnosno kraja obilježje daju ovi glavni klimatski čimbenici: toplina, svjetlo, oborine (vlaga) i vjetrovi (Mirošević, 1993).

3.3.2. Toplina

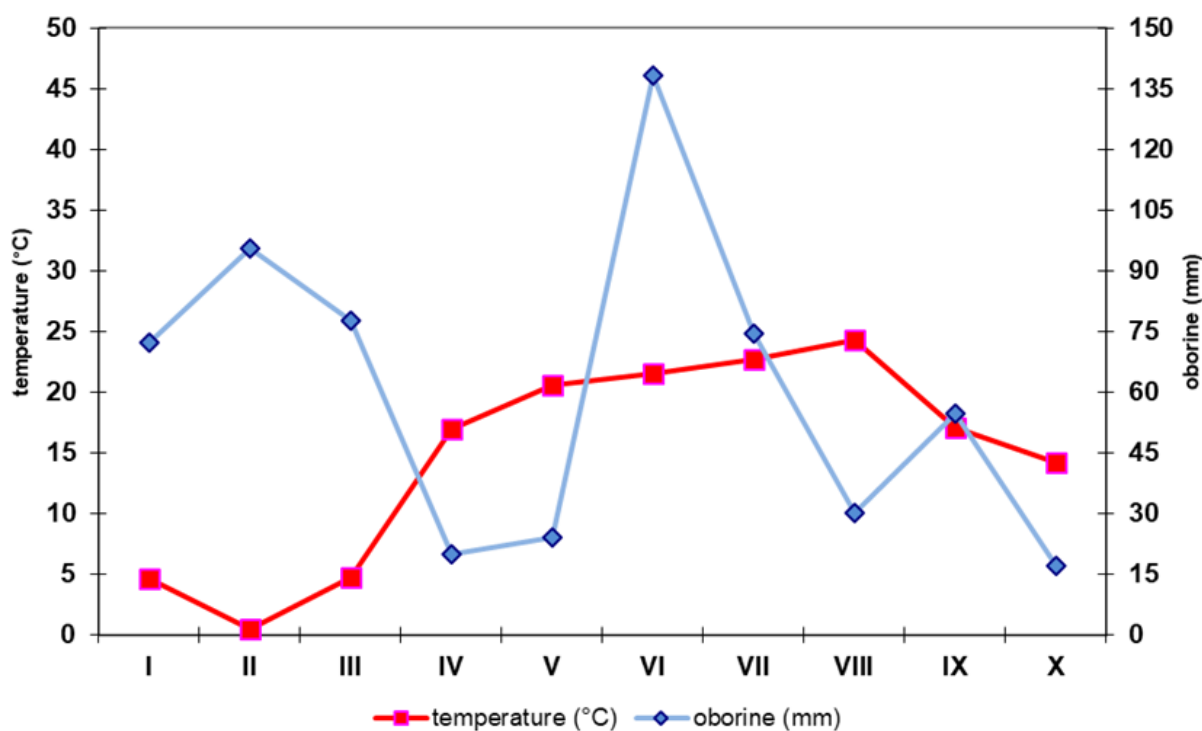
Sve životne funkcije i faze rasta i razvoja loze mogu se odvijati samo uz dovoljnu količinu topline. Prema tome, toplina je nužan čimbenik uzgoja loze. Za početak vegetacije najpovoljnija srednja dnevna temperatura iznosi 10-12°C, a za cvatnju i oplodnju 20-30°C. Temperatura ispod 15°C usporava ili prekida fazu cvatnje i oplodnju. Nadalje za intenzivni rast i oblikovanje pupova potrebna je temperatura od 25 do 35 °C. Za razvoj bobica i grozdova najpovoljnija je od 25 do 30° C, a za dozrijevanje grožđa 20 do 25° C. U sjevernim vinogradarskim krajevima dobra kakvoća priroda postiže se pri srednjoj godišnjoj temperaturi zraka od 10 do 12°C. U južnim vinogradarskim krajevima na vinogradarskim položajima srednja godišnja temperatura iznosi 12 do 15°C. Srednja vegetacijska temperatura od 18 do 20°C pogodna je za dobre prirode i kakvoću, a njezina najniža vrijednost za vinogradarsku proizvodnju iznosi oko 16°C (Mirošević, 1993).

3.3.3. Sunčeva svjetlost

Svjetlost omogućava fotosintezu u lišću. Dovoljna količina svjetla omogućava pravilno odvijanje svih faza razvoja, dok je pri nedovoljnom osvjetljenju dolazi do niza problema u rastu i razvoju vinove loze. Smanjena količina svjetlost uvjetuje povećanje površine listova i intenzivniju boju, a ako se osvjetljenje dodatno smanji dolazi do razvoja malih etioliranih listova, a internodiji se izdužuju i ne formiraju se cvati, grozdovi i pupovi. Vinova loza traži od 1500 do 2500 sati sunčeve svjetlosti ili oko 150-170 vedrih dana u našim uvjetima. Stolne sorte zahtijevaju više svjetlosti od vinskih sorata (Licul i Premužić, 1979).

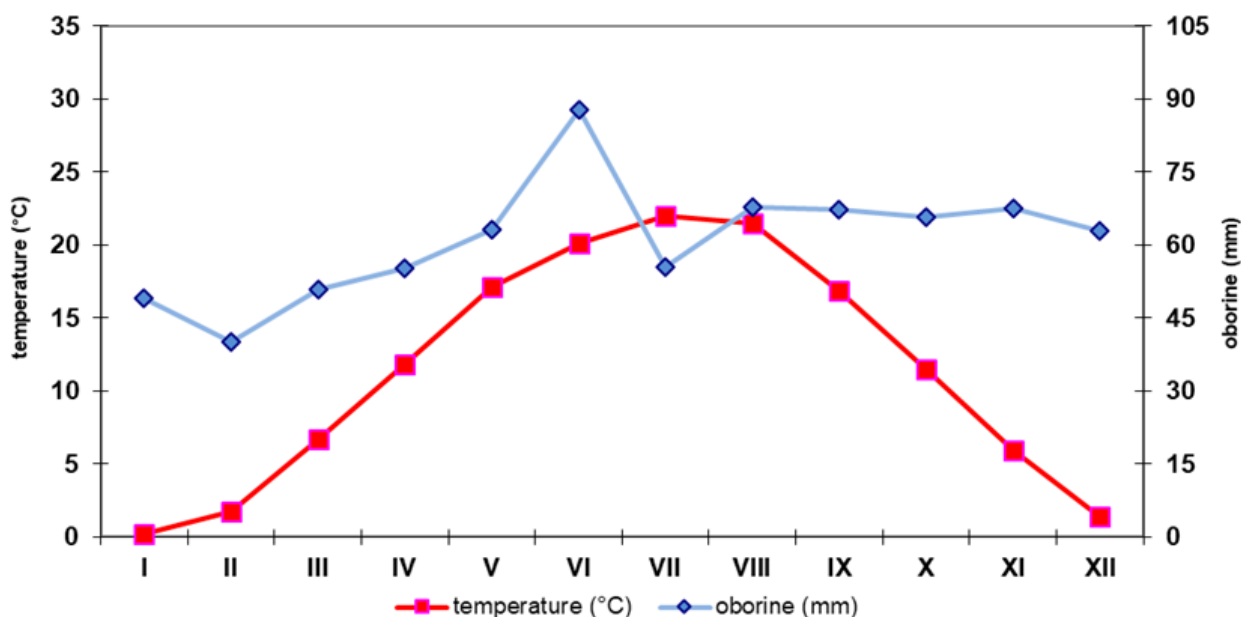
3.3.4. Voda i oborine

Osim topline i svjetla, vlaga ima vrlo važan utjecaj na rast i razvitak loze. Prevelika količina vlage, ali i njezin nedostatak u tlu, negativno se očituje na razvoj vegetacije te na veličinu i kakvoću priroda. Potrebnom količinom vode za normalan razvoj loza se opskrbljuje uglavnom preko korijena iz tla. U vodi se nalaze otopljene hranjive tvari, koje se putem korijenovog sustava prenose u ostale dijelove trsa. Voda u trsu provodi prijenos asimilacijom nastalih organskih tvari iz lista u ostale organe. Najniža godišnja količina oborina potrebna za proizvodnju grožđa iznosi 300 do 350 mm, a najpovoljnija od 600 do 800 mm. U našim vinogradarskim krajevima godišnje padne oko 600 do 1300 mm oborina. Osim godišnje količine oborina važan je i njihov raspored. Velike količine oborina tijekom cvatnje ometaju cvatnju i oplodnju, a u fazi dozrijevanja prouzrokuju pucanje bobica, čime je omogućen razvoj plijesni, a time je smanjen prirod i kakvoća grožđa (Mirošević, 1993).



Grafikon 1. Walterov klima dijagram za Đakovo za razdoblje siječanj - listopad 2018. godine (Izvor: Autor)

Kao što je i vidljivo iz Grafikona 1. vremenske prilike od siječnja do listopada 2018.g. za grad Đakovo, najbližu meteorološku postaju Mandićevcu, značajno su se razlikovale u odnosu na prosjek. Dugi sušni period od početka travnja do polovine svibnja, što je potpuno neuobičajeno za vinogorje Đakovo (Grafikon 2.), karakterizirali su proljeće, dok vlažni period u lipnju, kao i sušno razdoblje od sredine srpnja pa sve do sredine kolovoza uobičajena su pojava za ovo područje.



Grafikon 2. Walterov klimadijagram za Đakovo za razdoblje 1981./2012. godina (3:1)

(Izvor: Autor)

Umjereno kontinentalni tip klime na prijelazu iz semiaridnog u semihumidni tip klime tipičan je za vinogorje Đakovo. Srednja godišnja temperatura iznosi 11,4 °C, a srednja mjesečna temperatura najtoplijeg mjeseca 22,0 °C. Godišnja količina oborina na tom području iznosi 732,9 mm. Najhladniji mjesec je siječanj, a prijelazni zimsko-jesenski period popraćen je postepenoim padom temperatura, a najhladniji mjesec je siječanj.

3.3.5. Tlo

Najbolje rezultate u vinogradarstvu postiže se sadnjom loze na tlima koji su lakšeg mehaničkog sastava kao što su skeletoidna, šljunkovita i pjeskovita tla. Na tim tlima loza je slabije bujna, te samim time daje prirode vrhunske kakvoće.

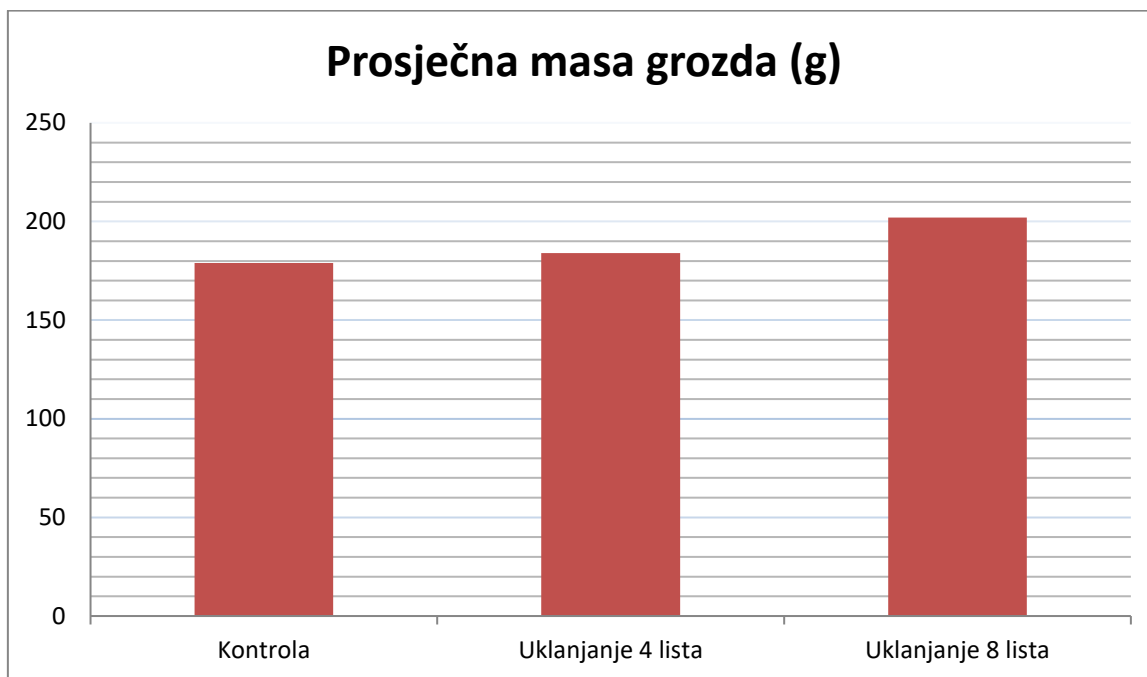
Utjecaj tla na prirod i kakvoću rezultat su njegovih fizikalnih, kemijskih i bioloških vlastitosti. Poznato je da propusno kamenita, šljunkovita i pjeskovita tla daju fina, manje ekstraktivna vina a kiselijsa pak vina, bogata ekstraktom, često neharmonična, dobivaju se na težim tlima. Plodna, humusna i duboka tla daju veće prinose niže kakvoće, a vina s vapnenih tala imaju više alkohola i manje kiseline, ali su zato aromatična. Boja tla može imati utjecaj na urod i kakvoću grožđa te na rast i razvoj vinove loze. Loza na tamnijim tlima, obično je vrlo bujna, vegetacija se produžava, kasni dozrijevanje grožđa, pupova i drva pa biljka postaje podložnija zimskim pozebama i smrzavanju. Prinos i kakvoća grožđa prilično variraju, ovisno o opskrbljenosti tla hranjivima. Na svijetlim tlima obično je slabija bujnost, lošija je kakvoća grožđa i rodnost (Mirošević, 1993).



Slika 9. Vinograd u kojem je proveden pokus (Izvor: Autor)

4. REZULTATI

4.1. Prosječna masa grozda



Grafikon 3. Prosječna masa grozda izražena u gramima

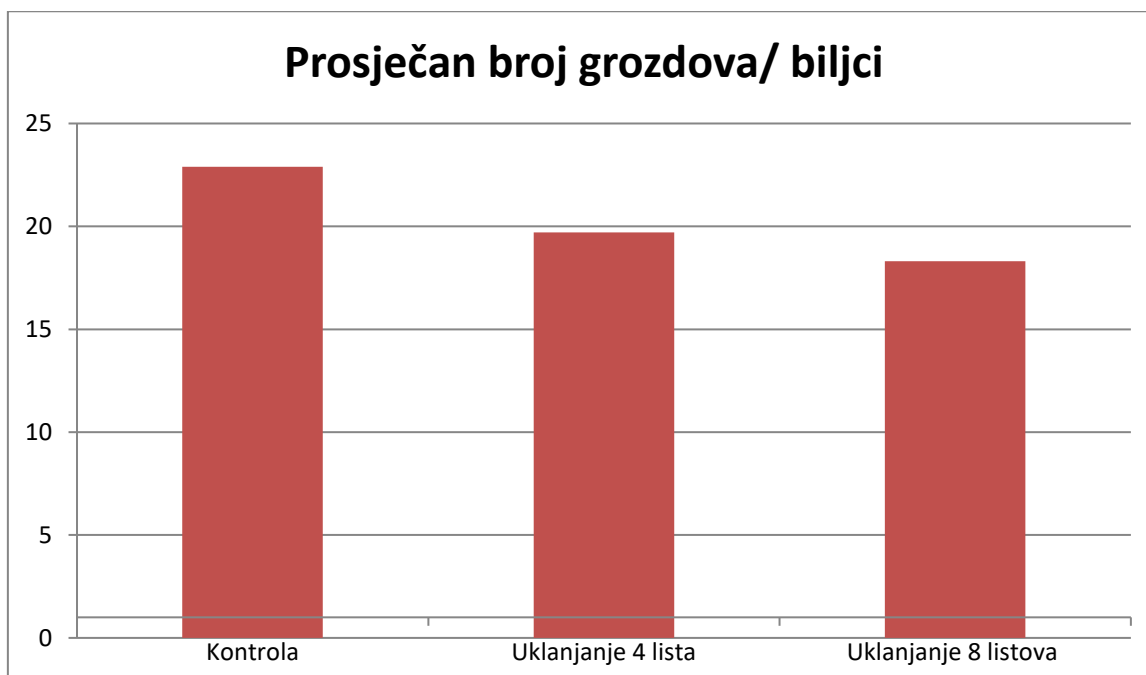
U Grafikonu 3. prikazana je prosječna masa grozdova u pokusu za svaki provedeni tretman.

Najnižu prosječnu masu imali su grozdovi kod kontrolnog tretmana i ona je iznosila 179 grama. Nešto višu masu, od svega 184 grama bilo je kod tretmana sa uklonjena 4 lista, dok najveću prosječnu masu imali su grozdovi kod tretmana sa 8 uklonjenih listova, gdje je prosječna masa tog tretmana iznosila 202 grama.

Nije utvrđen statistički značajan utjecaj provedene defolijacije na prosječnu masu grozdova.

Prema istraživanju koje su proveli Bavaresco i sur. (2008.) uklanjanje listova nije imalo nikakvog utjecaja na prinos, niti ga je smanjilo. Tardaugila i sur. (2010.) navode kako je intenzitet defolijacije utjecao na promjenu mase grozdova.

4.2. Prosječan broj grozdova po trsu

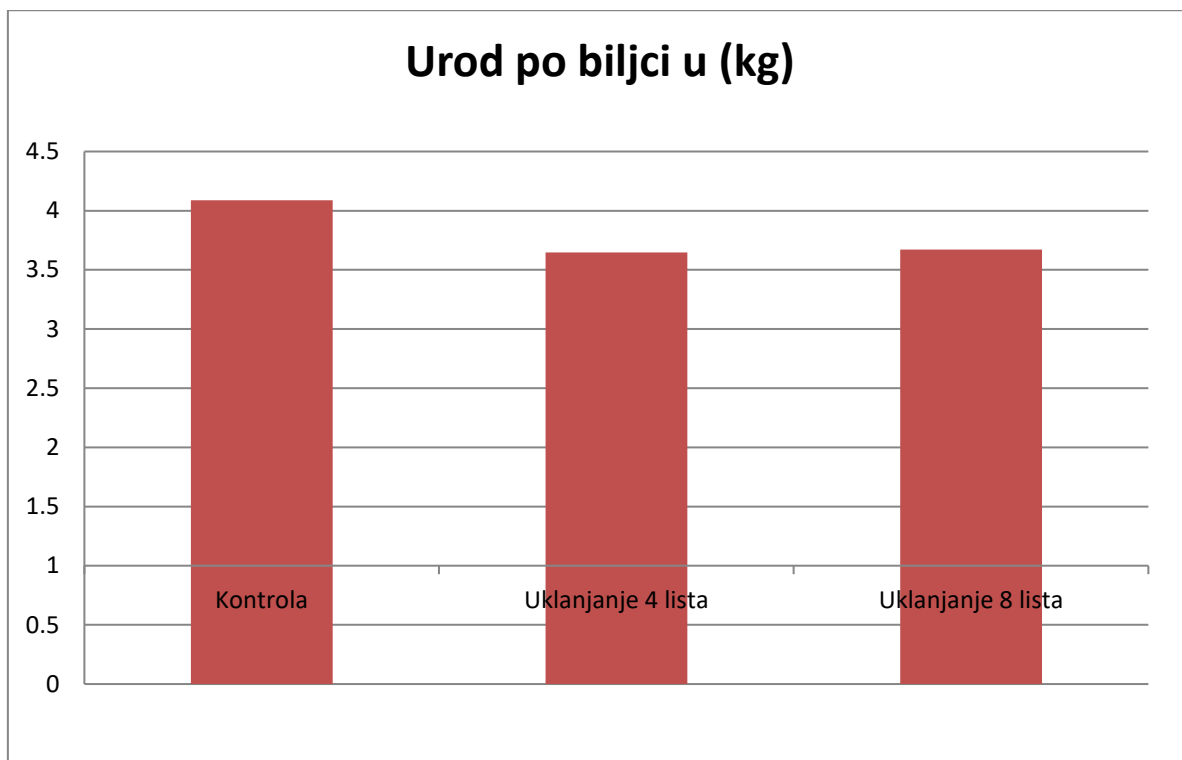


Grafikon 4. Prosječan broj grozdova po biljci

U Grafikonu 4. prikazan je prosječan broj grozdova po biljci u provedenom pokusu. Kontrola je imala najveći broj grozdova, i to 22,9 grozda po biljci, dok je uklanjanje 4 lista rezultiralo s 19,7 grozdova. Broj grozdova po biljci kod uklanjanja 8 listova iznosio je 18,3 grozdova po biljci.

Defolijacija nije imala statistički značajan utjecaj na prosječan broj grozdova po biljci.

4.3. Prosječan urod po biljci



Grafikon 5. Prosječan urod po biljci izražen u kilogramima

Iz Grafikona 5. vidljiv je prosječan urod po biljci izražen u kilogramima. Prema rezultatima vidljiva je značajna razlika u urodu po biljci, posebice između kontrole i tretmana sa uklanjanjem 4 i 8 listova. Najveći urod imao je kontrolni tretman, 4,089 kg po biljci. Tretman gdje su se uklonila 4 lista imao je 3,647 kg po biljci, dok je tretman gdje je uklonjeno 8 listova imao 3,671 kg po biljci.

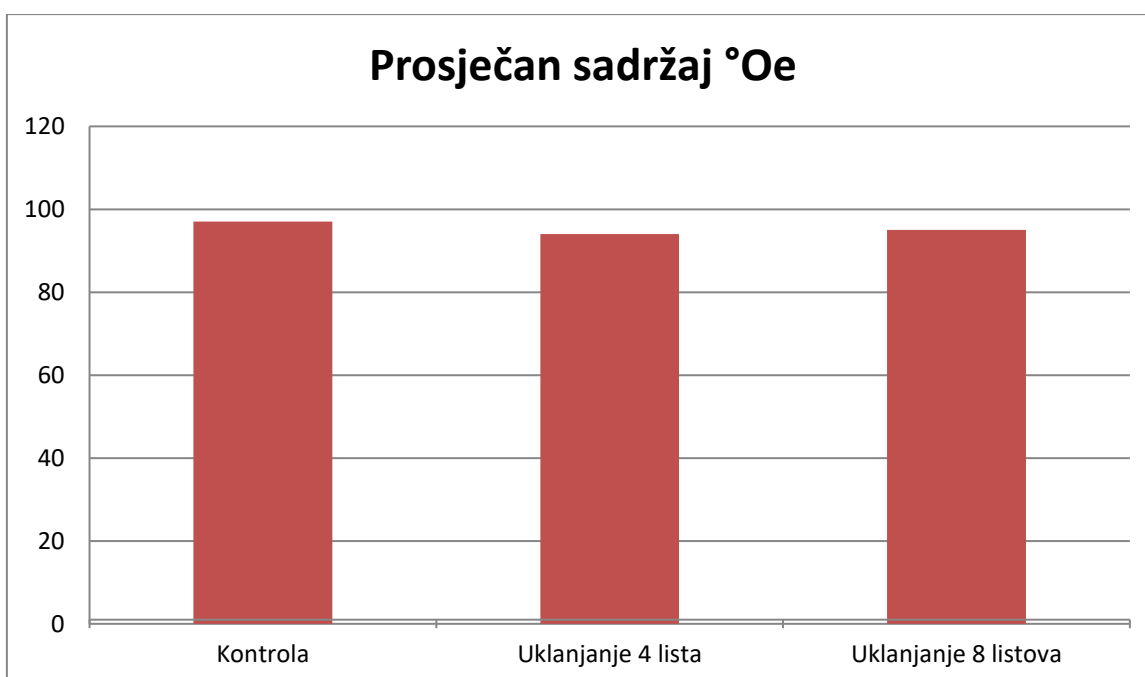
Defolijacija nije imala statistički značajan utjecaj na prosječni urod.

Prema Hunteru i Visseru (1990.) jaki intenzitet defolijacije ima veliki utjecaj na smanjenje prinosa, ali ima jako pozitivan utjecaj na samu mikroklimu oko trsa i smanjenje pojave bolesti.

4.4. Prosječan sadržaj šećera

Dva osnovna sastojka, koji, između ostalih, utječu na kakvoću mošta i vina jesu šećeri: groždani- glukoza i voćni-fruktoza. U vinarskoj praksi šećer u moštu određuje se ručnim refraktometrom, Oechslovim moštomjerom i Klosterneuburgerovom moštnom vagom ili Baboovim moštomjerom. Osim određivanja šećera ručnim refraktometrom i moštomjerima, šećer se u laboratoriju određuje kemijskim putem.

Refraktometar je jednostavni optički instrument pomoću kojega se može brzo i precizno odrediti količina šećera u grožđu i moštu. Pri određivanju šećera u moštu refraktometrom prelamanje svjetla je veće što je veća količina šećera u moštu, i obratno. Znači, zraka svjetla iz rjeđe sredine (zrak) ulazi u gušću sredinu (mošt). Lom svjetla očitava se na skali refraktometra u obliku stupca sjene – na skali se očitava vrijednost koja se nalazi na granici svijetlog i tamnog polja (Zoričić, 1993.).



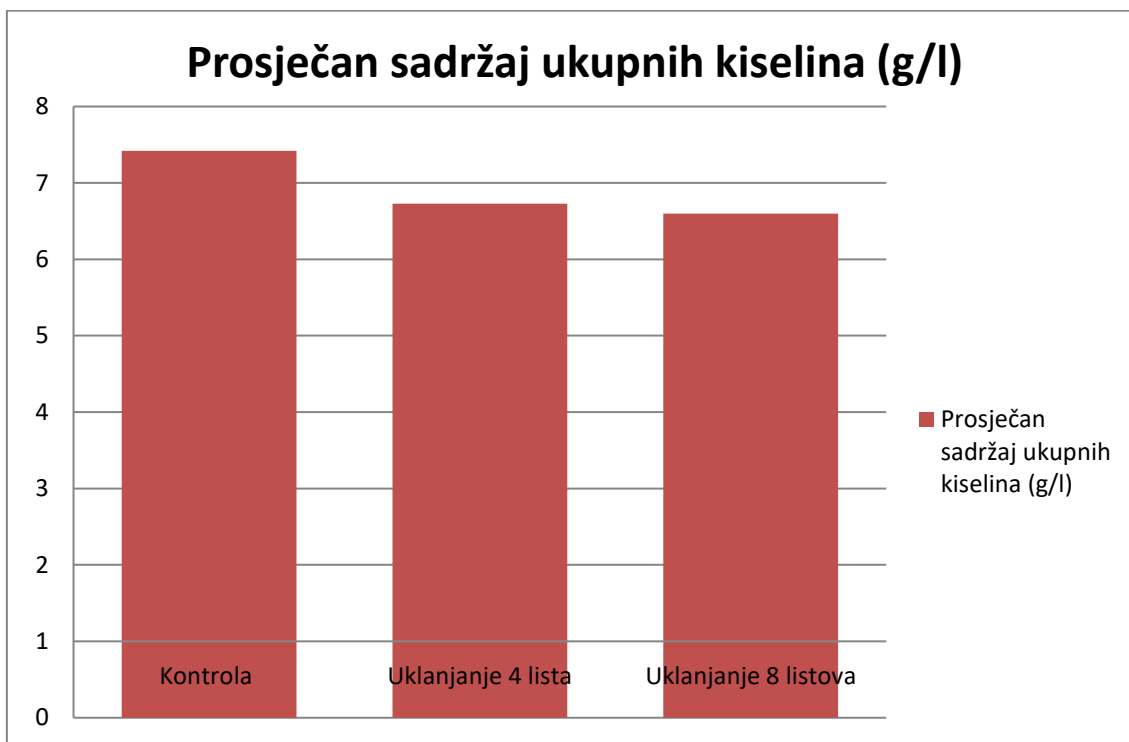
Grafikon 6. Prosječan sadržaj šećera po ispitivanom tretmanu

Iz Grafikona 6. vidljivi su rezultati kasne defolijacije na sadržaj šećera. Najveća vrijednost sadržaja šećera u moštu izmjerena je kod kontrolnog tretmana i iznosila je 97 °Oe. Nešto niže vrijednosti (94°Oe) utvrđena je kod drugog tretman gdje su uklonjena 4 lista. Sadržaj šećera kod tretmana gdje se uklanjalo 8 listova iznosio je 95 °Oe.

Postupak defolijacije nije imao statistički značajan utjecaj na sadržaj šećera.

4.5. Prosječan sadržaj ukupnih kiselina

Poslije šećera u moštu su najzastupljenije kiseline. Najviše ima vinske i jabučne kiseline, a manje limunske i oksalne. Ukupnu kiselost određujemo metodom neutralizacije svih kiselina i njihovih kiselih soli pomoću otopine natrijeva hidroksida (Zoričić, 1993).

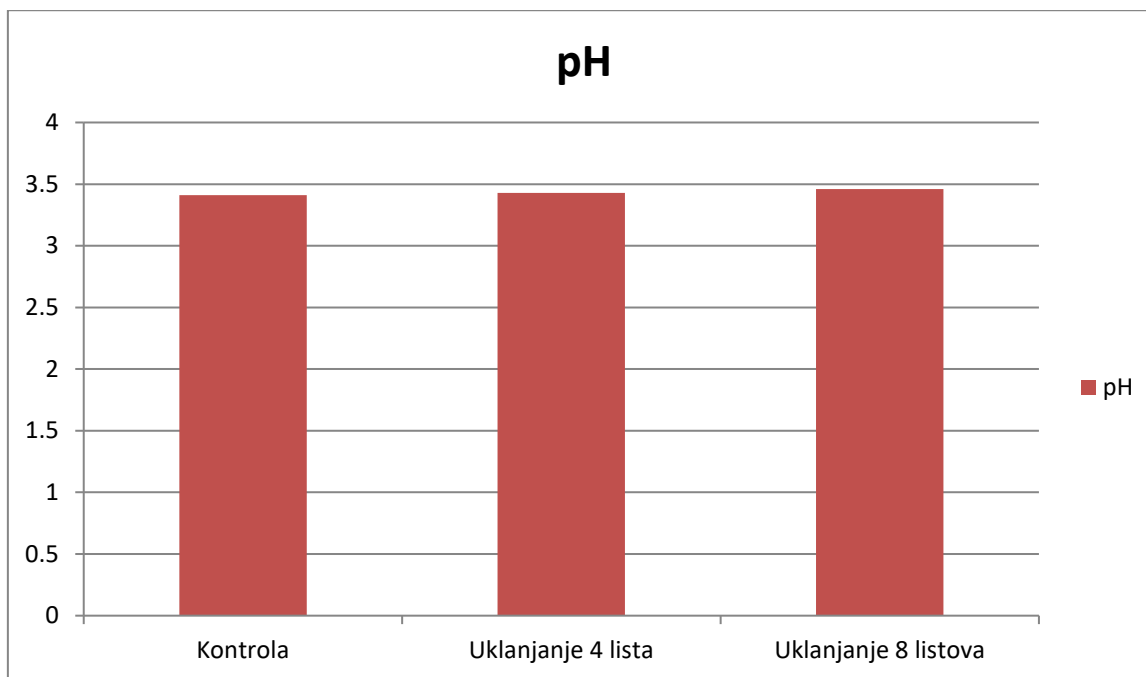


Grafikon 7. Prosječan sadržaj ukupnih kiselina

U Grafikonu 7. prikazan je prosječan sadržaj ukupnih kiselina u moštu. Najviši sadržaj ukupnih kiselina imao je tretman gdje se nije uklanjao ni jedan list (kontrola) u iznosu 7,42 g/l. Nešto manje imao je tretman sa uklonjena 4 lista, 6,73 g/l. Tretman sa uklonjenih 8 listova imao je najniži sadržaj ukupnih kiselina (6,60 g/l).

Bavaresco i sur. (2008.) navode kako je nakon provedene defolijacije u 2001. i 2002. godini došlo do povećanja ukupne kiselosti mošta. Dok je 2000. godine uočeno smanjenje ukupne kiselosti mošta.

4.6. Realni aciditet



Grafikon 8. Prosječna pH vrijednost

Grafikon 8. prikazuje realni aciditet vrijednosti za svaki ispitani tretman. Kontrola, gdje nije uklonjen ni jedan list imala je najmanju pH vrijednost, 3,41. Nešto višu imao je tretman sa 4 uklonjena lista, gdje je pH vrijednost iznosila 3,43. Najvišu pH vrijednost sa 3,46 imao je tretman sa 8 uklonjenih listova.

Defolijacija nije imala statistički značajan utjecaj na prosječnu pH vrijednost mošta.

Hunter i sur. (1991.) navode kako nisu pronađene značajne razlike utjecaja defolijacije na pH vrijednost mošta kod kultivara Cabernet sauvignon. Lee i Skinkis (2013.) također nisu pronašli statistički značajne razlike u promjeni pH vrijednosti kod kultivara Pinot crni.



Slika 10. Metoda neutralizacije pomoću 0,1 M otopine NaOH uz indikator bromtimol plavi
(Izvor: Mesarić, 2018.)

4. RASPRAVA

Vino se sastoji od dva osnovna sastojka: vode i etanola. Međutim, osnovna karakteristika vina ovisi o velikom broju spoja. Iz tog razloga u ovom radu zadatak je bio utvrditi kako utjecaj kasne defolijacije utječe na prinos grožđa, pH, ukupnu kiselost mošta te količinu šećera tijekom 2018. godine kod kultivara Sauvignon bijeli.

Djelomična defolijacija vinove loze zahvat je zelene rezidbe kojim se u zoni grožđa odstranjuje dio listova. Prema Buboli i sur. (2015.), defolijacijom se poboljšava mikroklima u zoni grožđa i postiže se efikasnija aplikacija sredstva za zaštitu bilja.

Kada gledamo prosječnu masu grozda po biljci možemo zaključiti da intenzitet defolijacije utječe na promjenu mase grožđa, dok s druge strane kada gledamo urod ili broj grozdova po biljci to nije slučaj. Hunter i Visser (1990) navode kako jaki intenzitet defolijacije ima negativna utjecaj na smanjenje prinosa ali ima jako pozitivan utjecaj na samu mikroklimu oko trsa i smanjenje pojave bolesti. Treba imati i na umu da sam proizvođač pri rezidbi treba utvrditi broj pupova kojim ćemo opteretiti svaki pojedini trs da bi se dobio određeni prirod. U konačnici djelomična defolijacija nije imala značajan utjecaj na parametre rodnosti.

Glavni šećeri u grožđu, glukoza i fruktoza često se javljaju u približno jednakim omjerima kod zrelog grožđa, dok je kod prezrelog veliki udio fruktoze. Jackson (2008.) navodi kako kultivari europske plemenite loze obično dosežu koncentraciju šećera oko 20% te s takvom količinom šećera vina sadrže 10-12% alkohola. Veliki dio autora slaže se da djelomična defolijacija ima mali ili nikakav utjecaj na sadržaj šećera što se potvrdilo i u ovom istraživanju.

Ovisno o klimatskim uvjetima i zrelosti grožđa ukupna kiselost može značajno varirati. Gledajući sadržaj šećera, možemo zaključiti da visoke ljetne temperature utječu na intenziviranje procesa disanja te da proces fotosinteze slabi ili se čak potpuno zaustavlja. U takvoj situaciji dolazi do smanjenja razine ukupne kiselosti što je dokazano u ovom istraživanju.

Uloga kiselina u održavanju niskog pH je ključna za stabilnost boje vina. Vina s visokim pH vrijednostima osjetljiva su na oksidaciju. Za većinu bijelih vina prikladan je pH raspon

od 3,1-3,4 a pH 3,3-3,6 za većinu crnih. Djelomična defolijacija je imala neznatni utjecaj na sadržaj pH vrijednosti, ali su dobiveni rezultati u okviru prikladnih vrijednosti.

Opća ocjena je da je djelomična defolijacija kao zahvat zelenog reza u potpunosti prihvatljiva.

5. ZAKLJUČAK

Na temelju prethodnog istraživanja utjecaja kasne defolijacije na neke kvalitativne i kvantitativne odlike kultivara Sauvignon bijeli dolazimo do sljedećih zaključaka:

1. Tretman kontrole imao je najnižu prosječnu masu grozda, nešto višu masu imao je tretman sa osam uklonjenih listova dok je najvišu prosječnu masu grozda imao tretman sa 4 uklonjena lista.
2. Prosječan broj grozdova po biljci najveći je kod kontrolnog tretmana, dok je kod druga dva neznatno manji.
3. Defolijacija nije imala statistički značajan utjecaj za parametar urod grožđa po biljci, a najmanji broj grozdova po biljci utvrđen je kod tretmana s osam ukolnejnih listova.
4. Najviši sadržaj šećera utvrđen je kod kontrolnog tretmana gdje se nije provodila defolijacija.
5. Kod utjecaja kasne defolijacije na sadržaj ukupnih kiselina u moštu iz rezultata je vidljivo da tretman u kojem se uklanjalo 8 listova ima najmanji sadržaj ukupnih kiselina (6,60 g/l), no nisu utvrđene statistički značajne razlike u odnosu na druga dva ispitivana tretmana.
6. Realni aciditet je stabilan kod sva tri ispitana tretmana. Tretman sa 8 uklonjenih listova imao je nešto višu pH vrijednost u odnosu na druga dva tretmana, no utvrđena razlika nije statistička značajna.
7. Potrebno je provesti višegodišnja istraživanja u cilju dobivanja što pouzdanijih podataka glede provedbe i utjecaja kasne defolijacije na neke kvalitativne i kvantitativne odlike kultivara Sauvignon bijeli, sa ciljem proizvodnje što kvalitetnijeg grožđa i vina.

6. POPIS LITERATURE

1. Bavaresco, L., Gatti, M., Pezzutto, S., Fregonie, M., Mattivi, F. (2008.): Effect of leaf removal on grape yeald, berry composition, and stilben concentration. *American Journal of Enology and Viticulture*. 59(3):292-298.
2. Bubola, M., Janjanin, D., Lukić, I., Oplanić, M., Brkić-Bubola, K., Zdunić. G., Kovačević-Ganić, K., Plavša, T., Užila. Z. (2015.): Primjena rane defolijacije u svrhu povećanja kvalitete grožđa i vina.
3. Bledsoe, A. M., et al (1988.): Effect of timing and severity of leaf removal on yield fruit composition of Sauvignon Blanc grapevines.
4. Fazinić, N., Milat, V., (1994.): *Hrvatska vina*. Zagreb, Mladinska knjiga Zagreb.
5. Gubler, W.D., Marois, J.J., A. M. Bettiga, L.J., (1986.): Control of Botrytis bunch rot of grape with canopy management.
6. Hunter, J. J., Visser, J. H. (1990.): The Effect of Partial Defoliation on Growth Characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon II. Reproductive Growth. *Viticulture and Oenologic Research Instithute South Africa*. S. Afr. J. Enol. Vitic, Vol. 11:26-32.
7. Hunter, J. J., Villiers, O. T., Watts, J. E. (1991.): The Effect of Partial Defoliation on Quality Characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon Grapes 1. Sugars, Acids and Ph. Stellenbusch Viticultural and Oenologic Researc Institut, South Africa. S. Afr. J. EnoL Vitic., Vol. 12:42-50.
8. Hunter, J. J., Visser, J. H. (1990.): The Effect of Partial Defoliation on Growth Characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon II. Reproductive Growth. *Viticulture and Oenologic Research Instithute South Africa*. S. Afr. J. Enol. Vitic, Vol. 11:26-32.
9. Jogaiah, S., et al. (2013.): Influence of canopy management practices on fruit composition of wine grape cultivars grown in semi-arid tropical region of India.
10. . Jackson, R. S. (2008): *Wine Science – Principles and Applications*. Academic Press - third edition
11. Lee, J. J., Skinkis, P. A. (2013.): Oregon Pinot nois grape anthocyanin enhancement by early leaf removal. *United States Departman of Agriculture, SAD. Food Chemistry* 139:893–901.

12. Licul, R.: Premužić, D. (1979.): Praktično vinogradarstvo i podrumarstvo. Zagreb, Nakladni zavod "Znanje".
13. Mirošević, N.: Karlogan-Kontić, J. (2008.): Vinogradarstvo. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
14. Mirošević, N.; Vinogradarstvo (1993.): Zagreb, Globus.
15. Mirošević, N.; Vinogradarstvo (1996.): prošireno izdanje, Zagreb, Globus.
16. Mirošević, N., Turković, Z. (2003.): Ampelografski atlas. Golden marketing, Tehnička knjiga Zagreb.
17. Maletić, E., Karoglan-Kontić, J., Pejić, I., (2008.): Vinova loza (ampelografija, ekologija, oplemenjivanje). Zagreb, Školska knjiga, 138-140.
18. Narodne novine, NN 32/2019, (641.): Zakon o vinu, 29.3.2019.g.
19. Narodne novine, NN 53/2014, (1007.): Pravilnik o nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze, 29.4.2014. g.
20. Tardaguila, J., Toda, F. M., Poni, S., Diago, M. P. (2010.): Impact of Early Leaf Removal on Yeald and Fruit and Wine Comosition of Vitis vinifera L. Graciano and Carignan. American Society for Enology and Viticulture. Am. J. Enol. Vitic. 61:3:372-381.
21. Zoričić, M., (2013) Vinogradarstvo (vinarski priručnik) 2. izdanje, Slobodna dalmacija, Split
22. Zoričić, M., (1993) Podrumarstvo. Gospodarski list, Zagreb.

Izvori sa interneta:

1. Primjena rane defolijacije. Url:

[https://bib.irb.hr/datoteka/920184.Bubola - Prirucnik VIP -
_Primjena_rane_defolijacije.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/920184.Bubola_-_Prirucnik_VIP_-_Primjena_rane_defolijacije.pdf)

2. Pokušalište Mandićevac. Url:

http://www.fazos.unios.hr/hr/o-fakultetu/ustrojstvo-fakulteta/pokusalista/mandicevac/?fbclid=IwAR1ynjfv_4Ka2wjJOW0kpbt5aL4zqr8wnLioGyAoJ1S7_tV9g-QtnmzWxT4

3. Prorjeđivanje listova. Url:

http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/agrotehnika-vinograda/rezidba-vinove-loze-u-zeleno

7. SAŽETAK

Na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, lokaciji Mandićevac, provedeno je istraživanje u 2018. godini s ciljem utvrđivanja intenziteta kasne defolijacije na neke kvantitativne i kvalitativne odlike kultivara Sauvignon bijeli (*Vitis vinifera* L.).

Istraživan je utjecaj defolijacije u zoni grožđa na osnovne pokazatelje kao što je sadržaj šećera, sadržaj ukupnih kiselina i pH vrijednost. Isto tako utvrđena je i prosječna masa grozda, njihov broj po biljci i urod po biljci koji je izražen u kilogramima.

Dobiveni rezultati su pokazali kako nisu utvrđene statističke značajne razlike između ispitivanih parametara s obzirom na intenzitet defolijacije.

Ključne riječi: *defolijacija, Sauvignon bijeli, kober 5BB, ekologija loze, masa grozda, urod po biljci, šećer, ukupne kiseline, pH vrijednost.*

8. SUMMARY

At the experimental field of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek (location Mandićevac) it was carried out a research to determine the intensity of late defoliation on some quantitative and qualitative characteristics of the Sauvignon white cultivar (*Vitis vinifera* L.).

The effect of the defoliation in the grape area on basic indicators was investigated such as sugar content, total acid content and pH value. The average mass of groats, their number per plant and the yield per plant that was expressed in kilograms.

The obtained results showed that there were not statistically significant differences that could have been found between the examined parameters with regard to the intensity of defoliation.

Word count: *defoliation, Sauvignon white, Kober 5BB, the ecology of the vine, mass of clusters, yield per plant, sugars, total acids, pH value.*

9. POPIS SLIKA

| Slika broj | Naziv slike | Broj stranice |
|-------------------|--|----------------------|
| Slika 1. | Grozd Sauvignona bijelog | 4 |
| Slika 2. | Izvršena defolijacija na trsu | 6 |
| Slika 3. | Pokušalište Mandićevac | 7 |
| Slika 4. | Kontrolirani tretman | 8 |
| Slika 5. | Postavljanje pokusa | 9 |
| Slika 6. | Vaganje uzoraka | 10 |
| Slika 7. | Refraktometar korišten u pokusu | 11 |
| Slika 8. | Uzorak mase 100 bobica i uzorak spreman za analizu | 11 |
| Slika 9. | Vinograd u kojem je proveden pokus | 16 |
| Slika 10. | Metoda neutralizacije pomoću 0,1 ml otopine NaOH uz indikator bromtimol plavi | 23 |

10. POPIS GRAFIKONA

| Broj grafikona | Naziv grafikona | Stranica |
|-----------------------|--|-----------------|
| Grafikon 1. | Walterov klima dijagram za Đakovo | 14 |
| Grafikon 2. | Walterov klima dijagram za Đakovo | 15 |
| Grafikon 3. | Prosječna masa grožđa izražena u gramima | 17 |
| Grafikon 4. | Prosječan broj grozdova po biljci | 18 |
| Grafikon 5. | Prosječan urod po biljci izražen u kg | 19 |
| Grafikon 6. | Prosječan sadržaj šećera po ispitanom tretmanu | 20 |
| Grafikon 7. | Prosječan sadržaj ukupnih kiselina | 21 |
| Grafikon 8. | Prosječna pH vrijednost | 22 |

11. TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

UTJECAJ INTENZITETA KASNE DEFOLIJACIJE NA NEKE KVANTITATIVNE I KVALITATIVNE ODLIKE KULTIVARA SAUVIGNON BIJELI (*Vitis Vinifera* L.) U 2018. GODINI

Valentino Poljski

Sažetak: Na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, lokaciji Mandićevac, provedeno je istraživanje u 2018. godini s ciljem utvrđivanja intenziteta kasne defolijacije na neke kvantitativne i kvalitativne odlike kultivara Sauvignon bijelog (*Vitis vinifera* L.).

Istraživan je utjecaj defolijacije u zoni grožđa na osnovne pokazatelje kao što je sadržaj šećera, sadržaj ukupnih kiselina i pH vrijednost. Isto tako utvrđena je i prosječna masa grozda, njihov broj po biljci i urod po biljci koji je izražen u kilogramima. Dobiveni rezultati su pokazali kako nisu utvrđene statističke značajne razlike između ispitivanih parametara s obzirom na intenzitet defolijacije.

Ključne riječi: defolijacija, Sauvignon bijeli, Kober 5BB, ekologija loze, masa grozdova, urod po biljci, šećer, ukupne kiseline, pH vrijednost

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: Izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević

Broj stranica: 35

Broj grafikona i slika: 18

Broj tablica: 0

Broj literaturnih navoda: 25

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Datum obrane: 30.09.2019. g.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Izv.prof.dr.sc. Vladimir Jukić, predsjednik
2. Izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević, mentor
3. Izv.prof.dr.sc. Vesna Rastija, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate Studies, Viticulture and enology

INFLUENCE OF INTENSITY OF POST-VERAISON DEFOLIATION ON SOME QUANTITATIVE AND QUALITATIVE PARAMETERS OF CULTIVAR SAUVIGNON BIJELI (*Vitis Vinifera* L.) IN 2018

Valentino Poljski

Abstract: At the experimental field of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek (location Mandićeva) it was carried out a research to determine the intensity of late defoliation on some quantitative and qualitative characteristics of the Sauvignon white cultivar (*Vitis vinifera* L.).

The effect of the defoliation in the grape area on basic indicators was investigated such as sugar content, total acid content and pH value. The average mass of groats, their number per plant and the yield per plant that was expressed in kilograms. The obtained results showed that there were not statistically significant differences that could have been found between the examined parameters with regard to the intensity of defoliation.

Key words: defoliation, Sauvignon white, Kober 5BB, the ecology of the vine, mass of clusters, yield per plant, sugars, total acids, pH value.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: Izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević

Number of pages: 35

Number of figures: 18

Number of tables: 0

Number of references: 25

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Thesis defended on date: 30.09.2019. g.

Reviewers:

1. Izv.prof.dr.sc. Vladimir Jukić, predsjednik
2. Izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević, mentor
3. Izv.prof.dr.sc. Vesna Rastija, član

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek.