

Utjecaj intenziteta kasne defolijacije na neke kvantitativne i kvalitativne odlike kultivara traminac, chardonnay i sauvignon bijeli u 2019. godini

Zetaković, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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:151:912612>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-04**



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

Marko Zetaković

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ INTENZITETA KASNE DEFOLIJACIJE NA NEKE
KVANTITATIVNE I KVALITATIVNE ODLIKE KULTIVARA
TRAMINAC, CHARDONNAY I SAUVIGNON BIJELI U 2019. GODINI**

Diplomski rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marko Zetaković

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ INTENZITETA KASNE DEFOLIJACIJE NA NEKE
KVANTITATIVNE I KVALITATIVNE ODLIKE KULTIVARA
TRAMINAC, CHARDONNAY I SAUVIGNON BIJELI U 2019. 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, 2021.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	2
2.1. Sorta Traminac	2
2.1.1. Botanička obilježja	2
2.1.2. Fenološka obilježja	3
2.2. Sorta Chardonnay	4
2.2.1. Botanička obilježja	5
2.2.2. Fenološka obilježja	6
2.3. Sorta Sauvignon bijeli	7
2.3.1. Botanička obilježja	7
2.3.2. Fenološka obilježja	8
2.4. Defolijacija	9
3. MATERIJAL I METODE	12
3.1. Pokušalište u Mandićevcu	12
3.2. Klima	16
3.3. Tlo	17
4. REZULTATI	19
4.1. Prosječni urod po trsu	19
4.2. Broj grozdova po trsu	20
4.3. Prosječan sadržaj šećera u moštu	21
4.4. Ukupna kiselost mošta	22
4.5. Realni aciditet mošta	23
5. RASPRAVA	24
7. POPIS LITERATURE	27
8. SAŽETAK	30
9. SUMMARY	31
10. POPIS SLIKA	32
11. POPIS GRAFIKONA	33
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	34
BASIC DOCUMENTATION CARD	345

1. UVOD

Vinogradarstvo u Republici Hrvatskoj ima dugu i bogatu tradiciju, u nekim područjima s obzirom na agroekološke uvjete predstavlja jedinu moguću granu poljoprivredne proizvodnje. Prema podacima iz Vinogradarskog registra (<https://www.apprrr.hr/registri/>) za 2020. godinu, u Republici Hrvatskoj je ukupno 18.648 ha vinograda. Najzastupljenija sorta je Graševina koja je zasađena na 4.524 hektara. Među 20 najzastupljenijih sorata se nalaze Chardonnay s 594 ha, Sauvignon bijeli s 283 ha i Traminac sa 242 hektara.

Vinova loza je višegodišnja kultura specifičnih zahtjeva prema sredini u kojoj se uzgaja. Za uspješan rast i razvoj, redovit prirod dobre kakvoće, potrebni su prije svega povoljni uvjeti tla i klime. Sve te uvjete vinova loza pronašla je na području vinogorja vinogradarske regije Slavonija i hrvatsko Podunavlje.

Početak uzgoja vinove loze datira u vrijeme od 6500 do 5500 godine prije rođenja Krista, a arheološki nalazi dokazuju kako su se tehnike uzgoja vinove loze i vinifikacije mijenjali kroz stoljeća (Limier i sur., 2018.).

Danas je poznato kako određeni agrotehnički i ampelotehnički zahvati mogu utjecati na rodnost, te kakvoću grožđa, mošta i vina. Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi kako će intenzitet kasne defolijacije utjecati na prinos grožđa, broj grozdova, ukupnu kiselost mošta, pH te količinu šećera tijekom 2019. godine kod kultivara Traminac, Chardonnay i Sauvignon bijeli na vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u Mandićevcu, vinogorje Đakovo.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Sorta Traminac

Smatra se da potječe iz južnog Tirola i da je dobio ime po mjestu Tramin. Raširen je gotovo u svim vinogradarskim zemljama svijeta, a u Hrvatskoj se najviše uzgaja na području vinogradarskih regija kontinentalne Hrvatske. Dozrijeva u II. razdoblju. Redovito nakuplja visoku količinu šećera i ne uvijek zadovoljavajući sadržaj ukupnih kiselina, što ovisi o godini, položaju i stupnju dozrelosti. Oplodnja je dobra, prinosu su osrednji i redoviti. Otporan je na niske zimske temperature te se odlikuje osrednjom otpornošću na bolesti. Neki od najpoznatijih sinonima su mu Gewürztraminer i Muskattraminer. Vino tog kultivara je svojstvene arome, ponekad neharmonično zbog niskih ukupnih kiselina, pa stoga treba voditi računa o vremenu berbe. Ubraja se među posebno cijenjena, fina, vrhunska vina (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.). Specifičnu aromu Traminu daje niz terpenskih spojeva te njihov međusobni odnos (Sochor i sur., 2017.).

2.1.1. Botanička obilježja

Trs je srednje jak, vegetacija dosta bujna, razvija veliki broj mladica. Vršci mladica su uspravni, jako pahuljasti, svijetlozeleni. Vitice su kratke i jake. Rozgva je srednje duga, kratkih internodija, tamnosmeđe boje. Cvijet je dvospolan.

Potpuno razvijeni list je okruglast, često širi nego dulji, male do srednje veličine s plitkim sinusima. Lice lista je golo, a naličje s paučinastim dlačicama, plojka je neravna i gruba.

Grozd je malen, zbijen i valjkast. Peteljka je kratka i debela, crvenkaste boje. Bobica je mala, okrugla ili malo produžena. Kožica je debela, čvrsta, svijetlo do tamnocrvene boje. Meso je gusto, sluzavo, s izraženim sortnim mirisom (Mirošević i Turković 2003.).



Slika 1. Traminac (Izvor: Zetaković, 2019.)

2.1.2. Fenološka obilježja

Trs je dosta bujan, vegetacija kreće rano, mladice su jake, internodiji srednji. Prikladan je za povišena brežuljkasta područja pa i većih visina, a na nižim položajima dobro uspijeva na šljunkovitim i propusnim tlima bez mnogo vapna u području umjerene klime. Za Traminac je pogodan uzgojni oblik srednje ekspanzije, za srednju ili dužu rezidbu. Mirošević i Karoglan Kontić (2008.) navode da je Guyot uzgojni oblik primjeren Tramincu. To je jedan od najjednostavnijih sustava uzgoja s mješovitim rezom. On se oblikuje vrlo jednostavno. U trećoj godini rozgva se reže na visinu uzgoja (60 – 100 cm), tijekom vegetacije dvije vršne mladice se njeguju i vežu uz žicu, a ostale prema osnovi mladog stabla uklone ili oštro prikraćuju. U četvrtoj godini rozgva na nižoj poziciji reže se na prigojni reznik s dva pupa, a gornja na lucanj s 8 – 10 pupova (Mirošević i Turković 2003.).



Slika 2. Trs Traminca na kojem je primijenjena defolijacija (Izvor: Zetaković, 2019.)

2.2. Sorta Chardonnay

Porijeklo vuče iz Francuske, gdje je i najviše rasprostranjen, a uzgaja se manje ili više u svim vinorodnim zemljama umjerene ili sjevernije klime. Sinonimi su mu Chardenet, Chaudenet, Arnaison blanc, Aubain, Weiss Klewner, Pinot chardonnay i drugi. Prikladan je za različite sustave uzgoja. Daje visokokvalitetno vino finoga sortnog mirisa i okusa, visokog sadržaja alkohola i srednjih kiselina (Mirošević i Turković 2003.). Vino sorte Chardonnay može varirati ovisno o području uzgoja i tehnici vinifikacije od izrazito aromatičnog i barikiranog do laganog i osvježavajućeg (Gambetta i sur., 2014.).

2.2.1. Botanička obilježja

Vršci mladica su pahuljasti, bjelkasti. Cvijet je dvospolan. Odrasli list je okrugao, srednje veličine. Sinus peteljke je otvoren, u obliku slova U, manje ili više ogoljenih rebara na dnu. Trodijelan do peterodijelan ili cijeli. Lice lista je golo, a naličje pokriveno rijetkim paučinastim dlačicama. Plojka je neravna, hrapava ili mjehurasta. Boja lica je svježje zelena dok u jesen požuti, a naličje je bljeđe. List je dosta debeo. Peteljka lista je kratka, debela, glatka i crvenkasto obojena (Mirošević i Turković 2003.).

Grozd je malen do srednje veličine, zbijen, valjkastog oblika, kratak, obično jednostavan. Peteljka grozda je srednje duga, do polovine drvenasta. Bobice su male do srednje velike, žućkastobijele boje, okruglastog oblika, a mogu biti i malo duguljaste. Kožica je tanka, oprášena, prozirna, a meso sočno. Rozgva je srednje duga. Članci su kratki ili srednje dugi, kora blijedo crvenosmeđa, ljubičasto oprášena, osobito na koljencima, s rijetkim tamnijim mrljama (Mirošević i Turković 2003.).



Slika 3. Chardonnay (Izvor: Zetaković, 2019.)

2.2.2. Fenološka obilježja

Nema značajnih zahtjeva prema položaju i tlu. U područjima sjevernije klime odgovaraju mu plodnija, duboka tla, na nižim položajima, a u južnijoj klimi manje bujna tla na višim položajima. U cvatnji je otporan. Dozrijeva u drugom razdoblju. Lako prilagodljiv na različite tipove uzgoja, reže se na dugo rodno drvo. Ima srednju otpornost na smrzavicu, slabiju na peronosporu, dok grožđe u kišnim jesenima trune. Ima manji urod, pa daje visokokvalitetna vina, sortnog mirisa i okusa, srednjih kiselina i visokih alkohola. Nije prikladan kao zobatica (Mirošević i Turković 2003.).



Slika 4. Trsovi Chardonnaya na kojima je primijenjena defolijacija (Izvor: Zetaković, 2019.)

2.3. Sorta Sauvignon bijeli

Potječe iz Francuske, gdje se najviše uzgaja. Rasprostranjen je i u drugim vinorodnim zemljama umjerene klime kao sorta za dobivanje vina visoke kakvoće. Sinonimi koje navode Mirošević i Turković (2003.) su Muškatni silvanac, Sauvignon blanc, Muskat-Sylvaner weisser, Sauvignon bianco i drugi. Vino proizvedeno od grožđa sorte Sauvignon bijeli karakteriziraju note tropskog voća ili herbalna aroma paprike i svježih pokošene trave (Parish-Virtue i sur., 2021.).

2.3.1. Botanička obilježja

Vršci mladica su pahuljasti. Cvijet je dvospolan. Odrasli list je okruglast, srednje velik, trodijelan i peterodijelan. Sinus peteljke obično je otvoren. Lice je golo, tamno zelene boje, a naličje rijetko paučinasto, površina lista je valovita ili mjehurasta. List je debeo, peteljka lista je duga i crvenkaste boje (Mirošević i Turković 2003.).

Grozđ je malen, gust, dosta kratak, obično valjkast, ponekad i plećat. Peteljka grozda je srednje duga, debela, do polovice drvenasta. Bobice su srednje velike, nejednolike, okruglaste ili malo duguljaste, zelenkastožute ili žućkastobijele boje. Kožica je debela, s točkicama, dosta otporna, a meso finog okusa po smokvama. Rozgva je srednje debela, malo spljoštena i žljebasta, boje lješnjaka, na koljencima tamnija, članci su srednje dugi (Mirošević i Turković 2003.).



Slika 5. Sauvignon bijeli (Izvor: Zetaković, 2019.)

2.3.2. Fenološka obilježja

Prikladan je za toplije, brežuljkaste položaje i za mršavija tla. U cvatnji je srednje ili slabije otporan. Dozrijeva u drugom razdoblju. Otpornost prema smrzavicama je dosta dobra. Rodnost je srednja i redovita. Prikladan je za srednje visoki i za povišeni sustav uzgoja.



Slika 6. Trsovi Sauvignona bijelog na kojima je primijenjena defolijacija (Izvor: Zetaković, 2019.)

2.4. Defolijacija

Uklanjanje listova u zoni grožđa je uobičajena vinogradarska tehnika regulacije mikroklimbe trsa kojom se povećava izloženost grozdova svjetlu, povećava cirkulacija zraka, smanjuje mogućnost pojave bolesti, te povećava kakvoća grožđa (Feng i sur., 2015.).

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. Učinci defolijacije su višestruki, bolje dozrijevanje grožđa, poboljšava se prozračnost čime se smanjuju uvjeti za razvoj gljivičnih bolesti, a berba se lakše obavlja (Mirošević 1996.).

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



Slika 7. Tretmani s i bez primjene defolijacije (Izvor: Zetaković, 2019.)

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.).

U sjevernim, vlažnijim krajevima i u vinogradima s većom nadmorskom visinom može se odstraniti i više listova. Znanstvena istraživanja pokazala su da grožđe bolje dozrijeva u uvjetima koji se stvore defolijacijom nego u potpunom hladu. Grožđe koje je bilo djelomično osunčano imalo je 3,5% više šećera nego ono u potpunom hladu i gustišu. S defolijacijom treba biti oprezan, jer previše uklonjene lisne mase možemo postići i suprotni učinak. Defolijacija u

zoni grozdova može se obaviti strojno, ponajprije tamo gdje se obavlja i strojna berba grožđa (Mirošević, 1996.).

Percival i sur. (1994.) navode kako je uklanjanje listova u zoni grožđa bilo uobičajena praksa u sjevernim vinogradarskim područjima koja karakterizira manja suma efektivnih temperatura i veća količina oborina, a sve u cilju stvaranja povoljnije mikroklike trsa.

Pallioti i sur. (2011.) navode kako je defolijacija od posebne važnosti za sorte i uvjete uzgoja kod kojih dolazi do formiranja velikih i zbijenih grozdova te kako se primjenom defolijacije smanjuje mogućnost intenzivnijeg napada sivom plijesni.

Rezultati pokusa kojeg su proveli Jogaiah i sur. (2013.) na sortama Cabernet 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.

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Pokušalište u Mandićevcu

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj kasne defolijacije na neke kvantitativne (urod, broj grozdova) i kvalitativne (šećeri, realni aciditet, ukupna kiselost) odlike kultivara Traminac, Chardonnay i Sauvignon bijeli u vinogorju Đakovo u 2019. godini.

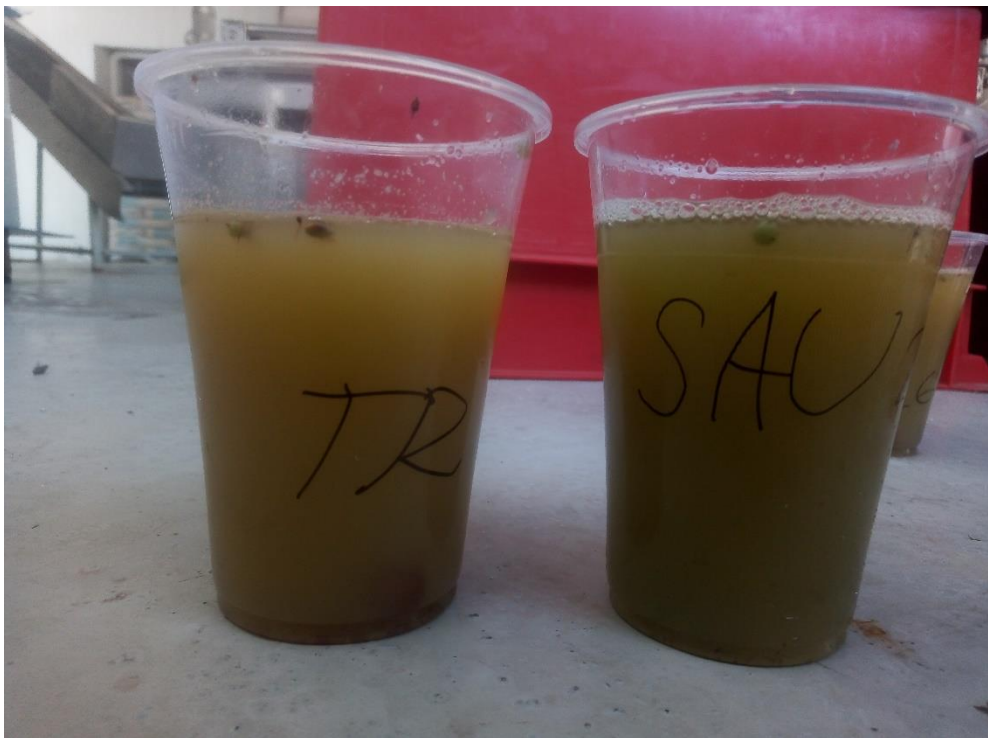
Istraživanje je provedeno u vinogradu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u Mandićevcu. Mandićevac se nalazi u vinogradarskoj regiji Slavonija i Hrvatsko podunavlje, podregija Slavonija, vinogorje Đakovo. Tijekom 2013. godine posađen je proizvodno – pokusni nasad sa vinskim sortama koji obuhvaća najznačajnije preporučene sorte za proizvodnju bijelih (Chardonnay, Graševina, Rizling rajnski, Sauvignon bijeli, Traminac) i crnih vina (Cabernet sauvignon, Merlot, Frankovka). Ukupna površina je 1,4 hektara. Međuredni razmak je 2,2 metra, a unutar reda 0,8 m. Svaka sorta zastupljena je s 1040 trsova na dvije podloge i s dva klona.



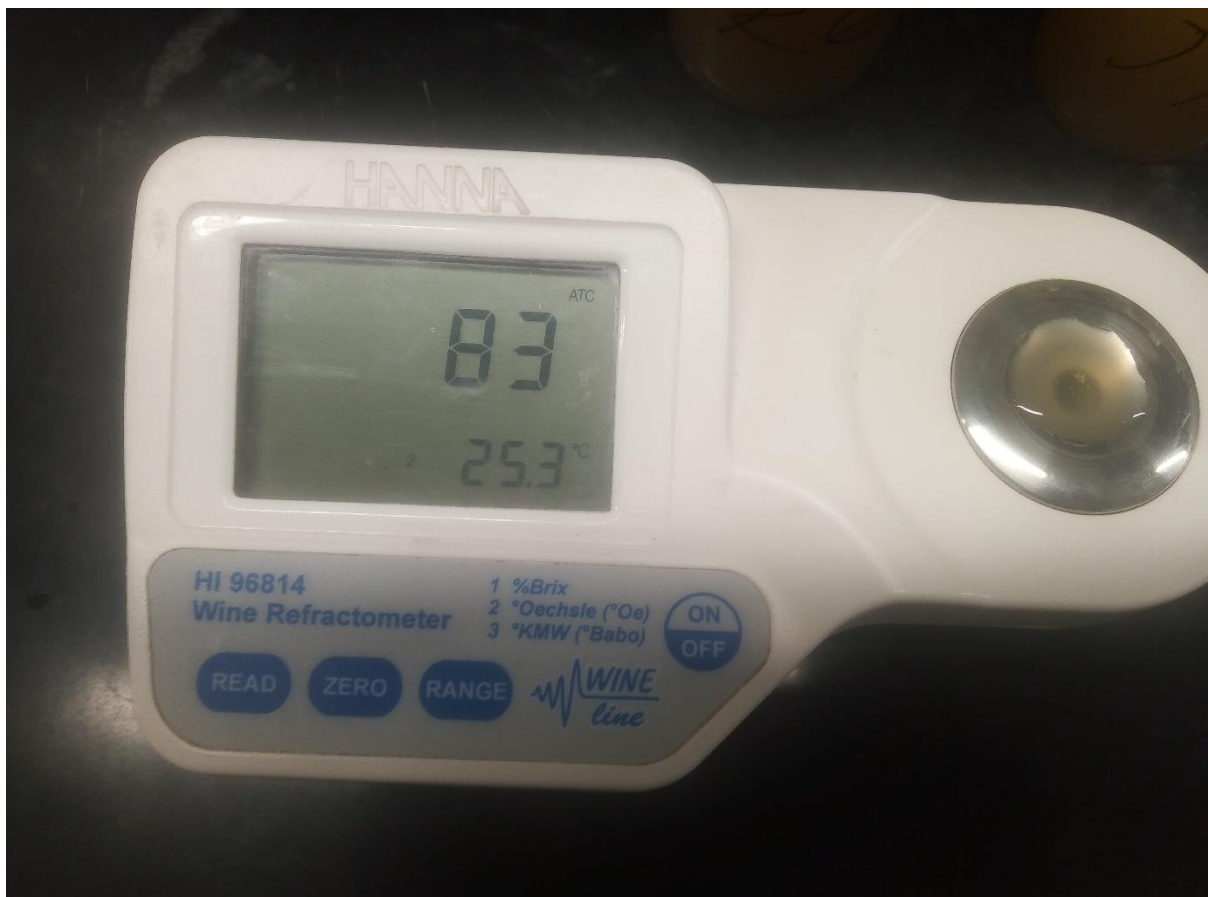
Slika 8. Pokušalište u Mandićevcu (Izvor: <http://www.fazos.unios.hr>)

Pokus je postavljen 29.07.2019. po slučajnom bloknom rasporedu s tri tretmana u četiri ponavljanja. Svaka parcelica se sastojala od 9 biljaka. Primijenjeni su: tretman bez uklanjanja lišća (A1); tretman s uklanjanjem četiri lista od osnove mladice (A2); tretman s uklanjanjem osam listova od osnove mladice (A3). Uzgojni oblik bio je Guyot s jednim prigojnim reznikom s dva pupa i lucnjem s 10 pupova.

Berba grožđa kod kultivara Sauvignon bijeli i Traminac obavljena je 05.09.2019., dok je berba kultivara Chardonnay obavljena 11.09.2019. Tijekom berbe utvrđeni su broj grozdova, te urod po parcelicama uporabom digitalne vage. Sadržaj šećera u moštu izmjereno je u trenutku berbe digitalnim refraktometrom, a izražen je u °Oe.



Slika 9. Uzorci mošta analizirani u pokusu (Izvor: Zetaković, 2019.)



Slika 10. Digitalni refraktometar korišten u pokusu (Izvor: Zetaković, 2019.)

Sadržaj ukupnih kiselina izražen je u g/l vinske kiseline, a određen je metodom neutralizacije pomoću 0,1 M otopine NaOH uz indikator bromtimol plavo. Realni aciditet određen je pH metrom. Tijekom vegetacije svi potrebni agrotehnički i ampelotehnički zahvati provedeni su pravovremeno i u skladu s dobrom vinogradarskom praksom.



Slika 11. pH-metar korišten u pokusu (Izvor: Zetaković, 2019)

Statistička analiza prikupljenih podataka napravljena je pomoću programa SAS Enterprise Guide 8.3.

Utjecaj tretmana na ispitivana svojstva utvrđen je jednofaktorijalnom analizom varijance ($p < 0,05$). Razlike između razina tretmana ispitane su LSD testom ($p < 0,05$).



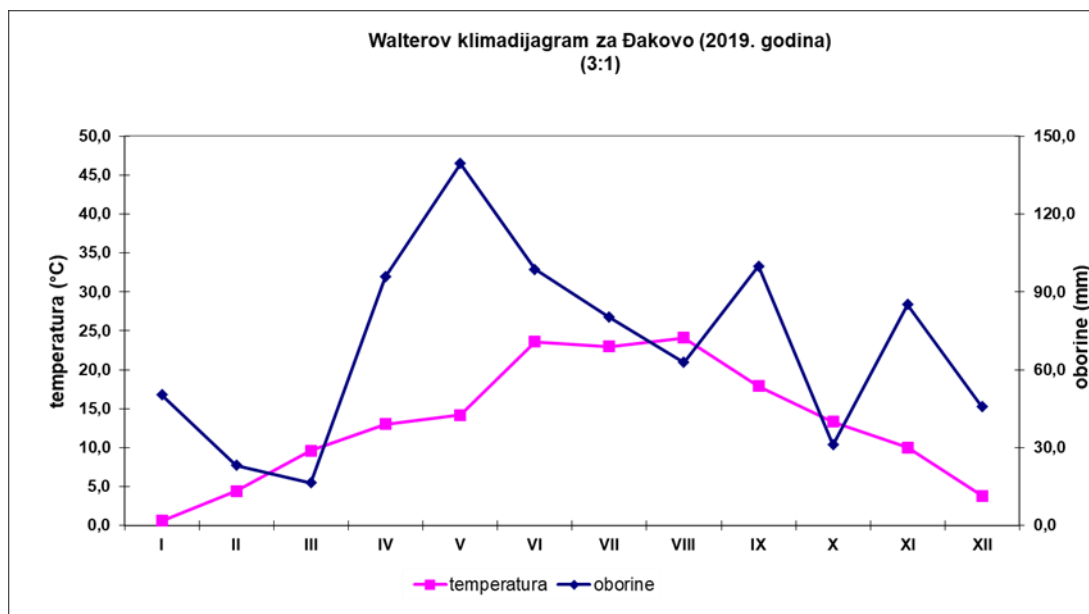
Slika 12. Berba (Izvor: Zetaković, 2019.)

3.2. Klima

Klima je odlučujući faktor u uzgoju vinove loze u nekom kraju, vinogorju ili na nekom položaju. Sa stajališta vinogradarske proizvodnje klimi nekog područja obilježje daju klimatski faktori, a to su toplina, svjetlo, oborine i vjetrovi (Mirošević, 1996.).

Za početak vegetacije najpovoljnija srednja dnevna temperatura je 10 – 12 °C, za cvatnju i oplodnju 20 – 30 °C, za oblikovanje pupova potrebna je temperatura 25 – 35 °C, a za dozrijevanje grožđa najpovoljnija je temperatura 20 – 25 °C. U našem području dobra kakvoća grožđa se postiže pri srednjoj godišnjoj temperaturi zraka 10 – 12 °C, te srednjoj vegetacijskoj temperaturi od 18 – 20 °C (Mirošević, 1996.) .

Nedostatak oborina, kao i prevelika količina istih, negativno utječu na razvoj vegetacije kao i na veličinu te kakvoću priroda. Najviše je potrebno u početku vegetacije za intenzivan rast mladica i kasnije za razvoj bobica. Višak oborina može štetno djelovati u fenofazi cvatnje i oplodnje, te u fazi dozrijevanja bobica. Najniža godišnja količina oborina potrebna za proizvodnju grožđa iznosi 300 – 350 mm, a najpovoljnija je 600 – 800 mm. Naravno, osim godišnje količine oborina, važan je i njihov raspored (Mirošević, 1996.).



Grafikon 1. Walterov klimadijagram za Đakovo za 2019 godinu (Izvor: DHMZ)

Najhladniji mjeseci u 2019. godini bili su siječanj i prosinac što je uobičajena pojava. Visoke temperature, osim u srpnju i kolovozu zabilježene su i tijekom lipnja (Grafikon 1.).

Ukupna količina oborina za meteorološku postaju Đakovo iznosila je 829 mm. Proljeće 2019. godine karakterizirali su izrazito kišni travanj (95,8 mm), svibanj (139,5 mm) i lipanj (98,7 mm) pri čemu je u svibnju zabilježeno čak 19 kišnih dana. Ovakav raspored oborina mogao je nepovoljno djelovati na cvatnju i oplodnju. Od sredine srpnja do sredine kolovoza zabilježen je sušni period koji se redovito javlja u ovom proizvodnom području.

3.3. Tlo

Pri uzgoju vinove loze najbolji rezultati postižu se na tlima lakšeg mehaničkog sastava, kao što su različita skeletoidna, šljunkovita, pjeskovita tla, tla na lesu i sl. Takva su tla propusna, s velikim kapacitetom za zrak i visokom mikrobiološkom aktivnošću (Mirošević, 1996.).

Humusna, plodna i duboka tla rezultiraju većim prirodnima ali nižom kakvoćom, dok vina s vapnenih tala imaju više alkohola i manje kiseline, ali su zato aromatična. Teška i glinasta tla nisu previše povoljna za uzgoj vinove loze zbog toga jer su hladna, teško prozračna i propusna,

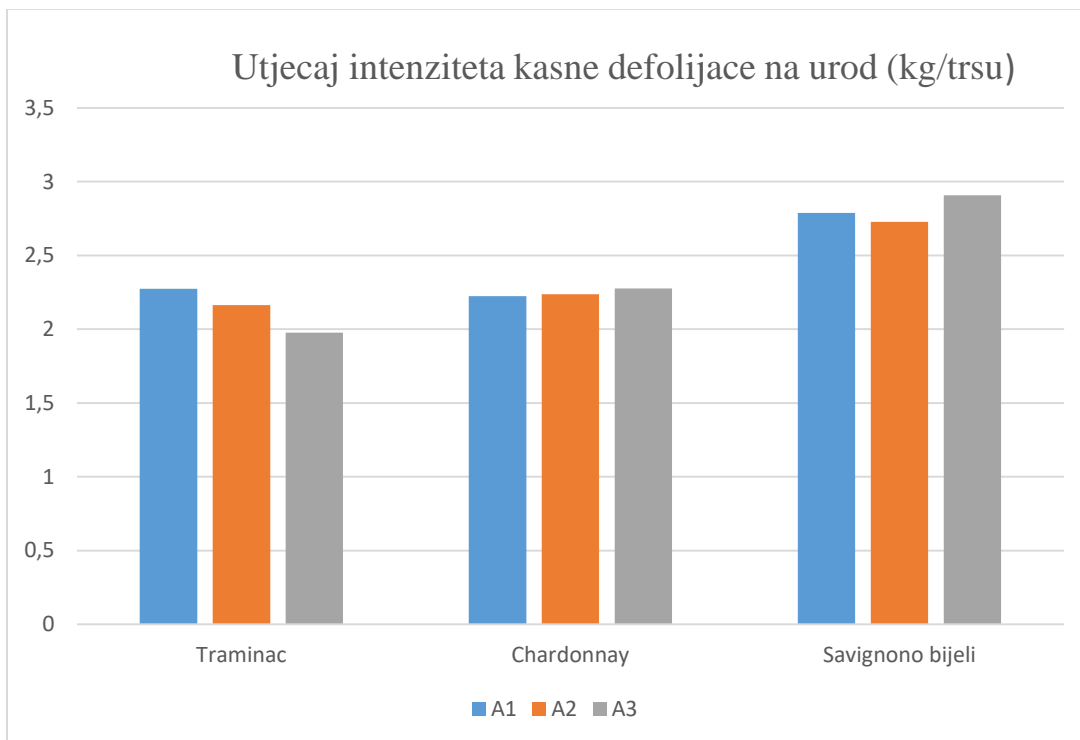
te imaju slabiju biološku aktivnost. Zbog toga zahtijevaju stalno prozračivanje koje se može postići zatravljanjem, malčiranjem i sl. (Mirošević, 1993.).

Vinograd na kojemu je provedeno istraživanje nalazi se na prijelazu iz lesiviranog tipičnog tla u lesivirano – pseudoglejno tlo i pripada klasi eluvijalno – iluvijalnih tala, a karakterizira ga građa profila s A – E – B – C horizontima. Nakon krčenja starog vinograda tlo je izrigolano, na taj način došlo je do miješanja humusno akumulativnog, eluvijalnog i dijela iluvijalnog horizonta, čime je nastao antropogeni horizont P dubine do 50 cm. U antropogenom horizontu tlo je praškasto ilovaste teksture sa sadržajem čestica gline. Predstavlja malo porozno tlo u antropogenom horizontu, osrednjeg kapaciteta tla za vodu, malog kapaciteta tla za zrak i osrednje zbijenosti.

4. REZULTATI

4.1. Prosječni urod po trsu

Utjecaj uklanjanja lišća u zoni grožđa ovisi o fazi razvoja u kojoj se provodi, kao i intenzitetu defolijacije (Poni i sur., 2006.).



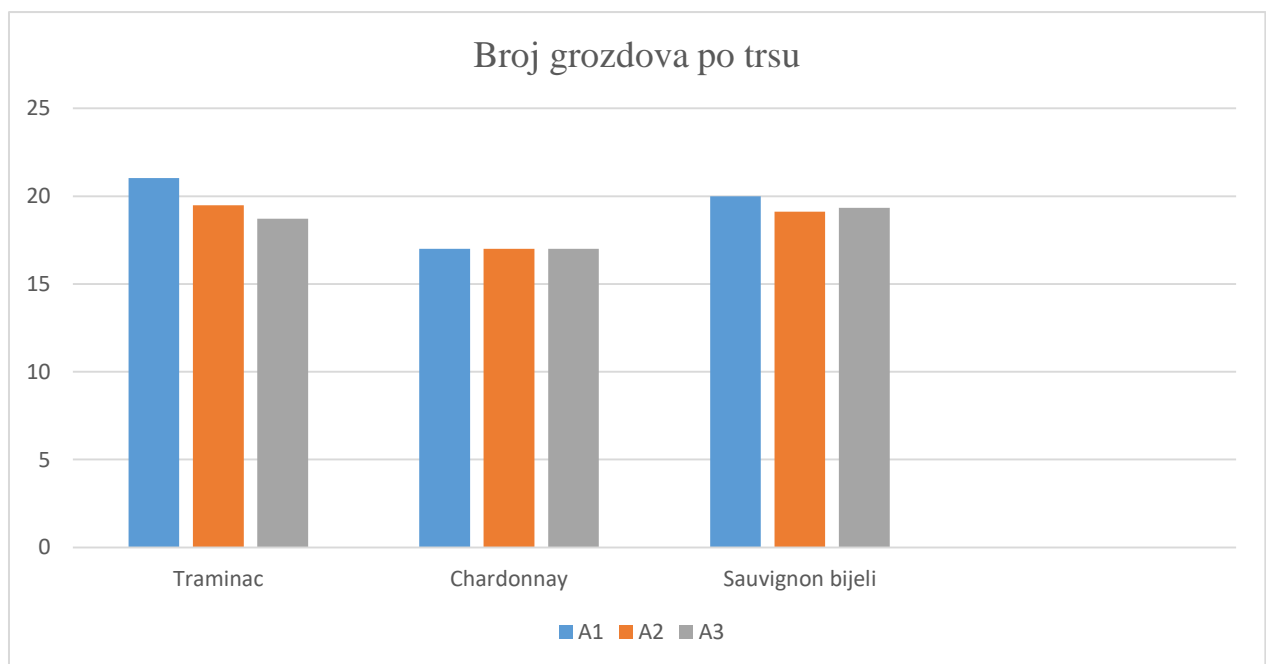
Provedenom analizom nisu utvrđene statistički značajne razlike na istoj sorti ($p < 0,05$)

Grafikon 2. Prosječni urod po trsu (kg)

Nisu utvrđene statistički značajne razlike utjecaja kasne defolijacije na urod grožđa po trsu za niti jednu od istraživanih sorata. Najveći prosječni urod zabilježen je kod Sauvignona bijelog (2,8 kg/trsu). Reynolds i Wardle (1989.) izvještavaju kako kasna defolijacija ne mora imati snažan utjecaj na urod grožđa uslijed izvrsne sposobnosti vinove loze da gubitak listova nadoknadi snažnijim rastom mladica i većom fotosintetskom aktivnošću mladih listova. Najniži urod po trsu je zabilježen kod kultivara Traminac i tretmana s osam uklonjenih listova od osnove mladice (1,98 kg/trsu).

4.2. Broj grozdova po trsu

Rezidba je jedan od najznačajnijih ampelotehničkih radova u vinogradu s obzirom da bi neorezan vinograd imao izrazito veliki broj grozdova sitnih bobica. Pallioti i sur. (2011.) izvještavaju kako snažno uklanjanje listova može imati i negativne posljedice na trs u godinama nakon provedene defolijacije i dovesti do smanjene fertiliteta pupova na trsu.



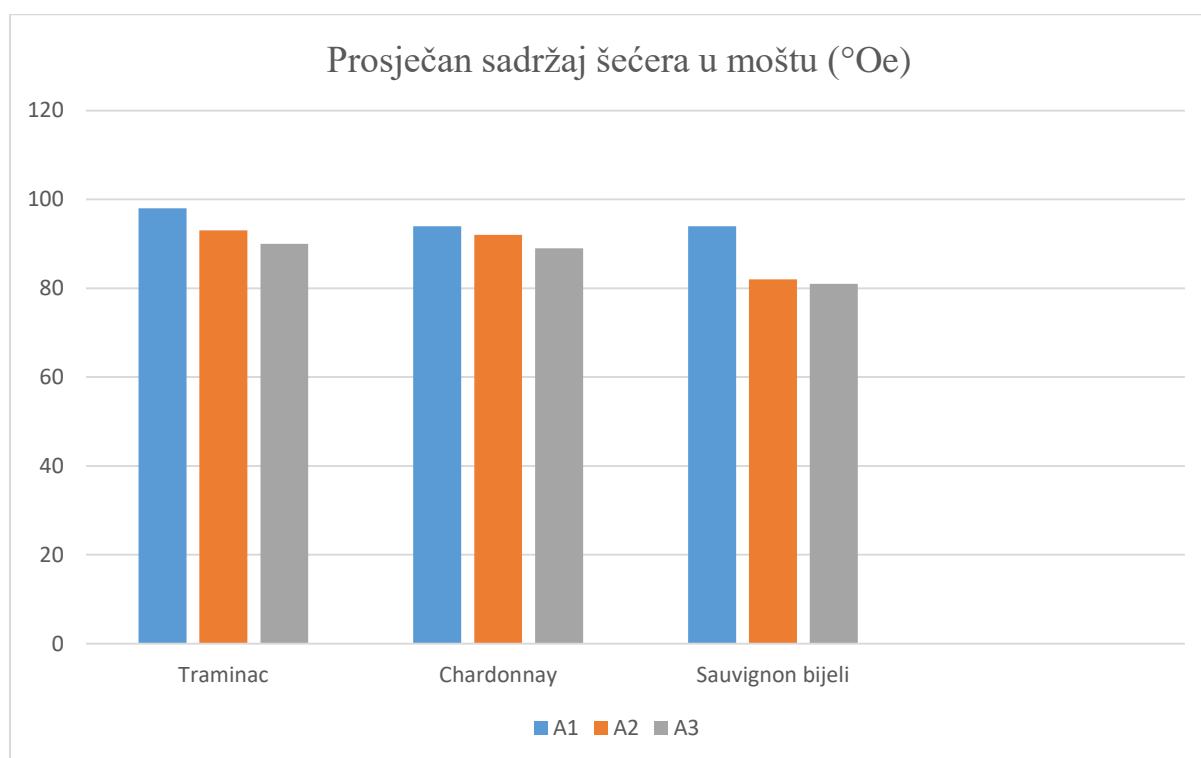
Provedenom analizom nisu utvrđene statistički značajne razlike na istoj sorti ($p < 0,05$)

Grafikon 3. Prosječan broj grozdova po trsu

Najveći prosječni broj grozdova po trsu zabilježen je kod kontrolnog tretmana sorte Traminac (21) i Sauvignon bijeli (20). Kod sorte Chardonnay kod svih tretmana je utvrđen isti broj grozdova (17). Zabilježene razlike unutar tretmana za svojstvo broj grozdova po trsu nisu statistički značajne.

4.3. Prosječan sadržaj šećera u moštu

Uz sadržaj ukupnih kiselina, sadržaj šećera predstavlja osnovni pokazatelj dozrelosti grožđa i od iznimnog je značaja za odabir primjerenog trenutka berbe ovisno o namjeni grožđa. Kakvoća grožđa ne ovisi samo o njihovom sadržaju, već i međusobnom odnosu. Dinamika dozrijevanja grožđa predstavlja promjene u sadržaju šećera u grožđu od početka faze šare, a ovisi o većem broju vanjskih i unutrašnjih čimbenika.



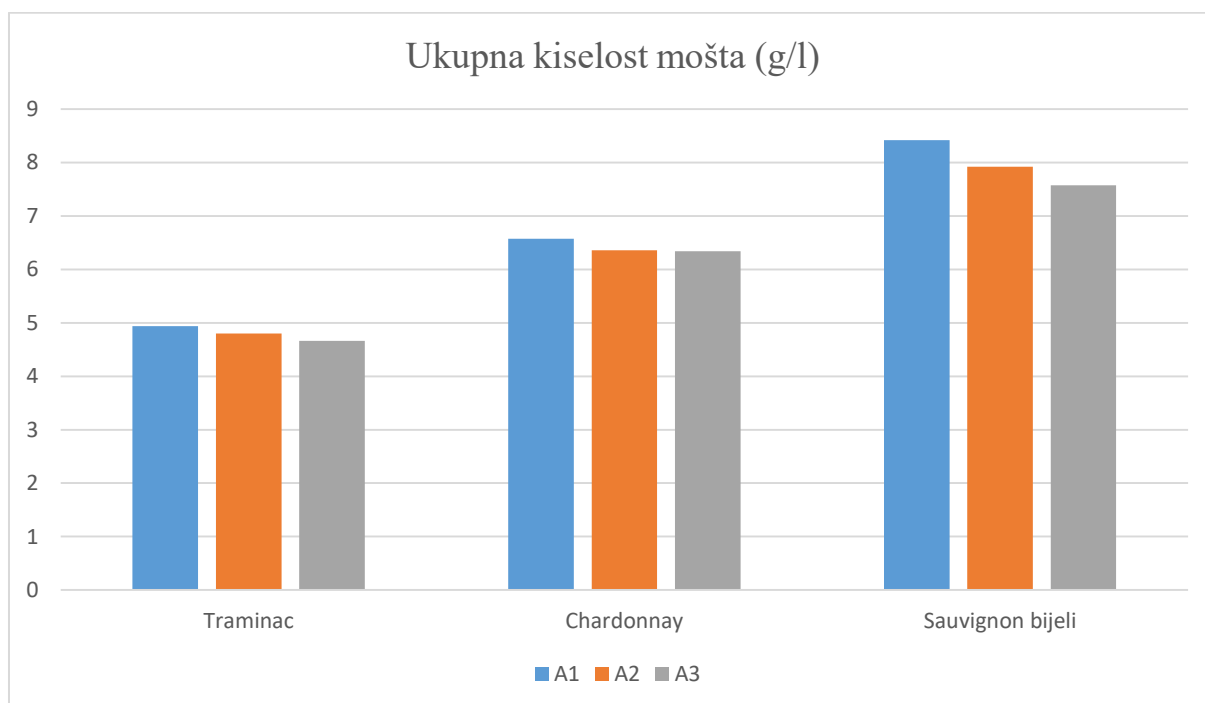
Provedenom analizom nisu utvrđene statistički značajne razlike na istoj sorti ($p < 0,05$)

Grafikon 4. Prosječan sadržaj šećera u moštu (°Oe)

Najveći sadržaj šećera u moštu zabilježen je kod sorte Traminac i kontrolnog tretmana (98 °Oe). Kontrolni tretman se odlikovao najvećim sadržajem šećera u moštu i kod druge dvije istraživane sorte (Chardonnay 94 °Oe; Sauvignon bijeli 94 °Oe). Utvrđene razlike između tretmana za parametar prosječni sadržaj šećera u moštu nisu bile statistički značajne.

4.4. Ukupna kiselost mošta

Glavne organske kiseline grožđa, mošta i vina su vinska, jabučna i limunska kiselina te one predstavljaju skoro 90% ukupne sume svih kiselina. Njihova koncentracija mijenja se tijekom razvoja bobice i dozrijevanja grožđa, a osim o kultivaru, uvelike ovisi o položaju vinograda, stupnju zrelosti grožđa, vremenskim uvjetima tijekom dozrijevanja grožđa (godištu) te protjecanju alkoholne fermentacije. Pojedini kultivari sadrže puno više vinske u odnosu na jabučnu kiselinu, dok je kod nekih kultivara razlika u koncentracijama te dvije kiseline vrlo mala (Jeromel, 2007.).



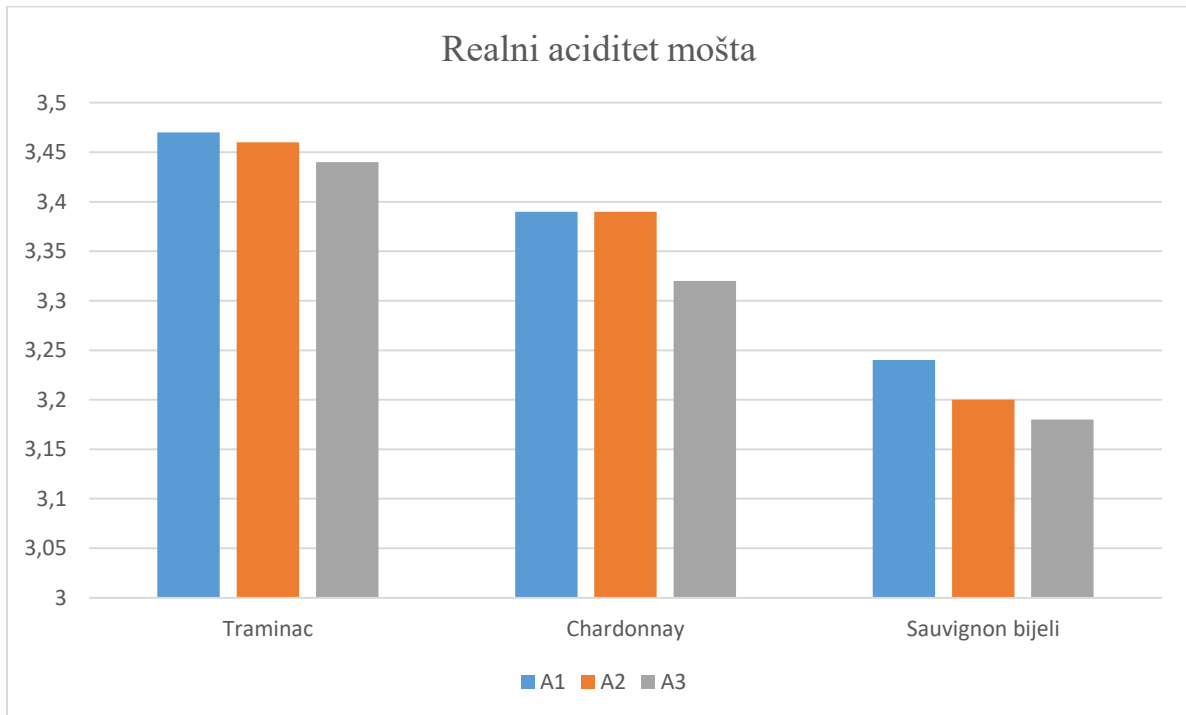
Provedenom analizom nisu utvrđene statistički značajne razlike na istoj sorti ($p < 0,05$)

Grafikon 5. Ukupna kiselost mošta

Traminac je sorta poznata po nešto nižoj ukupnoj kiselosti mošta u odnosu na druge bijele sorte preporučene za vinogorje Đakovo. Ova karakteristika Traminca potvrdila se i u 2019. godini te je vidljiva iz Grafikona 5. Kod sve tri istraživane sorte najniža vrijednost ukupne kiselosti mošta zabilježena je kod tretmana s osam uklonjenih listova, a najviša ukupna kiselost mošta kod kontrolnog tretmana svih istraživanih sorata.

4.5. Realni aciditet mošta

Realni aciditet (pH) je negativni dekadski logaritam koncentracije vodikovih iona. U literaturi se pH mošta i vina u pravilu kreće od 2,7 –do 3,9.



Provedenom analizom nisu utvrđene statistički značajne razlike ($p < 0,05$)

Grafikon 6. Realni aciditet mošta

Najviša vrijednost realnog aciditeta zabilježena je kod svih primijenjenih tretmana na sorti Traminac, što je u skladu s očekivanjima s obzirom na dosta nisku vrijednost ukupne kiselosti mošta kod ove sorte. Unutar sorti nije utvrđena statistički značajna razlika između primijenjenih tretmana za parametar realni aciditet mošta.

5. RASPRAVA

Mjere reza u zeleno od iznimne su važnosti u vinogradarstvu jer mogu značajno utjecati na dinamiku dozrijevanja grožđa, kao i njegov kemijski sastav. Uklanjanje listova u zoni grožđa osobito je značajna mjera zelenog reza kod bujnijih sorata zbog učinka zasjenjivanja grozdova.

Uklanjanje četiri i osam listova od osnove mladice u fazi šare nije dovelo do statistički značajnih promjena u urodu grožđa u odnosu na kontrolu za sve ispitivane sorte. Nicolosi i sur. (2012.) izvještavaju kako je u proizvodnim uvjetima Sicilije defolijacija rezultirala smanjenjem uroda što je prvenstveno posljedica nastanak sitnijih i lakših bobica. Naime, defolijacija fotosintetski aktivnih listova za posljedicu ima smanjenje produkcije asimilata trsa neposredno nakon provođenja ovoga tretmana (Gatti i sur., 2012.). Bavaresco i sur. (2008.) navode kako defolijacija u fazi šare nije dovela do promjena veličine uroda grožđa

Za broj grozdova nisu utvrđene statistički značajne razlike kod niti jedne sorte, pri čemu je kod sorte Chardonnay zabilježen isti broj grozdova kod svih tretmana (17). Slične rezultate dobili su Sabbatini i sur. (2012.) kod primjene različitog termina defolijacije (prije cvatnje, u cvatnji i u fazi šare) pri čemu nisu utvrđene statistički značajne razlike za broj grozdova. Keller (2015.) navodi kako grozdovi koji se nalaze u sjeni u pravilu kasnije sazrijevaju i nakupljaju šećer.

Sadržaj šećera u moštu blago je varirao unutar tretmana za sve istraživane sorte. Najveći sadržaj šećera u moštu zabilježen je kod kontrolnog tretmana svih istraživanih sorata. Bledsoe i sur. (1998.) navode kako uklanjanje listova ne dovodi do promjena u urodu grožđa, ali može pozitivno utjecati na sadržaj šećera. O povećanom sadržaju šećera u moštu kao posljedici defolijacije izvještava i Baiano i sur. (2015.). Nasuprot tome, Kozina (1999.) izvještava kako defolijacija također nije utjecala na urod grožđa, no dovela je do povećanog sadržaja šećera u moštu. O nepostojanju utjecaja defolijacije na sadržaj šećera u moštu govore i Hunter i sur. (1995.).

Najniže vrijednosti ukupne kiselosti mošta zabilježene su kod sorte Traminac čija je osnovna karakteristika nešto niža ukupna kiselost mošta. Kao i za ostale istraživane parametre, za ukupnu kiselost i realni aciditet mošta nisu utvrđene statistički značajne razlike između primijenjenih tretmana. U istraživanju Bledsoa i sur. (1988.) povećanje intenziteta defolijacije dovelo je do povećanog realnog aciditeta mošta, te smanjenja ukupne kiselosti. Kako djelomična defolijacija dovodi do smanjenja ukupne kiselosti mošta izvještava Ollet i sur. (1998.). Kako nema promjena u sadržaju vinske kiseline u uvjetima manjeg intenziteta svjetlosti

ili dolazi do njenog smanjenja izvještava DeBolt i sur. (2007.). S druge strane u uvjetima zasjenjenosti grozda može doći do povećanja sadržaja jabučne kiseline kao posljedice njezine izraženije sinteze u uvjetima slabijeg osvjetljenja (Pereira i sur., 2006.).

6. ZAKLJUČAK

Na osnovi provedenog istraživanja utjecaja kasne defolijacije na neke kvantitativne i kvalitativne odlike kultivara Traminac, Chardonnay i Sauvignon bijeli u 2019. godini može se zaključiti slijedeće:

1. Najveći prosječan urod po trsu zabilježen je kod kultivara Sauvignon bijeli (2,8 kg/trsu), dok je najniži urod po trsu zabilježen kod kultivara Traminac i to na tretmanu s osam uklonjenih listova od osnove mladice (1,98 kg/trsu). Nisu utvrđene statistički značajne razlike utjecaja kasne defolijacije na urod grožđa unutar iste sorte.
2. Najveći prosječni broj grozdova po trsu zabilježen je kod kontrolnog tretmana kultivara Traminac (21). Kod kultivara Chardonnay utvrđen je isti broj grozdova na svim tretmanima (17). Razlike unutar tretmana za ovaj parametar nisu statistički značajne.
3. Najveći sadržaj šećera u moštu zabilježen je kod kontrolnog tretmana kultivara Traminac (98°Oe), također i kod druge dvije sorte najveću vrijednost postigao je kontrolni tretman, no utvrđene razlike unutar sorti nisu statistički značajne.
4. Kod sve tri sorte najniža vrijednost ukupne kiselosti mošta zabilježena je kod tretmana s osam uklonjenih listova, a najviša vrijednost ukupne kiselosti mošta zabilježena je kod kontrolnih tretmana svih sorata. Utjecaj kasne defolijacije na ukupnu kiselost mošta unutar sorata nije statistički značajan.
5. Realni aciditet stabilan je kod sva tri tretmana na svim istraživanim sortama. Nešto više vrijednosti zabilježene su kod Traminca što je očekivano s obzirom na niže vrijednosti ukupne kiselosti mošta. Statistički značajne razlike unutar sorata nisu zabilježene.

Za pouzdanije i preciznije podatke o utjecaju kasne defolijacije na ove sorte potrebno je provesti višegodišnja istraživanja na više lokacija.

7. POPIS LITERATURE

1. Baiano, A., De Gianni, A., Previtali, M.A., Del Nobile, M.A., Novello, V., de Palma, L. (2015.): Effects of defoliation on quality attributes of Nero di Troia (*Vitis vinifera* L.) grape and wine. *Food Research International*, 75:260-269.
2. Bavaresco, L., Gatti, M., Pezzuto, S., Fregoni, M., Mativi, F. (2008.): Effect of Leaf Removal on Grape Yield, Berry Composition, and Stilbene Concentration. *American Journal of Enology and Viticulture*, 59(3):292-298.
3. Bledsoe, A.M., Kliewer, W.M., Marois, J.J. (1988.): Effects of Timing and Severity of Leaf Removal on Yield and Fruit Composition of Sauvignon blanc Grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 39(1):49-54.
4. DeBolt, S., Melino, V., Ford, C.M. (2007.): Ascorbate as a biosynthetic precursor in plants. *Annals of Botany*, 99(1):3-8.
5. Feng, H., Yuan, F., Skinkis, P.A., Qian, M.C. (2015.): Influence of cluster zone leaf removal on Pinot Noir grape chemical and volatile composition. *Food Chemistry*, 173, 414–423.
6. Gambetta, J.M., Bastian, S.E.P., Cozzolino, D. and Jeffery, D.W. (2014.): Factors influencing the aroma composition of Chardonnay wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62, 6512–6534.
7. Gatti M., Bernizzoni F., Civardi S., Poni S. (2012.): Effects of cluster thinning and preflowering leaf removal on growth and grape composition in cv. Sangiovese. *Am J Enol Vitic* 63:325-332.
8. Hunter J.J., Ruffner, H.P., Volschenk, C.G., Le Roux, D.J. (1995.): Partial Defoliation of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon/99 Richter: Effect on Root Growth, Canopy Efficiency, Grape Composition and Wine Quality. *American Journal of Enology and Viticulture*, 46(3):306-314.
9. Jeromel, A., Herjavec, S., Kozina, B., Maslov, L., Bašić, M. (2007.): Sastav organskih kiselina u grožđu, moštu i vinu klonova Chardonnay. *Poljoprivreda (Osijek)*, 13 (2) 35-40.
10. Jogaiah, S., Dasharath P. Oulkar, Amruta N. Vijapure, Smita R. Maske, Ajay Kumar Sharma, Ramhari G. Somku (2013.): Influence of canopy management practices on fruit composition of wine grape cultivars grown in semi-arid tropical region of India. *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 8 (26), pp.3462-3472.

11. Koblet, W., Candolfi-Vasconcelos, M.C., Zweifel, W., Howell, G.S. (1994.): Influence of leaf removal, rootstock, and training system on yield and fruit composition of Pinot noir grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*,45(2):181-187.
12. Kozina, B. (1999): Utjecaj defolijacije na dozrijevanje grožđa i rozgve cv. Graševina bijela (*Vitis vinifera* L.). Doktorska disertacija. Sveučilište svetih Ćirila i Metoda, Zemljodjelski fakultet Skopje, Makedonija.
13. Limier, B., Ivorra, S., Bouby, L., Figueiral, I., Chabal, L., Cabanis, M., Ater, M., Lacombe, T., Ros, J., Brémond, L., et al. (2018.): Documenting the history of the grapevine and viticulture: A quantitative eco-anatomical perspective applied to modern and archaeological charcoal. *J. Archaeol. Sci.* 100, 45–61.
14. Mirošević, N.; *Vinogradarstvo* (1996.): prošireno izdanje, Zagreb, Globus.
15. Mirošević, N., Karoglan-Kontić, J. (2008.): *Vinogradarstvo*. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
16. Mirošević, N., Turković, Z. (2003.): *Ampelografski atlas*. Golden marketing, Tehnička knjiga Zagreb.
17. Nicolosi, E., Continella, A., Gentile, A., Cicala, A., Ferlito, F. (2012.): Influence of early leaf removal on autochthonous and international grapevines in Sicily. *Scientia Horticulturae* 146: 1-6.
18. Ollat, N., Gaudillere, J.P. (1998.): The Effect of Limiting Leaf Area During Stage I of Berry Growth on Development and Composition of Berries of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. *American Journal of Enology and Viticulture*,49(3):251-258
19. Palliotti A., Gatti M., Poni S. (2011.): Early leaf removal to improve vineyard efficiency: gas exchange, source-to-sink balance, and reserve storage responses. *Am J Enol Vitic* 62:219-228.
20. Parish-Virtue, K., Herbst-Johnstone, M., Bouda, F., Fedrizzi, B., Deed, R.C., Kilmartin, P.A. (2021.): Aroma and Sensory Profiles of Sauvignon Blanc Wines from Commercially Produced Free Run and Pressed Juices. *Beverages*, 7,29.
21. Percival, D.C., Fisher, K.H., Sullivan, J.A. (1994.): Use of Fruit Zone Leaf Removal With *Vitis vinifera* L. cv. Riesling Grapevines. II. Effect on Fruit Composition, Yield, and Occurrence of Bunch Rot (*Botrytis cinerea* Pers.:Fr.). *Am. J. Enol. Vitic.* 45(2): 133-140.

22. Pereira, G.E., Gaudillere, J.P., Pieri, P., Hilbert, G., Maucourt, M., Deborde, C., Moing, A., Rolin, D.(2006.): Microclimate influence on mineral and metabolic profiles of grape berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*,54(18):6765-6775.
23. Poni, S., Casalini, L., Bernizzoni, F., Civardi, S., Intrieri, C. (2006.): Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components, and grape composition. *American Journal of Enology and Viticulture* 57: 397-407.
24. Reynolds, A.G., Wardle, D.A. (1989.): Effects of timing and severity of summer hedging on growth, yield, fruit composition, and canopy characteristics of de Chaunac. 1. Canopy characteristics and growth parameters. *American Journal of Enology and Viticulture* 40: 109-120.
25. Sabbatini, P., Schilder, A.(2012.): Early leaf removal to improve crop control, cluster morphology and berry quality in vinifera grapes. Michigan Grape & Wine Industry Council.
26. Sochor, J., Baron, M., Sochorova, Kumsta, M. (2017.): Study of the aromatic profile of Traminer Rot (Gewürztraminer) by GC-MS. *International Journal of Biology and Biomedical Engineering*, Volume 11, 55-60.
27. Zoričić, M., (2013.): *Vinogradarstvo (vinarski priručnik) 2. izdanje*, Slobodna Dalmacija, Split.
28. <https://www.apprrr.hr/registri/>
29. <https://meteo.hr/>

8. SAŽETAK

Istraživanje je provedeno na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, u Mandićevcu 2019. godine. Cilj istraživanja bio je utvrditi kako će različiti intenzitet kasne defolijacije utjecati na neke kvantitativne i kvalitativne odlike kultivara Traminac, Chardonnay i Sauvignon bijeli.

Istraživan je utjecaj intenziteta defolijacije primjenom tretmana uklanjanja četiri lista od osnove mladice, osam listova od osnove mladice te kontrolnim tretmanom.

Parametri koji su analizirani bili su: prosječni urod po trsu (kg), prosječni broj grozdova po trsu, sadržaj šećera u moštu (°Oe), ukupna kiselost mošta i realni aciditet mošta.

Na temelju dobivenih rezultata i obrađenih statističkih podataka utvrđeno je kako s obzirom na intenzitet kasne defolijacije nema statistički značajnih razlika između ispitivanih parametara unutar istraživanih sorata.

Ključne riječi: *defolijacija, kasna defolijacija, Traminac, Chardonnay, Sauvignon bijeli, urod po trsu, broj grozdova, šećer, ukupna kiselost, pH.*

9. SUMMARY

The research was conducted at the experimental field of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, in Mandićevac in 2019. The aim of the study was to determine how different intensities of late defoliation will affect some quantitative and qualitative characteristics of cultivars Traminac, Chardonnay and Sauvignon blanc.

The influence of defoliation intensity was investigated by applying the treatment of removing four leaves from the base of the sprout, eight leaves from the base of the sprout and the control treatment.

The parameters we analyzed are as follows: average yield per plant (kg), average number of bunches per plant, sugar content in the must ($^{\circ}$ Oe), total must acidity and real must acidity.

Based on the obtained results and processed statistical data, it was determined that with regard to the intensity of late defoliation, there are no significant differences between the examined parameters within the investigated cultivars.

Key words: *defoliation, late defoliation, Traminer, Chardonnay, Sauvignon white, yield per plant, number of bunches, sugar, total acidity, pH.*

10. POPIS SLIKA

Slika br.	Naziv Slike	Broj stranice
Slika 1.	Traminac	3
Slika 2.	Trs Traminca na kojem je primijenjena defolijacija	4
Slika 3.	Chardonnay	5
Slika 4.	Trsovi Chardonnaya na kojima je primijenjena defolijacija	6
Slika 5.	Sauvignon bijeli	8
Slika 6.	Trsovi Sauvignona bijelog na kojima je primijenjena defolijacija	9
Slika 7.	Tretmani s i bez primjene defolijacije	10
Slika 8	Pokušalište u Mandićevcu	12
Slika 9.	Uzorci mošta analizirani u pokusu	13
Slika 10.	Digitalni refraktometar korišten u pokusu	14
Slika 11.	pH-metar korišten u pokusu	15
Slika 12.	Berba	16

11. POPIS GRAFIKONA

Broj grafikona	Naziv grafikona
-----------------------	------------------------

Grafikon 1.	Walterov klimadijagram za Đakovo za 2019. godinu
-------------	--

Grafikon 2.	Prosječni urod po trsu (kg)
-------------	-----------------------------

Grafikon 3.	Prosječan broj grozdova po trsu
-------------	---------------------------------

Grafikon 4.	Prosječan sadržaj šećera u moštu (°Oe)
-------------	--

Grafikon 5.	Ukupna kiselost mošta
-------------	-----------------------

Grafikon 6.	Realni aciditet mošta
-------------	-----------------------

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 TRAMINAC, CHARDONNAY I SAUVIGNON BIJELI U 2019. GODINI

Marko Zetaković

Sažetak: Istraživanje je provedeno na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, u Mandićevcu 2019. godine. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitog intenziteta kasne defolijacije utjecati na neke kvantitativne i kvalitativne odlike kultivara Traminac, Chardonnay i Sauvignon bijeli. Primijenjeni tretmani bili su defolijacija četiri lista od osnove mladice, osam listova od osnove mladice te kontrolnim tretman. Analizirani parametri bili su slijedeći: prosječni urod po trsu (kg), prosječni broj grozdova po trsu, prosječan sadržaj šećera u moštu (°Oe), ukupna kiselost mošta i realni aciditet mošta. Na temelju dobivenih rezultata i obrađenih statističkih podataka utvrđeno je kako s obzirom na intenzitet kasne defolijacije nema statistički značajnih razlika između ispitivanih parametara unutar istraživanih sorata.

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: 29

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: defolijacija, kasna defolijacija, Traminac, Chardonnay, Sauvignon bijeli, urod po trsu, broj grozdova, šećer, ukupna kiselost, pH

Datum obrane: 19.07.2021.

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, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek.

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-VERASION DEFOLIATION ON SOME QUANTITATIVE AND QUALITATIVE PARAMETERS OF CV. GEWUERZTRAMINER, CHARDONNAY AND SAUVIGNON BLANC IN 2019

Abstract: The research was conducted at the experimental site of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, in Mandićevac in 2019. The aim of the study was to determine how different intensities of late defoliation will affect on some quantitative and qualitative characteristics of cultivars Traminac, Chardonnay and Sauvignon blanc. The influence of defoliation intensity was investigated by applying the treatment of removing four leaves from the base of the sprout, eight leaves from the base of the sprout and the control treatment. The parameters we analyzed are as follows: average yield per plant (kg), average number of bunches per plant, average sugar content in the must ($^{\circ}$ Oe), total must acidity and real must acidity. Based on the obtained results and processed statistical data, it was determined that with regard to the intensity of late defoliation, there are no significant differences between the examined parameters within the investigated cultivars.

Key words: defoliation, late defoliation, Traminer, Chardonnay, Sauvignon white, yield per plant, number of bunches, sugar, total acidity, pH

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: 29

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Thesis defended on date: 19.07.2021.

Reviewers:

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

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