

UTJECAJ PRORJEĐIVANJA GROZDOVA NA KEMIJSKI SASTAV MOŠTA KULTIVARA CHARDONNAY

Rasinec, Renata

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic in Pozega / Veleučilište u Požegi**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:112:923768>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-22**



VELEUČILIŠTE U POŽEGI
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

Repository / Repozitorij:

[Repository of Polytechnic in Pozega - Polytechnic in Pozega Graduate Thesis Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORJI

VELEUČILIŠTE U POŽEGI



Renata Rasinec, 1607/17

UTJECAJ PRORJEĐIVANJA GROZDOVA NA KEMIJSKI SASTAV MOŠTA KULTIVARA CHARDONNAY

ZAVRŠNI RAD

Požega, 2021. godine

VELEUČILIŠTE U POŽEGI
POLJOPRIVREDNI ODJEL
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA

**UTJECAJ PRORJEĐIVANJA GROZDOVA NA
KEMIJSKI SASTAV MOŠTA KULTIVARA
CHARDONNAY**

ZAVRŠNI RAD

IZ KOLEGIJA KEMIJA HRANE

MENTOR: doc. dr. sc. Valentina Obradović prof. v.š.

STUDENT: Renata Rasinec

Matični broj studenta: 1607/17

Požega, 2021. godine

Sažetak:

Metoda prorjeđivanja grozdova provedena je na kultivaru Chardonnay uzgajanom u vinogorju Kutjevo na južnim obroncima Papuka. Tretmani u istraživanju su bili kontrolni tretman bez odstranjenih grozdova (nereducirani urod) i reducirani tretman. Cilj ovog rada bio je odrediti kako postupak prorjeđivanja grozdova utječe na kinetiku dozrijevanja grozdova te kakvoću mošta kultivara Chardonnay. Tijekom mjesec dana praćen je udio šećera i ukupna kiselost u grožđu tijekom dozrijevanja. U moštu su određeni slijedeći parametri: gustoća, ukupna kiselost, hlapiva kiselost, vinska, jabučna i mliječna kiselina, pH, reducirajući šećeri, ekstrakt, glukoza, fruktoza, glicerol, alfa amino dušik, amonijačni dušik te kalij. Zaključeno je da se metoda ne može smatrati opravdanom s tehnološkog i ekonomskog stajališta zbog smanjenja prinosa, a nema značajne razlike u kakvoći mošta. Značajnija razlika je samo u parametrima pH, mliječne kiseline i amonijačnog dušika.

Ključne riječi: prorjeđivanje grozdova, dozrijevanje grožđa, kiselost, sadržaj šećera

Abstract:

The method of cluster thinning was applied to the Chardonnay cultivar grown at Kutjevo wine-hills on the southern slopes of Papuk. The research consisted of two treatments: Control (unreduced yield) and Reduced treatment. The goal of this paper was to determine the ways in which cluster thinning effects the maturation kinetics and must quality of the Chardonnay. Prior to the harvest, sugar content and total acidity of the grapes were observed for a month. Following parameters have been determined in the must: density, total acidity, volatile acidity, tartaric acid, malic acid, lactic acid, pH, reducing sugars, extract, glucose, fructose, glycerol, alfa amino nitrogen, ammonia nitrogen and potassium. The research showed that the cluster thinning method is not justifiable from technological or economic standpoints as it reduces the yield, and does little to improve must quality. Only several parameters (pH, lactic acid and ammonia nitrogen) have been improved with any significance.

Key words: cluster thinning, grape maturation, acidity, sugar content

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITARATURE	2
2.1. Vinova loza.....	2
2.2. Kultivar Chardonnay	2
2.3. Rezidba vinove loze.....	3
2.3.1. Prorjeđivanje grozdova	5
2.4. Mošt.....	6
2.5. Kemijski sastav mošta	7
2.6. Proizvodnja mošta od bijelog grožđa	12
2.7. Bijela vina.....	13
3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA.....	14
3.1. Zadatak	14
3.2. Materijali	14
3.3. Metoda rada	14
3.3.1. Metoda određivanja količine šećera po Oechsle	14
3.3.2. Metoda određivanja ukupne kiselosti	15
3.3.3. Metoda određivanja parametara uređajem WineScan	15
4. REZULTATI.....	17
5. RASPRAVA	19
6. ZAKLJUČAK	20
7. LITERATURA	21
POPIS TABLICA, SLIKA, KRATICA, FORMULA.....	23
IZJAVA O AUTORSTVU RADA	25

1. UVOD

Odabir kultivara u proizvodnji vina ima vrlo važnu ulogu. Od kultivara zavisi količina prinosa, sadržaj šećera i kiselina. Kultivar Chardonnay daje vrlo kvalitetno vino finog sortnog okusa i mirisa.

Metoda prorjeđivanja grozdova je zahvat kojim se uklanjaju slabo razvijeni grozdovi. Najčešće se ostavlja samo jedan grozd po rodnoj mladici čime se postiže rast i razvoj grozda pri čemu on postaje krupniji, bobice su bolje obojene, sadrže veću koncentraciju šećera i brže dozrijevaju.

Cilj ovog rada bio je odrediti kako metoda prorjeđivanja grozdova utječe na kemijski sastav mošta kultivara Chardonnay. Istraživanje je provedeno u dva tretmana: kontrolni tretman bez odstranjenih grozdova (nereducirani urod) i reducirani tretman.

2. PREGLED LITARATURE

2.1. Vinova loza

Vinova loza (*Vitis vinifera*) pripada rodu *Vitis*, porodici *Vitaceae* (Maletić, Karoglan Kontić i Pejić, 2008:14). Najrasprostranjenija je voćna vrsta u svijetu. Uzgaja se na svim kontinentima (osim Anktartike) u područjima umjerenog klimatskog pojasa. U područjima bliže ekvatoru javlja se neredovita rodnost i lošija kakvoća zbog visokih temperatura i nedostatka hladnog perioda (Maletić, Karoglan Kontić i Pejić, 2008:30). Grožđe se osim za proizvodnju vina upotrebljava i u svježem stanju kao stolno grožđe (zobatice), kao suhice (grožđice), za proizvodnju sokova, marmelada i destilata (Maletić, Karoglan Kontić i Pejić, 2008:32). Vrlo važan čimbenik u proizvodnji vina je sorta, odnosno kultivar, što je vidljivo i po tome što se vino često i označava nazivom kultivara. Kultivar izravno utječe na prinos grožđa, sadržaj šećera, količinu i sastav kiselina te utječe na fizikalno-kemijska, senzorska i gustativna svojstva vina. Sadržaj šećera utječe na koncentraciju alkohola, a sadržaj kiselina utječe na svježinu. Kultivar je odgovoran i za sastav polifenola važnih za izgled i okus vina (Maletić, Karoglan Kontić i Pejić, 2008:52-53).

2.2. Kultivar Chardonnay

Kultivar Chardonnay križanac je pinota i sorte *Gauois blanc*. Podrijetlom je iz Francuske. U području sjevernije klime odgovara mu plodnije, duboko tlo na nižim položajima, a u područjima južnije klime manje bujna tla na višim položajima. Prikladan je za različite načine uzgoja. Obično se reže na dugo rodno drvo. Rodnost mu je dosta mala kao i kod drugih visokokvalitetnih sorti malih grozdova. Srednje je otporan na niske temperature. Zreo grozd je srednje velik do malen, zbijen, valjkast, kratak. Peteljka je srednje duga. Zrele bobice su srednje velike do male okruglaste ili malo duguljaste, žućkasto-bijele boje. Meso je sočno, sadrži slatki sok finog okusa. Kultivar Chardonnay daje visokokvalitetno vino finoga sortnog mirisa i okusa, sadrži visoki sadržaj alkohola. Nije prikladan kao zobatica – stolno grožđe (Mirošević i Turković, 2003:242).

Chardonnay može dati različite tipove vina, od mirnih vina tropsko-voćnih aroma do bogatih suhих vina kremozna okusa. Od Chardonnaya se u pokrajini Champagne proizvode pjenušava vina *blanc de blancs*. Krajnji okus Chardonnaya ovisi o metodama koje će se koristiti

u proizvodnji – da li će se primijeniti hladna maceracija masulja, malolaktična fermentacija te u kojoj mjeri će se koristiti utjecaj hrastovine (Herjavec, 2019:270-271).



Slika 1. Kultivar Chardonnay (Wijnland Kroatie, url)

2.3. Rezidba vinove loze

Vinova loza je višegodišnja biljka te ju je potrebno orezivati svake godine. Po prirodi je biljka penjačica stoga rezidba služi kao sredstvo prilagodbe čovjekovim potrebama. Rezom se oblikuje i održava uzgojni oblik, regulira se vegetacijski i rodni potencijal, utječe se na veličinu i kakvoću priroda. Postupak rezidbe može se provoditi u vrijeme mirovanja „Rez u zrelo“ ili u vrijeme vegetacije „Rez u zeleno“. Rez u zrelo provodi se u fazi mirovanja na jednogodišnjim ili dvogodišnjim mladima vinove loze – ruzgvama. Tijekom zimskog mirovanja razvijaju se zimski pupovi. Pupovi su pri donjem dijelu rozgve manje rodni, u sredini se rodnost povećava, a pri vrhu rozgve se ponovo smanjuje. Rodnost pupova ovisi ponajviše o sorti vinove loze. Provodi se od trenutka pada lista do početka vegetacije (od kraja jeseni do početka proljeća) (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008:179-188).

Rez u zeleno provodi se u fazi vegetacije na zelenim dijelovima trsa. Ampelotehnički zahvati kod reza u zeleno su:

- plijevljenje,
- pinciranje,
- zalamanje zaperaka,
- prstenovanje,
- prorjeđivanje grozdova,

- prorjeđivanje bobica,
- vršikanje,
- prorjeđivanje listova.

Plijevljenjem se uklanjaju sve mladice koje su narasle iz starog drva i nerodne mladice koje su se razvile na rodnom dijelovima trsa (ponekad se može dogoditi da se uklone i rodne mladice). Takve mladice otežavaju razvoj rodni mladica, nepovoljno utječu na prinos i kakvoću grožđa. Ponekad se ne uklanjaju sve mladice sa starog drva, ostavljaju se one koje mogu poslužiti za pomlađivanje trsa. Tim postupkom se stvaraju povoljniji uvjeti ishrane ostavljenih mladica koje donose rod.

Kod pinciranja se skraćuju vrhovi mladica s ciljem privremenog prekidanja njihova bujna rasta (na oko 8 do 10 dana). Skraćuju se samo mladice na rodnom drvu. Asimilati se iz produktivne lisne površine usmjeravaju prema cvatovima. Tako se mladice ojačavaju i stvaraju povoljniji uvjeti za cvatnju i oplodnju što može rezultirati povećanjem prinosa za 10 – 30 % bez značajnijeg utjecaja na kakvoću. Pinciranje se provodi 10 ili 20 dana prije cvatnje. Pinciranje nakon cvatnje ima slabiji učinak.

Zalamanje zaperaka provodi se istovremeno s plijevljenjem i pinciranjem. Zaperak je sporedna mladica nastala na pazušcu lista (kutu između lista i stabljike). Zaperak se od glavne mladice razlikuje po tome što su kraći i tanji te imaju tanje i manje listove svjetlije boje. Kod dobre ishranjenosti u zaperkovu se pupu oblikuju grozdovi koji najčešće ne dozriju. U godinama s nižim sadržajem kiselina preporuča se urod sa zaperka pobrati i preraditi (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008:188-190).

Prstenovanje se provodi prije cvatnje i u fazi porasta bobica. Podrazumijeva uklanjanje dijela kore u obliku prstena na stabljici rodne mladice, rodnog reznika ili lucnja posebnim škarama za prstenovanje kojima širina iznosi 3 – 5 mm, a širina ovisi o uvjetima klime. U uvjetima suhe klime, širina prstena biti će manja zbog bržeg zacjeljivanja rana. Primjena ovog zahvata u fazi razvoja bobice doprinosi povećanju obujma bobica za više od 20 % te se ubrzava vrijeme dozrijevanja za 10 – 15 dana što ovisi o uvjetima klime i veličini prinosa. Na jednom trsu se rade 1 do 3 prstena. Prstenovi zacjeljuju za desetak dana. Redovitim prstenovanjem trs se iscrpljuje te je potrebna pojačana gnojidba. Prednosti prstenovanja su ranije dozrijevanje, krupnoća i ljepši izgled grožđa.

Prorjeđivanje bobica (cizeliranje) provodi se kod kultivara koji imaju zbijene grozdove. Zbog zbijenosti bobice nisu iste veličine, oblika i boje. Cizeliranje se može obaviti pojedinačnim skidanjem bobica ili skidanjem dijelova grozda. U praksi se provodi skidanje dijelova grozda. Skidaju se vrhovi grozda gdje su bobice obično sitne i kisele, zatim vrhovi

ogranaka grozda i poneki ogranak na cijeloj dužini grozda. Ovim zahvatom se dobivaju krupnije bobice, ljepši izgled i rastresitiji grozdovi.

Vršikanje podrazumijeva skidanje svih vrhova mladica pred kraj faze rasta ili pred berbu. Na svakoj mladici se ostavljaju samo dobro razvijeni listovi bez vrha mladice. Prevelike mladice imaju negativan utjecaj na dozrijevanje grožđa i povećava se mogućnost pojave plijesni. Također, predugački vrhovi ometaju odvijanje radova u berbi.

Prorjeđivanje listova, odnosno defolijacija, provodi se na rodnim mladicama gdje se uklanjaju 3 – 4 donja starija lista koja se nalaze uz grožđe. Uklanja se lišće iz unutrašnjosti trsa i ono sa sjeverne strane. Lišće koje se nalazi s južne strane se ostavlja kako bi zaštitilo grožđe od izravnog sunca. Time se osigurava bolja prozračnost i osvijetljenost grožđa. Ovaj zahvat doprinosi boljem dozrijevanju u odnosu na grožđe kojeg je zaklanjalo lišće i sprječavalo prodiranje sunčeve svjetlosti do grožđa. Provodi se neposredno prije pojave šare ili u šari (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008:191-194).

2.3.1. Prorjeđivanje grozdova

Prorjeđivanje grozdova je ampelotehnički zahvat kojim se uklanjaju slabo razvijeni i sitni grozdovi, oni koji se nalaze na sredini zelena mase na trsu zato što oni neće dati zadovoljavajuću kakvoću. Nakon toga se uklanjaju i dobro razvijeni grozdovi ako je broj grozdova na jednom trsu prevelik. Najčešće se na mladici ostavlja po jedan grozd. Grozdovi se ne trgaju rukom, nego se režu škarama na gornjem dijelu peteljke (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008:191-192). Prorjeđivanjem grozdova mijenja se omjer lisne površine i mase grožđa na trsu u korist lisne površine što omogućava da se više asimilata preusmjeri za dozrijevanje preostalih grozdova na trsu. Dostupnost više asimilata potiče rast i razvoj grozdova što rezultira većom krupnoćom grozdova, boljom obojenošću bobica, većom koncentracijom šećera i bržim dozrijevanjem.

Zahvat se obično provodi u periodu od završetka cvatnje (oplodnje) do pojave šare. Ranije prorjeđivanje (odmah nakon cvatnje) donosi određene prednosti i nedostatke. Prednost je ta što se rano otklanja mogućnost kompeticije za dobivanje asimilata među grozdovima čime se postiže konzistentan rast kvalitete. Nedostatak ranijeg prorjeđivanja je to što se povećava opasnost od većeg vegetativnog porasta koji kasnije može predstavljati kompeticiju za asimilate s grozdovima tijekom dozrijevanja.

Kod nešto kasnijeg prorjeđivanja grožđa (oko pojave šare) može se jednostavnije i preciznije obavljati zahvat zbog toga što se na trsu jasno može vidjeti koji su grozdovi počeli mijenjati boju (dozrijevati) te se kao takvi ostavljaju na trsu. Oni grozdovi koji su u slabijem

stupnju dozrelosti se uklanjaju. Kod kasnijeg prorjeđivanja negativno je to što se javlja preveliki urod i kompeticija za asimilate među grozdovima što ne donosi uvijek povećanje kvalitete grožđa (Vranješ et al., 2012, url). I kod ranijeg i kod kasnijeg prorjeđivanja problem predstavlja opasnost od prevelikog uroda, što osim kompeticije za asimilate može dovesti i do problema sa samom vinovom lozom. Naime, ona je tada podložnija oštećenjima i propadanju zimi jer svu svoju energiju ulaže u dozrijevanje velikog uroda, umjesto da energiju pohrani za sljedeću sezonu. Zbog toga se zadržava samo jedan grozd po mladici koja ima desetak listova (Law, 2006:61).

Prorjeđivanjem grozdova se reducira prinos, povećava se prosječna masa grozdova, osigurava se potpunije dozrijevanje i bolja je kakvoća uroda. Ekonomska isplativost odstranjivanja grozdova ovisi o vremenskim uvjetima tijekom perioda vegetacije, o opterećenju trsova prije prorjeđivanja, o vremenu i intenzitetu provođenja zahvata i utjecaju zahvata na povećanje kakvoće uroda (Mesić, Svitlica i Zrinščak, 2012:774-777).

2.4. Mošt

Mošt je tekući proizvod proizveden odgovarajućim postupcima tiještenja i ocjeđivanja cijelog grožđa ili masulja, a sadrži minimalnu količinu šećera od 64°Oe. Osim mošta dobivenog tiještenjem, postoje još i:

- mošt u vrenju,
- konzervirani mošt,
- koncentrirani mošt,
- alkoholizirani mošt,
- rektificirani koncentrirani mošt.

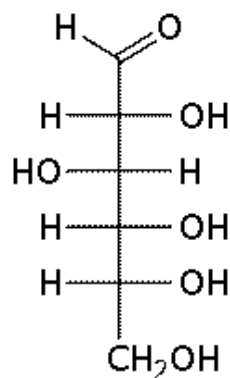
Mošt u vrenju je proizvod dobiven vrenjem mošta. Konzervirani mošt je mošt koji je tretiran sumporovim dioksidom ili drugim postupcima s ciljem sprečavanja alkoholnog vrenja. Koncentrirani mošt je nekaramelizirani mošt dobiven djelomičnom dehidracijom mošta djelovanjem topline pri čemu je stupanj koncentriranosti najmanje 50,9 %. Alkoholizirani mošt je mošt kojem se dodaje alkohol s ciljem da se spriječi alkoholno vrenje. Rektificirani koncentrirani mošt je tekući nekaramelizirani mošt koji je dobiven djelomičnom dehidracijom mošta djelovanjem topline pri čemu je stupanj koncentriranosti najmanje 61,7% te je podvrgnut postupcima otkiseljavanja i uklanjanja drugih sastojaka osim šećera (Pravilnik o proizvodnji vina, NN 2/2005).

2.5. Kemijski sastav mošta

Voda čini prosječno 70 - 80 % mošta, a njezin sadržaj ovisi o sorti i stupnju zrelosti grožđa. U vodi su otopljeni svi sastojci koji se nalaze u moštu, kao što su šećeri, kiseline, mineralne soli, spojevi dušika, polifenoli (boje i tanini), pektini, vitamini, ostatci grožđa, kvasci (Bussi, 2016:40). Razlika u kemijskom sastavu i senzorskim svojstvima bijelih, crnih i ružičastih vina ovisi o razlikama u tehnologiji proizvodnje. Bijela i crna vina razlikuju se po pigmentima (antocijanima) i taninskim spojevima. Najvažniji sastojci mošta su šećeri i organske kiseline.

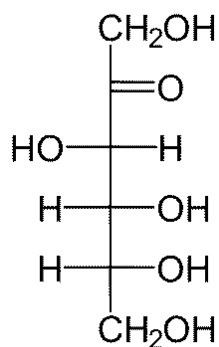
Šećeri, odnosno saharidi, stvaraju se iz ugljikovog dioksida i vode pod utjecajem sunčeve svjetlosti procesom koji se naziva fotosinteza. Mošt prosječno sadrži 17 – 24 % šećera, a postotak ovisi o stupnju zrelosti, sorti, klimi, tlu. Šećeri se dijele na monosaharide, oligosaharide i polisaharide. U monosaharide spadaju pentoze i heksoze. Disaharidi su oligosaharidi građeni od dvije molekule monosaharida, a najznačajniji disaharid je saharoza. Vežanjem tri molekule monosaharida nastaju trisaharidi gdje spada rafinoza (Herjavec, 2019:147). Najzastupljeniji šećeri u grožđu i moštu iz skupine pentoza su arabinoza, ksiloza i ramnoza koje u svom sastavu imaju 5 ugljikovih atoma. Količina ovih šećera se povećava do pojave šare. U moštu i vinu nalazi se gotovo ista količina ovih šećera jer ih kvasci ne mogu alkoholno prevreti. Heksoze u svom sastavu imaju 6 ugljikovih atoma, gdje spadaju glukoza i fruktoza.

Glukoza (groždani šećer, dekstroza) spada u skupinu aldoza jer sadrži aldehidnu skupinu te se u prirodi nalazi kao D-glukoza (slika 2). Uz aldehidnu, sadrži i alkoholnu skupinu. Topljiva je u vodi i toplom alkoholu. U grožđu tvori glukozide vežanjem s fenolima i aromatičnim spojevima. Podložna je procesima oksidacije, redukcije te mikrobiološke razgradnje. Kvasci glukoza pretvaraju u etanol, octene bakterije u octenu kiselinu, a mliječne bakterije u mliječnu kiselinu (Herjavec, 2019:147-150).



Slika 2. Strukturna formula D-glukoze (Wikiwand, url)

Fruktoza (levuloza, voćni šećer) je reducirajući šećer koji spada u skupinu ketoza jer sadrži jednu ketoskupinu (slika 3). Tijekom dozrijevanja grožđa povećava se sadržaj fruktoze, a smanjuje sadržaj glukoze. U zelenoj bobici odnos glukoze i fruktoze je 2:1, tijekom pune zrelosti 1:1, a kod prezrelosti ima više fruktoze. Mikroorganizmi fruktozu razgrađuju na alkohol, octenu i mliječnu kiselinu te manitol. Oksidacijom fruktoze nastaju glikolna i 3-oksobutanska kiselina, *meso*-vinska, oksalna i mravlja kiselina, a procesom redukcije nastaje manitol. Povezivanjem jedne molekule glukoze i jedne molekule fruktoze nastaje šećer saharoza. U ranoj fazi razvoja bobice je nema, a u fazi zrelosti je ima do 10 g/L saharoze (Herjavec, 2019:147-150).

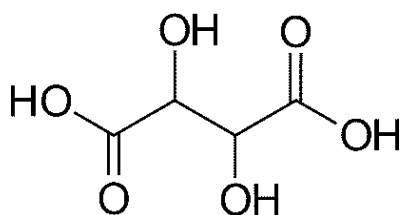


Slika 3. Strukturna formula D-fruktoze (Izvor: Wikiwand, url)

Organske kiseline koje prevladavaju u grožđu/moštu su vinska, jabučna i limunska. Ukupna (titracijska) kiselost mošta/vina izražava se u g/L kao vinska kiselina. Određuje se metodom neutralizacije svih kiselina i njihovih soli. Ovisi o sorti, stupnju zrelosti grožđa, vremenskim uvjetima tijekom dozrijevanja i ostalim čimbenicima. Najviše kiselina ima u sjemenkama. U fazi rasta bobice kiselost soka se povećava na račun nepotpune oksidacije

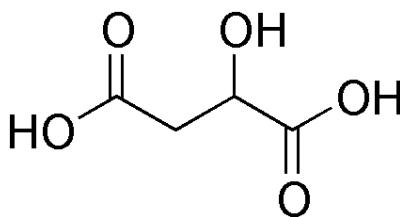
šećera, a tijekom dozrijevanja grožđa dolazi do smanjivanja kiselosti i rasta pH vrijednosti soka (Herjavec, 2019:150-152). Smanjivanje koncentracije kiselina u grožđu vezano je uz oksidaciju, izgaranje u procesu disanja, a ovi su procesi povezani s temperaturom zraka. Visoka kiselost bilježi se u hladnijim područjima, dok je u toplijim krajevima te vrućim ljetima ukupna kiselost grožđa niska. Kod oba slučaja rezultat su neharmonična vina, što uvelike utječe na njihova senzorska svojstva (Maletić, Karoglan Kontić i Pejić, 2008:87).

Vinska kiselina (slika 4) je dikarboksilna kiselina koja se u vinovoj lozi može formirati oksidacijom glukoze u procesu glikolize ili iz askorbinske kiseline tijekom rasta bobice. To je najjača organska kiselina grožđa, mošta i vina. Za vrijeme dozrijevanja grožđa prelazi u soli vinske kiseline – tartarate, pa je u punoj zrelosti grožđa gotovo i nema u slobodnoj formi. Tartarati nastaju vezanjem s kalcijem i kalijem, pa razlikujemo kalijev hidrogentartarat i kalcijev tartarat. Kalijev hidrogentartarat je najzastupljenija sol vinske kiseline. Slabo je topljiv u vodi i alkoholu te se pri niskim temperaturama taloži i vino čini nestabilnim. Kalcijev tartarat se teže uklanja iz vina pa se često taloži (Herjavec, 2019:150-152).



Slika 4. Strukturna formula vinske kiseline (Wikipedia, url)

Jabučna kiselina (slika 5) je također dikarboksilna kiselina koja nastaje nepotpunom oksidacijom šećera u lišću te služi kao energetski materijal za proces disanja u bobici. Disanje bobica je pri višim temperaturama intenzivnije pa se jabučna kiselina razgrađuje na vodu i ugljikov dioksid. U fazi rasta zelena bobica sadrži 15 – 25 g/L, nakon šare koncentracija se smanjuje, a pri punoj zrelosti grožđa iznosi 3 – 5 g/L. Soli jabučne kiseline zovu se malati. Dobro su topljivi u vodi i alkoholu i ne talože se (Herjavec, 2019:152).



Slika 5. Strukturna formula jabučne kiseline (Wikipedia, url)

Limunska kiselina je trikarboksilna kiselina koja se sintetizira u procesu glikolize, Krebsovog ciklusa te ciklusima glioksalne i šikminske kiseline, a mogu je sintetizirati i plijesni iz šećera. Grožđe sadrži jako malo limunske kiseline, a mošt i vino mogu sadržavati do 700 mg/L. Manje zastupljene organske kiseline su jantarna, oksalna, glukonska i glukuronska kiselina. Jantarna kiselina se nalazi u soku nezrelog grožđa te je sekundarni produkt alkoholne fermentacije. Oksalna kiselina se nalazi u obliku kalcijevog oksalata te zaostaje u komini. Glukonska kiselina se nalazi u soku zrelog grožđa u količini od 10 do 300 mg/L, a glukuronske kiseline u moštu ima 254 mg/L.

Mineralne tvari (pepeo) koje se nalaze u grožđu, moštu i vinu su kalij, kalcij, magnezij, bakar, željezo te fosfati i sulfati. Većinom se nalaze vezani s organskim kiselinama u soli. Mineralne tvari vinova loza upija korijenjem iz tla. Imaju važnu ulogu u procesu fermentacije. Utječu na boju i bistroću vina. Tijekom dozrijevanja grožđa količina minerala raste. Mošt prosječno sadrži 3 – 5 g/L pepela, dok se njegov sadržaj u vinu smanjuje na 1,8 – 2,5 g/L jer tijekom fermentacije dolazi do trošenja kalija, kalcija, magnezija, sulfata i fosfata. Količina pepela ovisi o sorti, tlu, gnojidbi, količini oborina i stupnju zrelosti grožđa.

Kalij vezanjem za vinsku kiselinu tvori stabilne tartarate. Tijekom dozrijevanja grožđa povećava se količina kalija te kalijev kation neutralizira kiseline što utječe na pH vrijednost. Njegov sadržaj u vinu je oko 360 mg/L kalija. Kalcij vezanjem s kiselinama tvori slabo topive soli. Sadržaj kalcija u vinu je 100 – 200 mg/L kalcija. Magnezij zajedno s kiselinama tvori topive soli te regulira pH vrijednost vina. Bakar se većinom nalazi u čvrstim dijelovima bobice grožđa i to u vrlo malim količinama. Sadržaj bakra u moštu je 0,2 – 4 mg/L bakra, dok ga vino sadrži do 2 mg/L jer se gubi prilikom fermentacije, odvajanjem komine i talogom. Željezo se većinom nalazi u peteljci, kožici bobice i sjemenkama. Tijekom fermentacije kvasci troše željezo za razmnožavanje, a 70 % ga se uklanja talogom. Najzastupljeniji anioni u moštu i vinu su fosfati te su vrlo važni za njihovu kvalitetu. Količina u vinu ovisi o gnojidbi fosforim gnojivima. Sadržaj fosfata u moštu iznosi do 0,5 g/L. Sulfata u vinu ima više ukoliko je grožđe uzgajano na tlima bogatim gipsom (Herjavec, 2019:152-156).

Aromatični spojevi grožđa i mošta nalaze se u kožici i ispod nje, manje u mesu bobice. Sortna aroma naravno ovisi o sorti te ona može biti jako izražena, ugodna, neugodna, diskretna itd. Također ovisi i o stupnju zrelosti i zdravstvenom stanju grožđa. Slabiju aromu ima grožđe sa sjevernijih vinograda. Neki aromatični spojevi nastaju tijekom prerade grožđa (muljanje, prešanje, maceracija) te oni predstavljaju sekundarnu aromu grožđa (Herjavec, 2019:157).

Spojevi s dušikom su važni u metabolizmu kvasaca (amonijak, aminokiseline). Također, važni su zbog svog utjecaja na stabilnost i kakvoću vina. Koncentracija ukupnog dušika u moštu iznosi 170 – 650 mg/L (Maletić, Karoglan Kontić i Pejić, 2008:33). Razina dušika u moštu može utjecati na senzorska svojstva vina. Moštovi s većim sadržajem šećera trebaju više dušika za potpunu fermentaciju. Vinova loza uzima dušik iz tla u obliku nitrata, amonijaka i uree. Nitrat se reducira u amonijak te dalje nastaju organski spojevi glutamat i glutamin i ostale aminokiseline potrebne za sintezu proteina. Najzastupljenije aminokiseline su prolin, arginin i glutamin. Prolin je najzastupljeniji u moštu i vinu te ga kvasac ne može metabolizirati. Sadržaj prolina se razlikuje od sorte do sorte. Chardonnay sadrži vrlo visoku razinu prolina.

Sinteza proteina u bobicama počinje ubrzo nakon pojave šare. Veća koncentracija proteina i ukupnog dušika povezana je s manje vlage u vinogradu. Količina proteina u grožđu varira od 100 do 800 mg/L. Proteini stvaraju spojeve s polisaharidima i fenolima te se talože što može rezultirati nestabilnošću vina. Enzimi su proteini koji ubrzavaju (kataliziraju) složene biokemijske reakcije u moštu/vinu. Primjerice, oksidaze kataliziraju djelovanje kisika u moštu, dok pektolitički enzimi razgrađuju pektine i sudjeluju u bistrenju mošta (Herjavec, 2019:157-159).

Polifenolni spojevi su nositelji boje (antocijani), odgovorni su za punoću, trpkost i oporost vina (fenolne kiseline, katehini, tanini) (Maletić, Karoglan Kontić i Pejić, 2008:33). Polifenoli mogu biti manje ili više zastupljeni u moštu ovisno o prisutnosti kožica, koštica i peteljki u masulju. Mošt također sadrži i vitamine A, C i vitamine B kompleksa (Bussi, 2016:40). Boja bijelog grožđa ovisi o sorti, stupnju zrelosti i zdravstvenom stanju grožđa. Boja vina ovisi o načinu vinifikacije. U kožici bobica nalaze se pigmenti žuto-zelene, zeleno-žute, jantarno-žute i smeđe boje te oni bijelim vinima daju određenu boju. Boja bijelih vina varira od zelene, zelenkasto-žute, žutozelene do zlatnožute. Vino sorte Chardonnay karakteriziraju žuti tonovi boje. Kod bijelih vina jako izražena boja nije poželjna jer je to pokazatelj veće količine polifenola, dok se s druge strane blijeda boja smatra defektnom. Tehnologija vinifikacije mora se odvijati s ciljem zadržavanja prirodnih boja određene sorte (Herjavec, 2019:160).

2.6. Proizvodnja mošta od bijelog grožđa

Prvi korak je branje grožđa. Branje bijelog grožđa treba obaviti nježno i oprezno. Tijekom otvaranja bobice grožđa oslobađaju se fenoli koji nisu poželjni u bijelim vinima zbog gorčine i oporosti koju im daju. Berbu treba obaviti tijekom najhladnijeg dijela dana jer hladno grožđe zadržava više arome i bolje je zaštićeno od gorkih spojeva. Toplo grožđe apsorbira više gorčine iz kožica i daje topli mošt koji može prebrzo fermentirati što nikako nije poželjno kod bijelih vina zbog osjetljivih voćnih aroma. Nakon branja poželjno je provesti gnječenje grožđa muljačom. U prešu će stati više zgnječenog grožđa nego cijelih grozdova. Također, zgnječeno grožđe će dati više soka. Ako se u prešu stavljaju cijeli grozdovi postoji veći rizik od oslobađanja gorčine iz kožice (Law, 2006:112-116).

Proizvodnja mošta od bijelog grožđa sastoji se od nekoliko koraka:

- hladna maceracija masulja,
- obrada mošta,
- alkoholna fermentacija mošta.

Hladna maceracija masulja je zapravo ekstrakcija spojeva iz stanica, kožice, mesa i sjemenki bobica. Vršiti se difuzija voćnih aroma iz kožice bobica u mošt. Kod nižih temperatura maceracije manja je ekstrakcija nepoželjnih fenola, stoga se kod maceracije bijelog masulja primjenjuju temperature u rasponu od 4 – 15°C. Važno je maceraciju održavati na niskoj temperaturi što ujedno smanjuje rizik od razvoja mikroorganizama. Također je važno kontrolirati duljinu trajanja maceracije koja obično traje od 2 – 10 sati. Hladna maceracija ima negativan učinak na smanjenje sadržaja vinske kiseline što dovodi do povišenja pH vrijednosti mošta/vina. Zbog jačeg oslobađanja kalijevih iona iz kožice bobica, vežu se s vinskom kiselinom i talože u obliku tartarata. Zbog toga je kod primjene hladne maceracije potrebno korigirati kiselost. Vina koja su bila podvrgnuta hladnoj maceraciji imaju kompleksniji aromatski profil izraženih voćnih mirisa što utječe na kvalitetu vina nekih bijelih vinskih sorti, među kojima je i Chardonnay (Herjavec, 2019:64-67).

Nakon završetka maceracije slijedi ocjeđivanje masulja, a mošt se podvrgava obradi. Postupci obrade mošta se razlikuju za moštove od zdrava i od bolesna grožđa. U moštovima od zdrava grožđa dovoljno je provesti samo obavezne postupke obrade prije fermentacije, a to su sumporenje i uklanjanje čestica mutnoće (taloženjem, filtriranjem, flotacijom, centrifugiranjem). Ako se sumporenje provede prije hladne maceracije tada uzrokuje jaču ekstrakciju što nikako nije poželjno za bijela vina. Sumporenje privremeno odgađa početak

alkoholne fermentacije što omogućava taloženje. Nakon 3 – 4 sata istaloži se gruba mutnoća, nakon 6 – 8 sati finije čestice, a nakon 24 – 32 sata najfinije čestice.

Fakultativni postupci proizvodnje mošta su:

- prozračivanje,
- hlađenje,
- kratkotrajno zagrijavanje,
- po potrebi i drugi postupci i sredstva (kupažiranje, koncentriranje, hiperoksidacija, pojačavanje, popravljavanje kiselosti, primjena bentonita, aktivnog ugljena i drugih bistrila) (Herjavec, 2019:67-70).

Zatim slijedi alkoholna fermentacija mošta koja može protjecati spontano (topla fermentacija) ili u dirigiranim uvjetima (hladna, hlađena, obuzdavana i fermentacija iznad četiri). Postupci kojima se obrađuje mošt utječu na tijek alkoholne fermentacije i formiranje senzorskih svojstava vina (Herjavec, 2019:74-75).

2.7. Bijela vina

Bijela vina se proizvode od bijelih vinskih sorti grožđa, no mogu se koristiti i crne sorte s manje boje. Bijele vinske sorte mogu dati vina osrednje, dobre i visoke kvalitete što ovisi o opterećenju trsova i tehnologiji vinifikacije koja se primjenjuje u proizvodnji. Većina proizvođača želi postići veliki urod, ali time se smanjuje kvaliteta vina. Na kvalitetu također utječe položaj vinograda, broj sunčanih sati te izbor sorte. Bijela vina su najčešće suha vina zbog niskog sadržaja šećera - manje od 4 g/L neprovrela šećera, a kod potpuno provrelih vina količina šećera je manja od 1 g/L. Kod njih je važan omjer alkohola i ukupne kiselosti. Bijele vinske sorte dobro podnose hladniju klimu, no ponekad se može javiti problem visoke kiselosti. U toplijim klimatskim područjima neke sorte, primjerice Chardonnay, mogu imati previsok udio šećera što za posljedicu ima previsok sadržaj alkohola (Herjavec, 2019:53-56).

3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

3.1. Zadatak

Cilj eksperimentalnog dijela rada bio je odrediti kako postupak prorjeđivanja grozdova utječe na kemijski sastav mošta kultivara Chardonnay.

3.2. Materijali

Istraživanje je provedeno u vinogradima i vinskom podrumu Veleučilišta u Požegi. Grožđe kultivara Chardonnay (*Vitis vinifera* L.) korišteno za eksperiment uzgojeno je u vinogradu koje pripada vinogradarskoj regiji Istočna kontinentalna Hrvatska, podregiji Slavonija, vinogorju Kutjevo, lokaciji Podgorje, na južnim obroncima Papuka na nadmorskoj visini 250 m. Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu, u dva tretiranja po tri ponavljanja, a svako ponavljanje čine 5 trsova u nizu. Tretmani u pokusu su bili: kontrolni tretman bez odstranjenih grozdova (nereducirani urod) i reducirani tretman koji čine trsovi na kojima je po rodnoj mladici ostavljen jedan grozd. Prorjeđivanje grozdova obavljeno je pred početak faze šare grozda. Mjesec dana prije berbe pratilo se dozrijevanje grožđa u jednom i drugom tretmanu.

3.3. Metoda rada

3.3.1. Metoda određivanja količine šećera po Oechslu

Oechslov moštomjer (slika 6) pokazuje specifičnu težinu (gustoću) mošta. Stupnjevi Oe pokazuju koliko je litra mošta teža od 1 litre destilirane vode. Moštomjer je obično baždaren na 17,5°C, a ponekad i na 15°C. Skala na Oechslovoj moštnoj vagi je razdijeljena od 50 do 140°Oe. Korekcija se izvodi tako da se za svaki 1°C iznad označene temperature na kojoj se moštomjer baždaren doda 0,2°Oe, odnosno za svaki stupanj ispod temperature na kojoj je baždaren se odbije 0,2°Oe. Očitani broj °Oe se podijeli sa 4 i od dobivenog kvocijenta se oduzme 3. Dobiveni broj predstavlja maseni udio šećera u moštu. Oechslova formula izgleda ovako:

$$w(\text{šećera}) = \frac{^{\circ}\text{Oe}}{4} - 3 \quad (1)$$

Količina šećera se može očitati i iz Salleronovih tablica (Zoričić, 1996:105).



Slika 6. Oechslov moštomjer (Sd-duvancic, url)

3.3.2. Metoda određivanja ukupne kiselosti

Metoda se provodi titracijom uzorka s otopinom 0,1 M natrijevog hidroksida (NaOH) s bromtimol modro kao indikatorom. Sve slobodne organske i anorganske kiseline i njihove soli i druge kisele tvari neutraliziraju se otopinom NaOH. Iz utroška NaOH se izračuna ukupna kiselost koja se izražava se u g/L kao vinska kiselina (Pravilnik o fizikalno-kemijskim metodama analize mošta, vina, drugih proizvoda od grožđa i vina te voćnih vina, NN 106/2004). Ukupna kiselost se izračunava po formuli:

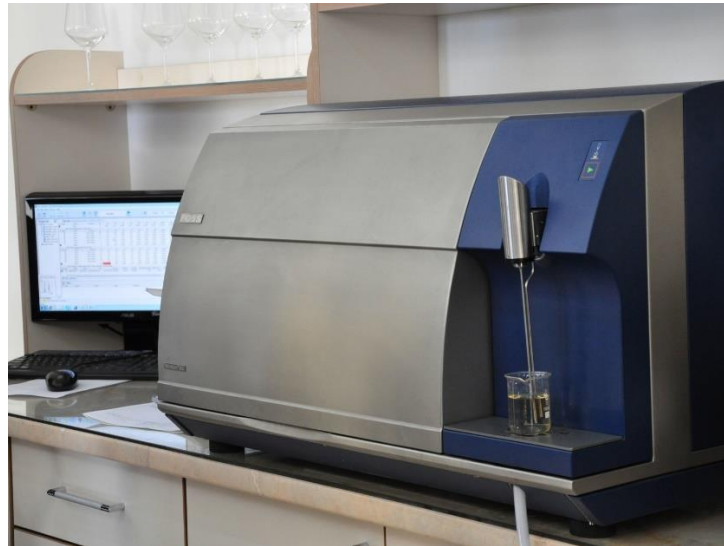
$$U. K. \left(\frac{g}{L} \right) = a \times 0,75 \quad (2)$$

a = volumen utrošene 0,1 M NaOH

0,75 = faktor za preračunavanje ukupnih kiselina u vinsku kiselinu

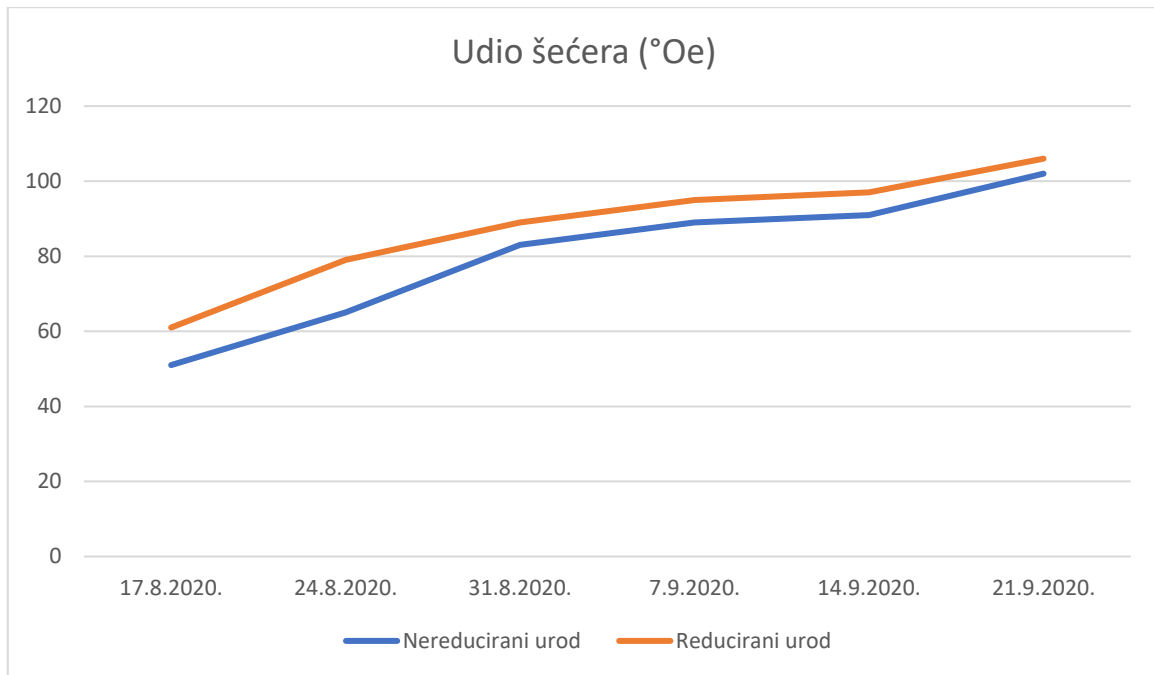
3.3.3. Metoda određivanja parametara uređajem WineScan

Kemijska analiza mošta u trenutku berbe provedena je pomoću uređaja WineScan (Foss) (slika 7) prema uputama proizvođača. Određeni su slijedeći parametri: gustoća, hlapiva kiselost, vinska, jabučna i mliječna kiselina, pH, reducirajući šećeri, ekstrakt, glukoza, fruktoza, glicerol, alfa amino dušik, amonijačni dušik te kalij.

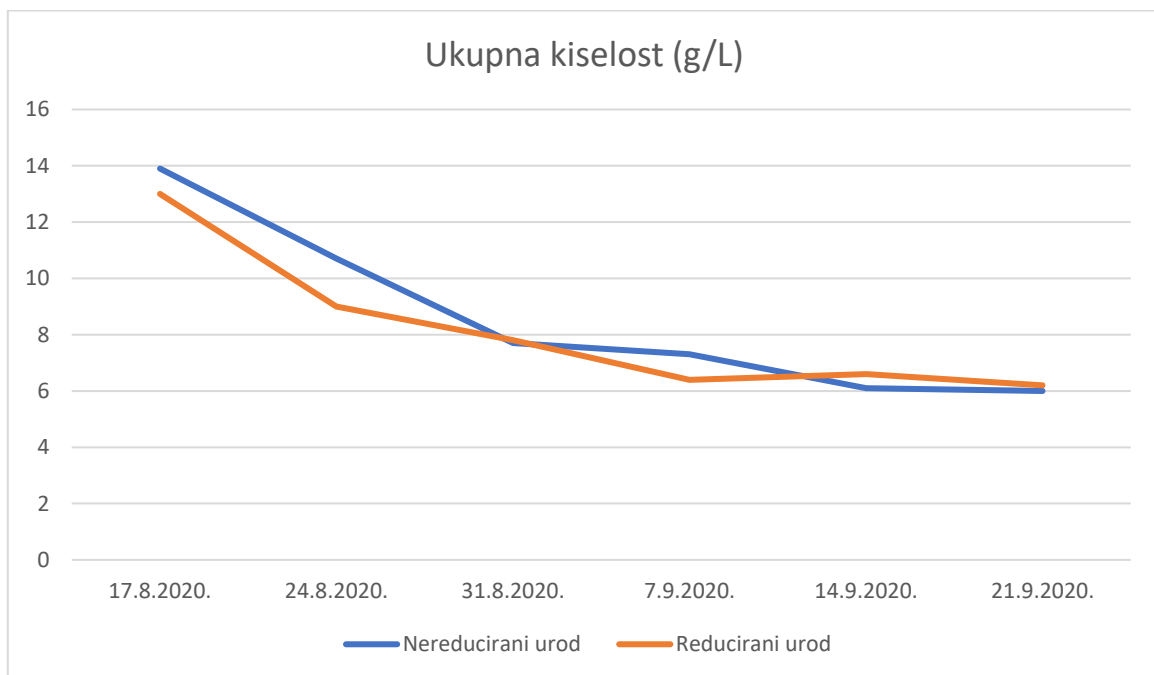


Slika 7. WineScan (Foss) (Vinterra wine, url)

4. REZULTATI



Slika 8. Akumulacija šećera tijekom dozrijevanja grožđa



Slika 9. Ukupna kiselost tijekom dozrijevanja grožđa

Tablica 1. Gustoća i parametri kiselosti u uzorcima mošta

	Gustoća (g/ml)	Hlapiva kiselost (g/L)	pH	Jabučna kiselina (g/L)	Mliječna kiselina (g/L)	Vinska kiselina (g/L)
Nereducirani urod	1,0984	0,10	3,34	1,43	0,37	3,90
Reducirani urod	1,1033	0,10	3,43	1,73	0,43	3,21

Tablica 2. Parametri dušika i ekstrakt u uzorcima mošta

	α amino dušik (mgN/L)	Amonijačni dušik (mg/L)	Ukupni suhi ekstrakt (g/L)
Nereducirani urod	69,33	31,67	262,23
Reducirani urod	85	34	275

Tablica 3. Sadržaj šećera i kalij u uzorcima mošta

	Šećeri (°Brix)	Reducirajući šećeri (g/L)	Fruktoza (g/L)	Glukoza (g/L)	Glicerol (g/L)	Kalij (mg/L)	Etanol (vol %)
Nereducirani urod	23,33	237,23	120,63	111,5	0,23	1281,67	0,91
Reducirani urod	24,4	247,83	126,5	116,87	0,4	1562,33	0,84

5. RASPRAVA

Porast udjela šećera tijekom dozrijevanja je vidljiv kod oba tretmana (slika 8). U početnom mjerenju kod reduciranog tretmana udio šećera iznosi 61°Oe, a u završnom mjerenju 106°Oe. Udio šećera u nereduciranom tretmanu u početnom mjerenju iznosi 51°Oe, a u završnom 102°Oe što ne predstavlja značajnu razliku između tretmana. Na slici 9 prikazano je smanjenje udjela ukupne kiselosti kod reduciranog tretmana s 13 g/L na 6,2 g/L te kod nereduciranog tretmana s 13,9 g/L na 6 g/L. Ni kod smanjenja ukupne kiselosti nije uočena značajna razlika.

Što se tiče kemijskog sastava, uočene su neke razlike između tretmana, no većinom te razlike nisu statistički značajne. Udio jabučne kiseline (tablica 1) u reduciranom tretmanu iznosi 1,73 g/L, a nereduciranom 1,43 g/L, dok udio mliječne kiseline (tablica 1) u reduciranom tretmanu iznosi 0,43 g/L, a u nereduciranom 0,37 g/L. Udio jabučne i mliječne kiseline je kod reduciranog tretmana nešto viši, no značajan je samo udio mliječne kiseline. pH (tablica 1) je nešto viši u reduciranom tretmanu, no to nije tehnološki važna razlika.

Udio vinske kiseline (tablica 1) u reduciranom tretmanu iznosi 3,21 g/L, a u nereduciranom 3,90 g/L. Udio vinske kiseline je nešto niži kod reduciranog tretmana što se može povezati s većim udjelom kalija (tablica 3) u reduciranom tretmanu - 1562,33 mg/L, dok u nereduciranom tretmanu iznosi 1281,67 mg/L. Kalij tijekom dozrijevanja grožđa neutralizira kiseline te tako utječe na pH vrijednost. (Herjavec, 2019:152-156).

Količina α -amino dušika (tablica 2) kod reduciranog tretmana iznosi 85 mgN/L, dok kod nereduciranog tretmana iznosi 69,33 mgN/L. Sadržaj amonijačnog dušika (tablica 2) u reduciranom tretmanu iznosi 34 mg/L, a u nereduciranom 31,67 mg/L. Iako reducirani tretman ima više α -amino dušika i amonijačnog dušika ta razlika nije značajna. Također, prorjeđivanje nije značajno utjecalo ni na ekstrakt (tablica 2) i šećere (tablica 3).

6. ZAKLJUČAK

Provođenjem metode prorjeđivanja grozdova uočene su značajne razlike samo u slučaju parametara pH, amonijačnog dušika te mliječne kiseline. Zbog metode prorjeđivanja, odnosno ostavljanja samo jednog grozda po rodnoj mladici značajno se smanjio prinos, a nije uočena razlika u kvaliteti mošta između nereduciranog i reduciranog tretmana. Stoga se metoda prorjeđivanja ne može smatrati opravdanom s tehnološkog i ekonomskog stajališta. Isplativost metode se može ustanoviti tek nakon provođenja kroz duži vremenski period, odnosno kroz nekoliko vegetacijskih sezona. Potrebno je vidjeti kako klimatske prilike utječu na ovu metodu. Nakon tako prikupljenih podataka može se donijeti konačan zaključak o tome da li je metoda prorjeđivanja grozdova zaista isplativa.

7. LITERATURA

1. Bussi, L. (2016) *Kako napraviti vino*. Zagreb: Večernji list.
2. Herjavec, S. (2019) *Vinarstvo*. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
3. Law, J. (2006) *Od vinograda do vina*. Zagreb: Veble commerce.
4. Maletić, E., Karoglan Kontić, J. i Pejić I. (2008) *Vinova loza: ampelografija, ekologija, oplemenjivanje*. Zagreb: Školska knjiga.
5. Mesić, J., Svitlica, B. i Zrinščak, S. (2012) Utjecaj prorjeđivanje grozdova na prinos i kakvoću grožđa kultivara Muškat žuti (*Vitis vinifera* L.). U: Pospišil M., ur. *Proceedings*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu; Agronomski fakultet Zagreb, str. 774 – 777.
6. Mirošević, N. i Karoglan Kontić, J. (2008) *Vinogradarstvo*. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
7. Mirošević, N. i Turković, Z. (2003) *Ampelografski atlas*. Zagreb: Golden marketing – tehnička knjiga.
8. Narodne novine (2004) *Pravilnik o fizikalno-kemijskim metodama analize mošta, vina, drugih proizvoda od grožđa i vina te voćnih vina*. Zagreb: Narodne novine d.d., NN 106/2004.
9. Narodne novine (2005) *Pravilnik o proizvodnji vina*. Zagreb: Narodne novine d.d., NN 2/2005.
10. Sd-duvancic, url: <https://www.sd-duvancic.hr/project/mostomjer-po-oechsle-u/> [pristup 6.9.2021.]
11. Vinterra wine, url: <https://www.vinterra.wine/lab> [pristup: 8.9.2021.]
12. Vranješ, T., Osrečak, M., Karoglan, M. i Kozina B. (2012) Utjecaj prorjeđivanja i cizeliranja grozdova na kakvoću grožđa stolnih sorti Black Magic i Victoria (*Vitis vinifera* L.). *Glasnik zaštite bilja*, 35 (4). URL: <https://hrcak.srce.hr/163052> [pristup 19.11.2020]
13. Wijnland Kroatie, url: <https://www.wijnlandkroatie.nl/en/wat-is-het-verschil-tussen-chardonnay-pinot-grigio-en-sauvignon-blanc/> [pristup 1.9.2021.]
14. Wikipedia, url: https://bs.wikipedia.org/wiki/Vinska_kiselina [pristup: 2.9.2021.]
15. Wikipedia, url: https://hr.wikipedia.org/wiki/Jabu%C4%8Dna_kiselina [pristup: 10.9.2021.]
16. Wikiwand, url: <https://www.wikiwand.com/sh/Glukoza> [pristup: 4.9.2021.]

17. Wikiwand, url: <https://www.wikiwand.com/sh/Fruktoza> [pristup: 4.9.2021.]
18. Zoričić, M. (1996) *Od grožđa do vina*. Zagreb: Gospodarski list.

POPIS TABLICA, SLIKA, KRATICA, FORMULA

Popis tablica

Tablica 1. Gustoća i parametri kiselosti u uzorcima mošta

Tablica 2. Parametri dušika i ekstrakt u uzorcima mošta

Tablica 3. Sadržaj šećera i kalij u uzorcima mošta

Popis slika

Slika 1. Kultivar Chardonnay

Slika 2. Strukturna formula D-glukoze

Slika 3. Strukturna formula D-fruktoze

Slika 4. Strukturna formula vinske kiseline

Slika 5. Strukturna formula jabučne kiseline

Slika 6. Oechslov moštomjer

Slika 7. WineScan (Foss)

Slika 8. Akumulacija šećera tijekom dozrijevanja grožđa

Slika 9. Ukupna kiselost tijekom dozrijevanja grožđa

Popis kratica

% - znak za postotak

mm – milimetar

g/L – gram po litri

mg/L – miligram po litri

itd – i tako dalje

M NaOH – molarna masa natrijeve lužine

m – metar

°C – stupanj Celzijus

°Oe – stupanj Oechsla

NaOH – natrijeva lužina

mgN/L – miligram dušika po litri

°Brix – Brixov stupanj

vol % - alkoholna jakost

Popis formula

1. Oechslova formula
2. Formula za izračunavanje ukupne kiselosti

IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, **Renata Rasinec**, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog rada pod naslovom **Utjecaj prorjeđivanja grozdova na kemijski sastav mošta kultivara Chardonnay** te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, 20.9.2021.

Renata Rasinec
