

Utjecaj nakupljanja šećera na razvoj aromatskog potencijala sorte Malvazija istarska (Vitis vinifera L.)

Nežić, Goran

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **The Polytechnic of Rijeka / Veleučilište u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:125:781896>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-17**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic of Rijeka Digital Repository - DR PolyRi](#)



VELEUČILIŠTE U RIJECI

Goran Nežić

**UTJECAJ NAKUPLJANJA ŠEĆERA NA RAZVOJ
AROMATSKOG POTENCIJALA SORTE MALVAZIJA
ISTARSKA (*Vitis vinifera* L.)**

(završni rad)

Rijeka, lipanj 2019.

VELEUČILIŠTE U RIJECI

Poljoprivredni odjel

Stručni studij Vinarstvo

**UTJECAJ NAKUPLJANJA ŠEĆERA NA RAZVOJ
AROMATSKOG POTENCIJALA SORTE MALVAZIJA
ISTARSKA (*Vitis vinifera* L.)**

(završni rad)

MENTOR

Kristijan Damijanić, mag.agr.

STUDENT

Goran Nežić

MBS: 2420006109/13

Rijeka, lipanj 2019.

VELEUČILIŠTE U RIJECI

Poljoprivredni odjel

Poreč, 01.09. 2018.

ZADATAK za završni rad

Pristupniku: Goran Nežić

MBS: 2420006109/13

Studentu stručnog studija Vinarstva izdaje se zadatak završni rad – tema završnog rada pod nazivom: „UTJECAJ NAKUPLJANJA ŠEĆERA NA RAZVOJ AROMATSKOG POTENCIJALA SORTE MALVAZIJA ISTARSKA (*Vitis vinifera* L.)“

Sadržaj zadatka: Utvrditi utjecaj dozrelosti grožđa i nakupljanja šećera na razvoj aromatskog potencijala grožđa Malvazija istarska. Proučavanjem stručne literature iz područja vinarstva i vinogradarstva utvrditi ulogu i važnost analize grožđa za proizvodnju vina. Opisati ulogu i važnost praćenja nakupljanja šećera u grožđu kao i metode za određivanje količine šećera u moštu. U praktičnom dijelu rada uz kemijske i fizikalne analize grožđa u laboratoriju provesti i senzornu analizu bobica grožđa prema ocjenjivačkom listu ICV-u, te utvrditi kvalitetu i enološki potencijal grožđa kušajući i promatrajući pojedine dijelove bobica (pokožicu, meso i sjemenke). Vinifikaciju grožđa Malvazije istarske u četiri roka berbe odraditi u studentskom podrumu Poljoprivrednog odjela u Poreču. Napraviti osnovnu kemijsku analizu mošta i vina, te utvrditi utjecaj različitih termina berbe na senzorna svojstva vina sorte Malvazija istarska.

Preporuka:

Rad obraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta u Rijeci.


Zadano: 01.rujna 2018.

Predati do: 01.srpnja 2019.

Mentor:


Kristijan Damijanić, mag.agr.

Pročelnik odjela:


Dr.sc. Mario Staver, prof.v.š.

Zadatak primio dana: 01. rujna 2018.


Goran Nežić

Dostavlja se:

- mentoru
- pristupniku

IZJAVA

Izjavljujem da sam završni rad pod naslovom „ Utjecaj nakupljanja šećera na razvoj aromatskog potencijala sorte Malvazija istarska (*Vitis vinifera* L.)“ izradio samostalno pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentora dipl. ing. Kristijana Damijanića.

Goran Nežić



(potpis studenta)

SAŽETAK

Na vrijednost grožđa za proizvodnju vina utječu mnogi sastojci, a najčešće se njegova vrijednost u vinarstvu cijeni prema sadržaju šećera i kiselina. Određivanje sadržaja šećera u grožđu obavlja se u svrhu procjene kvalitete i određivanja trenutka pogodnog za berbu grožđa. Donedavna istraživanja provedena u svrhu razumijevanja razvoja aroma u grožđu i nove metode ispitivanja dozrelosti plodova dala su novu dimenziju u određivanju samog termina berbe ovisno o tipologiji vina koju se želi proizvesti. Razvoj aroma i njenih prekursora je konstantna nakon trenutka prestanka nakupljanja šećera u bobici te mogu se prikazati Gausovim krivuljama točno po danima a njihove koncentracije se mijenjanju ovisno o klimatskim uvjetima i to predstavlja glavnu tezu po kojoj su rađena ova istraživanja. Metodologija korištena u tim istraživanjima primijenjena je na sorti Malvazija istarska uzorkovanjem plodova te kemijskim i senzornim analizama. Istraživanja provedena za potrebe ovog završnog rada su pokazala kako grožđe između četvrtog i petnaestog dana nakon prestanka akumulacije šećera najbogatije je raznim svježim voćnim aromama dok se nakon dvadeset i drugog dana javljaju arome definirane kao arome prezrelosti.

Ključne riječi: nakupljanje šećera u grožđu, arome u grožđu, Malvazija istarska

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 2. ULOGA I VAŽNOST ANALIZE GROŽĐA ZA PROIZVODNJU VINA ... | 2 |
| 2.1. Mehanička svojstva grožđa | 2 |
| 2.1.1. Građa bobice..... | 2 |
| 2.1.2. Dozrijevanje grožđa..... | 4 |
| 2.2. Kemijski sastav grožđa..... | 5 |
| 2.2.1. Šećeri | 5 |
| 2.2.2. Kiseline | 6 |
| 2.2.3. Polifenoli | 7 |
| 2.2.4. Mineralne tvari | 7 |
| 3. KONCEPT NAKUPLJANJA ŠEĆERA U BOBICI..... | 8 |
| 3.1. Praćenje nakupljanja šećera u bobici grožđa..... | 8 |
| 3.2. Mjerni instrumenti i metode određivanja šećera u moštu | 9 |
| 3.2.1. Klosterneuburgška vaga | 10 |
| 3.2.2. Oechslova vaga..... | 11 |
| 3.2.3. Refraktometar | 11 |
| 4. AROME U GROŽĐU I VINU | 13 |
| 4.1. Podjela aroma prema podrijetlu | 13 |
| 4.1.1. Primarne arome vina..... | 13 |
| 4.1.2. Sekundarne arome vina | 14 |

| | |
|--|----|
| 4.1.3. Tercijarne arome vina..... | 16 |
| 5. PRAĆENJE NAKUPLJANJA ŠEĆERA U GROŽĐU MALVAZIJE ISTARSKE I SENZORNA ANALIZA BOBICA..... | 17 |
| 5.1. Malvazija istarska..... | 17 |
| 5.1.1. Porijeklo i zastupljenost Malvazije istarske | 18 |
| 5.1.2. Obilježja Malvazije istarske | 19 |
| 5.2. Obilježja vinogorja..... | 22 |
| 5.3. Postupak i metode analize | 24 |
| 5.4. Analiza rezultata..... | 25 |
| 5.5. Senzorna analiza bobica | 26 |
| 6. KEMIJSKA I ORGANOLEPTIČKA ANALIZA GOTOVIH VINA..... | 30 |
| 6.1. Berba, primarna prerada i vinifikacija..... | 30 |
| 6.2. Kemijska analiza gotovih vina | 32 |
| 6.3. Organoleptička analiza gotovih vina..... | 32 |
| 6.3.1. Rezultati senzornog ocjenjivanja vina..... | 33 |
| 7. REZULTATI I RASPRAVA..... | 35 |
| 8. ZAKLJUČAK..... | 36 |
| LITERATURA..... | 37 |
| POPIS SLIKA I TABLICA..... | 39 |
| PRILOZI..... | 41 |

1. UVOD

Vrhunsko vino može se proizvesti isključivo od vrhunske sirovine. Prema tome težnja vinogradara je proizvesti grožđe visoke kvalitete što predstavlja zahtjevan i složen proces koji ovisi o mnogobrojnim čimbenicima kao što su položaj vinograda, klima, tlo, samog kultivara koji se uzgaja te agrotehnički i ampleotehnički zahvati koji se provode u vinogradu. Dozrijevanjem, grožđe dobiva na kvaliteti iz tog razloga određivanjem samog termina berbe utjecati ćemo na kvalitetu gotovog vina.

Nakon fenofaze cvatnje i oplodnje kreću se razvijati plodovi. Skup oplođenih cvjetova kasnije će formirati budući grozd. Kao glavni dijelovi, bobicu čine kožica sa pokožicom, meso sa grožđanim sokom i sjemenke. Nakon fenofaze šare grožđe počinje sazrijevati u vidu nakupljanja šećera dok se istovremeno snižava količina kiselina a boja kožice se mijenja ovisno o kultivaru. Zrelost plodova može se odrediti vizualnim pregledom samog grožđa gdje zapažamo boju koja je karakteristična za sortu te više ili manje odrvenjele peteljke dok je relevantnija metoda mjerenje sadržaja šećera. Uz mjerenje sadržaja šećera moguće je provoditi i senzorno ocjenjivanje bobica kako bi se dobila šira slika kvalitete samog ploda i najvažnije, odrediti rok berbe ovisno o tipologiji vina koju želimo proizvesti.

Cilj ovog završnog rada je prikazati razvoj aromatskog potencijala grožđa Malvazije istarske u razdoblju uzorkovanja u odnosu na dozrelost ploda i krivulju nakupljanja šećera. Koncipiranje i izrada završnog rada temelje se na proučavanju stručne literature iz područja vinarstva i vinogradarstva, stručnih i znanstvenih radova te pregledom interneta. Radi cjelovitijeg uvida u temu rad je podijeljen na teorijski i empirijski dio. U teorijskom dijelu rada opisana je uloga i važnost analize grožđa za proizvodnju vina. Također, opisana je uloga i važnost praćenja šećera u grožđu kao i metode za određivanje količine šećera u moštu. U empirijskom dijelu rada opisan je postupak i analiza rezultata nakupljanja šećera, senzorne analize bobica i senzorna analiza gotovih vina sorte Malvazija istarska u četiri roka berbe.

2. ULOGA I VAŽNOST ANALIZE GROŽĐA ZA PROIZVODNJU VINA

Na kvalitetu vina utječu gotovo svi sastojci grožđa. Vrijednost grožđa za proizvodnju vina najčešće se u vinarstvu cijeni prema sadržaju šećera i kiselina. Osobito je važno poznavati odnose pojedinih sastavnih dijelova grožđa kako bi se utvrdila njegova pogodnost za proizvodnju vina. To se utvrđuje mehaničkom analizom grozda i bobice. Mehanička analiza grozda i bobice podrazumijeva utvrđivanje količinskog i relativnog udjela pojedinih sastavnih dijelova u ukupnoj masi grozda, odnosno bobice (Blesić, 2006).

2.1. Mehanička svojstva grožđa

Struktura grozda predstavlja udio pojedinih dijelova grozda izražen u postocima, a karakteristična je za svaku pojedinu sortu vinove loze. Na strukturu grozda utječu klimatski uvjeti i primjene agrotehnike. Struktura grozda važna je kod određenih tehnoloških postupaka u proizvodnji vina. Odnos između težine peteljke i bobice od velikog je značaja za prinos, kemijski sastav mošta i kakvoću vina (Staver, 2013).

Grozđ vinove loze se sastoji od peteljke i bobice. Struktura grozda predstavlja postotni udio pojedinih dijelova grozda. Grozđ vinove loze čine masom 92 – 98 % bobica i 2 – 8 % peteljka. Glavni dio bobice grožđa je meso sa grožđanim sokom. Meso bobice čine velike stanice čiju unutrašnjost ispunjava sok (mošt). Bobica se sastoji od 5 – 11 % pokožice, 2 – 5 % sjemenki i 80 – 90 % mesa sa sokom (Blesić, 2006.).

2.1.1. Građa bobice

Bobica je plod vinove loze i čini glavni dio grozda. Grozđ je skup plodova, odnosno bobica. Peteljka je skelet grozda, a sastoji se od osnovnog dijela koji se više ili manje grana. Završava sa peteljčicama koje nose cvijet, a nakon oplodnje i bobicu.

Bobica nastaje diobom oplođenih cvjetova loze. Proširenjem ili jastučićem vezana je za peteljku preko koje se vrši ishrana zelenih bobica. Na samom kraju peteljke nalazi se četkica kroz koju izlaze elementi provodnog tkiva. Zelena bobica obavlja proces fotosinteze i proizvodi metabolite i mikronutrijente potrebne za pravilan rast i razvoj cijele biljke vinove loze.

Slika 1. Presjek bobice grožđa



Izvor: Časopis VINO, <https://casopisvino.co.rs/strucno/hemijski-sastav-grozdja/>
(26.5.2019.)

Prva od ukupno dvije faze razvoja bobice otprilike traje 60 dana nakon cvatnje. U ovoj se fazi formira bobica i stvaraju se zametci sjemenki. Brzo dijeljenje stanica odvija se u prvih nekoliko tjedana te se na kraju formira konačan broj stanica unutar bobice. Tijekom prve faze razvoja bobice dolazi do akumulacije mineralnih tvari, aminokiselina, mikronutrijenata i spojeva arome.

Pojavom boje i omekšavanjem bobice započinje druga faza razvoja. Ovo je faza dozrijevanja bobice. S pojavom šare zelena se boja gubi i prelazi u zeleno žutu, crvenkastu ili tamno crvenu, a intenzitet postaje sve jači kroz razvoj do pune zrelosti.

Pojedine sorte vinove loze međusobno se razlikuju po krupnoći svojih bobica, obliku i boji, kao i po većoj ili manjoj zbijenosti na grozdu. Čvrstoća bobica također je značajno svojstvo, a ovisi o debljini kože. Osim čvrstoće bobice važno svojstvo je i otkidanje bobice sa peteljke.

2.1.2. Dozrijevanje grožđa

Jedan od važnijih faktora koji uvjetuju kvalitetu vina je stupanj zrelosti grožđa koji se ogleda kroz sastav berbe i vina. Dozrijevanje grožđa izravno ovisi o uvjetima okoline, a podrazumijeva zajednički rezultat kompleksnih fizioloških i biokemijskih fenomena. Ono uključuje brojne fiziološke i biokemijske procese koji omogućuju razvoj optimalnih fizikalno-kemijskih svojstava grožđa namijenjenog preradi ili potrošnji.

Svaki iskusni vinogradar može ocijeniti stupanj zrelosti grožđa već u uobičajenim tradicionalnim rokovima berbe grožđa po izgledu lišća i grožđa. Listovi poprimaju žutu ili crvenu boju dok najstariji se listovi počinju sušiti na osnovama mladica. Peteljke poprimaju smeđu boju i na osnovi drvene. Sazrele bobice su mekane i lako se otkidaju. Promjene koje kreću od šare do pune zrelosti ne pojavljuju se istovremeno i pod utjecajem je genetičkih, klimatskih i geografskih čimbenika, kao i tehnoloških postupaka tijekom proizvodnje.

Rast bobice traje od završene oplodnje pa do fiziološke zrelosti, tj. Do vremena kad su sjemenke sposobne za klijanje. U toku vegetacije težina bobice u grozdu se povećava i dostiže najveću vrijednost u punoj zrelosti, kada čini 92 – 97 % težine grozda. Poslije ove faze odnos se mijenja, jer se prestankom dotoka hranjivih tvari kroz odrvenjelu peteljku izvjestan dio vode gubi isparavanjem, a samim time smanjuje se i težina bobice. Ovakvo grožđe koristi se kod izbornih berbi. Do promjena u odnosu između težine bobice i peteljke može doći uslijed većeg priliva vode, naročito u fazi pune zrelosti grožđa (Staver, 2013).

Poznato je nekoliko tipova zrelosti koje se uglavnom vremenski ne preklapaju. To su fiziološka zrelost, industrijska zrelost. i tehnološka zrelost. Fiziološka zrelost grožđa nastupa kada je njegova sjemenka sposobna klijati te u mogućnosti sa svojim rezervnim tvarima ishraniti klicu dajući novu biljku.

Industrijska zrelost podrazumijeva maksimalnu težinu grožđa i koncentraciju šećera, dok tehnološka zrelost podrazumijeva optimalna svojstva grožđa za određeni tip vina. Rok berbe se tradicionalno utvrđivao praćenjem nakupljanja šećera u grožđu ili praćenjem smanjenja kiselina u grožđu.

Puna zrelost grožđa nastupa kada se u bobici prestane povećavati sadržaj šećera a ukupna kiselost opadati. Prezrelost grožđa je period u kojem bobicama se povećava sadržaj šećera, no ono je relativno pošto se javlja zbog isparavanja vode iz bobica. Ova faza može biti praćena i razvojem plemenite plijesni. Tehnološka zrelost grožđa je period kada utvrđeni sadržaj šećera i kiselina najviše odgovara za proizvodnju vina određenog tipa, a najčešće se poklapa sa punom zrelošću (Jagatić Korenika i sur., 2015.)

2.2. Kemijski sastav grožđa

Kemijski sastav grožđa je vrlo složen, prilog u tome govori preko 600 otkrivenih komponenata. Od svih komponenata najzastupljenija je voda čiji udio u grožđanom soku se kreće oko 80 %. Ekološki uvjeti, duljina vegetacije, položaj vinograda i sama sorta neki su od glavnih čimbenika koji utječu na kemijski sastav grožđa.

2.2.1. Šećeri

Najveći dio šećera stvara se u listu vinove loze. U tijeku zrenja grožđa u bobici se akumulira šećer i to najviše u vakuolama stanica pulpe te se reducira ukupna kiselost. Bobice grožđa generalno su organi gdje se akumuliraju ugljikohidrati. Glukoza i fruktoza su najzastupljeniji šećeri u soku, dok je saharoza prisutna u vrlo malim količinama.

Sami cvatovi predstavljaju snažan centar potražnje produkata fotosinteze zbog sadržaja hormona rasta, Šećeri koji se povlače u bobicu utječu na njen rast i dozrijevanje sjemenki.

Količina šećera u grožđu kreće se u prosjeku od 15 do 25 %, (150 – 250 g/L). Fruktaza, glukoza i saharoza međusobno se znatno razlikuju u slatkoći. Fruktaza je slađa od saharoze koja je slađa od glukoze.

2.2.2. Kiseline

Ukupnu topivu tvar u grožđu čine razni spojevi među kojima, sa značajnim udjelom, i kiseline. Kiseline su izuzetno važna komponenta soka i vina te su uzrok oporog okusa. Kiseline imaju znatan utjecaj na stabilnost vina, boju i pH. Što je pH vina veći, vino u pravilu ima manje kiselina dok grožđe dozrijeva a kiseline se smanjuju pH paralelno raste.

Osnovna podjela kiselina bazira se na one hlapive koje se mogu detektirati organoleptički a nastaju kao sekundarni produkti alkoholne fermentacije ili kvarenjem vina te na nehlapive kiseline koje su više zastupljenije od hlapivih od kojih su najznačajnije vinska, jabučna, mliječna i limunska kiselina a prisutne su sa udjelom većim od 90% (Zoričić, 1996).

Prilikom rasta bobica koncentracija kiselina raste. Zriobom akumulacija šećera raste dok paralelno koncentracija kiselina opada. Na kraju zriobe u bobicu imamo veću koncentraciju vinske kiseline u odnosu na jabučnu zbog toga što je redukcija jabučne kiseline puno veća. Količina ukupnih kiselina u grožđu varira od sorte do sorte i primijenjenoj agrotehnici u vinogradu. Jedan od najznačajnijih čimbenika o kojima ovisi količina ukupnih kiselina je zasigurno i klimatsko područje, tako topliji krajevi mogu imati problema sa grožđem koji je siromašan kiselinama, dok u područjima sa hladnijom klimom grožđe zna sadržavati prekomjernu kiselost. (Papak, 2014).

2.2.3. Polifenoli

Polifenoli su skupina tvari u grožđu pomoću kojih prelaze u mošt i vino. organski spojevi, koji na aromatskom benzenskom prstenu imaju OH skupinu i slabe su kiseline. Prije se smatralo sa su to samo tvari boje i tanini, međutim, danas su te tvari raščlanjene i istražene (Zoričić, 1996).

Tanini su najznačajnija skupina polifenola. Najviše tanina ima u sjemenkama grožđa (3,0-7,0 %), dok u kožici ima 4,5 %, mesu 0,6-2,0 % i peteljkovini 3,0-7,0 %, Opće svojstvo tanina je trpkost i opori okus. U crvenim vinima prisutni su u većim količinama u odnosu na bijela. Tanini talože bjelančevine, a s metalima čine obojene reakcije (crvene, plave i zelene). Taninske tvari utječu na intenzitet i stabilnost boje crvenih vina, crvena boja postaje intenzivnija (Zoričić, 1996).

2.2.4. Mineralne tvari

U grožđu postoji velik broj mineralnih tvari od kojih je najznačajniji kalij. Kalij utječe na sintezu i neutralizaciju kiselina tijekom zrenja. Količina kalija se naglo povećava nakon zrenja naročito u predjelu pokožice bobice, dok čimbenici koji imaju utjecaja na njegovu akumulaciju nisu dovoljno istraženi.

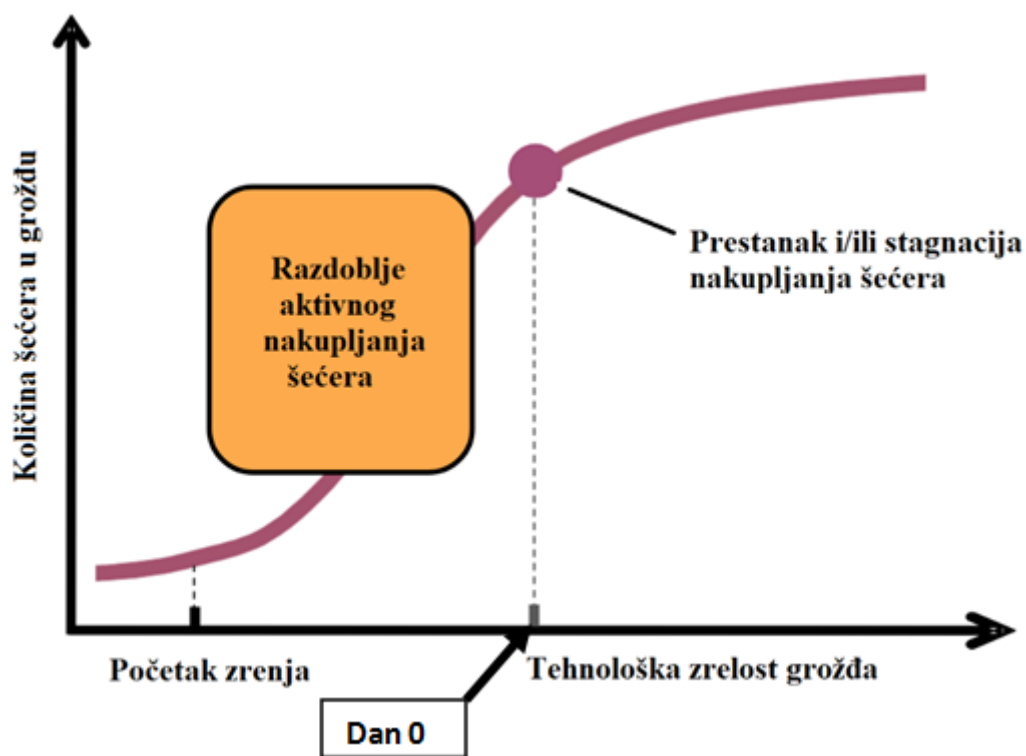
Sama pokožica čini 10 % od ukupne mase same bobice ali sadrži do 40 % ukupnog sadržaja kalija čija je glavna zadaća regulirati osmotski tlak u stanici. Prilikom zrenja, pektinske tvari koje daju čvrstoću stanici, postepeno se razgrađuju djelovanjem enzima ili kao posljedica smanjenja koncentracije kalcija što dovodi do omekšavanja bobice. (Bašić i Vibovec, 2013).

3. KONCEPT NAKUPLJANJA ŠEĆERA U BOBICI

3.1. Praćenje nakupljanja šećera u bobici grožđa

Određivanje sadržaja šećera u grožđu vrši se u svrhu procjene kvalitete i određivanja trenutka berbe grožđa. Za ocjenu kakvoće grožđa jedne sorte uzima se reprezentativni uzorak u vrijeme tehnološke zrelosti. Nakupljanje šećera uključuje dva različita razdoblja. Prvo je razdoblje je razdoblje aktivnog nakupljanja šećera tijekom kojeg bobice akumuliraju šećer i odvija se od zrele faze do kraja akumulacije šećera. Drugo razdoblje je ono tijekom kojeg je količina šećera po bobici konstantna.

Slika 2. Ilustrativni prikaz nakupljanja šećera u grožđu



Izvor: Izrada autora

Brzina nakupljanja šećera pokazuje kako biljka napreduje tijekom zrenja. To se izravno odnosi na fotosintetsku aktivnost biljaka, ravnotežu između površine lišća i količine voća i fiziološkog stanja vinove loze. Kao takvo, praćenje i procjena varijacija u opterećenju šećerom otkrivaju kombinirani učinak praksi i berbe na profil zrenja.

Promatrajući krivulju nakupljanja šećera na slici 2., moguće je izvući četiri relevantna parametra:

- brzina nakupljanja šećera u prvoj fazi (u mg/bobici/danu),
- trajanje aktivnog razdoblja nakupljanja šećera (trajanje prvog razdoblja),
- trenutak prestanka aktivnog nakupljanja šećera (dan 0),
- udio šećera pri završetku nakupljanja.

Zadnji parametar indikator je funkcionalnosti vinove loze i kvaliteti zrenja grozdova. Bilo koji faktor neuravnoteženosti (prevelik prinos, vodeni stres, temperaturni stres, deficit sunčeve radijacije, itd...) dovodi do smanjenja nakupljanja šećera u bobici i samim time nizak udio šećera na kraju razdoblja akumulacije.

Interpretacija krivulje nakupljanja šećera pruža vinogradarima i vinarima praćenje sazrijevanja grožđa u realnom vremenu a njena praktična uporaba zasniva se na kvalifikaciji potencijala grožđa, detekcija gubljenja volumena bobice, identifikacija problema kod nakupljanja šećera, prognoziranje datuma berbe i profila grožđa, planiranje berbe i orijentacija procesa vinifikacije.

3.2. Mjerni instrumenti i metode određivanja šećera u moštu

Količina šećera u moštu može se odrediti kemijskim i fizikalnim metodama. Kemijske metode su puno preciznije ali zahtijevaju uporabu odgovarajuće opreme stoga su složenije i sporije. Baziraju se na kemijskim reakcijama šećera sa odgovarajućim reagensom a količina šećera izražava se u g/L. Kemijske metode koriste se pri kontroli, prilikom izvoza vina ili kad to propisi iziskuju a provode se u kemijskim i enološkim laboratorijima. Fizikalne metode su puno jednostavnije i brže, te su vrlo praktične u proizvodnim uvjetima i često se koriste. Mjere ukupnu topivu tvar u moštu što nam direktno pokazuje sadržaj šećera (Blesić, 2006).

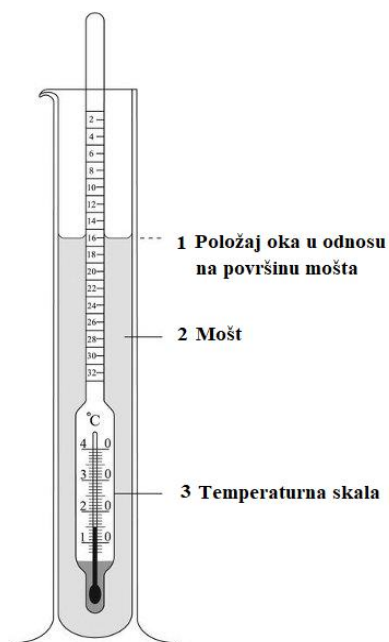
Naprave koje se najčešće koriste za određivanje šećera u moštu nazivaju se moštne vage ili moštomjeri te digitalni i optički refraktometri. Postoje više varijanti moštne vage: Klosterneuburgška vaga (Baboov moštomjer), Oechslova (Ekslova) vaga i moštne vage po Brix-u.

Radi lakšeg preračunavanja očitanih stupnjeva na moštomjeru i preračunavanja sadržaja šećera u g/L koriste se Oechslova i Salleronova tablica. Salleronova tablica prilagođena je određivanju šećera u moštu iz južnih krajeva gdje su šećeri viši a kiseline niže dok je Oechslova tablica prilagođena za sjevernije krajeve gdje je situacija suprotna.

3.2.1. Klosterneuburgška vaga

Klosterneuburška moštna vaga se naziva i Baboov moštomjer. Ime je dobila po izumitelju Freiherr von Babou (1827.-1894.), osnivaču najstarije austrijske vinogradarske i vinarske škole Klosterneuburg (Vinopedia, 2019).

Slika 3. Klosterneuburška moštna vaga



Izvor: <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=32002> (26.5.2019.)

Klosterneuburgška moštna vaga je areometar koji kad uronimo u mošt direktno očitavamo težinske postotke šećera, odnosno koliko kilograma šećera ima u 100 kg mošta. Baždaren je na 15,0 °C, 17,5 °C i na 20,0 °C što znači da ga nije potrebno korigirati ukoliko je temperatura mošta jednaka onoj baždarenoj. Ako je temperatura mošta viša od baždarene potrebno je za svakih 2 °C oduzeti, odnosno ako je temperatura niža dodati očitanoj vrijednosti još 0,1 % (Vinopedia, 2019).

3.2.2. Oechslova vaga

Oechslova vaga pokazuje specifičnu težinu mošta izraženu u oechslovim ($^{\circ}\text{Oe}$) stupnjevima, dakle koliko šećera ima u litri mošta, stoga je ova metoda i najprihvatljivija. I ovaj je areometar baždaren na određenu temperaturu (obično 17,5 ili 15 $^{\circ}\text{C}$, što je na njemu označeno). Ako je ispitivani sok topliji, za svaki stupanj Celzija valja dodati 0,2 $^{\circ}\text{Oe}$, a ako je hladniji isto toliko valja oduzeti. Oechsleova moštna vaga obično ima ljestvicu od 50 do 140, pa kad se dvoznamenkastom broju doda 10, a troznamenkastom 1, dobije se specifična težina (Vinopedia, 2019).

3.2.3. Refraktometar

Refraktometrom određujemo vrlo brzo i precizno količinu šećera u grožđu ili moštu. Sastoji se od mjerne skale koja je obično po Oechslu, po Babou ili Brixu. Glavni djelovi refraktometra su okular i staklena prizma sa poklopcem na koju se nanosi uzorak groždanog soka.

Slika 4. Refraktometar



Izvor: www.poljoprivredna-oprema.hr (26.5.2019.)

Osnovni princip rada sa refraktometrom zasniva se na prelamanju svjetlosti iz rjeđe sredine, što predstavlja zrak, u gušću sredinu koju predstavlja mošt. Lom svjetla se na skali refraktometra vidi kao svjetlo i tamno polje a očitana vrijednost je na njihovoj granici. Mjerenje koncentracije šećera vrši se u tri različite skale:

- $^{\circ}\text{Oe}$ - stupnjevi Oechslea prikazuju vrijednost specifične težine mošta, odnosno koliko grama litra mošta ima veću masu od destilirane vode
- $^{\circ}\text{Kl}$ - stupnjevi po Babou ($^{\circ}\text{Kl}$) kojima direktno očitavamo težinske postotke šećera u moštu odnosno koliko kilograma šećera ima u 100 kg mošta
- $^{\circ}\text{Bx}$ - stupnjevi po Brixu izražavamo težinski postotak saharoze u moštu (g/g), odnosno postotak suhe tvari u moštu koja uključuje šećernu i nešećernu komponentu mošta (Gospodarski list, 2019).

Iz Salleronovih i Oechselovih tablica možemo direktno očitati sadržaj šećera u moštu i odmah preračunati u potencijalni volumni postotak alkohola u budućem vinu. Razlike u kiselinskom sastavu mošta utjecati će na male razlike u očitanoj vrijednosti isto tako razlika će biti i između korištenih moštinih vaga jer Klosterneuburgška moština vaga pokazuje težinske postotke a Oechsle – ova se temelji na specifičnoj težini mošta. Glavna razlika stoji u tome da 1 l mošta je teža od 1 kg zbog toga očitane vrijednosti šećera $^{\circ}\text{Oe}$ moštnom vagom biti će veća nego kod očitavanja $^{\circ}\text{Kl}$ (Gospodarski list, 2019).

4. AROME U GROŽĐU I VINU

Arome predstavljaju ukupni doživljaj kušača u vidu mirisa i okusa koje osjeti u vinu. Na formiranje samih aroma utječu razni čimbenici dok na sastav imaju utjecaj sorta, dozrelost grožđa, kvasci, postupci koji se poduzimaju tokom i nakon alkoholne fermentacije te na kraju način dozrijevanja vina.

4.1. Podjela aroma prema podrijetlu

Arome u vinu ovisno o njihovom podrijetlu i načinu formiranja dijelimo na primarne, sekundarne i tercijarne arome. Tijekom alkoholne fermentacije nastaje najvažniji dio aroma vina koje su rezultat mikrobioloških transformacija mošta. Tada se kemijska složenost povećava, zajedno sa kompleksnosti okusa i mirisa, zbog olakšane ekstrakcije nekih spojeva iz čvrstih vegetativnih komponenti koje se nalaze u moštu. Dok se spojevi već ranije prisutni u grožđu modificiraju.

4.1.1. Primarne arome vina

Formiranje primarne aroma vina počinje u vinogradu. Na primarnu aromu utječu osobine tla, klime, načina uzgoja i gnojenja, a najviše utjecaja ima sorta grožđa. Karakteristične komponente za primarnu aromu su aldehidi, terpeni, spojevi, C6 spojevi, norizoprenoidi i metoksipirazini. Najvažnija grupa spojeva primarne aroma grožđa su terpeni (Joukhadar, 2016).

Terpeni se ubrajaju u tzv jednostavne lipide. To su spojevi koje je moguće detektirati u svim vinima, ali u većini vina njihova koncentracija je jako mala i neprepoznatljiva kao specifična aroma. Podrijetlom su iz grožđa i predstavljaju primarnu grožđanu aromu. Te su arome najčešće biljne tj. cvjetne ili voćne, i pripadaju malom broju pojedinačnih spojeva.

Terpeni mogu biti u grožđu kao slobodni, hlapljivi i vezani, bez mirisa. Većina terpena u grožđu se nalazi u vezanoj, glikozidnoj formi, koja je nehlapljiva i zato bez utjecaja na miris. Slobodni terpeni mogu također ulaziti u reakcije razgradnje čime se gubi cvjetno voćna aroma. Kako bi se potpomoglo oslobađanje vezanih terpena i poboljšanje arome, osobito bijelih vina, danas je uobičajeno koristiti enzime, uz kratku maceraciju prije alkoholnog vrenja (Alpeza, 2008).

Norisoprenoidi nastali iz baznog spoja isoprena, sličnog biokemizma nastanka kao terpeni ali kompleksnijeg kemizma u vinu. Nehlapivi su spojevi jer su većim dijelom vezani glikozidnim vezama na šećere no oslobađanje norisoprenoida može doći usred molekulskih reakcija koje su ovisne o kiselinskom sastavu medija u kojem se nalaze. Pripadaju spojevima damascenonu čije su karakteristike ugodan i blag miris te spoju trimetildihidronaftalen čije je karakteristično svojstvo mirisa na petrolej (Alpeza, 2008).

Metoksipirazini su hlapivi aromatski spojevi, vrlo niskog praga detekcije, karakterističnog mirisa na zelenu papriku i zemlju. Nastaju u bobici grožđa kao produkt metabolizma aminokiselina. Metoksipirazini prvi puta su identificirani u grožđu sorte Cabernet Sauvignon te kasnije u mnogobrojnim sortama i vinima. Više od polovine koncentracije ovog spoja nalazimo u peteljkovini grožđa. Sama bobica najveći sadržaj metoksipirazina sadržava u kožici dok u mesu bobice nalazimo ga u udjelu manjim od 1 % (Staver, 2013).

4.1.2. Sekundarne arome vina

Tehnološki procesi tokom primarne prerade grožđa nedvojbeno utječu na koncentraciju aromatskih spojeva. Prilikom prerade grožđa odnosno mikrobioloških transformacija mošta nastaju sekundarne arome vina koje su produkt složenih enzimatskih procesa. (Joukhadar, 2016).

Glavni kemijski spojevi koji nastaju tijekom alkoholne fermentacije su: viši alkoholi, esteri, masne kiseline, karbonilni spojevi, spojevi sa sumporom i hlapivi fenoli (Joukhadar, 2016).

Hlapivi esteri su glavni nosioci voćno – cvjetne fermentacijske arome vina. Dvije su grupe estera u vinu :

- Voćni esteri nastaju tijekom alkoholne fermentacije, i imaju voćne arome.
- Fermentacijski esteri su druga grupa estera koja nastaje tijekom dozrijevanja. Fermentacijski esteri također se dijele u dvije grupe, acetatni esteri viših alkohola i etil esteri masnih kiselina. Obje su grupe rezultat metabolizma kvasaca (Alpeza, 2008).

Esteri su vrlo hlapljivi spojevi. Visoke temperature i oksidativni uvjeti tijekom prve godine dozrijevanja negativno utječu na koncentraciju estera gdje dolazi do njihovog gubitka. Čuvanje vina na nižim temperaturama jedan je od glavnih preduvjeta kako bi se očuvale svježije voćne arome i spriječilo hidrolitičko cijepanje estera jer su upravo esteri glavni nosioci voćnog mirisa u vinu (Alpeza, 2008).

Najzastupljeniji spoj u vinu među esterima je etil acetat koji je glavni nosilac voćnih aroma do 60 mg/L ali u prevelikim količinama osobito u mladim vinima može povećati dojam octikavosti (Alpeza, 2008).

Merkaptani su predstavnici spojeve vrlo jakih agresivnih mirisa. Najzastupljeniji među njima je hidrogen sulfit (sumporovodik) koji daje specifičan i opće poznati mirisa na trula jaja. Merkantani nastaju tijekom alkoholne fermentacije i to metabolizmom kvasaca, a količine ovise o mnogim čimbenicima (Alpeza, 2008).

Sumporovodik u mladim vinima se može dosta jednostavno riješiti i to otvorenim pretokom, zračenjem vina, jer naprotiv mogu nastati složeniji spojevi primjerice: etantiol, metiltiol, S-spojevi i slično. Većina tiola negativno utječu na aromu i vrlo su nepoželjnih mirisa što je važno za kakvoću vina. Tioli su vrlo postojani spojevi, neki su i nositelji sortnih aroma i teško ih je eliminirati (Alpeza, 2008).

Viši alkoholi su alkoholi koji imaju više od dva ugljikova atoma, veću molekulsku masu i vrelište od etanola. Pripadaju skupini spojeva koji značajno pridonose aromi vina, a imaju karakterističan snažan i oštar miris. Također, viši alkoholi su važni prekursori nastajanja estera koji su povezani sa ugodnim i poželjnim aromama vina (Joukhadar, 2016).

Hlapive organske kiseline u vinu nastaju, uglavnom, kao sekundarni produkt alkoholne fermentacije, a mogu nastati tijekom procesa dozrijevanja, ali i usred kvarenja vina (Alpeza, 2008).

4.1.3. Tercijarne arome vina

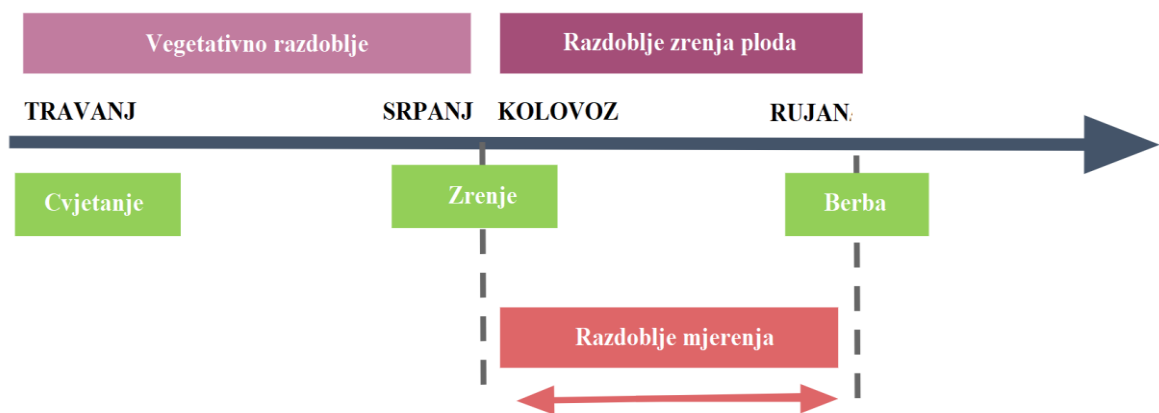
Tercijalne arome vina su arome koje se formiraju za vrijeme dozrijevanja i starenja vina, kemijskim i biokemijskim transformacijama. Faza proizvodnje vina nakon završene alkoholne i jabučno-mliječne fermentacije zove se stabilizacija. Tijekom stabilizacije vino odležava kroz određeni vremenski period pri čemu dolazi do njegovog dozrijevanja, ali i starenja te razvoja tzv. arome starenja.

Reakcije koje se odvijaju tijekom starenja vina su oksidacija postojećih aromatskih spojeva te kemijska i fizička ekstrakcija sastojaka iz drvene bačve. Oksidacijom dolazi do povećanja sadržaja aldehidnih sastojaka uključujući acetaldehid koji nastaje oksidacijom etilnog alkohola. Aldehidni sastojci doprinose mirisu na dunju, jabuku, suho orašasto voće i maslačnim notama. Također, smanjuje se količina voćnih estera (Joukhadar, 2016).

5. PRAĆENJE NAKUPLJANJA ŠEĆERA U GROŽĐU MALVAZIJE ISTARSKE I SENZORNA ANALIZA BOBICA

Istraživanje dinamike nakupljanja šećera provedeno je 2018. godine na sorti Malvazija istarska u vinogorju Zapadna Istra. Ukupno je provedeno 15 uzorkovanja, svaki u razmaku od 3 do 4 dana, počevši od 7.08.2018. do 26.09.2018. godine.

Slika 5. Ilustrativni prikaz uzorkovanja



Izvor: Izrada autora

5.1. Malvazija istarska

Na području Mediterana uzgaja se veliki broj različitih ili srodnih sorti čije je zajedničko ime Malvazija a koje se primarno mogu razlikovati po boji, uz dodatak geografske oznake kao primjerice dubrovačka, istarska i slično ili se mogu razvrstati po nekim drugim karakteristikama (Vinopedia, 2019).

5.1.1. Porijeklo i zastupljenost Malvazije istarske

Podrijetlo Malvazije istarske nije utvrđeno do danas, neki smatraju kako podrijetlo vuče iz Grčke zbog svog naziva ali nije potvrđeno nikakvim usporedbama sa današnjim sortimentom Grčke. Genetička i morfološka istraživanja koja su vršena na raznim svjetskim sortama koje nose ime Malvasia nisu pokazala nikakvu srodnost s nekom od njih niti s nekom drugom poznatom sortom s toga se Malvazija istarska smatra autohtonom i tipičnom sortom Istre (Maletić et al., 2015).

Slika 6. Rasprostranjenost sorte Malvazija istarska



Izvor: Maletić, E. i sur. Zelena knjiga: Hrvatske izvorne sorte vinove loze, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 2015.

Malvazija kao autohtona sorta ima višestoljetnu tradiciju uzgoja na području sjevernog Jadrana što potvrđuju povijesni dokumenti kao primjerice prvi pisani trag koji potječe iz 1891. godine koji svjedoči o proizvođačima iz Istre koji su na izložbi vina u Zagrebu predstavili Malvaziju istarsku. Budući da postoji mnogo sorata koje nose ime

Malvasia teško je utvrditi o kojoj je točno sorti riječ ali pretpostavka je da na području gdje se Malvazija istarska danas uzgaja i tad bilo o toj sorti riječ budući da u bliskoj prošlosti nije bilo niti jedne od ostalih Malvazija prisutnih na tom području (Maletić et al., 2015).

U časopisu *L'Istria Agricola* 1913. godine Libutti objavljuje prvi ampeografski opis Malvazije istarske pod imenom *Malvasia bianca* čiji zapravo opis u potpunosti odgovara upravo Malvaziji Istarskoj. Širenje Malvazije istarske u Istri i okolici tijekom 19. stoljeća teklo je jako sporo zbog tradicionalnog uzgoja i potrošnje crnih sorti. U tom je razdoblju kompletni bijeli sortiment u Istri zauzimao svega 10 posto od svih ukupnih površina koje su bile pod vinogradima. Naglo širenje bijelih sorata zabilježeno je između dva svjetska rata ali tek nakon Drugog svjetskog rata Malvazija istarska premašuje 40% udjela na svim površinama pod lozom, dok se danas uzgaja na manje od 60% ukupnih vinogradarskih površina (Maletić et al., 2015).

Malvazija istarska najzastupljenija je sorta u podregiji Hrvatska Istra, u nešto manjoj mjeri se uzgaja i u podregiji Hrvatsko primorje te u posljednje vrijeme i u nekim vinogradarskim podregijama Hrvatske. Izvan hrvatske nalazimo je još u susjednoj Sloveniji, točnije u podregiji Slovenska Istra te u talijanskoj regiji Friuli. Zahvaljujući svojim gospodarskim karakteristikama, Malvazija istarska počela se saditi u vinogradarskim regijama diljem svijeta (Maletić et al., 2015).

5.1.2. Obilježja Malvazije istarske

Vrh mladice Malvazije istarske ima svijetlozelenu boju kao i mladi listići te su oboje goli i bez dlačica. Odrasli list je nejednoličan, pentagonalnog oblika i obično trodijelan sa postranim gornjim sinusima nepravilnog i plitkog oblika, otvoreni i blago udubljeni dok su postrani donji sinusi nešto slabije izraženi. Lice lista je tamnozeleno boje dok je naličje svijetlozelene boje, golo bez dlačica. Sinus peteljke ima oblik vitičaste zgrade a peteljka lista je nešto kraća u usporedbi sa glavnom žilom plovke (Maletić et al., 2015).

Zreli grozd srednje je zbijen a ponekad zna biti i rastresit, cilindrično-koničan i srednje veličine. Peteljka grozda odrveni isključivo uz mladicu dok je ostatak zeljast. Zrele bobice poprimaju okruglasti oblik, srednje su veličine i zelenkastožute do zlatnožute boje. Kožica bobice je izrazito čvrsta ali tanka sa maškom svijetlosive boje. Meso bobice je sočno slatko i blago aromatično (Maletić et al., 2015).

Slika 7. Malvazija istarska



Izvor: Vinistra, <http://www.vinistra.com/Malvazija-istarska.aspx> (26.5.2019.)

Kod Malvazije istarske vegetacija kreće dosta kasno i sorta je III. razdoblja dozrijevanja. U uvjetima plodnih i dubokih tala i bez stresa prouzrokovanog sušom rast mladica je vrlo bujan. Rodnost je uglavnom srednje visoka, usprkos problemima u oplodnji

u vidu neredovitosti prinosa koji se mogu javiti, ako za vrijeme cvatnje traje hladno i kišovito vrijeme (Maletić et al., 2015).

Vjetar može činiti ozbiljne probleme naročito početkom vegetacije kad su mladice još uvijek zeljaste, krhke i lako lomljive. Zbog krhkosti peteljke grozda Malvazija istarska loše podnosi tuču. Generalno, prema bolestima pokazuje odličnu otpornost no jedini problem joj stvara crna pjegavost na mladicama (Maletić et al., 2015).

Malvazija istarska je sorta poznata po visokoj kakvoći prinosa koji daju kvalitetna i vrhunska vina. Ovisno o položaju gdje je zasađena može postići visoke udjele šećera u grožđu čija vina imaju od 12 do 14 vol% alkohola. Ovisno o klimatskim uvjetima tokom godine, naročito nakon šare ukupna kiselost može iznositi od 5,0 do 6,5 g/L tako u sušnim godinama može dati mošt sa vrlo niskom razinom ukupne kiselosti (Maletić et al., 2015).

Zbog svojeg visokog potencijala prirasta tokom vegetacije ne odgovara joj plodna, duboka i vlažna tla u slabo prozračnim položajima budući da u takvim ekološkim uvjetima kvaliteta prinosa znatno opada te se mogu javiti i problemi kod oplodnje. Malvazija istarska je vrlo rodna sorta koja najbolje rezultate u vidu kakvoće plodova daje na brdovitim i flišnim terenima južne i jugozapadne ekspozicije ali dobro uspijeva i na crvenici. Za postizanje visoke kvalitete grožđa, osim o položaju, ovise i agrotehničke i ampletihničke mjere koje se poduzimaju unutar vinograda sa ciljem reguliranja prinosa. Predlaže se jednako tako zalamanje zaperaka te provođenje defolijacije u zoni grozda kako bi se dobilo na prozračnosti (Maletić et al., 2015).

Vino dobiveno od sorte Malvazija istarska ima slamnatožutu boju sa zelenkastim odsjajem. Miris možemo definirati kao voćno-cvjetni koji podsjeća na zelenu jabuku i badem te sa aromom bagremovog cvijeta koja se smatra tipičnom sortnom aromom Malvazije istarske. U ustima ostavlja laganu svježinu uz punoću i harmoničnost okusa. Kada klimatski uvjeti to dozvoljavaju na određenim položajima grožđe Malvazije istarske se ostavlja na trsu ili se pak suši radi većeg koncentriranja sladora kako bi se proizvela čuvena desertna vina (Maletić et al., 2015).

Dobra rodnost sa visokom kvalitetom grožđa i vina uz tipičnost i prepoznatljivost koja ju veže za Istru, Malvazija istarska punim pravom opravdava svoju visoku gospodarsku vrijednost (Maletić et al, 2015).

5.2. Obilježja vinogorja

Istra je, s obzirom na agroekološke uvjete, jedno od optimalnih vinogradarskih područja u srednjoj Europi. Podregija Hrvatska Istra dijeli se na tri vinogorja: Zapadna Istra, Centralna Istra te Istočna Istra (Vinopedia, 2019).

Podregija Hrvatska Istra geografski obuhvaća najsjevernije područje hrvatske obale. Karakteristike reljefa ovog područja su brežuljkasti predjeli unutrašnjosti Istre koji se spuštaju prema zapadnoj obali do mora. Povoljna klima omogućava vinogradarima sadnju vinograda na svim nadmorskim visinama (Maletić et al., 2015).

Ovisno o tipu tla koji se nalazi na pojedinom području Istru se može podijeliti na crvenu, sivu i bijelu. Crvena Istra predstavlja zapadni i južni dio poluotoka koji je prekriven crvenom zemljom. Loza se uspješno uzgaja na svim tipovima tla iako je vino dobiveno s tala na flišu mnogo više cjenjenije. Vinogradi istočne obale Istre, okrenuti prema moru i smješteni na strmim padinama krškog terena često su sađeni na terasama dok se dijametralno suprotno, na zapadnoj obali Istre vinogradi sade na nižim nadmorskim visinama do stotinjak metara zbog same konfiguracije terena (Maletić et al, 2015).

Slika 8. Vinograd sorte Malvazija istarska



Izvor: <http://playboy.hr/2019/02/autenticna-vina-s-crvene-zemlje/> (25.5.2017.)

Mediterranska klima prevladava u zapadnom i južnom dijelu Istre gdje se zapravo nalaze i većina poljoprivrednih zemljišta pod vinogradima a prosječne godišnje temperature iznose oko 14 °C dok centralnu Istru karakterizira umjerena kontinentalna klima sa prosječnom godišnjom temperaturom koja se kreće oko 11 °C. Broj sunčanih sati iznosi 2447 što je izrazito puno i za prosjek cijelog područja primorske Hrvatske. Godišnja suma oborina iznosi 907 mm od kojih u vrijeme vegetacije otpada 241 mm (Maletić et al., 2015).

Malvazija istarska kao autohtona sorta tipična je za cijelo područje Istre i nositelj je sortimenta u ovoj podregiji. Uzgajaju je mala obiteljska gospodarstava diljem Istre do velikih poljoprivrednih koncerna. Uz Malvaziju istarsku, najpoznatija autohtona sorta ove podregije je zasigurno Teran te uz njega Muškat momjanski i Muškat ruža ali i neke introducirane svjetske sorte poput Merlota i Syraha koji se pokazali izvanredne rezultate (Maletić et al., 2015).

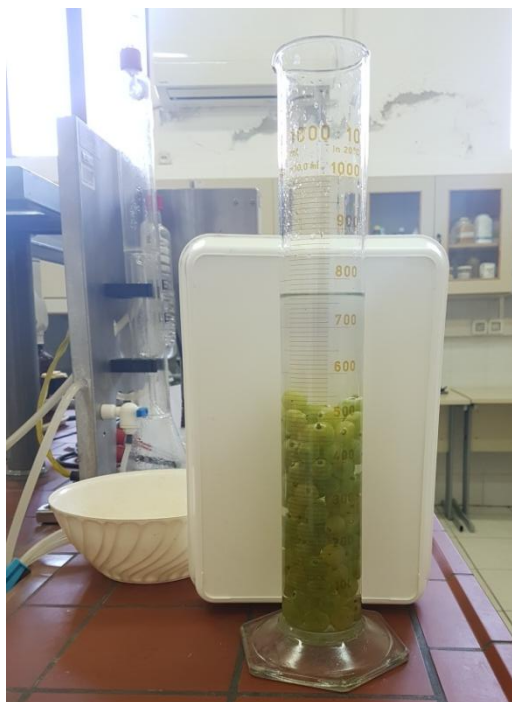
5.3. Postupak i metode analize

Istraživanje je provedeno u vinogradu na lokalitetu nasada Instituta za poljoprivredu i turizam u Poreču. Nasumičnim odabirom uzimane su bobice grožđa u vinogradu koje su kasnije promatrane u laboratoriju.

U laboratoriju je nasumičnim odabirom izdvojeno točno 100 bobica i izvagano. Volumen bobica mjeren je uz pomoć arhimedovog zakona. U menzuri od 1000 ml s vodom ubačeno je 100 bobica (Slika 9.) kako bi se izmjerila istisnuta količina vode i dobio volumen. Iz dobiveni podataka izračunat je i prosječan volumen jedne bobice, a iz prosječnog volumena bobice izračunata je količina šećera po bobici.

Od preostalih bobica izvučen je sok ručnim prešanjem i na njemu je provedena analiza ukupnih kiselina, pH i šećera. Šećeri su mjereni digitalnim refraktrometrom u jedinicama stupnjevi po Brixu.

Slika 9. Menzura od 1000ml sa bobicama



Izvor: Vlastiti izvor

5.4. Analiza rezultata

U tekstu koji slijedi prikazana je analiza rezultata dobivenih provedenim istraživanjem. U razdoblju od 7.8. do 26.9.2018. godine provedeno je ukupno 15 mjerenja u kojima se promatralo više parametara dozrijevanja grožđa: udio šećera u grožđu, ukupna kiselost, pH, masa bobice, volumen bobice i koncentracija šećera u moštu. Dobiveni podaci prikazani su u Tablici 1.

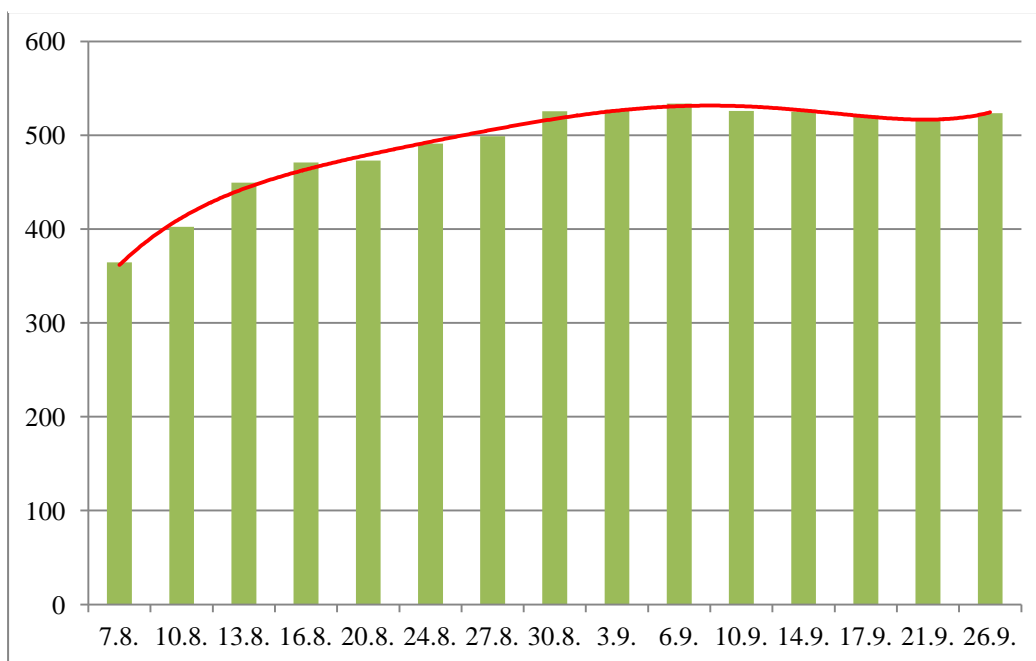
Tablica 1. Podaci iz uzorkovanja

| Datum | Udio šećera (Brix) | Ukupna kiselost (g/L) | pH | Masa bobice (g) | Volumen bobice (mL) | Konc. šećera (g/L) | mg šeć/bobici |
|-------|--------------------|-----------------------|------|-----------------|---------------------|--------------------|---------------|
| 7.8. | 15,0 | 8,5 | 3,10 | 2,63 | 2,48 | 147,0 | 365 |
| 10.8. | 15,7 | 7,7 | 3,17 | 2,72 | 2,60 | 154,8 | 402 |
| 13.8. | 16,8 | 7,4 | 3,28 | 2,86 | 2,69 | 167,1 | 449 |
| 16.8. | 17,4 | 6,4 | 3,31 | 2,90 | 2,71 | 173,8 | 471 |
| 20.8. | 18,0 | 6,2 | 3,32 | 2,82 | 2,62 | 180,5 | 473 |
| 24.8. | 18,8 | 6,0 | 3,36 | 2,87 | 2,59 | 189,6 | 491 |
| 27.8. | 18,5 | 5,8 | 3,35 | 3,07 | 2,68 | 186,2 | 499 |
| 30.8. | 19,2 | 5,9 | 3,40 | 3,00 | 2,71 | 194,0 | 526 |
| 3.9. | 19,4 | 5,5 | 3,41 | 2,91 | 2,69 | 196,1 | 527 |
| 6.9. | 19,7 | 5,4 | 3,40 | 2,87 | 2,68 | 199,2 | 534 |
| 10.9. | 19,7 | 5,2 | 3,43 | 2,84 | 2,64 | 199,2 | 526 |
| 14.9. | 19,6 | 5,1 | 3,48 | 2,86 | 2,65 | 198,1 | 525 |
| 17.9. | 19,6 | 5,4 | 3,49 | 2,82 | 2,63 | 198,1 | 521 |
| 21.9. | 20,3 | 5,1 | 3,51 | 2,76 | 2,52 | 205,7 | 518 |
| 26.9. | 20,4 | 5,2 | 3,50 | 2,73 | 2,53 | 206,9 | 523 |

Izvor: Izrada autora

Iz dobivenih podataka vidljiv je trend povećanja udjela šećera u grožđu kroz različite periode.

Slika 10. Sadržaj šećera u bobici (mg/bobici)



Izvor: Izrada autora

5.5. Senzorna analiza bobica

Paralelno s kemijskim i fizikalnim analizama u laboratoriju, pristupilo se i senzornoj analizi bobica koja se provodila prema ocjenjivačkom listu kojeg je sastavila ICV grupa iz Montpelielliera 2000. godine. Svrha takve analize je utvrditi kvalitetu i enološki potencijal grožđa kušajući i promatrajući pojedine dijelove bobica kao što su kožica, meso i sjemenke te samim tim odrediti što prikladniji termin berbe.

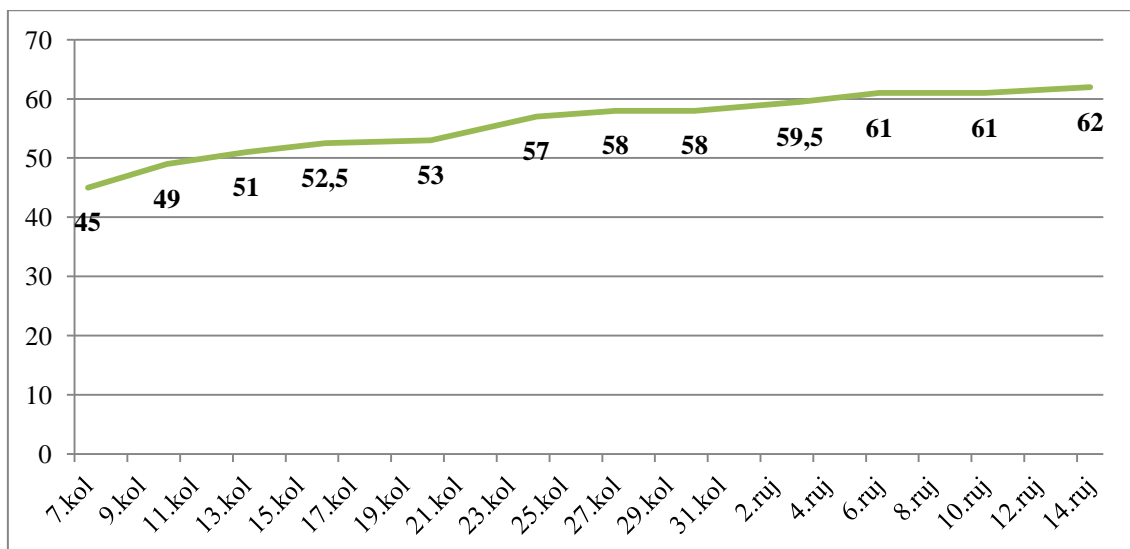
Ocjenjivački list sastoji se od dvadeset deskriptora kojima se dodjeljuje ocjena od jedan do četiri ovisno o dozrelosti same bobice, gdje ocjena jedan predstavlja niski stupanj zrelosti dok ocjena četiri visok stupanj dozrelosti ploda. Podijeljen je u četiri glavne skupine: Vizualni i taktilni pregled bobice, ispitivanje okusa mesa, kušanje kožice te pregled i kušanje sjemenki.

Vizualnim i taktilnim pregledom bobice prvo se promatrala promjena boje tokom dozrijevanja, zatim elastičnost i tvrdoća kožice kod laganog pritiska između prstiju te lakoća odvajanja peteljke od same bobice. Ispitivanje okusa mesa započinje isisavanjem sadržaja bobice kroz otvor prethodno odstranjene peteljke. Prianjanje kožice za meso,

odnosno lakoća samog isisavanja sadržaja ocjeni se od jedan do četiri dok kožica i sjemenke ostavljamo sa strane za kasniju analizu. Parametri mesa koje trebamo senzorno još ocijeniti su osjet kiselosti, koji postepeno nestaje kako grožđe dozrijeva, dominantnu aromu koju osjetimo te sam njen intenzitet. Žvakanjem tri do četiri kožica istovremeno možemo ocijeniti njenu tvrdoću, prepoznati tipologiju aroma i njen intenzitet. Jedan od glavnih sastojaka kožice koji naknadno prelaze u vino su tanini. Prilikom senzorne analize ocjenjuje se intenzitet tanina, astrigentnosti i osjećaj suhoće koju tanini mogu prouzrokovati u ustima. Zadnja analiza odnosi se na sjemenke kod kojih se prvo promatra boja koja se vremenom mijenja od zelene do tamno smeđe. Žvakanjem sjemenki ispituje se tvrdoća, dominantna aroma te intenzitet i astrigentnost tanina.

Nakon završetka analize ocjene se zbroje, konačna vrijednost prikazuje stupanj dozrelosti grožđa. U nastavku prikazani su rezultati analize u razdoblju od 7.8 do 14. 9. 2018. godine (Slika 10).

Slika 11. Grafički prikaz senzorne analize po ocjenjivačkom listu



Izvor: izrada autora

Nakon numeričkog ocjenjivanja prema ocjenjivačkom listu slijedila je senzorna analiza aroma koje se pojavljuju u mesu i kožici bobice. Tokom kušanja bilježile su se prisutne arome sa ciljem utvrđivanja njihovog razvoja, tipologiji aroma i intenzitetu za čitavo razdoblje uzorkovanja bobica, kako je prikazano u Tablici 2.

Tablica 2. Tablica detektiranih aroma po datumima uzorkovanja

| DATUM | OPIS |
|-------|---|
| 7.8. | Početakom su dominirale voćne arome dok duljim žvakanjem nastupa neutralnost te pri kraju žvakanja nastupaju vegetalne arome. Voćne arome potječu od slobodnih teipena koji se odmah osjete u ustima. |
| 10.8. | Voćne arome počinju dominirati tokom cijele degustacije. Travnate arome i dalje su prisutne. |
| 13.8. | Voćne arome sve intenzivnije (zelena banana, marelica) koje permanentno traju tokom cijele degustacije. Još uvijek prisutne arome zelene trave. |
| 16.8. | Dominantne arome u početku žvakanja kože su zelena banana, marelica te arome zelene jabuke. Pri kraju degustacije osjete se arome zelene trave. |
| 20.8. | Dominiraju voćne arome (zrela banana, zelena jabuka, marelica, bijela breskva) počinju naznake tropskog voća te citrusne arome u kožici. |
| 24.8. | Voćne arome jako intenzivne. U mahovima osjete se i citrusne note . |
| 27.8. | Intenzivne voćne arome (marelica, banana), citrusne arome. |
| 30.8. | Arome izrazito voćne (kruška, breskva, marelica i jabuka) travnate arome postaju vrte začinsko mediteransko bilje (salvija, ružmarin), citrusi. |
| 3.9. | Arome izrazito voćne (kruška, breskva, marelica i jabuka), začinsko mediteransko bilje (salvija, ružmarin). |
| 6.9. | Intenzivne voćne arome (žuta breskva, zrela marelica) koje pri kraju padaju i javlja se aroma začinskog mediteranskog bilja. |
| 14.9. | Intenzivno voćno na početku (breskve, marelice) pri kraju padaju i javljaju se arome začinskog bilja koje su intenzivnije od prošlog puta. |
| 21.9. | Voćne arome su i dalje prisutne ali zrele, arome prezrelog voća. Njihov intenzitet pada. Još uvijek prisutne arome začinskog bilja. |

Izvor: izrada autora

Voćne arome bile su prisutne tokom cijelog razdoblja uzorkovanja ali razlikovale su se po tipologiji i intenzitetu tako da su postale dominantne tek na uzorku od 16.8. dok se na uzorku od 6.9. bilježi njihovo opadanje. Najzastupljenija voćna aroma koja je identificirana je svakako aroma marelice koja se pojavila u 10 od 12 uzoraka a zatim je slijede arome banane, jabuke, breskve i kruške.

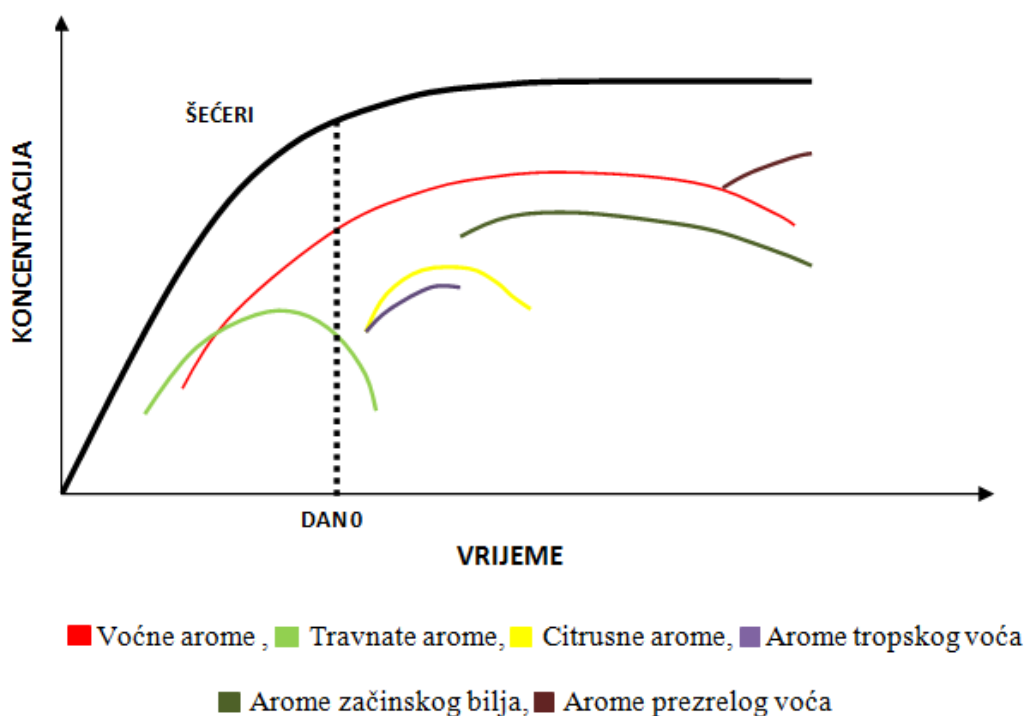
Kako su datumi uzorkovanja odmicali primjetna je postupna transformacija svježijih voćnih aroma ka zrelijem okusu skroz do zadnjeg uzorka kada su identificirane arome prezrelog voća.

Travnate arome bile su prisutne u prva četiri uzorka dok se na uzorku od 30.8. bilježi njihova transformacija u arome mediteranskog začinskog bilja koje su prisutne do kraja uzorkovanja.

Na uzorku od 20.8. pojavljuju se prvi puta citrusne arome i tropsko voće. Dok citrusne arome, koje su prisutne još u iduća četiri uzorka, aroma tropskog voća nije bila više identificirana.

Radi preglednijeg prikaza i razumijevanja dobivenih rezultata, sastavljen je grafikon (Slika 12.) koji prikazuje koncentraciju pojedinih aroma detektiranih tokom degustacije u odnosu na krivulju nakupljanja šećera i vremenu kad su arome bile prisutne. Grafikon će kasnije poslužiti za usporedbu četiri termina berbe koji su provođeni i senzornom analizom gotovih vina.

Slika 12. Grafički prikaz detektiranih aroma u odnosu na krivulju nakupljanja šećera



Izvor: izrada autora

6. KEMIJSKA I ORGANOLEPTIČKA ANALIZA GOTOVIH VINA

6.1. Berba, primarna prerada i vinifikacija

Berba Malvazije istarske za potrebe završnog rada provedena je u četiri termina 3, 10, 17. i 26. rujna u vinogradu Instituta za poljoprivredu i turizam u Poreču gdje je na raspolaganju bilo 3 reda sa ukupno 172 trsa. Grožđe je brano ručno, prosječno 143 kg po berbi, na svakom trećem potezu između stupova, preskačući prvi i zadnji u pojedinom redu sa ciljem da sve mikrolokacije unutar samih redova budu površinski što ravnomjernije zastupljene u sve četiri berbe kako bi parametri koji su proučavani bili što vjerodostojniji a koji ovise ne samo o položaju trsa unutar reda već i položaju grozda na samom trsu. Pobrano grožđe je vagano i uzimani su uzorci za kemijsku analizu prije same prerade. Podaci o odvagama bili su korisni za izračunavanje prinosa po trsu i prinosa po hektaru vinograda dok se kemijskim analizama ispitivao pH, udio šećera i ukupna kiselost. Rezultate prilažem u tablici 2.

Tablica 3. Podaci uzorkovanja iz četiri stadija berbe

| Datum berbe | Udio šećera (Brix) | Ukupna kiselost (g/L) | pH | Broj trsova | Masa grožđa | Prinos po trsu (kg) | Prinos po ha (t) |
|-------------|--------------------|-----------------------|------|-------------|-------------|---------------------|------------------|
| 3.9. | 18,7 | 5,3 | 3,41 | 42 | 165 | 3,93 | 19,6 |
| 10.9. | 20,2 | 5,5 | 3,42 | 42 | 146 | 3,48 | 17,4 |
| 17.9. | 20,1 | 5,4 | 3,40 | 48 | 157 | 3,28 | 16,4 |
| 26.9. | 21,6 | 5,3 | 3,47 | 40 | 106 | 2,65 | 13,3 |

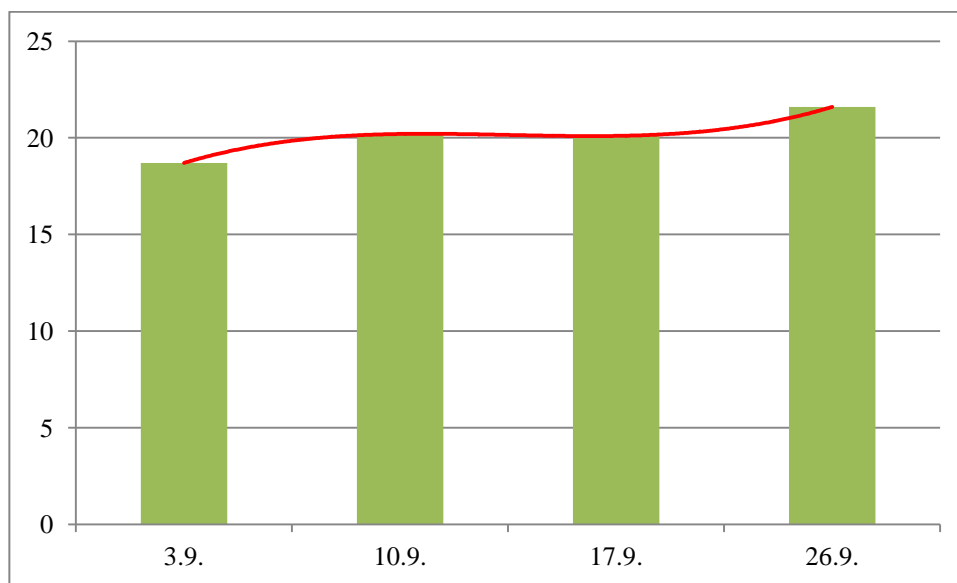
Izvor: Izrada autora

Nakon vaganja pobranog grožđa krenulo se u primarnu preradu. Muljanje-runjenje je obavljeno uz dodatak 4 g $K_2S_2O_5$ /100 kg grožđa i 5 g antioksidativnih tanina Oenogal (Oenofrance) na 100 kg grožđa, a masulj je pretakan u hidrauličku prešu. Prilikom punjenja preše kontinuirano su dodavani pektolitički enzimi 3 g Lysis intense (Oenofrance) /100 kg grožđa radi lakšeg prešanja masulja i većeg randmana.

Prešanje se vršilo hidrauličkom prešom sa centralnom membranom, postepeno podizanjem pritiska do 0,8 bara dok se mošt pretakao u bačvu uz dodatak pektolitičkih enzima 2 g Lysis allegro (Oenofrance) /100 lit masulja radi bržeg taloženja, koje se odvijalo 48h na temperaturi od 10 °C. Digitalnim refraktometrom izmjeren je udio šećera u moštu. Rezultati su pokazali da mošt iz zadnjeg termina berbe sadrži najviše šećera. Razlog tome je koncentriranje šećera prilikom gubitka vode iz bobica (Slika 12).

Nakon taloženja, bistri mošt se pretočio u inox bačvice zapremnine 120L gdje je pokrenuta alkoholna fermentacija sa 30 g/hl selekcioniranih kvasaca Selectis L'eclatante (Oenofrance). Hrana je dodavana u tri navrata, na početku alkoholne fermentacije 30 g/hl Vivactiv arome (Oenofrance), nakon tri dana 30 g/hl Vivactiv performance (Oenofrance) i treći obrok u sredini alkoholne fermentacije 20 g/hl Dijamonijev fosfat (Oenofrance).

Slika 13.Šećeri (Brix) u moštu za fermentaciju



Izvor: Izrada autora

Završetkom alkoholne fermentacije analitički je provjeren sadržaj šećera u vinu, ukupna kiselost i sadržaj slobodnog SO₂. Nakon korekcije slobodnog SO₂ mlado je vino pretočeno sa kvašćevog taloga. Nakon 2 mjeseca dodan je bentonit i izvršena je stabilizacija vina na bjelančevine, a tijekom dozrijevanja provjeravan je i korigiran slobodni SO₂ na 33 mg/L.

6.2. Kemijska analiza gotovih vina

Gotova vina čuvala su se u inox bačvicama koje su nosile oznake: G1, G2, G3 i G4 ovisno o roku berbe iz kojeg se vino proizvelo. Provedene su osnovne kemijske analize gotovih vina u koje spadaju ukupne kiseline, pH i volumni postotak alkohola. Dobiveni rezultati dani su u tablici 3.

Tablica 3. Rezultati analize gotovih vina

| | G1 | G2 | G3 | G4 |
|------------------------|-----------|------------|------------|------------|
| Ukupne kiseline | 5,1 g/L | 5,3 g/L | 4,7 g/L | 4,7 g/L |
| Vol. % alkohola | 9,3 vol % | 11,9 vol % | 11,5 vol % | 12,3 vol % |
| pH | 3,35 | 3,36 | 3,30 | 3,52 |

Izvor: izrada autora

6.3. Organoleptička analiza gotovih vina

Tokom berbe, primarne prerade i vinifikacije korištena su ista enološka sredstva za sva četiri termina berbe kako bi njihov mogući utjecaj na aromatski profil gotovog vina bile ujednačene. Naročito se pazilo na izbor kvasaca čija je glavna karakteristika da enzimatskom aktivnošću daje u prvi plan primarne sortne arome koje bi kasnije bilo lako detektirati u vinu.

6.3.1. Rezultati senzornog ocjenjivanja vina

Senzorno ocjenjivanje vina obavljeno je u Poreču 12. veljače 2019. godine od strane pet certificiranih ocjenjivača Veleučilišta u Rijeci i Instituta za poljoprivredu i turizam metodom OIV 100 bodova. Iz rezultata prikazanih u tablici 4 vidimo da se tretman G3 značajno istaknuo, dok je tretman G2 dobio su najniže ocijene.

Tablica 4. Metoda OIV-a 100 bodova

| Tretman* | OIV-metoda |
|----------|------------|
| G1 | 84,00 |
| G2 | 82,00 |
| G3 | 88,00 |
| G4 | 86,00 |

LEGENDA: *G1 – berba 03.09.; G2 – berba 10.09.; G3 – berba 17.09.; G4 – berba 26.09.;

Izvor: vlastiti izvor

U nastavku su dane opisne ocjene senzornih karakteristika pojedinih uzoraka vina:

Tretman G1 (berba 03.09.):

Boja: Slabiji intenzitet limun žute boje sa zelenim refleksima.

Miris: Voćan (grejpfrut, kruška, zelena jabuka)- cvjetni slabijeg intenziteta (bijelo cvijeće), izražene su tiolne note, dok pirazina nema.

Okus: Voćan (grejpfrut, limun), ugodne svježine i lagano izraženog tijela, ali zaokruženo i pitko. Okus prati miris

Tretman G2 (berba 10.09.):

Boja: Limun žuta.

Miris: Cvjetni (žuto cvijeće), ugodan - voćni (zrela jabuka, banana, marelica), izražene su tiolne note.

Okus: Voćan (grejpfrut, zrela jabuka), ugodne svježine i srednje izražene strukture.

Tretman G3 (berba 17.09.):

Boja: Limun žuta.

Miris: Voćan (zrela jabuka, ananas, banana, tropsko voće) - cvjetni slabijeg intenziteta, izražene su tiolne note i norizoprenoidni derivati.

Okus: Voćan (banana, tropsko voće), harmoničan, mekan, zaokružen i izražene strukture

Tretman G4 (berba 26.09.):

Boja: Limun žuta.

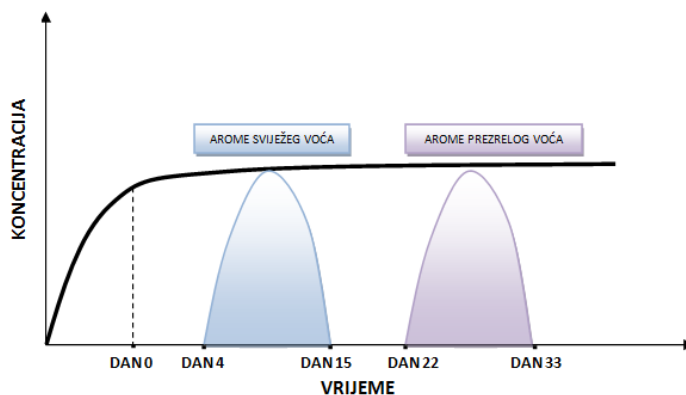
Miris: Voćan (zrelo do prezrelo voće), izražene su terpenke note i arome prezrelosti.

Okus: Voćan, izražene strukture, izrežene terpenke note

7. REZULTATI I RASPRAVA

Razvoj različitih prekursora aroma i samih aroma u bobici možemo slikovito prikazati kao Gaussovu krivulju koja ima početnu točku odakle razvoj aroma kreće a koncentracija raste do neke maksimalne vrijednosti te nakon toga počinje postepeno opadati. Teoretski, nakon trenutka stagnacije nakupljanja šećera u bobici kojeg smo u radu označili kao „Dan 0“ razvoj pojedinih prekursora aroma i samih aroma u zrelom plodu je konstantan i broji se u danima dok njihova koncentracija varira, ovisno o klimatskim uvjetima. Ako uzmemo tu tezu kao vjerodostojnom može se zaključiti da određivanjem trenutka „Dan 0“ moći ćemo sa velikom sigurnošću predvidjeti tendenciju razvoja pojedinih aroma te samim time odrediti datum berbe prema potrebama i profilu vina kakvog želimo proizvesti. Uzevši u obzir rezultate senzorne analize bobica sastavljen je graf (Slika 14) u kojem je prikazan raspon aroma svježeg voća koji kreće od četvrtog dana i traje do petnaestog dana od trenutka stagnacije nakupljanja šećera. Nakon čega slijedi period neutralnosti aroma do dvadeset i drugog dana kada nastupa period aroma prezrelog voća. Svježja i voćna malvazija je danas kao stil vina najzastupljenija na tržištu i u tom pogledu dolazi se do zaključka da grožđe potrebno za proizvesti takvo vino je najbolje brati između četvrtog i petnaestog dana od trenutka prestanka akumulacije šećera („Dan 0“). Međutim, za točnije i relevantnije podatke o tendenciji razvoja aroma i njenih prekursora u odnosu na krivulju nakupljanja šećera u bobici potrebna su višegodišnja istraživanja metodologijom koja je korištena u ovom radu.

Slika 14. Raspon aroma po danima nakon točke „Dan 0“



Izvor: vlastiti izvor

8. ZAKLJUČAK

Sve jačim etabliranjem Istre kao vinarske regije na svjetskoj vinskoj karti zahtijeva i sve višu kvalitetu proizvoda koju može ponuditi, ponajviše iz razloga što je količina proizvoda jako ograničena, visoka kvaliteta postaje jedina opcija konkurentnosti na nemilosrdnom svjetskom tržištu. Visoko kvalitetno vino stvara se u vinogradu gdje je glavna zadaća svakog vinogradara proizvesti visoko kvalitetnu sirovinu. Određivanje roka berbe predstavlja ključni trenutak koji će formirati stil budućeg vina te iz tog razloga moramo mu pristupiti maksimalno profesionalno.

Kao glavni parametar koji uvjetuje rok berbe tradicionalno se uzimao udio šećera u grožđu i praćenje ukupne kiselosti no vremenom je dokazano da nisu posve dostatni ukoliko ciljamo određenu tipologiju vina iz razloga što ostali spojevi, kao na primjer arome, u grožđu ne stvaraju se istom brzinom kao šećeri već ovise o drugim čimbenicima. Iz tog razloga počele su se razvijati različite metode praćenja dozrelosti grožđa u vidu senzornih analiza bobica i praćenje razvoja aromatskih komponenti za vrijeme dozrijevanja plodova.

Ovim radom tek smo zagrebli površinu svih mogućnosti koje bi primjenom takvih metoda na primjeru Malvazije istarske mogli iskoristiti za proizvodnju visoko kvalitetnih vina. Definitivno, potrebna su višegodišnja istraživanja kako bi dobili što relevantnije podatke ali primjenom ovih metoda uz one tradicionalne zasigurno bi doprinijelo unaprjeđenju u tehnologiji proizvodnje vina.

LITERATURA

1. Blanchard, L., Darriet, P., Dubourdieu, D., Reactivity of 3-mercaptohexanol in red wine; Impact of oxygen, phenolic fractions and sulfur dioxide. American Journal of Enology nad Viticulture, vol.55, 2004., str. 115-120.
2. Maletić, E. i sur., Zelena knjiga: Hrvatske izvorne sorte vinove loze, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 2015.
3. Maletić, E., Pejić, I., Karoglan Kontić, J., Vinova loza - ampelografija, ekologija, oplemenjivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
4. Mirošević, N., Karoglan Kontić, J., Vinogradarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb, 2008.
5. Radovanović, V., Tehnologija vina, Građevinska knjiga, Beograd, 1970.
6. Zoričić, M., Podrumarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb, 1996.

WEB STRANICE

1. Časopis VINO, <https://casopisvino.co.rs/strucno/hemijski-sastav-grozdja/> (26.5.2019.)
2. Gospodarski list, <http://www.gospodarski.hr/Controls/PrintContent.aspx?ContentType=Article&IdContent=8279> (15.5.2019.)
3. Hrvatska enciklopedija, <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=32002> (26.5.2019.)
4. Hrvatski vinogradarski portal, <http://www.vinogradarstvo.com/preporuke-i-aktualni-savjeti/aktualni-savjeti-vinogradarstvo/zrioba-grozda/349-pracenje-zrelosti-grozda-i-odredivanj> (25.5.2019.)
5. Pinova, http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/agrotehnika-vinograda/dozrijevanje-grozda (15.5.2019.)
6. Veleučilište u Rijeci, https://www.veleri.hr/files/datotekep/nastavni_materijali/k_vinarstvo_1/1-%20-%20Kemijski%20sastav.pdf (25.6.2019.)

7. Vinaria, <https://vinarija.com/6-grozde-brati-sto-kasnije> (15.5.2019.)
8. Vinistria, <http://www.vinistra.com/Malvazija-istarska.aspx> (25.5.2019.)
9. Vinopedia, <http://vinopedia.hr/wiki/index.php?title=aroma> (25.6.2019.)
10. Vinopedia, <http://vinopedia.hr/wiki/index.php?title=malvazija> (25.5.2019.)
11. Wineland, <https://www.wineland.co.za/the-concept-of-berry-sugar-loading/> (15.5.2019.)

OSTALI IZVORI

1. Alpeza, I., Temelji kemijskog sastava vina, Glasnik zaštite bilja , Vol. 31 No. 6, 2008.
2. Bašić, M. i Vibovec, H. (2013.) Usporedba učinkovitosti ekstrakcije antocijana i tanina iz pokožice grožđa Plavac mali ionskim tekućinama i klasičnim postupcima ekstrakcije, Prehrambeno – biotehnološki fakultet u Zagrebu, Zagreb, 2013., str. 7-21.
3. Blesić, M., Analiza grožđa kao sirovine za proizvodnju vina, dostupno na: <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/analiza-grozda-kao-sirovine-za-proizvodnju-vina> (15.5.2019.)
4. Blesić, M., Tehnologija vina, Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Sarajevo, 2006.
5. Jagatić Korenika, A., Naletilić, I., Mihaljević Žulj, M., Puhelek I., Jromel, A., Utjecaj roka berbe i temperature maceracije na polifenolni sastav grožđa i vina sorte Frankovka (vitis vinifera l.), Glasnik zaštite bilja 5/2015., str. 92-100
6. Joukhadar, L., Analiza arome bijelog vina proizvedenog primjenom različitih tehnologija, Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Preddiplomski studij Prehrambena tehnologija, Zagreb, 2016.
7. Papak, M., Dinamika akumulacije šećera, kiselina, ukupnih polifenola i antocijana u grožđu Cv.Frankovka (Vitis vinifera L.) na vinogorju Feričanci, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti, Osijek, 2014.

POPIS SLIKA I TABLICA

POPIS SLIKA

| | |
|--|----|
| Slika 1. Presjek bobice grožđa | 3 |
| Slika 2. Ilustrativni prikaz nakupljanja šećera u grožđu | 8 |
| Slika 3. Klosterneuburška moštna vaga | 10 |
| Slika 4. Refraktometar..... | 11 |
| Slika 5. Ilustrativni prikaz uzorkovanja | 17 |
| Slika 6. Rasprostranjenost sorte Malvazija istarska | 18 |
| Slika 7. Malvazija istarska..... | 20 |
| Slika 8. Vinograd sorte Malvazija istarska..... | 23 |
| Slika 9. Menzura od 1000ml sa bobicama | 24 |
| Slika 10. Sadržaj šećera u bobici (mg/bobici)..... | 26 |
| Slika 11. Grafički prikaz senzorne analize po ocjenjivačkom listu | 27 |
| Slika 12. Grafički prikaz detektiranih aroma u odnosu na krivulju nakupljanja šećera | 29 |
| Slika 13. Šećeri (Brix) u moštu za fermentaciju | 31 |
| Slika 14. Raspon aroma po danima nakon točke „Dan 0“ | 35 |

POPIS TABLICA

| | |
|---|----|
| Tablica 1. Podaci iz uzorkovanja | 25 |
| Tablica 2. Tablica detektiranih aroma po datumima uzorkovanja | 28 |
| Tablica 3. Podaci uzorkovanja iz četiri stadija berbe | 30 |

PRILOZI

Prilog 1. Oechslova i Salleronova tablica

| Oechslova tablica | | | |
|--------------------------|--|-------------|-------------|
| Baboov moštomjer [%] | Spec. težina - Oechslovi stupnjevi [Oe°] | Šećer [g/l] | Alkohol [%] |
| 10,50 | 50 | 97 | 5,8 |
| 10,70 | 52 | 99 | 5,9 |
| 11,10 | 54 | 104 | 6,2 |
| 11,50 | 56 | 110 | 6,5 |
| 12,00 | 58 | 116 | 6,9 |
| 12,40 | 60 | 121 | 7,2 |
| 12,80 | 62 | 126 | 7,5 |
| 13,30 | 64 | 133 | 7,9 |
| 13,70 | 66 | 136 | 8,1 |
| 14,10 | 68 | 143 | 8,5 |
| 14,40 | 70 | 147 | 8,8 |
| 14,80 | 72 | 152 | 9,1 |
| 15,20 | 74 | 158 | 9,4 |
| 15,60 | 76 | 163 | 9,7 |
| 15,90 | 78 | 167 | 10,0 |
| 16,30 | 80 | 172 | 10,3 |
| 16,70 | 82 | 178 | 10,6 |
| 17,10 | 84 | 183 | 10,9 |
| 17,40 | 86 | 187 | 11,2 |
| 17,80 | 88 | 192 | 11,5 |
| 18,20 | 90 | 198 | 11,8 |
| 18,50 | 92 | 202 | 12,1 |
| 18,80 | 94 | 206 | 12,3 |
| 19,00 | 96 | 209 | 12,5 |
| 19,30 | 98 | 213 | 12,7 |
| 19,70 | 100 | 218 | 13,0 |
| 20,10 | 102 | 223 | 13,3 |
| 20,50 | 104 | 229 | 13,7 |
| 21,00 | 106 | 236 | 14,1 |
| 21,40 | 108 | 242 | 14,5 |
| 21,80 | 110 | 248 | 14,8 |
| 22,20 | 112 | 254 | 15,2 |
| 22,60 | 114 | 259 | 15,5 |
| 23,00 | 116 | 264 | 15,8 |
| 23,40 | 118 | 270 | 16,1 |
| 23,80 | 120 | 276 | 16,5 |
| 24,10 | 122 | 280 | 16,7 |
| 24,50 | 124 | 286 | 17,1 |

| Salleronova tablica | | | |
|----------------------------|--|-------------|-------------|
| Baboov moštomjer [%] | Spec. težina - Oechslovi stupnjevi [Oe°] | Šećer [g/l] | Alkohol [%] |
| 10,40 | 50 | 103 | 6,0 |
| 10,85 | 52 | 108 | 6,3 |
| 11,25 | 54 | 114 | 6,7 |
| 11,66 | 56 | 119 | 7,0 |
| 12,06 | 58 | 124 | 7,3 |
| 12,47 | 60 | 130 | 7,6 |
| 12,87 | 62 | 135 | 7,9 |
| 13,26 | 64 | 140 | 8,2 |
| 13,66 | 66 | 146 | 8,6 |
| 14,05 | 68 | 151 | 8,9 |
| 14,45 | 70 | 156 | 9,2 |
| 14,83 | 72 | 162 | 9,5 |
| 15,22 | 74 | 167 | 9,8 |
| 15,60 | 76 | 172 | 10,1 |
| 15,99 | 78 | 178 | 10,5 |
| 16,38 | 80 | 183 | 10,8 |
| 16,76 | 82 | 188 | 11,0 |
| 17,15 | 84 | 194 | 11,4 |
| 17,53 | 86 | 199 | 11,7 |
| 17,91 | 88 | 204 | 12,0 |
| 18,28 | 90 | 210 | 12,3 |
| 18,65 | 92 | 215 | 12,6 |
| 19,04 | 94 | 220 | 12,9 |
| 19,42 | 96 | 226 | 13,3 |
| 19,78 | 98 | 231 | 13,6 |
| 20,17 | 100 | 236 | 13,9 |
| 20,53 | 102 | 242 | 14,3 |
| 20,89 | 104 | 247 | 14,6 |
| 21,26 | 106 | 252 | 14,9 |
| 21,63 | 108 | 258 | 15,2 |
| 21,99 | 110 | 263 | 15,5 |
| 22,35 | 112 | 268 | 15,9 |
| 22,71 | 114 | 274 | 16,2 |
| 23,07 | 116 | 279 | 16,4 |
| 23,44 | 118 | 284 | 16,7 |
| 23,80 | 120 | 290 | 17,1 |
| | 122 | 294 | 17,4 |
| | 124 | 300 | 17,7 |

Prilog 2. Ocjenjivački listić za senzornu analizu bobica

| SENZORNA ANALIZA BOBICA | | | | |
|---|---|---------------------------------|--|-------------------------------|
| VIZUALNI I TAKTILNI PREGLED | | | | |
| 1. BOJA BOBICE | 2. ČVRSTOĆA BOBICE | | 3. LAKOĆA ODVAJANJA PETELJKE | |
| Zelena 1 | Bobice tvrde i elastične te pucaju pri jačem pritisku prstiju | | Bobica se jako čvrsto drži za peteljku 1 | |
| Svijetlo žuta 2 | | | Bobica se drži čvrsto 2 | |
| Slamnatno žuta 3 | Bobice srednje tvrde 2 | | Bobica se drži srednje čvrsto 3 | |
| Zlatnožuta 4 | Bobice skoro mekane 3 | | Bobica se lako odvaja 4 | |
| | Bobice mekane i pucaju pri laganom pritisku prstiju 4 | | | |
| ISPITIVANJE OKUSA | | | | |
| 4. ODVAJANJE KOŽICE OD PULPE | 5. OSJET SLATKOĆE | 6. KISELOST | 7. DOMINANTNE AROME | 8. INTENZITET AROMA |
| Pulpa jako prijanja uz kožicu 1 | Nije baš slatko 1 | Jako kiselo 1 | Travnate arome 1 | Slabo intenzivno 1 |
| | Srednje slatko 2 | Srednje kiselo 2 | Neutralne arome 2 | Srednje intenzivno 2 |
| Pulpa srednje prijanja 2 | Slatko 3 | Slabo kiselo 3 | Voćne arome 3 | Intenzivno 3 |
| Pulpa prijanja 3 | Jako slatko 4 | Ne osjete se kiselost 4 | Marmelada 4 | Jako intenzivno 4 |
| Pulpa se lako odvaja 4 | | | | |
| KOŽICA | | | | |
| 9. LOMLJIVOST KOŽICE | 10. INTENZITET TANINA | 11. ACIDITET TANINA | 12. ASTRINGENCIJA TANINA | |
| Kožica je jako tvrda i teško se žvače 1 | Jezik jako teži prijanjanju za nepce 1 | Jak osjećaj kiselosti 1 | Jaka astringencija 1 | |
| Kožica je tvrda 2 | | Srednji osjećaj kiselosti 2 | Srednja astringencija 2 | |
| Kožica nije jako tvrda 3 | Jezik srednje teži prijanjanju za nepce 2 | Lagan osjećaj kiselosti 3 | Slaba astringencija 3 | |
| Kožica je mekana i lako se žvače 4 | | Jezik prijanja za nepce 3 | Nema osjećaja kiselosti 4 | Astringencija nije prisutna 4 |
| | | Jezik slobodno klizi po nepcu 4 | | |
| 13. SUHOĆA TANINA | 14. DOMINANTNE AROME | 15. INTENZITET AROMA | | |
| Osjećaj jake suhoće 1 | Travnate arome 1 | Slabo intenzivno 1 | | |
| Osjećaj suhoće 2 | Neutralne arome 2 | Srednje intenzivno 2 | | |
| Nema osjeta suhoće 3 | Voćne arome 3 | Intenzivno 3 | | |
| Osjećaj viskoznosti 4 | Marmelada 4 | Jako intenzivno 4 | | |
| SIJEMENKE | | | | |
| 16. BOJA SIJEMENKI | 17. ČVRSTOĆA SIJEMENKI | 18. AROMA SIJEMENKI | 19. INTENZITET TANINA | 20. ASTRINGENCIJA TANINA |
| Još uvijek zeleni 1 | Još uvijek mekani 1 | Travnate 1 | Jezik jako teži prijanjanju za nepce 1 | Jaka astringencija 1 |
| | | | Srednje prijanja za nepce 2 | Srednja astringencija 2 |
| Između zelenog i smeđeg 2 | Srednje tvrdi 2 | Neutralno 2 | Blago prijanja 3 | |
| Smeđe 3 | Tvrđi 3 | Tostirano 3 | Slobodno klizi 4 | Slaba astringencija 3 |
| Tamno smeđe 4 | Skroz odrvenjeli 4 | Prženo 4 | | Astringencija nije prisutna 4 |

