

Utjecaj defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Sauvignon bijeli' u uvjetima Vinogorja Zelina

Bezjak, Matej

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:379284>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-09**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Utjecaj defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Sauvignon bijeli' u
uvjetima Vinogorja Zelina

DIPLOMSKI RAD

Matej Bezjak

Zagreb, rujan, 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:
Vinogradarstvo i vinarstvo

Utjecaj defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Sauvignon bijeli' u
uvjetima Vinogorja Zelina

DIPLOMSKI RAD

Matej Bezjak

Mentor:
izv.prof.dr.sc. Željko Andabaka

Zagreb, rujan, 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, Matej Bezjak, JMBAG 0178121927, rođen 6.7.1999. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

Utjecaj defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Sauvignon bijeli' u uvjetima Vinogorja Zelina

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____

Potpis studenta / studentice

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE
O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta Mateja Bezjaka, JMBAG 0178121927, naslova
Utjecaj defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Sauvignon bijeli' u uvjetima Vinogorja
Zelina

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. izv.prof.dr.sc. Željko Andabaka mentor
2. prof.dr.sc. Marko Karoglan član
3. doc.dr.sc. Domagoj Stupić član

Zahvala

Zahvaljujem se obitelji, prijateljima i kolegama na svojoj pomoći tijekom studiranja. Posebno se zahvaljujem izv.prof.dr.sc. Željko Andabaka na prihvaćanju mentorstva i pomoći u izradi ovog diplomskog rada, te dr. sc. Ivani Puhelek i Stjepanu Puhelek koji su mi ustupili vlastite vinograde u svrhu provedbe istraživanja za ovaj diplomski rad.

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1 Cilj rada.....	2
2.Pregled literature	3
2.1. Vinova loza	3
2.2.1. Vinogorje Zelina	4
2.2.2. Klimatska obilježja Zelinskog vinogorja.....	5
2.2.3. Oborine.....	5
2.2.4. Temperatura.....	6
2.3. Sauvignon bijeli.....	7
2.3.1. Raširenost Sauvignona bijelog	7
2.3.2. Botanički opis	8
2.3.3. Rodnost i kakvoća.....	8
2.4. Defolijacija.....	9
2.4.1. Rana defolijacija	12
2.5. Podloga	13
2.6. Klon R3.....	14
3.Materijali i metode	15
3.1. Postavljanje pokusa.....	15
4. Rezultati i rasprava	17
4.1. Uvometrijske analize	17
4.1.1. Masa grozda.....	17
4.1.2. Masa bobice i promjer bobice.....	18
4.2. Prinos i prosječan broj grozdova po trsu	18
4.3. Kemijske analize.....	19
4.3.1.Rezultati osnovne kemijske analize	19
4.3.2. Rezultati pojedinačnih organskih kiselina u moštu.....	20
4.3.3. Analiza asimilirajućeg dušika	20
4.3.4. . Rezultati analize aromatskih spojeva	21
5. Zaključak	22
6. Literatura.....	23
7. Prilog	24
Životopis.....	27

Sažetak

Diplomskog rada studenta Mateja Bezjaka, naslova

Utjecaj defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Sauvignon bijeli' u uvjetima Vinogorja Zelina

Klimatske promjene uzrokuju više temperature u vrijeme dozrijevanja grožđa što negativno utječe na sadržaj hlapljivih spojeva u grožđu. Sorta Sauvignon bijeli koje spada u značajnije sorte vinove loze u sjeverozapadnoj hrvatskoj zbog svojih karakterističnih aromatskih svojstva pogotovo je pogođena tom pojavom. Djelomična defolijacija jedna je od ampelotehničkih mjera kojom se može utjecati na dinamiku dozrijevanja vinove loze te time i na sadržaj hlapivih spojeva u grožđu. Kako bi se pobliže proučio utjecaj djelomične defolijacije na dozrijevanje grožđa sorte Sauvignon bijeli u klimatskim uvjetima sjeverozapadne hrvatske u Vinogorju Zelina 2023. godine postavljen je pokus u kojem se istraživao utjecaj različite defolijacije na kemijski sastav grožđa. Rezultati pokusa pokazali su da je defolijacija iznad zone grožđa ubrzala smanjivanje sadržaja kiselina a uz to dovela je i do niže razine aldehida i estera. Pozitivan utjecaj defolijacije iznad zone grožđa vidljiv je u sporijem nakupljanju šećera te većoj razini YAN-a u odnosu na kontrolnu varijantu. Bazalan defolijacija imala je najveći utjecaj na usporavanje dozrijevanja grožđa jer je najviše usporila nakupljanje šećera i smanjivanje sadržaja ukupnih kiselina. Uz to pozitivno je utjecala na razinu estera, aldehida i YAN-a dok je smanjila razinu ukupnih alkohola.

Ključne riječi: defolijacija, Sauvignon bijeli, Vinogorje Zelina.

Summary

Of the master's thesis – student Matej Bezjak, entitled

Influence of defoliation on the chemical composition of grape variety Sauvignon blanc in the condition of Zelina vineyard

Climate changes cause higher temperatures during grape ripening, which negatively affects the content of volatile compounds in grapes. The Sauvignon blanc, which is one of the most important grape varieties in northwestern Croatia due to its characteristic aromatic properties, is particularly affected by this phenomenon. Partial defoliation is one of the ampelotechnical measures that can influence the dynamics of vine ripening and thus the content of volatile compounds in grapes. In order to study in more detail the influence of partial defoliation on the ripening of Sauvignon white grapes in the climatic conditions of northwestern Croatia in Zelina Vineyards in 2023, an experiment was set up with 3 variants, the control variant, defoliation above the grape zone and basal defoliation. The results of the experiment showed that defoliation above the grape zone accelerated the reduction of the acid level and also led to a lower level of aldehydes and esters. The positive influence of defoliation above the grape zone is visible in the slower accumulation of sugar and the higher level of YAN compared to the control variant. Basal defoliation had the greatest impact on slowing down the ripening of grapes because it slowed down the accumulation of sugar and the reduction of acid levels the most. In addition, it had a positive effect on the level of esters, aldehydes and YAN while reducing the level of total alcohols.

Keywords: defoliation, Sauvignon blanc, Zelina vineyard

1. Uvod

Sorta Sauvignon bijeli potječe iz Francuske gdje se i najviše uzgaja. Rasprostranjen je i u drugim vinorodnim zemljama umjerene klime kao sorta za dobivanje vina visoke kakvoće (Mirošević i Turković, 2003.). Iako autohtona francuska sorta vinove loze zbog svog karakterističnog aromatskog profila i visoke kvalitete vina Sauvignon bijeli proširio se i dao dobre rezultate i izvan francuske. Tako se danas među cjenjenija vina ove sorte ubrajaju vina s Novog Zelanda, Južno Afričke Republike i Sjeverne Amerike. Ovisno o klimatu, položaju vinograda, tlu, prinosu, godištu te načinu vinifikacije i dozrijevanja, razlikuje se aromatski profil, a time i stil vina ove sorte. Na aromatski profil vina sauvignona izuzetno utječe klima pojedinog područja i rok berbe grožđa (Herjavec, 2019.). Zbog svojih karakteristika sorta Sauvignon bijeli jako dobro se udomačila i na području Republike Hrvatske. U Hrvatskoj je rasprostranjen u Kontinentalnoj regiji, dok ga u Primorskoj, osim u Istri, nalazimo u maloj mjeri (Maletić i sur., 2015.). U Hrvatskoj ova sorta daje dobra svježa, aromatična vina u Međimurju te snažna aromatična vina, bogata i puna okusa u Kutjevačkom vinogorju i na Plešivici (Herjavec, 2019.). Sve veća potražnja povezana je i s kvalitetom koja je prepoznata i na međunarodnoj razini te je tako nekoliko vinarija dobilo važna međunarodna priznanja za svoja vina od sorte Sauvignon bijeli. U ovom radu bit će predstavljen pokus kojemu je cilj bio istražiti utjecaj defolijacije iznad zone grožđa i bazalne defolijacije krajem cvatnje na dinamiku dozrijevanja grožđa i njihov utjecaj na aromatske spojeve u grožđu.

1.1 Cilj rada

Cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaje rokova defolijacije na kemijski sastav grožđa i gospodarske karakteristike sorte Sauvignon bijeli. Istraživanje je provedeno u ljeto 2023. godine u nasadu sorte Sauvignon bijeli u vinogorju Zelina.

2. Pregled literature

2.1. Vinova loza

Vinova loza (lat. *Vitis vinifera*) višegodišnja je biljna vrsta koja spada u rod *Vitis* i porodicu *Vitaceae*. Vinova loza je biljna vrsta koja je u uzgoju jako dugo, a smatra se da je prvo vino nastalo spontanom fermentacijom. Najstariji, do sad poznati, dokazi o spravljanju vina sežu 5000-5400 godina prije Krista, a nađeni su na području današnjeg sjevernog Iraka (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Za uspješan uzgoj vinove loze prvenstveno su bitni klimatski čimbenici. Vinova loza vrsta je koja uspjeva u umjerenom klimatskom pojasu s izražena četiri godišnja doba, koja omogućavaju pravilno odvijanje pojedinih fenofaza u tijeku godišnjeg ciklusa (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.). Najvažniji ograničavajući čimbenik za uspješan uzgoj vinove loze je temperatura. Područja čija je srednja godišnja temperatura između 10 i 20 °C načelno su povoljna za uzgoj vinove loze (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.). Vinova loza najčešće se uzgaja na brežuljkastim položajima gdje je manja opasnost od smrzavanja i visoke vlažnosti zraka koja je jedan od uzročnika gljivičnih bolesti. Ovisno o regiji često se mogu vidjeti i vinogradi na ravnim položajima. Najboljim položajima za vinograde smatraju se brežuljkasti tereni. To ne znači da se vinova loza neće moći uspješno uzgajati i dati dobru kakvoću i prirod na ravnim terenima (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Vinova loza uspjeva na raznim tipovima tla od laganih pješćanih, preko kamenitih sve do plodnih i humusnih. Tla laganijeg mehaničkog sastava koja su propusna i imaju veći kapacitet za zrak prikladnija su za uzgoj vinove loze.

Vinova loza višegodišnja je biljka koje se u proizvodnim nasadima uzgaja tridesetak i više godina te je iz tog razloga važno odmah u početku odabrati što bolji položaj za budući vinograd. Kao najprikladniji položaju za vinograd smatraju se oni s južnom ili jugo-zapadnom ekspozicijom.

Tijekom proizvodnog vijeka u vinogradu se obavljaju ampelotehnički i agrotehnički zahvati. Ampelotehnički zahvati su radovi koji se izvode na trsu i imaju različiti utjecaj na rast i razvoj vinove loze te na sastav njenih kemijskih parametara. Neki od ampelotehničkih zahvata su: vršikanje, defolijacija, plijevljenje i prorjeđivanje grozdova. Agrotehnički zahvati su radovi kojima se održava i poboljšava prirodna plodnost tla. Vinova loza zbog svoje raširenosti ima velik broj sorata. Danas se procijene uglavnom kreću oko 10 000 različitih genotipova-kultivara vinove loze (Maletić i sur. 2008.).

2.2.1. Vinogorje Zelina

Vinogorje Zelina dio je vinogradarske podregije Prigorje-Bilogora i obuhvaća općinu Rakovec, općinu Bedenica i grad Sveti Ivan Zelina. Proizvodnja vina ima dugu tradiciju a danas se najviše proizvode lagana bijela vina, također značajna je i proizvodnja pjenušca i rosé vina dok se crna vina proizvode u manjem postotku. Od sorta vinove loze najznačajnija je sorta Kraljevina koja je i autohtona sorta ovog područja i prepoznatljiva je za ovaj kraj, uz nju u uzgoju su zastupljene i sorte poput Graševina, Crnog pinota, Bijelog pinota, Sauvignona bijelog, Kernera bijelog, Manzonija, Rajnskog rizlinga, Silvanac zeleni i Chardonnaya.

Vinogradi u vinogorju Zelina nalaze se na sjevero-istočnim padinama Medvednice pretežno na položajima koji su jugo-istočne do jugo-zapadne orijentacije i između 200 m nadmorske visine i 300 m nadmorske visine. Negativne vrijednosti temperatura javljaju se od rujna do svibnja, pa je izbor položaja od velike važnosti (Maletić i sur. 2008.).

U vinogorju Zelina prevladavaju glinasto-ilovasta tla na nižim položajima i tla razvijena na laporu i polutvrđim vapnencima na višim položajima. Na visini 130-180 m nadmorske visine se nalazi skupina tala na nekarbonatnim diluvijalnim i neopliocenskim ilovačama i glinama. To su tla u A sloju glinasto-ilovasta, a ilovasto-glinasta u B sloju. Na visini od 180-400 m pruža se široki pojas skupine tala razvijenih na laporima i polutvrđim vapnencima. Većinom su slabije humuzne na laporima (smeđe karbonatna) do humuzne na polutvrđim vapnencima (rendzine). U matičnom supstratu ukupni karbonati variraju od 15-50%, a u A i B sloju su niži. Moguća je pojava ferokloroze na pojedinim više erodiranim položajima uslijed visoke koncentracije fiziološki aktivnog vapna. (Herceg, 2016.).

Jedna i druga skupina tala utjecajem čovjeka predstavlja tipove „rigosol“ odnosno „vitisol“. Potrebna je pažnja pri izboru podloga na pojedinim položajima (Herceg, 2016., prema Mirošević, 2001.).



Slika 2.2.1.1 Prikaz Vinogorja Zelina označeno tamno zelenom bojom na karti
(Izvor: <https://romario.hr/karte-regija-i-zupanija/karta-vinske-regije-sredisnja-bregovita-hrvatska-i/>)

2.2.2. Klimatska obilježja Zelinskog vinogorja

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime vinogradi podregije Prigorje-Bilogora nalazi se u klimatskoj zoni B (Kos, 2019.). Prigorje se odlikuje umjereno toplom kišnom klimom prijelaznog kontinentalno maritimnog podtipa koja se prema Köppenovoj klasifikaciji obilježava formulom Cbwbx⁵ (Kos, 2019., prema Šegota, 2007.).

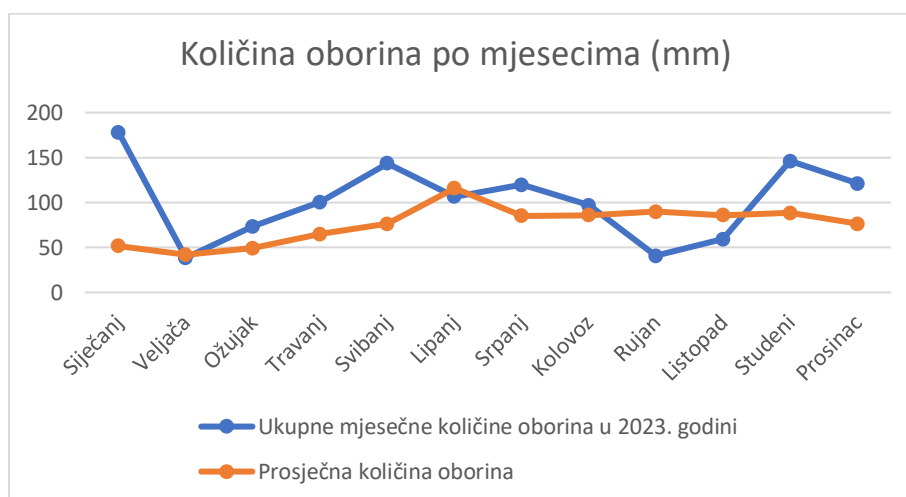
Zelinsko vinogorje spada pod vinogradarsku podregiju Prigorje-Bilogora koja je pod utjecajem srednjoeuropske klime sa srednjom godišnjom temperaturom od 8,6 °C (10 °C za vrijeme vegetacije), srednjom apsolutnom maksimalnom temperaturom od 31,5 °C, minimalnom od -18,5 °C te amplitudom od 48,5 °C (Trcak, 2017. prema Fazinić i sur., 1997.)

Za uspješan uzgoj vinove loze potrebno je tijekom vegetacije od 1500 do 2500 sati sijanja sunca te oko 150-170 vedrih i mješovitih dana (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.). U Zelinskom vinogorju prosječan broj sati sijanja sunca iznosi 1940 sati i prosječan broj vedrih i toplih dana iznosi 150 (DHMZ, 2024.)

2.2.3. Oborine

Vinogorje Zelina nalazi se u uvjetima umjerene kontinentalne klime s prosječnom godišnjom količinom oborina od 910 mm od kojih većina padne u vrijeme vegetacije vinove loze. Na temelju prosječnih mjesečnih oborina, utvrđeno je da u vegetacijskom razdoblju prosječno padne 517,8 mm, a izvan vegetacijskog razdoblja nešto manje odnosno 393,1 mm oborina (Herceg, 2016.). Kod mjerenja mjesečnih količina oborina važna su dva razdoblja, vegetacijsko (od travnja do rujana) i van-vegetacijsko razdoblje (od listopada do ožujka).

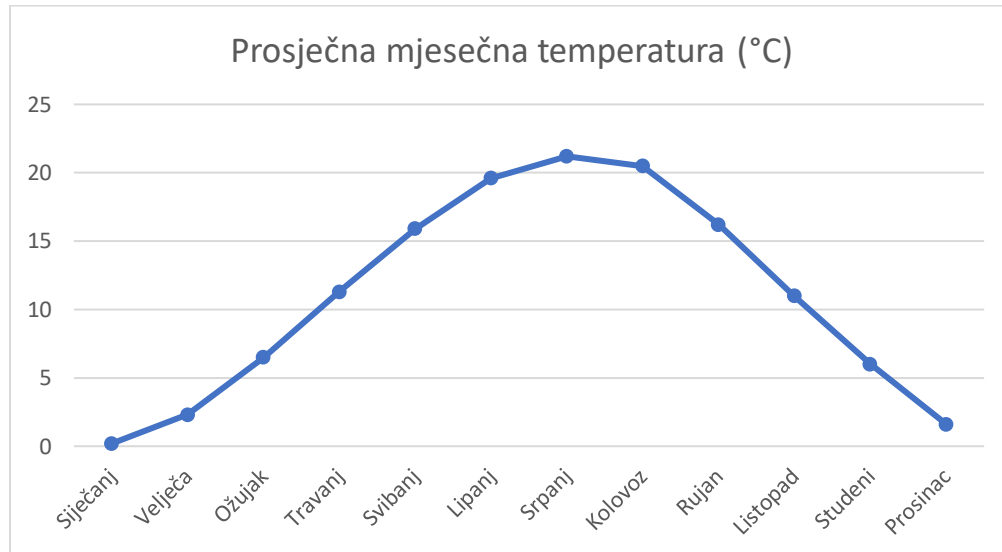
U 2023. godini ukupna količina oborina iznosila je 1 223,8 mm, dok je u vrijeme vegetacije palo ukupno 607,7 mm oborina (DHMZ, 2024.).



Graf 2.2.3.1. Prosječna količina oborina po mjesecima za Zelinsko vinogorje (izvor DHMZ, https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k2_1&Godina=2023)

2.2.4. Temperatura

Najveća prosječna temperatura zraka postiže se u srpnju i kolovoza i iznosu od 21,2 °C do 20,5 °C, a najhladniji mjesec je siječanj s prosječnom temperaturom od 0,2 °C. Prosječna temperatura u vrijeme vegetacije je 17,4 °C. U zadnjih nekoliko godina ljetne temperature su često iznad prosječnih zbog čestih toplinskih valova.



Graf 2.2.4.1. Prosječna mjesečna temperatura zraka za meteorološku postaju Zagreb Maksimir (izvor DHMZ, <https://meteo.hr/index.php>)

2.3. Sauvignon bijeli

Sauvignon bijeli je aromatična sorta, podrijetlom iz Francuske, te je od najstarijih sorti na svijetu. Smatra se da je ime dobila od francuskih riječi *Savage* („divlja“) i *Blanc* („bijela“) (Herjavec, 2019.). Prema više izvora Sauvignon bijeli je autohtona sorta središnje i zapadne francuske. Čini se da je sorta autohtona u središnjoj Francuskoj (regija Loire) gdje se nalazi većina varijacija ili jugozapadnoj Francuskoj (Bordeaux) (Sweet, 2010.). Nepoznata je podrijetla, ali najvjerojatnije je to francuska sorta (jugozapadna Francuska ili dolina Loire) (Maletić i sur. 2015.).

Prvi pisani tragovi o ovoj sorti datiraju iz kraja 16.stoljeća kada se prvi puta spominje sinonim Surin (Sweet, 2010.). Sinonimi za Sauvignon bijeli su i: Sauvignon jaune, Blanc Fume, Fumé i Muškat silvaner. Danas i dalje ne postoji točan podatak koje dvije sorte su svojim križanjem dale Sauvignon bijeli. Nema puno podataka o početcima njegova uzgoja, no zasigurno je stara sorta s obzirom na to da je roditelj Cabernet sauvignona. Prema novijim analizama DNA, u vrlo bliskoj je vezi s Tramincom, najvjerojatnije njegov potomak. Međutim, ima i drugačijih mišljenja (da je sjemenjak sorte Chenin blanc, jedne od najvažnijih u dolini Loire (Maletić i sur. 2015).

2.3.1. Raširenost Sauvignona bijelog

Do velike raširenosti Sauvignona bijelog došlo je zbog jako dobrih rezultata koje je ova sorta pokazala prvenstveno u Francuskoj, a zatim i u drugim europskim zemljama. Na rang-listi 10 najrasprostranjenijih sorti u svijetu zauzima osmo mjesto, a uzgaja se u mnogim vinorodnim regijama Europe i Novog svijeta (Herjavec, 2019.).

U Francuskoj je značajan i po tome da su pojedine apelacije, primjerice u okolici grada Sancerre te Pouilly-Fumé, Cheverny i Touraine u središnjoj Francuskoj svoje ime i ugled izgradile upravo na ovoj sorti. Izvan Francuske regije kao što su Trentino, Frulia Venezia Giulia u Italiji, Casablanca i dolina San Antonio u Čileu, Western Cape u Južnoj Afričkoj Republici, Napa, Sonoma, Mendocino i Clear Lake u Kaliforniji, te Marlborough, Nelson i Hawk's bay na Novom Zelandu također su postale prepoznatljive po vrhunskim vinima dobivenim od Sauvignona bijelog. Visokokvalitetna renomirana sorta. Potpuno dozrela daje najfinija vina izrazitog mirisa i okusa. U Francuskoj se miješala sa sortama Semilion i Muscadelle. Kao zobatica nije upotrebljiva (Mirošević N. 2003.).

2.3.2. Botanički opis

Vršci mladica su pahuljasti. Cvijet je dvospolan. Odrasli list je okruglast, srednje velik, trodijelan i peterodijelan. Sinus peteljke je obično otvoren, postrani gornji sinusi duboki, na dnu malo rašireni, šiljasti, postrani donji sinusi manje su urezani ili manjkaju. Lice je golo, a naličje rijetko paučinasto, površina lista valovita ili mješurasta. Zupci su nejednaki, kratki, tupi, osim glavnih, koji su veći i dulji, lice tamnozeleno, list debeo, peteljka lista duga, malo crvenkasta. Zreo grozd je malen, gust, dosta kratak, obično valjkast, kadšto plećat, peteljka grozda srednje je duga, debela, do polovice drvenasta. Zrele bobice su velike, nejednolike, okruglaste ili malo duguljaste, zelenkasto žute ili žućkasto bijele, prozirne. Kožica je debela, s točkicama, dosta otporna, meso nešto gusto, ali sočno, sok je sladak, finog okusa po smokvama. Rozgva je srednje debela, malo spljoštena i žljebasta, boje lješnjaka, na koljencima tamnija, malo ljubičasta, članci srednje dugi. Rast je srednji prema tlu i položaju (Mirošević N. 2003.).

2.3.3. Rodnost i kakvoća

Prirodi su relativno mali, posebno pri neuravnoteženom odnosu vegetativnog i rodnog kapaciteta. Zahtjeva dugi rez. Prilično je otporan na niske zimske temperature, a slabo otporan na botritis. Postiže visok sadržaj sladora i zadovoljavajuće ukupne kiseline (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).



Slika 2.3.3.1. Grozd i list sorte Sauvignon Bijeli (izvor: <https://www.austrianwine.com/our-wine/grape-varieties/white-wine/sauvignon-blanc>)

Uz izuzetnu kvalitetu grožđa ovu sortu krasi i naglašena sortna aroma. Po vremenu dozrijevanja sorta spada u II. razdoblje, u literaturi se najčešće spominje da dozrijeva krajem II. razdoblja. Otporan je na niske zimske temperature, a zbog kasnijeg tjeranja nije podložan ni

kasnim proljetnim mrazovima. Srednje je osjetljiv na plamenjaču i pepelnicu, a vrlo osjetljiv na *Botrytis*. Prinosi su osrednji, najčešće 8-10t/ha. Međutim neki klonovi, posebice u zemljama Novog svijeta, pri intenzivnom uzgoju postižu i 15 t/ha (Maletić i sur. 2015.).

2.4. Defolijacija

Defolijacija je skidanje dijela lisne mase s trsa kako bi se povećao intenzitet sunčevog svjetla i dobila bolja prozračnost u zoni grožđa. Prorjeđivanjem listova postizemo bolju prozračnost i osvjetljenost grožđa, ono je bolje izloženo sunčevom svjetlu, a time je omogućeno bolje dozrijevanje i djelotvornija zaštita od sive truleži. (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.). Defolijacija se najčešće izvodi neposredno prije šare ili u vrijeme šare bobice tako da se ukloni lišće uz samo grožđe.

Ponajprije se uklanja lišće iz unutrašnjosti trsa i ono koje se nalazi sa sjeverne strane. Lišće koje se nalazi s južne strane ostavljamo, štiteći tako grozdove od izravnog i naglog udara sunčanih zraka, jer inače može doći do jakih opeklin na grožđu (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.). Defolijacija trsova može se provoditi u raznim fazama vegetacije i taj se raspon uobičajeno kreće od faze zametanja bobice do nekoliko tjedana pred berbu, a standardnim terminom obavljanja defolijacije uobičajeno se smatra početak faze dozrijevanja grožđa, odnosno pojava šare grožđa (Bubalo, 2015.).

Defolijacija je još jedna tehnika koje se intenzivno proučavala i generalno se obavlja u dva perioda za vrijeme vegetacije i s dva različita cilja. Utjecaj defolijacije na gustoću krošnje, visinu prinosa, karakteristike prinosa i otpornost na bolesti razlikuju se o vremenu provođenja defolijacije. Ako se prije cvatnje ukloni prvih šest do sedam bazalnih listova, privremeno se ograniči izvor ugljikohidrata, tada će to utjecati na smanjenje količine i kvalitete prinosa (Silvestroni i sur, 2016. prema Gatti i sur., 2015.).

Istraživanja na više sorata vinove loze potvrdila su da se uklanjanjem prvih šest bazalnih listova prije cvatnje može smanjiti prinos i zbijenost grozda te posljedično tome povećati kvaliteta grožđa (Silvestroni i sur., 2016., prema Poni i sur., 2006.).

Defolijacija obavljena prije šare, između zametanja bobica i šare, gdje se djelomično ili potpuno uklanja lišće u zoni grožđa kod bujnih sorata dovodi do bolje osvjetljenosti i prozračnosti grozda, što dovodi do povećanja količine šećera, povećanja intenziteta boje i bolje otpornost prema gljivičnim bolestima (Silvestroni i sur., 2016., prema Bravetti i sur., 2012.).



Slika 2.4.1. Provođenje defolijacije pomoću defolijatora (Izvor: <https://www.agrosad-germany.com/defolijacija/?lang=hr>)

U modernoj vinogradarskoj proizvodnji na većim površinama defolijacija se provodi strojno dok se na manjim može provesti i ručno a intenzitet defolijacije ovisi o klimatskim parametrima, u južnim krajevima intenzitet defolijacije je manji kako bi se grožđe zaštitilo od prekomjernog izlaganja suncu dok primjerice u sjevernijim krajevima i regijama s većom vlažnosti zraka intenzitet defolijacije može biti i veći kako bi se poboljšalo dozrijevanje grožđa i prozračnost u zoni grozda.



Slika 2.4.2. Trs nakon defolijacije (izvor: <https://www.agrosad-germany.com/defolijacija/?lang=hr>)

Je li potrebna defolijacija te u kojem intenzitetu ovisi o potencijalnom utjecaju defolijacije na sljedeće čimbenike:

- sastav grožđa i stil vina,
- razvitak gljivičnih bolesti na grozdu (prvenstveno pepelnica i siva plijesan) i
- rizik od opekotina uzrokovanih izravnim sunčevim zračenjem na grozdovima.

Uklanjanjem listova koji se nalaze u neposrednoj blizini grozdova povećava se osunčanost i poboljšava se cirkulacija zraka u zoni grožđa, što može povećati temperaturu bobice. Defolijacijom se obično postižu sljedeći efekti:

- smanjenje udjela jabučne kiseline u grožđu, čime se smanjuje i udio ukupne kiselosti,
- povećanje udjela antocijana u grožđu crnih sorata, pod uvjetom da su defolijacijom postignuti povoljniji uvjeti za sintezu antocijana (moguće je i smanjenje udjela antocijana ako temperature postanu pretjerano visoke),
- povećanje udjela fenolnih spojeva u kožici, posebice flavanola, poput kvarcetin-3-glukozida,
- modifikacija pojedinačnih aromatskih spojeva, što ovisi o stupnju promjene osvjetljenosti i temperature zoni grožđa (efekt može biti pozitivan, neutralan ili negativan) (Bubalo, 2015.).

2.4.1. Rana defolijacija

Termin rana defolijacija usvojen je prije svega nekoliko godina za djelomičnu defolijaciju trsova u ranijem terminu od uobičajenog (neposredno prije cvatnje ili u fazi zametanja bobica, najkasnije kada bobice imaju 2 do 4 mm promjeru), uz odstranjivanje nešto većeg broja listova od uobičajenog (obično oko šest bazalnih listova po mladici). Ranom defolijacijom se u toj fazi vegetacije odstrane najrazvijeniji listovi na mladici, koji su tada zapravo i fotosintetski najaktivniji. Pritom se na trsu smanjuje razina dostupnih asimilata, koji su tada nužno potrebni za normalno odvijanje cvatnje i oplodnje. Time se trs dovodi u stanje privremenog nedostatka asimilata te kao posljedica rane defolijacije dolazi do slabije oplodnje i zametanja manjeg broja bobica, a pored toga ograničava se i porast zametnutih bobica u prvim tjednima nakon oplodnje, uslijed čega bobice ostaju manje. Ova dva efekta zajedno rezultiraju smanjenom masom grozda nakon provedbe rane defolijacije i takvi su grozdovi rastresitiji (manje zbijeni) u odnosu na grozdove s trsova na kojima nije bila provedena rana defolijacija. Navedeni efekti ovise o sorti, načinu i uvjetima uzgoja, meteorološkim prilikama te ponekad mogu čak i izostati. Iako se prinos uglavnom smanji kod primjene rane defolijacije, ovim se zahvatom postiže i niz pozitivnih efekata po pitanju kvalitete grožđa (Bubalo, 2015.).

Učinci primjene rane defolijacije su sljedeći:

- Slabija oplodnja i posljedično manji prinos po trsu (najčešće oko 5 do 30% manji prinos).
- Obično se smanjuje veličina bobice (ali ne i uvijek). Mijenjaju se morfološke karakteristike grozda. Razvijaju se rastresitiji, manje zbijeni grozdovi.
- Postiže se viši udio kožice u ukupnoj masi bobice, što je preduvjet za veću ekstrakciju tvari iz kožice tijekom vinifikacije.
- Odstranjuje se bazalno (najstarije) lišće, koje bi u vrijeme dozrijevanja bilo slabije funkcionalno u odnosu na mlađe lišće.
- Postiže se izraženiji porast zaperaka, koji u potpunosti ili djelomično kompenziraju izgubljenu lisnu površinu. Budući da se listovi zaperaka razvijaju kasnije u odnosu na listove s primarne mladice, pred berbu se na trsu nalazi mlađe i fotosintetski aktivnije lišće.
- Postiže se povoljnija mikroklima unutar zone grozda. Iako zaperci nadoknade lisnu površinu u zoni grozda, imaju manje listove u odnosu na primarnu mladicu te stoga ne stvore gustiš kakav je bio prethodno, već stvore prozračnije mikroklimatske uvjete. Cirkulacija zraka je zahvaljujući tome bolja, a grozdovi su bolje osunčani.
- Uslijed povoljnije mikroklike unutar zone grozda, smanjuje se intenzitet i učestalost pojave bolesti na grozdovima (pepelnica i siva plijesan).
- Grozdovi su manje podložni napadu sive plijesni i uslijed manje zbijenosti grozda.
- Postiže se bolja prekrivenost površine bobica sredstvima za zaštitu bilja.
- U grožđu obično poraste udio šećera, udio ukupnih antocijana i ukupnih fenola.
- Postiže se veća otpornost bobica na opekotine od sunca u odnosu na kasniju defolijaciju.
- Navedeni učinci ovise o sorti i uvjetima uzgoja (Bubalo, 2015.).

2.5. Podloga

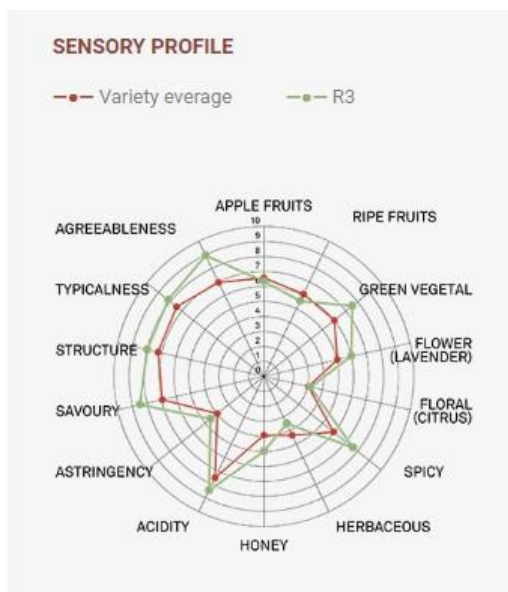
Zbog osjetljivosti vinove loze na filokseru danas ju je gotovo nemoguće uzgajati na vlastitom korijenu, te se iz tog razloga koriste američke podloge otporne na filokseru na koje se cijepi vinova loza. Od američkih vrsta iz roda *Vitis* kroz povijest za dobivanje podloga najviše su se koristile *Vitis riparia*, *Vitis rupestris* i *Vitis berlandieri*, a uz njih u manjoj mjeri i neke druge poput *Vitis aestivalis*, *Vitis arizonica* i druge. Danas za dobivanje podloga ne koristi se samo jedna vrsta već najčešće njihovi međusobni križanci, križanci s *Vitis viniferom* i kompleksni križanci.

U vinogradima vinarije Puhelek Purek u kojima je proveden pokus korištena je podloga SO4. Ova podloga selekcionirana je u Njemačkoj u Oppenheimu iz populacije *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* 4B. Danas je rasprostranjena gotovo u svim vinogradarskim zemljama i to u proteklih dvadesetak godina. SO4 je podloga selekcionirana na raniju dob dozrijevanja drva što je značajno za sjeverne vinogradarske krajeve, gdje dopijeva do 15 dana ranije u usporedbi s 5BB. To pozitivno svojstvo prenosi i na plemku, tj. utječe i na ranije dozrijevanje grožđa i raniji ulazak trsa u fazu mirovanja. Dobro je otporna na vapno, pa podnosi 40-45% ukupnog, odnosno 17-18% fiziološki aktivnog vapna. Otporna je na korijenovu formu filoksere, dobro se ukorjenjuje i afinitet s kultivarima *V. vinifera* joj je dobar. Preporučuje se za bolja vinogradarska tla (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Među brojnim podlogama te grupe po važnosti se izdvaja SO4, podloga slabe do srednje bujnosti kojoj odgovaraju svježja i plodna tla koja nemaju više od 17% aktivnog vapna. Otporna je na nematode, osjetljiva na sušu, a relativno je dobra u vlažnim tlima (Kirgija, 2008.).

2.6. Klon R3

Ovaj klon spada među raširenije klonove sorte Sauvignon bijeli. Klon R3 prvi put je identificiran na sjeveroistoku Italije u regiji Friuli-Venezia Giulia, točnije u njezinoj DOC apelaciji Friuli Grave 1961. godine. Za daljnje širenje ovog klona zaslužna je tvrtka Vivai Cooperativi Rauscedo koja je registrirala ovaj klon 1969. godine. Mnoga bolja vina sorte Sauvignon bijeli iz sjeveroistočne Italije dobivena su od „ekstremno oštrog i prepoznatljivog klona R3“ od rasadnika Rauschedo (Sweet, 2010.). Vina dobivena od grožđa ovog klona bogata su aromama zelene paprike, bazge i zrelog voća, sam proizvođač cijepova ovog klona navodi kako klon daje ugodne i tipične sorte arome. Također ovaj klon je prepoznat zbog svoje karakteristike da čuva kiseline tijekom dozrijevanja i da daje vina dobre strukture.



Slika 2.6.1. Prikaz aromatskog profila klona R3
(Izvor: <https://www.vivairauscedo.com/en/product-sheet/merlot-2/>)

3. Materijali i metode

3.1. Postavljanje pokusa

Istraživanje je provedeno u mjestu Gornje Psarjevo kraj Svetog Ivana Zeline u vinogradu sorte Sauvignon bijeli vinarije Puhelek Purek u ljeto 2023. godine. Vinograd u kojem je proveden pokus nalazi se na 250 metara nadmorske visine i južne je ekspozicije. godine. Pokusom se istraživao utjecaj različitih varijanti djelomične defolijacije na dozrijevanje grožđa i arome kod sorte Sauvignon bijeli. Pokus je postavljen u tri varijante:

- Varijanta 1- bez defolijacije (kontrola), svi ampelotehnički zahvati odrađeni su u skladu sa standardnom proizvodnjom vinarije
- Varijanta 2- defolijacija iznad zone grožđa (skinuto je sve lišće s gornjeg dijela mladica)



Slika 3.1.1. Trsovi druge varijante prije provedene defolijacije (Izvor: autor)



Slika 3.1.2. Trsovi druge varijante nakon provedene defolijacije (Izvor:autor)



Slika 3.1.3. Trsovi druge varijante 20 dana nakon provedene defolijacije (Izvor:autor)

- Varijanta 3- bazalan defolijacija krajem cvatnje (skinuta su po četiri lista u zoni grožđa na svakom trsu)

Svaka varijanta imala je tri ponavljanja s deset trsova.



Slika 3.1.4. Vinograd sorte Sauvignon bijeli u kojemu je proveden pokus. (Izvor:autor)

Berba je obavljena u trenutku tehnološke zrelosti 17. rujna 2023. godine. Prilikom berbe utvrđen je broj grozdova po trsu, prinos po trsu, prosječna masa grozdova po trsu i promjer bobica. Nakon berbe slijedilo je mjerenje mase grozda, određivanje sadržaja šećera i ukupna kiselost. Sadržaj šećera određen je refraktometrom i izražen u Oeschelovim stupnjevima(°Oe). Ukupna kiselost određena je metodom titracije. U tikvicu se pipetira 10 ml uzorka i dodaju se 3 do 4 kapi bromtimol plavog koji služi kao indikator. Uzorak se potom titrira se 0,1M NaOH sve do pojave plavo-zelene boje te se zabilježi utrošeni volumen NaOH. Na osnovi utrošenog volumena NaOH i s pomoću formule izračunava se ukupna kiselost koja se izražava kao vinska kiselina u g/L. Formula za izračunavanje ukupne kiselosti: Ukupna kiselost (g/L kao vinska kiselina)=mL utrošene 0,1M NaOH x 0,0075 x 100

Volumen utrošenog NaOH prvo se množi s 100 zato što 1mL 0,1M NaOH neutralizira 0,0075 g vinske kiseline, a nakon toga se rezultat množi sa 100 da se dobije u litrama.

Na uzorcima grožđa određena je i razina YAN-a, organskih kiselina i hlapljivih spojeva. Sve ampelografske i kemijske analize provedene su standardnim metodama prema OIV-u (International Organisation of Vine and Wine). U statističkoj obradi podataka odredit će se postojanje signifikantne razlike između pokusnih varijanti pomoću analize varijance.

4. Rezultati i rasprava

Statistička obrada uključila je prinos, osnovne uvometrijske i kemijske parametre te razlike u količini aromatskih spojeva između pokusnih varijanti. Analizom varijance određeno je postojanje signifikantne razlike u navedenim svojstvima između pokusnih varijanti dok je primjenom multivarijantnih analiza određeno koji spojevi imaju najveću varijabilnost između pokusnih varijanti.

4.1. Uvometrijske analize

4.1.1. Masa grozda

U tablici su prikazane prosječne mase grozda za tri varijante ovog pokusa. U varijanti 1 prosječna masa grozda iznosila je 195 g, a u varijanti 3 prosječna masa grozda iznosila je 193 g. Razlika u masi grozda bila je u varijanti 2 gdje je ona iznosila 127 g. Dobiveni rezultati su u skladu s istraživanjem Bubala (2015.) jer je u varijanti 2 prosječna masa grozda bila manja u odnosu na varijantu 1 i varijantu 3.

Tablica 4.1.1.1. Prosječna masa grozda u pokusnim varijantama

	Prosječna masa grozda (gr)
Varijanta 1	195,36 a
Varijanta 2	127,03 a
Varijanta 3	193,3 a

*Prosječne vrijednosti označene različitim slovima ukazuju na značajnost statističke razlike između pokusnih varijanata (uz $p > 0,05$), korištenjem „Duncan's multiple range“ testa

4.1.2. Masa bobice i promjer bobice

Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti da defolijacija nije značajno utjecala na smanjenje mase bobice grožđa zato što se prosječna masa bobice u tri pokusne varijante kreće između 2 g i 2,17 g. Djelomična defolijacija također nije značajnije utjecala ni na promjer bobice koji se u tri pokusne varijante kreće između 12,14 mm i 13,75 mm.

Tablica 4.1.2.1 Prosječne mase bobica i promjer bobica u pokusnim varijantama.

	Masa bobice (gr)	Promjer bobice (mm)
Varijanta 1	2,17 a	12,14 a
Varijanta 2	2,11 a	12,6 a
Varijanta 3	2 a	13,75 a

*Prosječne vrijednosti označene različitim slovima ukazuju na značajnost statističke razlike između pokusnih varijanata (uz $p > 0,05$), korištenjem „Duncan's multiple range“ testa

4.2. Prinos i prosječan broj grozdova po trsu

Rana defolijacija je u ovom slučaju utjecala na povećanje prinosa. Uz veći prinos po trsu rana defolijacija utjecala je i na veći broj grozdova po trsu te je tako u varijanti 2 bilo 13,5 % više grozdova u odnosu na varijantu 1 i 15,7 % više grozdova u odnosu na varijantu 3. Rezultati ovog istraživanja suprotni su rezultatima istraživanja Bubala (2015.) zato što je u ovom slučaju rana defolijacija pozitivno utjecala na veći prinos.

Tablica 4.2.1. Prosječan prinos i prosječan broja grozdova po trsu u ispitnim varijantama

	Prinos (kg)	Prosječan broj grozdova po trsu
Varijanta 1	4,9 b	31,4 a
Varijanta 2	7,4 a	36,4 b
Varijanta 3	7,1 ab	30,7 a

*Prosječne vrijednosti označene različitim slovima ukazuju na značajnost statističke razlike između pokusnih varijanata (uz $p > 0,05$), korištenjem „Duncan's multiple range“ testa

4.3. Kemijske analize

4.3.1. Rezultati osnovne kemijske analize

Kod osnovne kemijske analize mjereni su sadržaj šećera i ukupna kiselina u vrijeme berbe. Analiza mošta na sadržaj šećera i ukupnih kiselina pokazala je da rana defolijacija kod sorte Sauvignon bijeli usporava nakupljanje šećera. Bazalna defolijacija najviše je utjecala na usporavanje brzine nakupljanja šećera, a također je i smanjila pad ukupnih kiselina. Nasuprot tome u varijanti 2 pad ukupnih kiselina bio je najznačajniji iako je i ono usporilo nakupljanje šećera u odnosu na kontrolnu varijantu. Iz rezultata ukupnih kiselina se može zaključiti kako je rana defolijacija negativno djelovala na mjereni parametar. Rezultati ovog istraživanja u skladu su s istraživanjem Pilatuš (2020.) jer su također pokazali da je rana defolijacija iznad zone grožđa utjecala na nižu prosječnu razinu kiselina u trenutku berbe. Rezultati ovog istraživanja također su pokazali da je defolijacija usporila nakupljanje šećera u grožđu što je suprotno od istraživanja Bubala (2015.), dobiveni rezultati prikazuju da rana defolijacija može utjecati na sporije nakupljanje šećera u odnosu na varijantu u kojoj defolijacija nije provedena.

Tablica 4.3.1.1 Prosječan sadržaj šećera i ukupnih kiselina u moštu

	Sadržaj šećera u moštu (Oe°)	Ukupna kiselost (g/L)
Varijanta 1	81,6 a	8,25 a
Varijanta 2	78 a	7,88 a
Varijanta 3	77,3 a	9,1 a

*Prosječne vrijednosti označene različitim slovima ukazuju na značajnost statističke razlike između pokusnih varijanata (uz $p > 0,05$), korištenjem „Duncan's multiple range“ testa

4.3.2. Rezultati pojedinačnih organskih kiselina u moštu

Analiza mošta na sadržaj organskih kiselina pokazala je da je bazalna defolijacija pozitivno utjecala na očuvanje vinske kiseline dok za količinu limunske i jabučne kiseline nije bilo značajnih razlika između pokusnih varijanti. Dobiveni rezultati u skladu su s istraživanjem Bubala (2015.) jer je defolijacija iznad zone grožđa snizila prosječnu razinu limunske, vinske i jabučne kiseline.

Tablica 4.3.2.1. Prosječan sadržaj pojedinačnih organskih kiselina u moštu

	Limunska kiselina g/L	Vinska kiselina g/L	Jabučna kiselina g/L
Varijanta 1	0,3 a	6,56 b	2,24 a
Varijanta 2	0,27 a	6,36 b	2 a
Varijanta 3	0,3 a	7,05 a	2,77 a

*Prosječne vrijednosti označene različitim slovima ukazuju na značajnost statističke razlike između pokusnih varijanata (uz $p > 0,05$), korištenjem „Duncan's multiple range“ testa

4.3.3. Analiza asimilirajućeg dušika

Rezultati analize mošta na količinu asimilirajućeg dušika pokazali su da su defolijacija iznad zone grožđa i bazalna defolijacija pozitivno utjecale na razinu asimilirajućeg dušika u moštu.

Tablica 4.3.3.1. Prikaz sadržaja YAN-a u moštu

	YAN (mg/L)
Varijanta 1	179,3 b
Varijanta 2	223 a
Varijanta 3	228 a

*Prosječne vrijednosti označene različitim slovima ukazuju na značajnost statističke razlike između pokusnih varijanata (uz $p > 0,05$), korištenjem „Duncan's multiple range“ testa

4.3.4. . Rezultati analize aromatskih spojeva

Analiza grožđa na aromatske spojeve pokazuje pozitivan utjecaj defolijacije iznad zone grožđa na ukupnu razinu kiselina i seskviterpena, dok je bazalna defolijacija pozitivno utjecala na ukupnu razinu aldehida, monoterpena, estera i C 13 norisoprenoida. Rezultati ovog istraživanja pokazuju suprotnost u odnosu na istraživanje Bubala (2015.) zato što je defolijacija u ovom slučaju dovela do niže razine fenolnih spojeva.

Tablica 4.3.4. Prikaz sadržaja glavnih grupa aromatskih spojeva u grožđu

Grupe aromatskih spojeva (µg/kg)	Varijanta 1	Varijanta 2	Varijanta 3
Ukupni alkoholi	5235,136 a	5748,509 a	4914,010 a
Ukupni aldehidi	3700,383 ab	2312,733 b	4254,466 a
Ukupne kiseline	1787,582 b	3399,779 a	2545,107 ab
Ukupni monoterpeni	211,711 a	163,120 a	206,711 a
Ukupni esteri	13,725 b	12,211 b	23,637 a
Ukupni hlapljivi fenoli	95,018 a	74,839 a	74,027 a
Ukupni C13 norisoprenoidi	18,400 b	9,451 b	38,370 a
Ukupni seskviterpeni	1,727 b	4,814 a	1,571 b

*Prosječne vrijednosti označene različitim slovima ukazuju na značajnost statističke razlike između pokusnih varijanata (uz $p > 0,05$), korištenjem „Duncan's multiple range“ testa

5. Zaključak

Nakon provedenog istraživanja o utjecaju defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte Sauvignon bijeli u uvjetima Vinogorja Zelina možemo zaključiti sljedeće

- Defolijacija iznad zone grožđa utjecala na manju prosječnu masu grozda, veći prosječan broj grozdova po trsu te na povećanje prinosa. Uz to prema osnovnim kemijskim parametrima koji su mjereni u vrijeme berbe možemo zaključiti da je u varijanti 2 u kojoj je provedena defolijacija iznad zone grožđa utjecala na sporije nakupljanje šećera u odnosu na kontrolnu varijantu ali i brže smanjivanje kiselina. Brže smanjivanje količine kiselina vidljivo je i u analizi organskih kiselina gdje su razine vinske, limunske i jabučne kiseline od tri pokusne varijante najniže bile u drugoj pokusnoj varijanti. Uz nižu razinu kiselina defolijacija iznad zone grožđa dovela je i do niže prosječne vrijednosti YAN-a u grožđu. Kod analize aromatskih spojeva defolijacija iznad zone grožđa utjecala je na povećanje količine ukupnih alkohola i seskviterpena ali je utjecala na smanjenje aldehida, C13-norizoprenodina i estera
- Bazalna defolijacija nije utjecala na manju prosječnu masu grozda te je ona bili gotovo pa jednaka masi grozda u kontrolnoj varijanti, ali je utjecala na smanjenje prosječne mase bobica. Prosječan broj grozdova po trsu također je bio sličan prosječnom broju grozdova u kontrolnoj varijanti. Bazalna defolijacija je također kao i defolijacija iznad zone grožđa u ovom pokusu utjecala na povećanje prinosa. Prema osnovnim kemijskim parametrima bazalna defolijacija najviše je usporila dozrijevanje grožđa zato što je u uzorku treće varijante razina šećera bila najniža a razina kiselina najviša od sve tri pokusne varijante. Usporavanje dozrijevanja grožđa potvrđuju i analize organskih kiselina u kojima se razine limunske, jabučne i vinske kiseline na većoj razini u odnosu na kontrolnu varijantu i varijantu 2. Razina YAN-a također je bila najviše u ovoj varijanti. Bazalna defolijacija negativno je utjecala na razinu ukupnih alkohola i seskviterpena, dok je pozitivno utjecala na razinu estera, aldehida i C13-norizoprenodina.

6. Literatura

1. Bubola M., Primjena rane defolijacije u svrhu povećanje kvalitete grožđa i vina (2015), Institut za poljoprivredu i turizam, Poreč
2. Herceg V., (2016.) Kakvoća vina Kraljevine vinogorja Zelina, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
3. Kirgija I., (2008.) O izboru lozne podloge, Stručni rad, Glasnik zaštite bilja
4. Kos K., (2019.) Utjecaj ektomikorize na kemijski sastav vina 'Kraljevina', Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
5. Maletić E., Karoglan Kontić J., Pejić I., (2008.) Vinova loza : Ampelografija ekologija oplemenjivanje, Školska knjiga, Zagreb
6. Mirošević N., Turković Z.,(2003.) Ampelografski atlas, Zagreb, Golden marketing, Tehnička knjiga.
7. Mirošević Nikola, Jasminka Karoglan Kontić (2008). Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb
8. Pilatuš K. (2020.) Utjecaj rane defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Trnjak', Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet.
9. Silvestroni O., Palliotti A., Lanari V., Sabbatini P., (2016.). Impact of Crop Control Strategies on the Performance of High-Yielding Sangiovese Grapevines, American Journal of Enology and Viticulture
10. Sweet N. (2010.) Sauvignon blanc: Past and Present, FPS Grape Program Newsletter
11. Trcak V., (2017.) Utjecaj folijarne primjene makro i mikro elemenata na kemijski sastav vina Kraljevina, Diploski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
12. Maletić E., Preiner D., Pejić I., Karoglan Kontić J., Šimon S., Husnjak S., Marković Z., Andabaka Ž., Stupić D., Žulj Mihaljević M., Merkaš S., (2015.) Sorte vinove loze Hrvatskog zagorja, Krapinsko-zagorska županija

7. Prilog

Tablica 7.1. Prikaz sadržaja pojedinačnih aromatskih spojeva u ispitnim uzorcima

Spoj (µg/kg)	Varijanta 1	Varijanta 2	Varijanta 3
1-Butanol	0,158 a	0,704 a	0,291 a
1-Dekanol	0,472 a	0,543 a	0,460 a
1-Heksanol	928,456 b	089,820 a	474,729 b
2-Etil-1-heksanol	7,002 a	7,101 a	7,142 a
1-Oktanol	6,605 ab	5,912 b	7,849 a
1-Okten-3-ol	39,277 a	49,378 a	47,536 a
1-Pentanol	73,145 a	71,916 a	104,694 a
1-Propanol	19,822 a	0,351 c	7,446 b
2-Heksen-1-ol	1290,328 a	913,058 b	351,325 c
2-Heptanol	52,996 a	60,503 a	43,727 a
2-Nonanol	0,523 a	0,587 a	0,597 a
2-Oktanol	1,996 ab	2,382 a	1,318 a
2-Okten-1-ol	14,408 a	14,839 a	15,180 a
3,7-Dimetil-3,6-1-ol	1,216 a	0,509 b	0,489 b
Trans-3-Heksen-1-ol	16,143 b	24,073 a	10,877 b
3-heksen-1-ol	76,525 a	60,269 ab	23,357 b
3-Nonen-1-ol	1,793 a	1,951 a	2,049 a
3-oktanol	0,757 b	1,204 a	0,958 ab
4-Metil-2-pentanol	0,129 b	0,078 b	0,878 a
6-Metil-5-hepten-2-ol	8,788 a	10,201 a	10,611 a
Benzilni alkohol	2245,016 a	2930,246 a	3285,166 a
Izobutanol	0,210 a	0,577 a	0,395 a
Feniletanol	370,119 b	513,529 a	405,532 ab
Izoamilni alkohol	78,856 a	88,788 a	111,405 a
Ukupni alkoholi	5235,136 a	5748,509 a	4914,010 a
2,4-Heptadienal	102,265 b	178,770 a	149,993 a
2-Heptenal	32,709 a	39,893 a	40,055 a
2-Heksenal	2150,050 a	734,390 b	2279,381 a
2-Pentenal	0,603 a	0,789 a	0,354 a
Benzaldehid	15,931 a	18,650 a	8,240 a
2.5-Dimetilbenzaldehyd	170,011 a	148,820 a	138,003 a
Fenilacetaldehyd	368,141 a	481,550 a	551,435 a
Heptanal	4,344 a	5,345 a	6,028 a
Heksanal	784,766 a	629,241 a	1021,699 a
Oktanal	0,207 a	0,257 a	0,259 a
Furfural	71,354 a	75,019 a	59,018 b
Ukupni aldehidi	3700.383 ab	2312,733 b	4524,466 a
3-metilbutan	0,044 a	0,094 a	0,677 a

Butanska kiselina	1,794 a	1,446 a	1,250 a
Dekanska kiselina	3,007 a	3,369 a	2,825 a
Dodekanska kiselina	1,535 a	0,889 a	0,805 a
Geranijska kiselina	8,612 a	9,136 a	11,794 a
Heptanska kiselina	11,056 a	6,496 b	1,689 c
Heksanska kiselina	1118,634 b	1788,648 a	1228,506 ab
2-Etilheksans	23,001 b	35,313 a	23,965 b
Nonanska kiselina	0,191 a	0,024 a	0,063 a
Oktanska kiselina	21,154 b	44,086 a	26,067 b
2-Metilpropanska kiselina	1,236 a	1,277 a	0,505 b
2-Heksenska kiselina	597,145 b	1508,925 a	1246,845 a
Undekanska kiselina	0,164 a	0,076 a	0,117 a
Ukupne kiseline	1781,582 b	3399,779 a	2545,107 ab
1,3,8-p-Mentatrien	0,503 a	0,564 a	0,650 a
alfa-Ocimen	1,381 a	1,085 a	3,224 a
beta-Pinen	4,333 a	0,463 b	0,180 b
Citronelol	2,658 a	1,759 a	2,059 a
Limonen	0,028 a	0,011 a	0,040 a
delta-3-Karen	0,096 a	0,037 a	0,036 a
Dihidromircenol	0,802 a	1,291 a	0,994 a
gama-Terpinen	1,746 a	2,227 a	1,278 a
Geraniol	45,548 a	48,903 a	55,060 a
Hotrienol	47,897 a	21,923 a	46,189 a
alfa-Terpineol	25,095 a	16,632 a	18,649 a
Linalol oksid, furan	19,926 a	5,996 a	21,325 a
Linalol oksid, piran	7,267 a	4,330 a	5,237 a
Linalol	30,941 a	24,772 a	22,634 a
Nerol oksid	24,434 a	29,346 a	27,028 a
Terpinen-4-ol	2,019 a	1,762 a	1,885 a
alfa-Terpinen	0,026 a	0,033 a	0,144 a
β-Mircen	0,012 a	0,035 a	0,0530 a
Ukupni monoterpeni	211,711 a	163,120 a	206,711 a
Etil-2-heksenoat	0,023 c	0,792 a	0,503 a
2-Metilbutil-oktanoat	0,241 a	0,127 a	0,287 a
Heksil-acetat	0,770 a	0,777 a	0,861 a
Metil-salicilat	4,877 b	2,016 b	12,553 a
Etil-dekanoat	0,209 a	0,168 a	0,131 a

Metil-dekanoat	0,713 b	1,216 a	1,466 a
Geranil-formate	0,302 b	1,064 a	0,000 b
Geranil-izovalerat	0,738 a	0,504 a	0,633 a
Etil-heksanoat	4,672 a	4,420 a	5,178 a
Izobutil-dekanoat	0,191 a	0,209 a	0,150 a
Izoamil-dekanoat	0,608 a	0,720 a	0,701 a
Metil-stearat	0,163 a	0,173 a	0,330 a
Etil-pentanoat	0,107 b	0,019 b	0,710 a
Feniletal-acetat	0,112 a	0,006 b	0,003 b
Ukupni esteri	13,725 b	12,211 b	23,637 a
4-Vinilfenol	3,739 a	6,033 a	1,041 a
4-Vinilgvajakol	0,448 a	0,454 a	0,109 a
Gvajakol	72,137 a	45,476 a	54,169 a
Eugenol	18,695 a	22,876 a	18,709 a
Ukupni hlapljivi fenoli	95,018 a	74,839 a	74,02 a
4-Hidroksi-β-ionon	3,424 b	1,432 c	6,357 a
Beta-ionon	2,733 a	2,700 a	5,336 a
TDN	0,976 a	1,113 a	0,028 b
TPB	0,345 a	0,435 a	0,114 a
Vitispirin A	2,260 b	0,947 b	6,137 a
Vitispirin B	8,663 ab	2,823 b	20,398 a
Ukupni C13 norisoprenoidi	18,400 b	9,451 b	38,370 a
alfa-Farnesen 1	0,538 b	3,007 a	0,642 b
Guiazalen	0,184 a	0,175 a	0,050 a
Naphthalene, 1,2,3,4-tetrahydro-1,5,7-trimethyl-	0,912 a	0,1611 a	0,0808 a
trans-Farnesol	0,093 a	0,021 a	0,071 a
Ukupni seskviterpeni	1,727 b	4,841 a	1,571 b

*Prosječne vrijednosti označene različitim slovima ukazuju na značajnost statističke razlike između pokusnih varijanata (uz $p > 0,05$), korištenjem „Duncan's multiple range“ testa

Životopis

Rođen u Zagrebu 6. srpnja 1999.g. Pohađao je Osnovnu školu Antun Augustinčić i Osnovnu školu Pavao Belas u Brdovcu od 2006.godine do 2014. godine. Srednjoškolsko obrazovanje stekao je u Ugostiteljsko turističkom učilištu u Zagrebu za smjer slastičar i u Pučkom otvorenom učilištu Zagreb za smjer Tehničar nutricionist. 2019. godine upisuje preddiplomski studij Hortikultura na Agronomskom fakultetu u Zagrebu. Trenutno pohađa diplomski studij Vinogradarstvo i vinarstvo na Agronomskom fakultetu u Zagrebu. Govori, piše i razumije engleski i njemački jezik do stupnja B2. Uz fakultet i preko ljeta povremeno radi u vinariji radi stjecanja većeg znanja iz područja vinogradarstva i vinarstva, iz područja vinarstva najviše se interesira za proizvodnju pjenušaca.