Utjecaj rane defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Trnjak'

Pilatuš, Kristina

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:723699

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Agriculture

Utjecaj rane defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Trnjak'

DIPLOMSKI RAD

Kristina Pilatuš

Zagreb, rujan, 2020.

Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Agriculture

Diplomski studij:

Ekološka poljoprivreda i agroturizam

Utjecaj rane defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Trnjak'

DIPLOMSKI RAD

Kristina Pilatuš

Mentor:

doc. dr. sc. Željko Andabaka

Zagreb, rujan, 2020.

Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture

IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Kristina Pilatuš**, JMBAG 0178102335, rođena 05.11.1994. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

Utjecaj rane defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Trnjak'

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

University of Zagreb
Faculty of Agriculture

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice **Kristine Pilatuš**, JMBAG 0178102335, naslova

Utjecaj rane defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Trnjak'

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo: potpisi:

1. doc. dr. sc. Željko Andabaka mentor _____
2. izv. prof. dr. sc. Marko Karoglan - član _____
3. doc. dr. sc. Domagoj Stupić - član _____
4. Iva Šikuten, mag. ing. agr - neposredni voditelj _____

Zahvala

Ovime zahvaljujem svima onima koji su na bilo koji način doprinijeli izradi ovog diplomskog rada.

Posebnu, a ujedno i najveću zahvalu upućujem svome mentoru, prof. dr. sc. Željku Andabaka, koji je prije svega iskazao veliku nesebičnost, srdačnost i volju, a potom stručnost i profesionalnost, čime mi je ulio nevjerojatnu motivaciju u ovu izuzetno zanimljivu granu poljoprivrede. Iskreno zahvaljujem i cijenim što me susretljivim i strpljivim načinom savjetovao i pomagao.

Uvelike zahvaljujem i svojoj obitelji, ocu, sestrama i prijateljima koji su vjerovali u mene te me tijekom cijelog studiranja velikodušno podržavali i usmjeravali.

Sadržaj

1. Uvod 1
1.1. Cilj rada 1
1.2. Hipoteza 1
2. Pregled literature 2
2.1. Vinova loza 2
2.2 Vinogorje Vrgorac 3
2.3. 'Trnjak' 3
2.4. Rez vinove loze 5
2.5. Defolijacija 5
2.6. Rana defolijacija 6
2.6.1. Istraživanja i rezultati rane defolijacije 7
3. Materijali i metode 9
3.1. Sorta 'Trnjak' (botaničko obilježje) 9
3.2. Postavljanje pokusa 9
3.3. Statistička obrada podataka 11
4. Rezultati 11
4.1. Rezultati uvometrijske analize 12
4.2. Rezultati mehaničkih podataka 12
4.3. Rezultati osnovne kemijske analize 13
4.4. Rezultati organskih kiselina mošta 14
4.5. Rezultati analize polifenolnih spojeva 14
5. Zaključak 17
6. Popis literature 18
7. Prilog 20
7.1. Popis slika 20
7.2. Popis tablica 20
Životopis 21

Sažetak

Diplomskog rada studentice **Kristine Pilatuš**, naslova

UTJECAJ RANE DEFOLIJACIJE NA KEMIJSKI SASTAV GROŽĐA SORTE 'TRNJAK'

Rana defolijacija kao ampelotehnički zahvat pokazuje pozitivne rezultate u podizanju kvalitete vina. Sorta 'Trnjak' autohtona je sorta Imotske krajine i Zapadne Hercegovine i zbog njene ugroženosti aktivno se radi na očuvanju sorte. Pokus je postavljen u svibnju 2019. godine, u vinogradu proizvođača Ivice Radalja. Postavljen je prema slučajnom bloknom rasporedu s dva tretmana, bazalnom defolijacijom nakon završetka cvatnje i kontrolom predstavljenom primjenom uobičajne ampelotehnike u pokusnom nasadu. Oba tretmana imala su tri ponavljanja s tri trsa. Rana defolijacija provedena je na način da su uklanjana četiri bazalna lista na svakoj mladici. Rezultati provedenih analiza pokazuju kako zahvat rane defolijacije nije značajno utjecao na mjerene parametre u uvometrijskoj analizi, mehaničkoj analizi, osnovnoj kemijskoj analizi i analizi organskih kiselina mošta. Što se tiče osnovne kemijske analize, rana defolijacija kod sorte 'Trnjak' pozitivno je utjecala na sadržaj šećera i pH vrijednost, a negativno na sadržaj ukupnih kiselina.

Ključne riječi: 'Trnjak', rana defolijacija, kemijski sastav, grožđe, autohtona sorta

Summary

Of the master's thesis – student **Kristina Pilatuš,** entitled

EFFECT OF EARLY DEFOLIATION ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF GRAPES OF THE VARIETY 'TRNJAK'

Early defoliation as an ampelotechnical procedure shows positive results in raising the quality of wine. The variety 'Trnjak' is an indigenous variety of the Imotska krajina and Zapadna Hercegovina and due to its endangerment, active work is being done on the preservation of the variety. The experiment was set up in May 2019, in the vineyard of Ivica Radalj. It was placed according to a random block schedule with two treatments, basal defoliation after flowering and control represented by the application of conventional ampelotechnics in the experimental vineyard. Both treatments had three repetitions with three vines. Early defoliation was performed by removing four basal leaves on each shoot. The results of the performed analysis show that the early defoliation did not significantly affect the measured parameters in uvometric analysis, mechanical analysis, basic chemical analysis and analysis of total organic acids. Regarding the basic chemical analysis, early defoliation in the variety 'Trnjak' had a positive effect on the sugar content and pH value, and negatively on the content of total acids.

Keywords: 'Trnjak', early defoliation, chemical composition, grapes, indigenous variety

1. Uvod

Sorta 'Trnjak' autohtona je sorta Imotske krajine i Zapadne Hercegovine. Prepoznata je kao sorta s puno potencijala i aktivno se rade istraživanja u cilju njenog očuvanja i popularizacije. U vinogradima vinogorja Vrgorac, 2019. godine, postavljen je pokus gdje se istraživao utjecaj rane defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Trnjak'. Defolijacija (prorjeđivanje listova) vinove loze je zahvat zelene rezidbe kojim se u zoni grozda odstranjuje dio listova, a termin rana defolijacija odnosi se na djelomičnu defolijaciju trsova u ranijem terminu od uobičajenog (neposredno prije cvatnje ili u fazi zametanja bobica, najkasnije kad bobice imaju 2 do 4 mm u promjeru), uz odstranjivanje nešto većeg broja listova od uobičajenog. Tijekom pokusa uklonjena su četiri bazalna lista na svakoj mladici. U tehnološkoj zrelosti utvrdio se broj grozdova po trsu, prosječna masa grozda te prinos po trsu. Na uzorcima grožđa utvrdio se sadržaj šećera, polifenolnih spojeva, pojedinačnih organskih kiselina te ukupna kiselost i pH vrijednost. Osim biološkog potencijala svake sorte i klimatskih uvjeta proizvodne godine, na polifenolni sastav grožđa u velikoj mjeri utječu ampelotehnički zahvati u vinogradu kojima se modificira mikroklima trsa, a time djeluje i na kemijski sastav grožđa i vina (Guidoni i sur., 2008).

1.1. Cilj rada

Cilj istraživanja je utvrditi utjecaj rane defolijacije na kemijski sastav grožđa i gospodarske karakteristike sorte 'Trnjak'.

1.2. Hipoteza

Mnogim istraživanjima, koja su provedena o utjecaju rane defolijacije na kemijski sastav grožđa, može se pretpostaviti kako će primjena rane defolijacije imati pozitivan učinak na grožđe sorte 'Trnjak' i na ispitivane parametre.

2. Pregled literature

2.1. Vinova loza

Vinova loza (*Vitis vinifera* L.) je višegodišnja autohtona vrsta Europe i zapadne Azije. Za njen uzgoj pogoduje izmjena toplog proljeća i ljeta, s hladnom jeseni i zimom, bogatim oborinama. Vrsta pripada velikoj porodici *Vitaceae*, s 11 rodova i oko 600 vrsta, od kojih najveći broj pripada rodu *Vitis.* Svaka pojedina biljka vinove loze naziva se trs, čokot, panj i sl. Razlikuju se vegetativni i generativni organi. U vegetativne ubrajaju se korijen, stablo, krakovi, ogranci, pupovi, mladice, rozgva i lišće. U generativne ubrajaju se cvijet, cvat, grozd, vitica, bobica i sjemenka. Svaki organ obavlja određenu fiziološku funkciju, koje su povezane s razvojem cijele biljke. Na rast i razvoj veliki utjecaj imaju temperatura i vlažnost tla, hranjiva u tlu, podloga, kultivar, agrotehnika i ampelotehnika (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008).

Vinova loza je kultura koja zahtjeva određene uvjete za uspješan rast i razvoj, a najbitniji su povoljni uvjeti tla i klime. Klima kao najvažniji prirodni faktor određuje mogućnost uzgoja vinove loze na nekom području, kraju, vinogorju ili položaju, a o njoj ovisi visina i kakvoća uroda. Razlikuju se makroklimatski uvjeti, karakteristični za šire uzgojno područje (regija i podregija) i mezoklimatski uvjeti, karakteristični za uže uzgojno područje (vinogorje i položaj). Nepovoljni klimatski uvjeti dovode do smanjenja i kvalitete uroda, stoga je bitno ispitati sve klimatske čimbenike pri podizanju novog nasada. Osim klime, važnu ulogu u uzgoju i razvoju vinove loze ima tlo. Kultura uspijeva na gotovo svim tlima, od kamenitih, piješčanih i teških ilovastih, do plodnih i humusnih tala. Za bolju kvalitetu, povoljnija su tla laganijeg mehaničkog sastava, koja su propusna, s velikim kapacitetom za zrak te visokom mikrobiološkom aktivnošću. Na plodnim i dubokim tlima biljke imaju veću bujnost i rodnost, ali slabiju kvalitetu. Nasad obično ostaje na zasađenom mjestu trideset, a i više godina, stoga je potrebno odabrati povoljan položaj za sadnju, kako bi se kontinuirano osigurao visoki prinos i kvaliteta grožđa. Važni faktori za uzgoj vinove loze su geografska širina i nadmorska visina. Hrvatska se nalazi između 42°i 47°sjeverne geografske širine, što je položaj koji je prikladan za uzgoj vinove loze. Osim klime i tla, položaj određuju reljef, izloženost i nagib terena. Vinova loza je na brežuljkastim položajima manje izložena posljedicama smrzavanja, maglama i visokoj relativnoj vlazi zraka, koji su preduvjet za razvoj gljivičnih bolesti. Takvi položaji smatraju se najpovoljnijima za podizanje i uzgoj vinograda, ali to ne znači da se vinova loza ne može uspješno uzgajati i na ravnim terenima. Osim o nagibu, pri izboru položaja potrebno je voditi računa i o ekspoziciji terena. Najprikladnije su južne i jugozapadne ekspozicije (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008).

2.2 Vinogorje Vrgorac

Vinogorje Vrgorac dio je vinogradarske podregije Dalmatinska zagora. To je područje u unutrašnjosti Dalmacije, od primorja odvojeno planinskim nizom Kozjaka, Mosora, omiške Dinare, Biokova i Rilića u duljini od oko 150 km. Izrazito je krški prostor, a plodnije površine obično su u poljima (Sinjsko, Imotsko i dr.). Dalmatinsku zagoru čine Kninska, Drniška, Sinjska ili Cetinska, Vrlička, Kliška, Omiška, Imotska i Vrgoračka krajina. Općenito tu podregiju karakterizira srednja godišnja temperatura od 13,3 °C, insolacija oko 2500 sati. Klima koja prevladava je mediteranska i submediteranska, a godišnje padne više od 1000 mm oborina, od čega je oko 500 mm u vegetaciji. Područje je sklono oborinama tijekom godine i najviše padne tijekom jesenskih i zimskih mjeseci, dok se ljeti mogu dogoditi i sušna razdoblja. Ono što posebno krasi ovu istinski lijepu i tradicionalnog duha krajinu su njezine rijeke, planine i špilje te isprepletene biciklističke, planinarske i pješačke staze kao idealno mjesto za aktivan odmor, ljubitelje prekrasnog pogleda, čistoga zraka i netaknute prirode. Plodno tlo zaleđa Dalmatinske zagore izuzetno je pogodno za vinogradarstvo zbog čega je ova podregija poznata i po velikom broju autohtonih sorata kao što su: Kujundžuša, Zlatarica vrgorska, Trbljan, Medna, Vranac, Trnjak, Žilavka, Blatina, Debit i Maraština (Maletić i sur., 2015). Osim uzgoja vinove loze u ovoj podregiji tradicionalno je i sitno stočarstvo, uzgoj duhana, povrća i dr.

Vinogorje Vrgorac dijelom se rasprostire na zabiokovskom području, a dijelom i u Vrgorskom jezeru, na nadmorskoj visini od 18 do 28 metara (Mirošević i sur., 2009).

2.3. 'Trnjak'

'Trnjak', poznat pod nazivom 'Rudežuža crna' se smatra autohtonom sortom Imotske krajine i Zapadne Hercegovine. Najviše se uzgaja u vinogradarskoj podregiji Dalmatinska zagora (Slika 2.3.1.), a najveće površine su u vinogorju Imotski i Vrgorac (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008).



Slika 2.3.1. Područje rasprostranjenosti sorte 'Trnjak'
Izvor: Maletić i sur., 2015

Prema podacima Vinogradarskog registra RH Ministarstva poljoprivrede za 2019. godinu, sorta se u Hrvatskoj rasprostire na ukupno 22,23 ha i od toga 21,76 ha u podregiji Dalmatinska zagora (APPRRR, 2019).

To je bujna sorta koja s vegetacijom počinje srednje kasno. Nije naročito osjetljiv na gljivične bolesti te mu je rodnost dobra i redovita, no prinos je manji. Nakuplja visok sadržaj šećera u grožđu, a ima osrednju razinu ukupne kiselosti. Zbog manjeg prinosa zanemarivan je u prošlosti. 'Trnjak' daje puna, ekstraktna vina, rubinski crvene boje, bogata polifenolnim spojevima, koji traže dozrijevanje u drvenim bačvama. Radi se o sorti iznimne kvalitete i zbog ugroženosti opstanka sorte, potrebno je proširiti njezino uzgojno područje i povećati površine (Maletić i sur., 2015).

2.4. Rez vinove loze

Vinova loza u životnom ciklusu zahtijeva svakogodišnji rez. Rezom se oblikuje i održava uzgojni oblik, regulira se vegetativni i rodni potencijal. Posredno se utječe na veličinu i kvalitetu priroda. Rez vinove loze izvodi se tijekom mirovanja i tijekom vegetacije. Rez koji se provodi tijekom mirovanja zove se „Rez u zrelo“, a rez tijekom vegetacije se zove „Rez u zeleno“ (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008).

Rez u zrelo je prikraćivanje jednogodišnjeg drva rozgve, na dužinu koja je u pravilu određena brojem rodnih pupova. Rez u zeleno su zahvati koji se provode tijekom vegetacije na zelenim dijelovima vinove loze. Pomoću njih se poboljšava kakvoća grožđa i vina te se smanjuje potreba za korištenjem štetnih kemijskih spojeva. U rez u zeleno spadaju zahvati: plijevljenje, pinciranje, zalamanje zaperaka, prstenovanje, prorjeđivanje grozdova i bobica, vršikanje i defolijacija. Svaki od zahvata se obavlja u određenom dijelu godine i takvi radovi pridonose prozračnosti trsa, smanjenju pojave bolesti, boljoj osvijetljenosti loze, a time i pojačanoj fotosintetskoj aktivnosti listova. Sve to doprinosti boljoj kvaliteti grožđa i vina (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008).

2.5. Defolijacija

Defolijacija (prorjeđivanje listova) vinove loze je zahvat zelene rezidbe kojim se u zoni grozda odstranjuje dio listova. Uobičajeno se odstranjuje tek nekoliko listova po mladici (najčešće dva do tri). Defolijacijom se postiže bolja prozračnost i osvijetljenost grožđa. Grožđe je bolje izloženo sunčevim zrakama, a time je omogućeno bolje dozrijevanje grožđa i djelotvornija zaštita od gljivičnih bolesti. Uz to, efikasnija je aplikacija sredstava za zaštitu bilja. Defolijacija se može provoditi u raznim fazama vegetacije i taj se raspon uobičajeno kreće od faze zametanja bobica do nekoliko tjedana pred berbu, a standardnim terminom obavljanja defolijacije uobičajeno se smatra početak faze dozrijevanja grožđa, odnosno pojava šare grožđa (Bubola, 2015).

Može se izvoditi ručno ili strojno. Izvodi se na način da se na rodnim mladicama ukloni dio lišća, koji se nalazi uz grožđe. Prvo se uklanja lišće iz unutrašnjosti trsa i ono koje se nalazi sa sjeverne strane. Lišće s južne strane se ostavlja, jer ono štiti grozdove od izravne sunčeve svjetlosti (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008).

Defolijacijom se obično postižu sljedeći efekti:

- smanjuje se udio jabučne kiseline u grožđu, čime se smanjuje i udio ukupne kiselosti
- povećava se udio antocijana u grožđu crnih sorata, pod uvjetom da su defolijacijom postignuti povoljni uvjeti za sintezu antocijana (moguće je i smanjenje udjela antocijana ukoliko temperature postanu pretjerano visoke)
- povećava se udio fenolnih spojeva u kožici
- modifikacija pojedinačnih aromatskih spojeva, što ovisi o stupnju osvjetljenja i temperature u zoni grozda (Bubola, 2015).

2.6. Rana defolijacija

Termin rana defolijacija odnosi se na djelomičnu defolijaciju trsova u ranijem terminu od uobičajenog (neposredno prije cvatnje ili u fazi zametanja bobica, najkasnije kad bobice imaju 2 do 4 mm u 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 uz to, 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 u odnosu na grozdove s trsova na kojima nije bila provedena rana defolijacija. Iako se prinos uglavnom smanji kod primjene rane defolijacije, ovim se zahvatom postiže i niz pozitivnih efekata po pitanju kvalitete grožđa.

Učinci primjene rane defolijacije su sljedeći:

- slabija oplodnja i manji prinos po trsu (najčešće oko 5 do 30% manji prinos)
- obično se smanjuje i veličina bobice (ali ne uvijek)
- razvijaju se rastresitiji, manje zbijeni grozdovi
- postiže se viši udio kožice u ukupnoj masi bobice (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
- postiže se povoljnija mikroklima unutar zone grozda i smanjuje se mogućnost pojave gljivičnih bolesti
- zaperci ne stvore gustiš kakav je bio prethodno, već stvore prozračnije mikroklimatske uvjete
- 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. Kako bi se postigli pozitivni efekti primjene rane defolijacije, važno je da se taj zahvat obavi u pravo vrijeme, odnosno da se ne obavlja nakon što bobice prerastu veličinu od 4 mm u promjeru. Nakon tog termina neki od efekata rane defolijacije će izostati, a povećava se i rizik od opekotina na bobicama (Bubola, 2015).

2.6.1. Istraživanja i rezultati rane defolijacije

Raznim istraživanjima željelo se odgovoriti na pitanje kako rana defolijacija vinove loze utječe na istraživana svojstva kao što su prinos i komponente prinosa (masa bobice, broj bobica po grozdu, masa grozda, broj grozdova po trsu, prinos po trsu i hektaru), zaraženost grozdova sivom plijesni, kvalitetu grožđa (udio šećera i ukupna kiselost, pH vrijednost, udio ukupnih antocijana i ukupnih fenola), na fizikalno-kemijski sastav vina (ukupni i pojedinačni antocijani, intenzitet boje i ukupni fenoli kod crnih sorata) te na senzornu ocjenu vina. Ovdje su navedeni neki od zaključaka vezanih uz ranu defolijaciju vinove loze.

Bledsoe i sur. (1998.) su istraživali utjecaj različitih termina i intenziteta defolijacije sorte 'Sauvignon bijeli'. Zaključak je da defolijacija ne utječe na kakvoću i prinos grožđa. Utvrđeno je i ubrzano nakupljanje šećera pri ranoj defolijaciji. Jači intenzitet defolijacije utjecao je na povećanje pH vrijednosti mošta, smanjenje sadržaja ukupnih kiselina te sadržaja kalija u moštu.

Kada se govori o polifenolnim spojevima, većina autora uočila su važnost sunčeve svjetlosti u sintezi antocijana i drugih polifenolnih spojeva (Smart i sur., 1988).

Defolijacija različito utječe i na kemijski sastav grožđa, mošta i vina. Odstranjivanje dva do četiri lista, dva do tri tjedna nakon pune cvatnje s mladica u zoni grozdova sorte 'Rizlinga

rajnskog', dovelo je do smanjenja ukupne kiselosti mošta i smanjenja sadržaja jabučne kiseline (Zoecklin i sur. 1992).

Jerman i sur. (2011.) ispitivali su utjecaj rane defolijacije na sorti 'Pinot crni', u dolini Vipava, gdje se uklanjalo od pet do šest bazalnih listova. Nakon analize dobivenih rezultata zahvat defolijacije se preporučuje kao učinkovita mjera s ciljem povećanja udjela antocijana u grožđu.

Rana defolijacija pokazala se učinkovitom kada je provođena u vrijeme formiranja grozdova. Može smanjiti prinos trsa, ali i poboljšati sastav grožđa u rodnim vinogradima. Primjećuje se povećanje sadržaja fenola u bobicama uz održavanje kiselosti mošta (Risco i sur. 2013.).

Bubola i sur. (2015.) su istraživali utjecaj rane defolijacije tijekom 2013. i 2014. godine na sortama 'Malvazija istarska', 'Teran', 'Merlot', 'Cabernet Sauvignon' i Plavac mali'. Primjenom rane defolijacije u većini je slučajeva smanjen prinos po trsu (i hektaru) u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje, zalamanje zaperaka prije cvatnje kod sorata 'Malvazija istarska' i 'Plavac mali', blaga defolijacija u zoni grozda nakon cvatnje kod sorte 'Merlot', defolijacija nakon pojave šare kod sorte 'Cabernet Sauvignon'. Navedeno smanjenje prinosa kod tretmana rane defolijacije ovisilo je o sorti pa je tako u 2013. godini ono bilo najizraženije kod sorata 'Cabernet Sauvignon' (26%) i 'Plavac mali' (23%) te nešto blaže kod sorata 'Malvazija istarska' (10%) i 'Merlot' (9%). Budući da je na temelju iskustava iz 2013. godine zaključeno kako je provedba defolijacije prije cvatnje ograničavajući čimbenik šire uporabe rane defolijacije u široj proizvodnji kod većine proizvođača (zbog usporene izvedbe u toj fazi dok mladice još nisu dovoljno razvijene), u 2014. godini je defolijacija u jednakom intenzitetu izvršena nekoliko dana kasnije, pred kraj faze cvatnje kod sorata 'Malvazija istarska' i 'Plavac mali', odnosno po samom završetku cvatnje kod sorata 'Teran', 'Merlot' i 'Cabernet Sauvignon'. Kasnija provedba defolijacije u 2014. godini rezultirala je tek blagim smanjenjem prinosa budući da je krajem cvatnje na trsu razvijena veća lisna površina u odnosu na lisnu površinu pred cvatnju. Tako je nakon odvijanja defolijacije na trsu preostala veća lisna površina, koja je tada mogla u većoj mjeri opskrbljivati bobice asimilatima i time utjecati na bolju oplodnju. Navedeno smanjenje prinosa kod tretmana rane defolijacije u odnosu na standardnu tehniku proizvodnje se u 2014. godini kretalo od 3% kod sorte 'Cabernet Sauvignon', do 8% kod sorte 'Merlot', dok je kod 'Terana' tretman rane defolijacije imao 18% veći prinos u odnosu na standardnu tehniku prorjeđivanja grozdova u šari.

3. Materijali i metode

3.1. Sorta 'Trnjak' (botaničko obilježje)

Sortu karakterizira otvoren i gol vrh mladice. Mladi listovi su zelene boje i vunastog naličja, dok su odrasli listovi okrugli i trodijelni. Sinus peteljke je otvoren u obliku slova 'U'. Lice lista je tamnozelene boje, a na naličju lista je prisutna paučinasta dlakavost. Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan. Grozd (Slika 3.1.1.) je kratak do srednje dug, plavocrne boje i zbijen. Kožica je prekrivena maškom, a meso je srednje čvrsto, neutralnog okusa (Maletić i sur., 2015).



Slika 3.1.1. 'Trnjak'
Izvor: http://vinopedia.hr/wiki/index.php?title=trnjak

3.2. Postavljanje pokusa

Pokus je postavljen u svibnju 2019. godine, nakon završetka cvatnje, u vinogradu proizvođača Ivice Radalja. Postavljen ampelotehnički pokus uključivao je ranu defolijaciju na sorti 'Trnjak' i postavljen je prema slučajnom bloknom rasporedu s dva tretmana, bazalnom defolijacijom nakon završetka cvatnje i kontrolom predstavljenom primjenom uobičajne ampelotehnike u pokusnom nasadu. Oba tretmana imaju tri ponavljanja s tri trsa. Rana defolijacija je provedena na način da su uklanjana četiri bazalna lista na svakoj mladici (Andabaka, 2019).



Slika 2.2.1. Postavljanje pokusa
Izvor: Andabaka, 2019.

Berba 'Trnjaka crnog' obavljena je u trenutku pune zrelosti. Utvrđen je broj grozdova po trsu, prosječna masa grozda te prinos. Na uzorcima grožđa utvrđen je sadržaj šećera (°Oe), polifenolnih spojeva, pojedinačnih organskih kiselina, ukupna kiselost (g/l) i pH vrijednost.

Sadržaj šećera izražav se u Oeschelovim stupnjevima (°Oe). Određen je refraktometrom.

Ukupna kiselost određuje se titracijom. U tikvicu se pipetira 10 mL uzorka te se doda nekoliko kapi bromtimolplavog, koji služi kao indikator. Titrira se s 0,1M natrijevom lužinom (NaOH) do pojave plavo-maslinasto zelene boje te se na osnovi njezinog utroška izračunava ukupna kiselost koja se izražava kao vinska kiselina u g/L. Formula za izračun ukupne kiselosti glasi:

Ukupna kiselost (gLkao vinska kiselina)=mL utrošene 0,1M *NaOH* x 0,0075 x 100

Množi se s 0,0075 iz razloga što 1 mL 0,1 molarne NaOH neutralizira 0,0075 g vinske kiseline. Nadalje, množi se sa 100 jer se konačni rezultat treba dobiti u litrama.

Realna kiselost (pH vrijednost) predstavlja sadržaj slobodnih vodikovih iona u moštu ili vinu, a kreće se između 2,3 do 4,0 pH vrijednosti. Realna kiselost mjeri se pH metrom.

Sadržaj pojedinačnih organskih kiselina (vinske, jabučne i limunske) u moštu određen je pomoću HPLC-a (high-performance liquid chromatography), iz prosječnog uzorka svježe

iscijeđenog, centrifugiranog i pročišćenog mošta (Zoecklein i sur. 1995.). Analiza je provedena uz izokratno eluiranje pri protoku od 0,6 mL/ min, temperaturu kolone od 65 °C i detekciju pri 210 nm. Korištena kolona bila je kationski izmjenjivač Aminex 70 HPX-87H 300 x 7,8 mm i.d. (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA) dok je kao mobilna faza korištena 0,0065 %-tna vodena otopina fosforne kiseline.

Za određivanje preciznog sastava i sadržaja fenolnih spojeva u moštu, također se koristi tehnika HPLC. Sadržaj pojedinačnih polifenola u vinima određuje se primjenom kromatografije visoke djelotvornosti u sustavu obrnutih faza pomoću tekućinskogkromatografa Agilent 1100 Series (Agilent, SAD). Odvajanje polifenola provedeno je na koloni Phenomenex Luna Phenyl-hexyl (250 x 4,6 mm, Phenomenex, SAD) uz gradijentno eluiranje korištenjem 0,5 % (v/v) vodene otopine fosforne kiseline (otapalo A) dok se kao otapalo B koristila otopina koja je sadržavala acetonitril:vodu:fosfornu kiselinu (50:49,5:0,5; v/v/v) uz brzinu protoka od 0,9 mL/min. Tijekom analize korišteni su slijedeći uvjeti: volumen ubrizganog uzorka 20 μL, temperatura kolone 50°C. Hidroksibenzojeve kiseline detektirane su pri valnoj duljini od 280 nm, p-hidroksicimetne kiseline pri 320 nm te flavonoli pri 360 nm, a antocijani pri 518 nm. Flavan-3-oli su određeni primjenom fluorescencijskog detektora pri λex = 225 nm i λem = 320 nm. Identifikacija pikova temeljila se na usporedbi vremena zadržavanja komponenti iz uzorka sa vremenima zadržavanja kao i usporedbom s UV spektrima standarada dok je za kvantifikaciju korištena metoda vanjskog standarda (Maleš, 2019).

3.3. Statistička obrada podataka

Statistička obrada podataka uključivala je statistiku osnovnih uvometrijskih i kemijskih karakteristika te analizu varijance i usporedbu srednjih vrijednosti korištenjem Duncan's multiple range testa.

Korištene su oznake konttr i deftr, gdje oznaka deftr označava pokusnu varijantu defolijacije, a oznaka konttr označava kontrolnu varijantu. Srednje vrijednosti označene različitim slovima (a i b) signifikantno se razlikuju. U stupcu „Značajnost“, zvjezdica (*) predstavlja značajnu razliku između uzoraka sa sigurnošću od 95%, odnosno da se značajno ne razlikuju (ns).

4. Rezultati

Rezultati istraživanja prikzani su u pet tablica. Mjerene su uvometrijske vrijednosti istraživane sorte (masa grozda, masa boba, masa peteljkovine i prosječna masa jedne bobe), mehaničke

vrijednosti (postotak mesa u grozdu, postotak kožice u grozdu, postotak peteljkovine u grozdu i postotak sjemenki u grozdu), vrijednosti osnovne kemijske analize (sadržaj šećera u moštu, sadržaj kiselina i pH vrijednost), vrijednosti organskih kiselina mošta (vinska, jabučna i limunska kiselina), te analiza polifenolnih spojeva. Radi lakše usporedbe rezultata, izračunat je prosjek svih vrijednosti.

4.1. Rezultati uvometrijske analize

U Tablici 4.1.1. prikazane su prosječne vrijednosti mase grozda, mase boba, mase peteljkovine i mase jedne bobe. Vrijednosti mase grozda kontrolnih uzoraka kreću se u intervalu od 155 do 348 g , a za uzorke gdje je vršena rana defolijacija, vrijednosti se kreću u intervalu od 110 do 356 g. Može se zaključiti da rana defolijacija nije značajno utjecala na masu grozda. Vrijednosti mase bobica se kod kontrolnih uzoraka kreću u intervalu od 149 do 336 g, a kod uzoraka rane defolijacije kreću se u intervalu od 105 do 345 g. Također se može zaključiti da rana defolijacija nije značajno utjecala na vrijednost mase bobica. Masa peteljkovine predstavlja približno 5% ukupne mase grozda. Rana defolijacija nije značajno utjecala na prosječnu masu peteljkovine. Ono na što je rana defolijacija utjecala je prosječna masa jedne bobe. Risco i sur. (2013.) su u svome istraživanju također došli do zaključka da rana defolijacija utječe na smanjenu masu grozda i smanjen prinos, a ujedno i na smanjenu masu bobica i peteljkovine.

Tablica 4.1.1. Usporedba srednjih vrijednosti uvometrijske analize

Trnjak	Masa grozda (g)	Masa bobe (g)	Masa peteljkovine (g)	Prosječna masa 1 bobe (g)
Konttr	230,16 a	222,31 a	7,85 a	2,27 b
Deftr	195,75 a	188,66 a	7,1 a	2,7 a
Značajnost	**ns**	**Ns**	**Ns**	*****

*Usporedba srednjih vrijednosti napravljena je prema Duncan grupiranju, a različita slova označavaju statistički opravdanu razliku među vrijednostima.

4.2. Rezultati mehaničkih podataka

Rana defolijacija utjecala je na povećanje udjela kožice u grozdu i na smanjenje udjela sjemenki u grozdu (Tablica 2.). Kod udjela mesa i peteljkovine u grozdu, rana defolijacija nije značajno utjecala, štoviše, smanjenjem mase grozda, smanjene su vrijednosti ta dva parametra.

Tablica 4.2.2. Usporedba srednjih vrijednosti mehaničkih podataka

Trnjak	% mesa u grozdu	% kožice u grozdu	% peteljkovine u grozdu	% sjemenki u grozdu
konttr	87,13 a	2,65 b	3,61 a	7,18 a
deftr	86,81 a	2,7 a	3,36 a	6,59 b
Značajnost	**ns**	*****	**ns**	*****

*Usporedba srednjih vrijednosti napravljena je prema Duncan grupiranju, a različita slova označavaju statistički opravdanu razliku među vrijednostima.

4.3. Rezultati osnovne kemijske analize

Kod kemijske analize mjereni su: sadržaj šećera (°Oe), ukupna kiselost (g/L) te pH mošta. Rezultati su prikazani u Tablici 4.3.1.

Tablica 4.3.1. Usporedba srednjih vrijednosti analize mošta

Trnjak	Sadržaj šećera u moštu °Oe	Sadržaj kiselina g/L	pH vrijednost
Konttr	89,33 b	5,99 a	3,42 b
Deftr	93,67 a	4,56 b	3,59 a
Značajnost	*****	*****	*****

*Usporedba srednjih vrijednosti napravljena je prema Duncan grupiranju, a različita slova označavaju statistički opravdanu razliku među vrijednostima.

Sadržaj šećera svih uzoraka varira od 89° do 93°Oe. Dobiveni rezultati pokazuju kako je rana defolijacija pozitivno utjecala na povećanje sadržaja šećera i pH vrijednost mošta. Bledsoe i sur. (1998.) u istraživanju različitih tretmana i intenziteta defolijacije kod sorte 'Sauvignon bijeli' također navode povećanje šećera uslijed provedenog tretmana rane defolijacije što može potvrditi pouzdanost i u ovome pokusu. Postoji više mogućih razloga koji su doveli do povećanja sadržaja šećera u grožđu. Najočitiji bi bio povećanje temperature u zoni grožđa kao posljedica provedenog zahvata.

Iz rezultata ukupnih kiselina se može zaključiti kako je rana defolijacija negativno djelovala na mjereni parametar. Velik broj autora koji su utjecaj rane defolijacije na sadržaj ukupnih kiselina

u moštu proučavali na brojnim sortama i u različitim arealima uzgoja vinove loze navode slične rezultate, tj. bilježe njihov pad.

4.4. Rezultati organskih kiselina mošta

U Tablici 4.4.1. vidljivo je kako je rana defolijacija značajno utjecala na smanjenje sadržaja vinske i jabučne kiseline, dok je razlika u sadržaju limunske neznačajna. Smanjenje jabučne kiseline zabilježeno je i u istraživanju Zoecklin i sur. (1992)., gdje su s mladica odstranjena dva do četiri lista, dva do tri tjedna nakon pune cvatnje. Vinska kiselina ima najvišu zastupljenost od orgnskih kiselina (5, 46 g/L kod uzoraka gdje je provedena rana defolijacija i 5,86 g/L za kontrolne uzorke) i upravo ona ima najveći utjecaj na ukupnu kiselost mošta.

Tablica 4.4.1. Usporedba srednjih vrijednosti pojedinačnih organskih kiselina

Trnjak	**Vinska kiselina g/L**	**Jabučna kiselina g/L**	**Limunska kiselina g/L**
Konttr	5,86 a	1,72 a	0,36 a
Deftr	5,46 b	1,17 b	0,31 a
Značajnost	*	*	**Ns**

*Usporedba srednjih vrijednosti napravljena je prema Duncan grupiranju, a različita slova označavaju statistički opravdanu razliku među vrijednostima.

4.5. Rezultati analize polifenolnih spojeva

Polifenoli su kemijski spojevi od iznimne važnosti za mošt, odnosno vino. To su zapravo biljni metaboliti bioaktivnih značajki, koji u biljci imaju zaštitnu ulogu: antioksidacijsku, antimikrobnu i zaštitu od UV zračenja. Imaju veliki utjecaj na boju, okus, astringenciju, gorčinu i potencijal starenja vina. Prosječna vrijednost polifenolnih spojeva crnog grožđa u mesu iznosi 1%, u soku 5%, kožici 50% i u sjemenki 44%. Ekstrakcija ovih spojeva ovisi o koncentraciji alkohola, koncentraciji SO_2, temperaturi, sorti, trajanju maceracije i primjeni enzima. Ekstrakcija polifenolnih spojeva jača je pri višoj temperaturi, višoj koncentraciji alkohola, višoj koncentraciji SO_2 i duljem kontaktu s kožicom i sjemenkama (Downey i sur., 2006). U Tablici 4.5.1. vidljivo je kako je zahvat rane defolijacije značajno utjecao na povećanje svih mjerenih polifenolnih spojeva. Mnogi autori navode povećanje koncentracije ukupnih polifenola uslijed

jačeg izlaganja sunčevoj svjetlosti, što su pokazala i ova istraživanja. Smart i sur. (1988.) navode da veća izloženost listova i grozdova svjetlosti povećava koncentraciju ukupnih polifenola u bobici 'Cabernet sauvignona'. Pri tome je veću važnost imala bolja osvijetljenost grozdova nego listova. Povećanje ukupnih polifenola u kožici 'Pinota crnog' uslijed jače izloženosti sunčevoj svjetlosti iznose i Price i sur. (1995).

Tablica 4.5.1. Usporedba rezultata polifenolnih spojeva (mg/L)

Trnjak	Deftr	konttr
Delfinidin-3-glukozid	221.86 a	156.96 b
Cijanidin-3-O-glukozid	30.41 a	5.11 b
Petunidin-3-glukozid	457.96 a	329.33 b
Peonidin-3-glukozid	1436.61 a	1083.39 b
Malvidin-3-glukozid	5717.97 a	4549.25 b
Delfinidin-3-O-kafeoilglukozid	15.28 a	8.22 b
Peonidin-3-O-acetilglukozid	166.60 a	110.55 b
Malvidin-3-O-acetilglukozid	1388.33 a	1163.98 b
Malvidin-3-O-kafeoilglukozid	35.12 a	23.87 b
Cijanidin-3-O-kumarilglukozid	89.05 a	67.11 b
Peonidin-3-O-kumarilglukozid	479.12 a	381.62 b
Malvidin-3-O-kumarilglukozid	2402.51 a	2093.75 b
Miricetin-3-O-glukuronid	174.25 a	76.20 b
Kvercetin-3-O-glukonorid	165.59 a	96.26 b
Kvercetin-3-O-glukozid	663.23 a	245.22 b
Kumarinska kiselina	8.99 a	0.00 b
Sinapinska kiselina	56.58 a	20.62 b

Resveratrol-3-O-glukozid	163.22 a	122.49 b
Epikatehin-galat	480.89 a	383.68 b
Galokatehin	337.97 a	0.00 b

*Usporedba srednjih vrijednosti napravljena je prema Duncan grupiranju, a različita slova označavaju statistički opravdanu razliku među vrijednostima.

Kao najzastupljeniji polifenolni spoj ističe se malvidin-3-glukozid koji spada u skupinu antocijana. Nakon njega slijedi maldvin-3-*O*-kumarilglikozid te peonidin-3-glukozid, također iz iste skupine. Antocijani su zaslužni za crvenu boju grožđa, mošta i vina a upravo oni zauzimaju najveći udio ukupnih polifenolnih spojeva u moštu sorte 'Trnjak'.

Osim navedenih polifenolnih spojeva, u tablici je vidljiva i visoka koncentracija kvercetin-3-*O*-glukozida koji spada u skupinu flavonola. U moštu, ovi se spojevi pojavljuju kao rezultat hidrolize u kiseloj sredini, a njihova je koncentracija viša, što je grožđe izloženije suncu (Casassa i sur. 2014). Flavan-3-oli (iz tablice 4.5.1. Epikatehin-galat i Galokatehin) su najbrojnija skupina spojeva od flavanoida u grožđu te imaju značajnu ulogu na organoleptična svojstva mošta i budućeg vina.

5. Zaključak

Temeljem rezultata jednogodišnjeg istraživanja utjecaja rane defolijacije na kemijski sastav grožđa sorte 'Trnjak', može se zaključiti kako je provedeni zahvat, odnosno rana defolijacija značajno utjecala na određene ispitivane parametre. Pozitivan učinak jasno se odrazio na sve ispitivane polifenole u grožđu. U radu je također dokazan i porast udjela kožice u grozdu, a obzirom da se najveći udio polifenolnih spojeva nalazi u istoj, nije iznenađujući porast takvih spojeva. Udio sjemenki u bobama značajno se smanjio. Rezultatima uvometrijske analize prikazano je kako je rana defolijacija doprinijela i povećanju prosječnoj masi jedne bobe. U analizi osnovnih kemijskih parametara kvalitete mošta, rana defolijacija utjecala je pozitivno na sadržaju šećera u moštu te pH vrijednosti, dok se sadržaj ukupnih kiselina se smanjio. Povećanje sadržaja šećera i polifenolnih spojeva važno je za kvalitetu budućeg vina. Nadalje, rana defolijacija je značajno utjecala na smanjenje organskih kiselina u moštu, vinske i jabučne, dok je limunska ostala neutralna. Smanjenje udjela jabučne kiseline u ovom slučaju nije negativno jer veće koncentracije ponekad daju grubi, previše kiseli i neharmoničan okus vinima, a njenim smanjenjem ne iziskuju se ni dodatni troškovi za provođenje malolaktične fermentacije.

Za dobivanje pouzdanijih rezultata, ispitivanje bi bilo dobro provoditi kroz više vegetacijskih godina.

6. Popis literature

1. Andabaka Ž. (2019). Izvješće o obavljenim poslovima po projektu „Gospodarska evaluacija autohtonih sorata 'Zlatarica Vrgorska' i 'Trnjak Crni' s ciljem njihove revitalizacije (*Vitis Vinifera* L.)“ za 2019. godinu. Stručni tekst.
2. APPRRR (2019).: Vinogradarski registar RH Ministarstva poljoprivrede. (podaci na zahtjev)
3. Bledsoe, A. M., W. M. Kliewer, J. J. Marois (1998.): Effects of timing and severity of leaf removal on yield and fruit composition of Sauvignon blanc grapevines. American Journal of Enology and Viticulture, 39 (1): 49-54
4. Bubola M. (2015). Priručnik VIP projekta: Primjena rane defolijacije u svrhu povećanja kvalitete grožđa i vina. Institut za poljoprivredu i turizam, Poreč.
5. Cassasa, F.L., Herbertson, J.F., (2014). Extraction, evolution and sensory impact of phenolic compounds during red wine maceration, Annu Rev. Food Sci.Tehnol., 5:83-109
6. Downey, M.O., Dokoozlian, N.K., Krstic, M.P. (2006.): Cultural practice and enviromental impacts on the flavonoide composition of grapes and wine: A review of recent research. Am. J. Enol. Vitic. 57(3):257-268
7. Guidoni, S., Ferrandino, A., Novello, V. (2008). Effects of seasonal and agronomical practices on skin anthocyanin profile of Nebbiolo grapes. Am. J. Enol. Vitic. 59: 22-29.
8. Jerman, T., Sternad, M., Trošt, K., (2011): The impact of early leaf removal on polyphenol /anthocyanin content and in vitro antioksidant potential of Pinot Noir grapes from Vipava Valley: 46th Croatian and 6th International Symposium on Agricultur, Opatija, Croatia, 936-940
9. Maleš A. (2019). Utjecaj duljine maceracije na polifenolni sastav mošta sorte 'Cabernet Sauvignon', Zagreb. Diplomski rad, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
10. Maletić E., Karoglan Kontić J., Pejić I., Preiner D., Zdunić G., Bubola M., Stupić D., Andabaka Ž., Marković Z., Šimon S., Žulj Mihaljević M., Ilijaš I., Marković D. (2015). Zelena knjiga: Hrvatske izvorne sorte vinove loze. Državni zavod za zaštitu prirode. Dostupno na: Računalni katalog Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 000921192.
11. Mirošević N., Alpeza I., Bolić J., Brkan B., Hruškar M., Husnjak S., Jelaska V., Karoglan Kontić J., Maletić E., Mihaljević B., Ričković M., Šestan I., Zoričić M.

(2009.): Atlas hrvatskog vinogradarstva i vinarstva. Golden marketing – Tehnička knjiga Zagreb, Zagreb.

12. Mirošević N., Karoglan Kontić J. (2008). Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus d.o.o., Zagreb.
13. Price, S. F., Breen, P. J., Valladao, M., Watson, B. T. (1995). Cluster sun exposure and quercetin in Pinot noir grapes and wine. Am. J. Enol. Vitic. 46: 187-194.
14. Risco, D., Pérez, D., Yeves, A., Casteland, J.R., Intrigliolo, D.S. (2013.): Early defoliation in a temperate warm and semi-arid Tempranillov vineyard: vine perfomance and grape composition. Australian Journal of Grape and Wine Research, Volume 20, Issue 1, pages 111-122
15. Smart, R.E., Smith, S.M., Winchester, R.V. (1988). Light quality and quantity effects on fruit ripening for Cabernet sauvignon. Am. J. Enol. Vitic. 39: 250-258.
16. Zoecklein, B. K. (1995). Wine Analysis and Production. New York: Chapman & Hall.
17. Zoecklein, B. W., T.K. Wolf, N. W. Duncan, J. M. Judge, i M. K. Cook, (1992): Effects of fruit zone leaf removal on yield, fruit composition, and fruit rot incidence of Chardonnay and White Reisling (Vitis vinifera L.) grapes. American Journal of Enology and Viticulture. 43(1):139-148

7. Prilog

7.1. Popis slika

Slika 1. Područje rasprostranjenosti sorte 'Trnjak' (Izvor: Maletić i sur., 2015) 4
Slika 2. 'Trnjak' (Izvor: http://vinopedia.hr/wiki/index.php?title=trnjak) 9
Slika 3. Postavljanje pokusa (Izvor: Andabaka, 2019.)..... 10

7.2. Popis tablica

Tablica 1. Usporedba srednjih vrijednosti uvometrijske analize..... 12
Tablica 2. Usporedba srednjih vrijednosti mehaničkih podataka..... 13
Tablica 3. Usporedba srednjih vrijednosti analize mošta..... 13
Tablica 4. Usporedba srednjih vrijednosti pojedinačnih organskih kiselina 14
Tablica 5. Usporedba rezultata polifenolnih spojeva (mg/L) 15

Životopis

Moje ime i prezime je Kristina Pilatuš. Rođena sam 05.11.1994. u Zagrebu.

Osnovnoškolsko obrazovanje pohađala sam u Osnovnoj školi Markuševec u Zagrebu, nakon čega 2009.g. upisujem Prirodoslovnu školu Vladimira Preloga, također u Zagrebu.

Nakon završene srednje škole, 2014. upisujem Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, studij Poljoprivredna tehnika.

2017.g. obranila sam završni rad pod nazivom „Karkateristike prirodnih konzervansa i preradi voća i povrća“ te time stekla titulu sveučilišnog prvostupnika.

Iste godine upisujem diplomski sveučilišni studij „Ekološka poljoprivreda i agroturizam“.