

# UTJECAJ RAZLIČITIH TERMINA DEFOLIJACIJE NA NEKE KVALITATIVNE PARAMETRE KULTIVARA FRANKOVKA (VITIS VINIFERA L.) U VINOGORJU ĐAKOVO U 2015. GODINI

---

Rončević, Branimir

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:590489>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-30**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#) - [Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Branimir Rončević, apsolvant

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer: Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ RAZLIČITIH TERMINA DEFOLIJACIJE NA NEKE  
KVALITATIVNE PARAMETRE KULTIVARA FRANKOVKA (*VITIS  
VINIFERA L.*) U VINOGRORJU ĐAKOVO U 2015. GODINI  
(Diplomski rad)**

**Osijek, 2016.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Branimir Rončević, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer: Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ RAZLIČITIH TERMINA DEFOLIJACIJE NA NEKE  
KVALITATIVNE PARAMETRE KULTIVARA FRANKOVKA (*VITIS  
VINIFERA L.*) U VINOGORJU ĐAKOVO U 2015. GODINI  
(Diplomski rad)**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1.doc.dr.sc. Vladimir Jukić, predsjednik

2. doc.dr.sc. Mato Drenjančević, mentor

3. izv.prof.dr.sc. Vesna Rastija, član

**Osijek, 2016.**

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	2
3. MATERIJALI I METODE.....	11
3.1. Lokalitet vinograda .....	12
3.2. Tip tla.....	13
3.3. Klimatski podaci .....	14
3.4. Priprema uzroka.....	17
4. REZULTATI I RASPRAVA.....	19
4.1. Sadržaj šećera u moštu.....	19
4.2. Ukupna kiselost mošta .....	20
4.3. Realni aciditet mošta.....	21
4.4. Ukupni polifenoli .....	22
4.5. Ukupni antocijani.....	23
5. ZAKLJUČAK.....	24
6. POPIS LITERATURE.....	25
7. SAŽETAK.....	30
8. SUMMARY .....	31
9. POPIS SLIKA .....	32
10. POPIS GRAFIKONA.....	33
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA .....	34
BASIC DOCUMENTATION CARD .....	35

## 1. UVOD

U vinogradarskom smislu defolijacija je ampelotehnička mjera kojom se uklanjaju listovi u zoni grozda sa ciljem postizanja boljeg dozrijevanja grožđa i prozračnosti, što osigurava bolju zaštitu od bolesti, bolji razvoj mladica te ostalih vegetativnih dijelova vinove loze, a u konačnici i povećanje uroda. Može se provoditi u različitim terminima, a najčešće u trenutku šare grožđa te u novije vrijeme neposredno pred početak cvatnje ili po završetku cvatnje. Brojna istraživanja svjedoče kako je defolijacija visoko korisna mjera, posebice kod uzgoja stolnih sorata, a ima pozitivan utjecaj na ekonomiku proizvodnje grožđa kao isplativi zahvat koji ne zahtijeva veliki broj radnih sati. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih termina defolijacije na neke kvalitativne parametre kultivara Frankovka. Istraživanje je provedeno na vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Poljoprivrednog fakulteta Osijek smještenom u Mandićevcu, vinogorje Đakovo u 2015. godini.



**Slika 1.** Rad u pokušalištu Mandićevac (Izvor: M. Drenjančević)

## 2. PREGLED LITERATURE

Mnogo je kultivara kulturnih vrsta vinove loze, a najveći dio pripada rodu *Vitis*. *Vitis* se sa zemljopisnog stajališta može dijeliti u tri skupine: Američka, Istočnoazijska te Europsko-azijska, a pripada joj samo vrsta *Vitis vinifera L.* koja se dijeli na dvije podvrste: *Vitis vinifera L. ssp. sativa* ili uzgajana kulturna loza, plemenita loza, te druga *Vitis vinifera L. ssp. silvestris* ili divlja europska loza (Mirošević, 1993.). Dobivena vina od sorata *Vitis vinifere L.* posjeduju visoku reputaciju na tržištu zbog svoje vrhunske kvalitete (Bouquet i sur. 2006.).

U kontinentalnome dijelu Hrvatske neki od najznačajnijih vinskih kultivara su: Graševina, Frankovka, Rajnski rizling, Chardonnay, Cabernet sauvignon, Zweigelt, Pinot crni, Pinot sivi, Sauvignon bijeli, Merlot, Rizvanac, Ružica crvena, Traminac crveni, Silvanac zeleni, Pinot bijeli, Cabernet franc i dr.

Podregija Slavonija jedna je od ekonomski najvažnijih vinogradarskih podregija Hrvatske sa brojnim kvalitetnim položajima koja daju kvalitetna vina. Reljef je brežuljkast ili niskobrdovit sa povoljnim nadmorskim visinama. Srednja godišnja temperatura zraka je oko 10,5°C sa prosječnim godišnjim oborinama od 700 do 900mm. Podregija obuhvaća vinogorja: Đakovačko, Slavonsko-brodsko, Novogradiško, Požeško-pletneričko, Kutjevačko, Daruvarsko, Pakračko, Feričanačko, Orahovačko-slatinsko i Virovitičko (Maletić i sur. 2008.). Podregija zauzima površinu od 3.217,42ha s 4.984 parcela.

Vinogorje Đakovo nalazi se na istočnom području podregije Slavonija na nadmorskoj visini od 160 do 220m sa najvišom kotom od 231m. Proizvodna staništa su Mandićevac, Borovik, Slatinik i Trnava (Mirošević i sur. 2009.). Vinogorje zauzima površinu od 678,27ha sa 560 parcela.

Jedna od vodećih crnih sorti u Slavoniji i Hrvatskoj je Frankovka, a u podregiji Slavonija nalazi se na površini od 208,58ha sa brojem trsova od 837.202 dok na prostoru cijele Hrvatske zauzima površinu od 523,3ha.

Frankovka je prepoznatljiva po svojoj bujnoj nadzemnoj masi. Prikladna je za uzgajanje na različitim tipovima tala i položajima, a na obronačnim i povišenim položajima može dati veliku masu grožđa i vina vrhunske kakvoće. Zahtijeva visoku sumu temperatura te ima

odličnu otpornost prema niskim temperaturama. Frankovka daje vino rubin crvene boje sa naglašenom kiselinom te izraženom voćnom aromom.

Podrijetlo Frankovke je nepoznato a najviše je rasprostranjena u Austriji, Hrvatskoj, Mađarskoj, južnoj Njemačkoj te manje u Švicarskoj i Francuskoj. Podnosi različite tipove tala a najprikladniji su južni, zaštićeni, topli položaji sa umjerenom ili sjevernijom klimom. Dozrijeva krajem drugog razdoblja. Prikladna je za srednje visoke sustave uzgoja, a rodnost joj je obilna i dosta redovita. Frankovka daje vino vrlo dobre kakvoće koje je puno, oporo, kiselkasto sa tamnocrvenom ili rubin bojom okusa po bademu (Mirošević i sur. 2009.), a u pojedinim godinama i na dobrim položajima daje vino vrhunske kakvoće (Mirošević, 1993.).

Prorjeđivanjem listova postiže se bolja prozračnost i osvijetljenost grožđa, time je omogućeno bolje dozrijevanje i djelotvornija zaštita od sive plijesni. Defolijacija se izvodi neposredno prije pojave šare ili u šari, a uklanja se na rodnim mladica lišće koje se nalazi uz grožđe. Prvo se uklanja lišće iz unutrašnjosti trsa i ono sa sjeverne strane, dok se lišće sa južne strane ostavlja kako bi se grozdovi zaštitili od izravnog sunčevog utjecaja, zbog mogućih jakih opekline na grozdu. Skidaju se 3-4 donja starija lista. U sjevernim, vlažnijim krajevima i u vinogradima s većom nadmorskom visinom, može se ukloniti veći broj listova (Mirošević i Kontić, 2008.).

Djelomična defolijacija sorte Graševina u proizvodnim uvjetima podregije Slavonija je u potpunosti prihvatljiva i racionalna tehnološka mjera s utjecajem na kakvoću i uspješnost u vinogradarskoj proizvodnji (Kozina, 1999.).

Defolijacija posebnu primjenu ima u proizvodnji stolnog grožđa gdje je prioritet obojenost bobica odnosno ljepši izgled grozda, te se provodi u vinogradarskoj proizvodnji, gdje se uklanja ovisno o stroju za defolijaciju 20-35% ukupne lisne mase trsa. Uklanjanjem lišća postiže se utjecaj na dinamiku dozrijevanja grožđa i kemijskog sastava mošta te na dozrijevanje mladica i nakupljanja rezervnih tvari u njima (Kozina, 1999.).

Djelomična defolijacija je široko korištena tehnika u Istri, ali se često provodi intenzivno i u krivo vrijeme što dovodi do opekline zbog direktnog sunčevog djelovanja pogotovo u vrijeme visokih temperatura. Problem se javlja i kod zrenja, ako je intenzivnija defolijacija, u kasnom stadiju razvoja bobice što dovodi do manje lisne mase i bujnosti trsa tijekom vremena dozrijevanja (Bubola i Peršurić. 2012.).

Vremensko planiranje uklanjanja lišća proučavano je u na sorti Pinot crni kroz dva različita termina berbe grožđa. Uspoređena je efikasnost uklanjanja lišća sa ciljem sprječavanja pojave sive plijesni usporedno sa aplikacijom fungicida. Rezultati pokazuju da je ranija defolijacija pokazala veliki potencijal za uspješnu kontrolu mikrobiotske infekcije, a defolijacijom prije cvatnje dolazi do smanjene zbijenosti grozda (16-18%) i smanjenog prinosa grožđa (Lemut i sur., 2010.).

Postoje slučajevi gdje postupak defolijacije dovodi do smanjenja broja bobica po grozdu, a razlog tome je smanjenje lisne mase i manjak ugljikohidrata u biljci pored niske razine dušika, koja se pojavljuje kao posljedica potisnute apsorpcije hranjivih minerala korijena biljke (Peña-Olmosi i Casierra-Posada, 2015.).

Rana defolijacija provedena na početku ili poslije šare je standarda tehnološka mjera prihvaćena na kultivaru Uva Longanesi, a sastoji se od uklanjanja 4-6 bazalnih listova s mladice kako bi se omogućio protok zraka, blaga radijacija i bolje nanošenje pesticida u zoni grožđa (Tessarini i sur., 2014.).

Kod rane defolijacije kultivara Nero d'Avola dolazi do smanjenja pH i povećanja titracijskih kiselina, ukupnog sadržaja antocijanina, flavonoida, polifenola i inteziteta boje u vinima. Istraživanje dalje pokazuje pojačanu fermentaciju i izraženije arome vina (Verzera i sur. 2015.).

Prema Hunteru i sur. (1991.) djelomična defolijacija (33% i 66%) provedena unutar različitih stadija razvoja sorte Cabernet sauvignon na utjecaj tvari boje pokožice i sadržaja šećera te kvalitete vina, pokazala je povećanje koncentracije antocijanina i sklonost naknadnom povećanju antocijanina kasnijom defolijacijom, pogotovo defolijacijom u trenutku šare gdje je sadržaj antocijanina po bobici značajno povećan. Isti autori također su primijetili povezanost šećera u pokožici sa koncentracijom antocijanina. Defolijacija nije utjecala na sadržaj fenola u bobici, dok je imala učinak na smanjenje obujma bobice, a kod djelomične defolijacije kasnije provedene, dolazi do povećanja obujma bobice. Kvaliteta vina značajno je povećana djelomičnom defolijacijom, dok nije imala utjecaja na sastav bobice i njezin obujam.

Kod djelomične defolijacije dolazi do povećanja kvantitativnih i kvalitativnih parametara: broj bobica po grozdu, težina grozda u svježem stanju, prosječna težina bobice, pH mošta, ukupna topiva suha tvar, te indeks zrelosti ploda (Peña-Olmos i Casierra-Posada, 2015.).



Karoglan i sur. (2002.) na temelju rezultata dvogodišnjeg istraživanja utjecaja djelomične defolijacije na sadržaj monoterpena u vinu Traminca mirisavog ističu kako dolazi do povećanog sadržaja slobodno i potencijalno hlapljivih terpena u vinima, i to kod grozdova koji su potpuno izloženi suncu uklanjanjem osam listova. Kod ukupne analize najveća količina slobodnih monoterpena izmjerena je kod defolijacije osam listova, zatim kod četiri lista, dok je najniža koncentracija u kontrolnoj varijanti. Najviši ukupni sadržaj slobodno hlapljivih monoterpena 2002. godine izmjeren je kod defolijacije od osam listova, zatim u kontroli, dok je u varijanti uklanjanja četiri lista najmanji. Rezultati istraživanja mogu potvrditi da je monoterpen linalol najosjetljiviji na promjene prouzročene defolijacijom, s obzirom da ga je u obje godine istraživanja najviše izmjereno kod defolijacije osam listova. U 2001. godini izmjereno je najveći ukupni sadržaj vezanih monoterpena kod defolijacije osam listova. Oksidi linalola dominiraju kod defolijacije četiri i osam listova. Linalola je najviše kod defolijacije četiri lista. Ukupno gledajući oksidi linalola u obje godine najzastupljeniji su u kontrolnoj varijanti. Istraživanja dalje pokazuju kako su potpuno osunčani trsovi (četiri lista) imali najnižu koncentraciju šećera u moštu u trenutku berbe, što isključuje povezanost procesa nakupljanja šećera i monoterpena.

Rezultati djelomične defolijacije u 2009. i 2010. godini, provedene prije cvatnje, poslije cvatnje i na početku pune zrelosti, nisu pokazali značajan utjecaj na prinos grožđa. Defolijacija provedena prije i poslije cvatnje dovela je do smanjenog broja bobica po grozdu, što znači da rana defolijacija nije dovela do značajnijih promjena kod opskrbe trsa ugljikohidratima u vrijeme cvjetanja (Bubola i Peršurić, 2012.). Težina bobica nije odstupala između tretmana, uzimajući u obzir da djelomična defolijacija nema utjecaj na mogućnost asimilacije potrebne za razvoj bobica. Također, nije postojala razlika u broju grozdova po mladici u drugoj sezoni defolijacije među tretmanima. Bubola i Peršurić dalje izdvajaju usporedbu dvije vegetacijske sezone rasta, iz kojih se može uvidjeti da je težina grozdova i bobica značajno veća u 2010. godini, dok je broj grozdova po mladici veći u 2009. godini. Težina bobica u 2010. godini bila je veća zbog više kiše koja je omogućila bolje uvijete za razvoj stanica i povećanje bobica. Broj bobica po grozdu nije bitno različit između dvije pokusne godine, ali težina grozda bila je veća u 2010. godini, kao rezultat težih bobica. Nije bilo značajne interakcije između tretmana i uzgojne godine za bilo koju komponentu prinosa što znači da su tretmani imali sličan učinak na komponente prinosa u obje istraživačke godine. Listovi na glavnim granama bili su veći kod kontrolnih tretmana

nego kod trsova gdje je primijenjena defolijacija. Bočni listovi na glavnim granama bili su veći kod tretmana prije cvatnje nego kod kontrolnog tretmana i konačnog rasta grozda. To znači da je rana defolijacija potaknula porast bočnih listova. Zbog naglog ponovnog porasta bočnih listova nakon njihovog uklanjanja u stadiju završetka rasta grozda, isti tretman imao je najmanju površinu listova po mladici i po trsualu razlikeu odnosu na ostale tretmane nije bilo. Promjer bočnih listova bio je najveći kod tretmana prije cvatnje, dok se smanjuje kod defolijacije provedene poslije cvatnje i kod završetka rasta grozda, a najmanji je kod kontrolnog tretmana. Tretmani u istraživanju nisu značajno utjecali na osnovne komponente mošta Malvazije, topljivu suhu tvar, titracijsku kiselost i pH. Tijekom 2010. godine bile su niže temperature i veća količina oborina što je dovelo do manje vrijednosti ukupne kiselosti i većeg pH mošta nego 2009. godine (Bubola i Peršurić, 2010.).

Sabbatini i Howell (2010.) ispitivali su utjecaj defolijacije na prinos i sastav grožđa sa ciljem smanjenog broja formiranih grozdova i kompaktnosti grozdova. Uklanjanjem 4-6 bazalnih listova primijećen je manji broj oblikovanih grozdova. Tretman je pokazao negativan učinak na značajne kvalitativne odlike vinove loze gdje dolazi do smanjenog broja grozdova i prinosa.

Prema Riscu i sur. (2013.) rana defolijacija može smanjiti prinos trsa, ali i poboljšati sastav grožđa u rodnom vinogradima. Također se pokazala izrazito učinkovita kada je provedena u vrijeme formiranja grozdova. Primjećuje se povećanje sadržaja fenola u bobicama uz održavanje kiselosti mošta.

Poni i sur. (2005.) navode kako nije bilo razlika između tretmana kultivara Sangiovese nakon defolijacije 6 bazalnih listova provedene prije cvatnje, dok se sastav grožđa poboljšao, povećan je sadržaj šećera, antocijanina i fenola. Dalje ističu da nema bitnih učinaka kod trogodišnjeg istraživanja defolijacije na kultivaru Trebbiano, no rana defolijacija pokazuje potencijal kod kontrole prinosa i koristi kao zamjena za ručno prorjeđivanje grozdova.

Osrečak i sur. (2011.) istraživali su utjecaj djelomične defolijacije uklanjajući pet bazalnih listova u vrijeme šare grožđa, na sadržaj polifenola u vinima sorata Graševina, Traminac i Manzoni bijeli. Prije provedbe tretmana proveli su plijevljenje i prorjeđivanje grozdova kako bi ujednačili vegetativni i generativni potencijal. Rezultati pokazuju povećan sadržaj šećera i nisku koncentraciju ukupnih kiselina u moštu sve tri ispitivane sorte, kao rezultat

prorjeđivanja grozdova u ranijem dijelu vegetacije. Kod Traminca i Manzonija bijelog nije bilo nikakvih značajnih promjena u sadržaju ukupnih kiselina dok je kod Graševine primijećen pad ukupne kiselosti. Kod kultivara Traminac i Manzoni bijeli zabilježen je pozitivan učinak defolijacije na povećanje sadržaja ukupnih fenola u vinima, dok je kod Graševine uočen pad sadržaja ukupnih fenola.

Rana defolijacija kultivara Mandó iz jugoistočne Španjolske sastojala se od uklanjanja svih listova sa prvih osam mladica, a testirana je pri tri različita termina: neposredno prije cvatnje, u cvatnji u punoj zrelosti grožđa u kojoj dolazi do smanjenja grozda i prinosa ali i do porasta fenola, antocijanina i tanina u bobicama (Intrigliolo i sur. 2014.).

Nicolosi i sur. (2010.) istraživali su utjecaj rane defolijacije na neke autohtone i internacionalne vinske sorte u Siciliji kroz dvije godine, utvrdili su da uklanjanjem lišća u ranom stadiju razvoja grozda dolazi do smanjenja veličine grozda te dobre pigmentacije grozdova.

Kozina (1999.) navodi kako djelomična defolijacija u uvjetima Daruvarskog vinogorja može utjecati na dinamiku kretanja te smanjenja sadržaja ukupnih kiselina u moštu, dok ne utječe na nakupljanje šećera. Kod analize kemijskog sastava jednogodišnje rozgve nakon djelomične defolijacije, dolazi do pozitivnog utjecaja na dozrijevanje mladice i nakupljanje rezervnih tvari što utječe na otpornost prema niskim zimskim temperaturama. Utvrđeno je smanjenje intenziteta zaraze grožđa sivom plijesni.

Bavaresco i sur. (2008.) proveli su četverogodišnje istraživanje kako bi ispitali utjecaj ručne defolijacije u vrijeme šare na prinos grožđa, sastav bobice i koncentraciju stilbena u vrijeme berbe kod sorti Barbera, Croatina i Malvazija. Uklonjeno je 22% lisne mase, a rezultati pokazuju da defolijacija nije imala učinka kod prinosa grožđa ni kod jednog kultivara, dok je utjecala na šećere i kiseline grožđa ovisno o meteorološkim uvjetima i kultivaru.

Baiano i sur. (2015.) proveli su istraživanje učinka defolijacije na grožđe i vino sorte Nero di Troia. Provedena su četiri tretmana, kontrolni bez defolijacije, uklanjanje lišća u zoni grozda na istočnoj strani u trenutku potpune šare, u zoni grozda na istočnoj i zapadnoj strani u potpunoj šari, gotovo potpuna defolijacija na zapadnoj strani unutar potpune šare te na istočnoj strani prije berbe. Grozdovi s trsova podvrgnutih defolijaciji pokazali su povećanje šećera i manju ukupnu kiselost nego grozdovi kontrolnog tretmana, dok je kod

pojačane defolijacije povećan postotak suhe tvari, šećera i sadržaja alkohola. Najveći sadržaj antocijanina izmjeren je u grožđu koje je bilo izloženo najizraženijoj insolaciji.

Schuttler i sur. (2015.). primjenu defolijacije koristili su u hladnijim klimatskim uvjetima sa svrhom smanjenja TDN-a ( 6-trimetil-1,2-dihidronaftalin) u grožđu, moštu i vinu. TDN je spoj odgovoran za miris petrola kod vina Rajnskog rizlinga, a ta vina imaju veću koncentraciju TDN-a u toplijim krajevima. Istraživanje se sastojalo od četiri tretmana postavljena po blok sustavu (uklanjanju lišća u zoni grozda na istočnoj strani trsa, uklanjanju lišća u zoni grozda na istočnoj i na zapadnoj strani trsa, defolijacije tijekom šare bobica na istočnoj i na zapadnoj strani trsa, te tretmana bez defolijacije). Rezultati pokazuju značajne razlike TDN-a u moštu i u vinu zbog primjene defolijacije i dodavanja kvasca *Saccharomyces cerevisiae*. Četiri uzorka mošta dobivenih bez defolijacije pokazali su najmanji potencijal TDN-a, dok su tretmani kod kojih je uklonjeno lišće s obje strane trsa u vrijeme razvoja bobice, pokazali najviši TDN potencijal. Oba tretmana gdje je provedena defolijacija u ranom stadiju razvoja bobice, na istočnoj strani trsa, i ona kod defolijacije u tijeku šare na obje strane trsa, pokazuju viši TDN potencijal uspoređujući ga sa kontrolnim tretmanom, ali i niži TDN usporedno sa tretmanom kod kojeg je uklonjeno lišće na obje strane trsa kod ranog stadija razvoja bobice. Nakon fermentacije TDN potencijal bio je najviši unutar tretmana sa defolijacijom na obje strane trsa, kod uklanjanja lišća u ranom stadiju dozrijevanja bobice i onog kod defolijacije u vrijeme šare grožđa. TDN potencijal u kontroli bez defolijacije bio je najmanji.

Prema istraživanju Murisiera i Ferrettia (2005.) defolijacija je provedena kroz pet godina na kultivarima Merlot, i to u početku zrenja grožđa kada su provedene dvije varijante: jedna bez i jedna sa defolijacijom. Cilj je bio ispitati utjecaj uklanjanja lišća u zoni grožđa kako bi se utvrdili učinci na kvalitetu grožđa i vina Merlota. Rezultati pokazuju povećanja pH, ukupnih kiselina i jabučne kiseline mošta. Autori dolaze do saznanja da je kod buteljiranih vina povećana koncentracija ukupnih polifenola, antocijana i intenzitet boje, te postoje različiti okusi vina dobivenih unutar svih pet godina istraživanja.

Kemijski sastav pokožice siromašan je kiselinama i šećerom. U toku sazrijevanja bobice šećer se postupno povlači prema unutrašnjim slojevima pokožice pa ga u razdoblju pune zrelosti skoro i nema u unutrašnjosti (Radovanović, 1986.).

Bijela vina siromašnija su mineralnim tvarima od crnih vina. Količina antocijana koja maceracijom prelazi u vino smanjuje se već u tijeku alkoholne fermentacije, te se u tijeku

čuvanja vina njihov sadržaj smanjuje za oko polovicu svake godine, da bi poslije više godina njihova prisutnost u vinu bilo neprimjetna dok ih u starim vinima praktični nema (Radovanović, 1986.).

Antocijani su pigmenti crvene do plave boje crnoga grožđa. Sorte europske vinove loze, *Vitis vinifera*, u svome grožđu sadrže monoglukozidne oblike antocijana dok se u grožđu direktno rodnih hibrida u većini nalaze diglukozidni oblik (Radovanović, 1986.). Postoje šest antocijana: pelargonidin, cijanidin, delfinidin, peonidin, petunidin i malvidin (Kähkönen i Heinonen, 2003.).

Razlika u sadržaju antocijana mogla bi poslužiti kao kriterij za utvrđivanje porijekla vina, potječe li ono od direktno rodnih hibrida ili europske loze, što znači da bi vina koja sadržavaju antocijane diglukozidne prirode vodila porijeklo od direktno rodnih hibrida, no postoji problem kod nekih sorti direktnih rodnih hibrida koje imaju sadržaj antocijana sličan europskoj lozi i ne sadrže diglukozide. Jedan primjer takve sorte je Seibel 5455, koji je po tvarima boje identičan sa sortama europske loze (Radovanović, 1986.).

Antocijani kod većine sorti su smješteni u pokožici grožđa, ali jedan dio sorti ih sadrži i u soku, to su bojadiseri, a grožđe im se koristi za pojačanje boje vina kod osnovnih sorti (Radovanović, 1986.).

Na ponašanje antocijana u vinu i na samu boju crnih vina ima utjecaj pH vina, prisutnost sumporovog dioksida, temperature i dr. Kod nižih vrijednosti pH, s većim aciditetom, bojavina je rubin crvena, dok sa povećanim pH pri nižem aciditetu crvena boja prelazi u plavu do modrih nijansi. Pojava je reverzibilne prirode (Radovanović, 1986.).

Antocijani u pokožici zauzimaju 3-4 sloja stanica ispod epiderme i slabo su topljivi u vodi posebno na niskim temperaturama. Kожica je bogata polifenolima, a kod crnih sorata sadržaj je značajno veći, a sadržaj polifenola u peteljci je znatno veći nego u pokožici (Heier i sur.2002.).

Biosinteza fenolnih spojeva i njihove akumulacije tijekom dozrijevanja grožđa potaknuta je različitim čimbenicima poput genotipa, klimatskih uvjeta i ampelotehničkim zahvatima (Artemi sur. 2015.).

Potrebno dozrijevanje fenola u vrijeme berbe ne odnosi se samo na ukupnu koncentraciju fenolnih spojeva, nego i na njihovu kvalitetu koja je povezana sa strukturom i ekstrakcijom tijekom proizvodnje vina (Artem i sur. 2015.).

Polifenoli su heterogena smjesa tvari koje pripadaju različitim organskim skupinama, taninima i tvarima boje (Judež. 1981.).

Koncentracija ukupnih fenola u moštu iznosi od 200mg/L kod bijelih vina i 300mg/L kod crnih vina (Maletić i sur. 2008.).

Po kemijskom sastavu sastoje se od elemenata ugljika, vodika i kisika s vrlo različitim strukturnim formulama te je dokazano preko 40 fenolnih spojeva u vinu. U tehnologiji vina ovi spojevi imaju vrlo važnu ulogu u organoleptičkim svojstvima, vitaminima, procesu dozrijevanja i starenju vina (Judež, 1981.).

Raspon koncentracije šećera u moštu kreće se od 15-25%, a osnovni šećeri su: glukoza i fruktoza, koji zastupaju 95% ugljikohidrata, dok su od ostalih ugljikohidrata zastupljeni: saharoza, pentoze (arabinoza i ksiloza), pektini i dr. (Maletić i sur. 2008.).

Glavne organske kiseline grožđa, mošta i vina su vinska, jabučna i limunska kiselina a čine 90% svih kiselina (Jeromel i sur. 2006.).

Koncentracija organskih kiselina u moštu je od 0,4-1,2, a njihova uloga je značajna za okus vina, regulaciju pH vrijednosti, mikrobiološku aktivnost i kakvoću vina (Maletić i sur. 2008.).

### 3. MATERIJALI I METODE

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih termina defolijacije na sadržaj šećera, ukupnu kiselost i realnu kiselost mošta te sadržaj ukupnih polifenola i antocijanina u pokožici kultivara Frankovka (*Vitis vinifera* L.) cijepljenog na podlogu *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* SO4. Istraživanje je provedeno tijekom 2015. godine na vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Poljoprivrednog fakulteta Osijek smještenom u Mandićevcu, vinogradarska regija Istočna kontinentalna Hrvatska, podregija Slavonija, vinogorje Đakovo. Vinograd je posađen 2013. godine uz razmak sadnje 2,2 x 0,8 m. Pokus je postavljen po slučajnom blok sustavu s tri varijante u četiri ponavljanja (kontrolni tretman – bez defolijacije, defolijacija neposredno po završetku cvatnje - E-L faza 27 i defolijacija pred početak faze šare – E-L faza 34). Sadržaj šećera u moštu izmjereno je u trenutku berbe digitalnim refraktometrom (HI 96814), a izražen je u °Oe. Sadržaj ukupnih kiselina izražen je u g/l kao vinska kiselina, a određen je metodom neutralizacije pomoću 0,1 M otopine NaOH uz indikator Bromtimol plavo (EEC, 1990.). Realni aciditet određen je pH metrom (827 pH lab, Metrohm). Tijekom vegetacije svi potrebni agro i ampelotehnički zahvati provedeni su pravovremeno i u skladu s dobrom vinogradarskom praksom. Berba je obavljena 02.10.2015. godine.

Svi dobiveni rezultati statistički su obrađeni analizom varijance (SAS software 9.3), a razlike između različitih varijanti defolijacije testirane su LSD testom na razini značajnosti od 95%.



**Slika 2.** Trsovi Frankovke (Izvor: M. Drenjančević)

### 3.1. Lokalizet vinograda

Istraživanje je provedeno u vinogradu koji se nalazi u Mandićevcu, vinogorje Đakovo, vinogradarska podregija Slavonija, vinogradarska regija Istočna kontinentalna Hrvatska. Vinograd se nalazi na nadmorskoj visini od 208 m u blizini vinarije Đakovačka vina d.d. s istočne strane, a zauzima površinu od 1,42 ha, južne ekspozicije s generalnim padom W → E od 9,8%. Posađen je 30. travnja 2013. godine. Međuredni razmak u vinogradu je 2,2 m, a unutar reda 0,8 m, a daje sklop od 5681 biljke/ha. Unutar površine ukupan broj posađenih trsova Frankovke je 1040.



**Slika 3.** Satelitska snimka pokušališta (Izvor: Google earth)



### 3.2. Tip tla

Tip tla predstavlja jednu od glavnih uloga razvitka vinove loze, njezinog rodnog potencijala, razvoja i porasta, kao i za kvalitetu grožđa i vina, a poznati su različiti tipovi tala od težih, dubokih, vlažnih, plodnih do onih lakših, škrtijih i kamenitih. Vinograd na kojemu je provedeno istraživanje nalazi se na prijelazu iz lesiviranog tipičnog tla u lesivirano-pseudoglejno tlo i pripada klasi eluvijalno-iluvijalnih tala, a karakterizira ga građa profila s A – E – B – C horizontima. Tlo je rigolano nakon krčenja starog vinograda, a kao rezultat toga došlo je do miješanja humusno akumulativnog, eluvijalnog i dijela iluvijalnog horizonta, te je nastao jedan antropogeni horizont P dubine do 50 cm. Ispod antropogenog horizonta nalazi se iluvijalni argiluvični horizont debljine 50 cm. U antropogenom horizontu tlo je praškasto ilovaste teksture sa sadržajem čestica gline od 22,9%, a predstavlja malo porozno tlo u antropogenom horizontu, osrednjeg kapaciteta tla za vodu, malog kapaciteta tla za zrak i osrednje zbijenosti. Iluvijalni horizont je također male poroznosti, osrednjeg kapaciteta za vodu, malog kapaciteta za zrak ali jako zbijeno. Kemijska svojstva ovog tla ukazuju na kiselu reakciju u svim horizontima.



**Slika 4.** Pokušalište Mandićevac (Izvor: M. Drenjančević)

### 3.3. Klimatski podaci

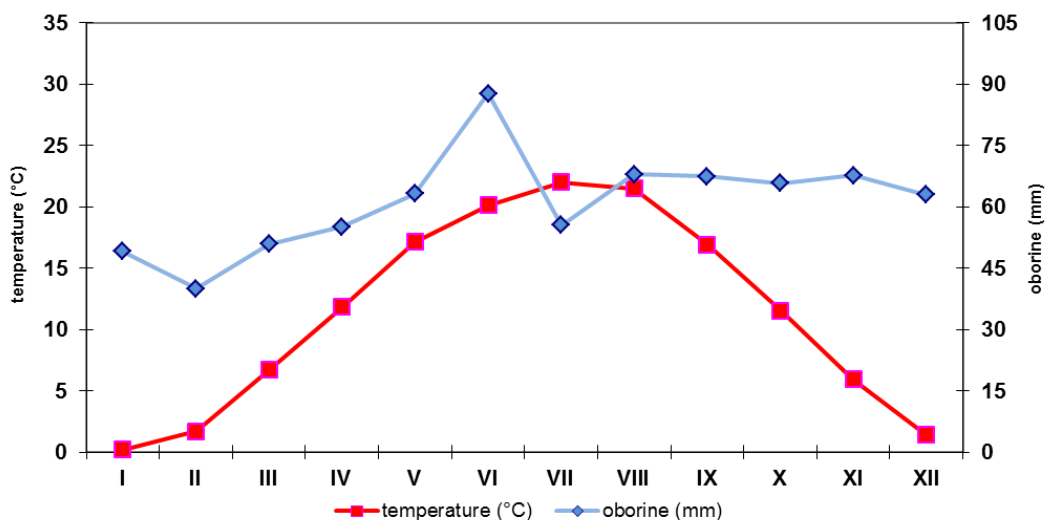
Primarni pokazatelj prikladnosti uzgoja vinove loze na nekom području je toplina. Razvojni stadiji vinove loze odvijaju se unutar minimalnih i maksimalnih temperatura, a za svaku fazu potrebna je odgovarajuća srednja dnevna temperatura. Optimalna srednja godišnja temperatura kreće se u rasponu od 9 do 21 °C.

Kod početka vegetacije najpovoljnija je srednja dnevna tempera od 10-12 °C, a za cvatnju i oplodnju 20-30 °C. Kod temperatura nižih od 15 °C usporava se faza cvatnje i oplodnje te nerijetko dolazi i do prekida faze. Za intezivan rast i oblikovanje pupova potrebna je temperatura od 25 do 35 °C. Za razvoj bobica i grozdova optimalna temperatura je od 25 do 30 °C, a za dozrijevanje grožđa 20 do 25 °C.

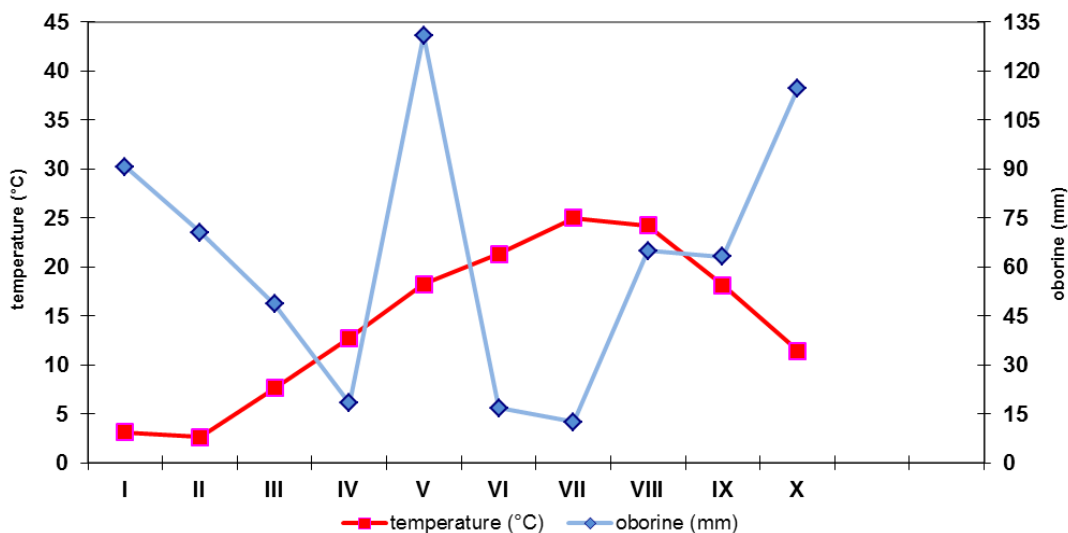
Bitni faktor kod razvoja i rasta vinove loze su ekstremno visoke i niske temperature koje mogu izazvati negativne posljedice za vinovu lozu u osjetljivim stadijima rasta te smanjiti prinos loze. Ekstremno visoke temperature kod nas se javljaju u ljetnim mjesecima i mogu biti popraćene sušom, dok niske temperature ostavljaju mnogo veće posljedice. Niske temperature najopasnije su za vinovu lozu u fazi mirovanja i na početku vegetacije, kada se javljaju mrazovi. Sorte imaju različite potrebe za toplinom i drugačije su otpornosti prema visokim temperaturnim uvjetima, a otpornosti ovisi o bujnosti i ishranjenosti loze, svojstvima kultivara, starosti i dozrelosti. Đakovačko vinogorje se nalazi u uvjetima vinogradarske proizvodne zone C1 sa prosjekom efektivnih temperatura od 1450-1650 °C, što predstavlja idealne uvijete za vinovu lozu kao i za sortu Frankovka koja ujedno posjeduje dobru otpornost prema niskim i visokim temperaturama.

Visoke temperature mogu ostaviti oštećenja u vidu opekline na generativnim i vegetativnim organima loze. Normalan rast i razvoj odvija se do 38 °C, a na temperaturi preko 40 °C dolazi do usporavanja fotosinteze i oštećenja tkiva, te venuća i suše vinove loze. Kod niskih temperatura sorte se ne razlikuju međusobno po otpornosti. Cvijet strada pri temperaturi od 0 °C, mladi listići na -2 °C, pup u otvaranju i listovi krajem vegetacije na -4 do -5 °C. Potreba vlage vinove loze najveća je u fazi intezivnog rasta mladica i razvoja bobica. Prekomjerne oborine mogu dovesti do brojnih negativnih posljedica po vinovu lozu, od slabijeg oprašivanja, bolesti, truljenja grožđa u fazi sazrijevanja, slabijeg osvjetljenja kao i do pucanja kože bobice koja se pojavljuje kao posljedica obilnih kiša nakon suše, što predstavlja izvrstan uvijet za pojavu sive plijesni. Optimalna godišnja količina oborina za uzgoj vinove loze je od 600-800 mm, a minimalna od 300-500mm.

Vinogorje Đakovo predstavlja umjereno kontinentalni tip klime na prijelazu iz semiaridnog u semihumidni s brojem oborina od 732,9 mm godišnje. Srednja godišnja temperatura iznosi 11,4 °C, a srednja mjesečna temperatura najtoplijeg mjeseca 22,0 °C. Prijelazni zimsko-jesenski period popraćen je postepenim padom temperature i biva hladan (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Walterov klimadijagram (3:1) za Đakovo u razdoblju 1981./2012. godina (Izvor: Rončević, B., DHMZ)



Grafikon 2. Walterov klimadijagram (3:1) za Đakovo u razdoblju siječanj/listopad 2015. godine (Izvor: Rončević, B., DHMZ)

Godina 2015. pokazuje značajne razlike u odnosu na višegodišnji prosjek u prvih deset mjeseci. Nastao je duži period suše od početka lipnja do druge polovice kolovoza, a u prvoj polovici vegetacije javlja se jedan kraći vlažni period u travnju i jedan duži sušni period u svibnju. Problem za proizvođače grožđa donio je kišan listopad u kojemu je palo ukupno 141,6 mm oborina u devet kišnih dana što je značajno otežalo berbu kasnih sorata.



**Slika 5.** Grozd Frankovke (Izvor: M. Drenjančević)

### 3.4. Priprema uzroka

Svaki uzorak predstavlja više nasumično odabranih grozdova s kojih se odvaja 10 bobica. S bobice se odvaja pokožica od pulpe. Pokožice su lagano osušene papirom kako ne bi došlo do gubitka antocijana. Nakon toga se važu i miješaju s 20 ml smjese etanol: H<sub>2</sub>O:HCl (70% Etanol, 29% voda, 1% koncentrat kloridne kiseline-37%) u trajanju od 16 sati. Nakon filtracije ukupni fenoli iz ekstrakta su analizirani prema protokolu Di Stefano *et al.* (1989.): 2,5 ml vode stavlja se u bocu od 10 ml, te se dodaje 0.5 ml primjereno razrijeđenog ekstrakta i 0,5 ml Folin Ciocalteu reagensa. Nakon 3-5 minuta dodaje se 2 ml 10% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i dopunjava se do 10 ml vodom. Nakon 90 minuta na spektrofotometru se očitava apsorbancija na 700 nm (Rustioni i sur. 2014.).

#### 3.4.1. Određivanje sadržaja ukupnih antocijana

Određivanje sadržaja ukupnih antocijana se obavlja pomoću spektrofotometra, a maksimalni apsorpcijski signal antocijana postignut je kod 540 nm valne duljine. Mjerenje na toj valnoj duljini smanjit će pogreške kod procjene sadržaja pigmenta.

Sadržaj antocijana kao malvidin 3-*O*-glukozid izračunava se pomoću formule:

Ukupni antocijani (mg/l) =  $E_{540.1 \text{ cm}} \times 16.7 \times d$ , gdje je  $E_{540.1 \text{ cm}}$  = apsorpcija pri 540nm,  $d$  = razrijeđeni uzorak

#### 3.4.2. Određivanje sadržaja ukupnih polifenola

U posudicu je stavljeno 2.5 ml vode i dodano 0.5 ml razrijeđenog ekstrakta. Vrijednost apsorpcije otopine je u razmaku od 0.3 – 0.7, a prihvatljiva je do vrijednosti 1. Dodano je 0.5 ml Folin Ciocalteuovog reagensa (mješavina fosfomolibdata i fosfotungstata koji reagiraju sa fenolnim sastojcima, a održavaju plavu boju otopine). Nakon 3-5 minuta dodano je 2 ml 10% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, zatim je posudica napunjena do 10 ml vodom. Poslije 90 minuta apsorpcija se očitava na 700 nm i izračunava se ukupan sadržaj polifenola pomoću formule:

katehin (mg/l) =  $186.5 \times E_{700} \times d$ , gdje je  $E_{700}$  = apsorpcija pri 700 nm,  $d$  = razrijeđeni uzorak



**Slika 7.** Zahvat defolijacije (Izvor: M. Drenjančević)



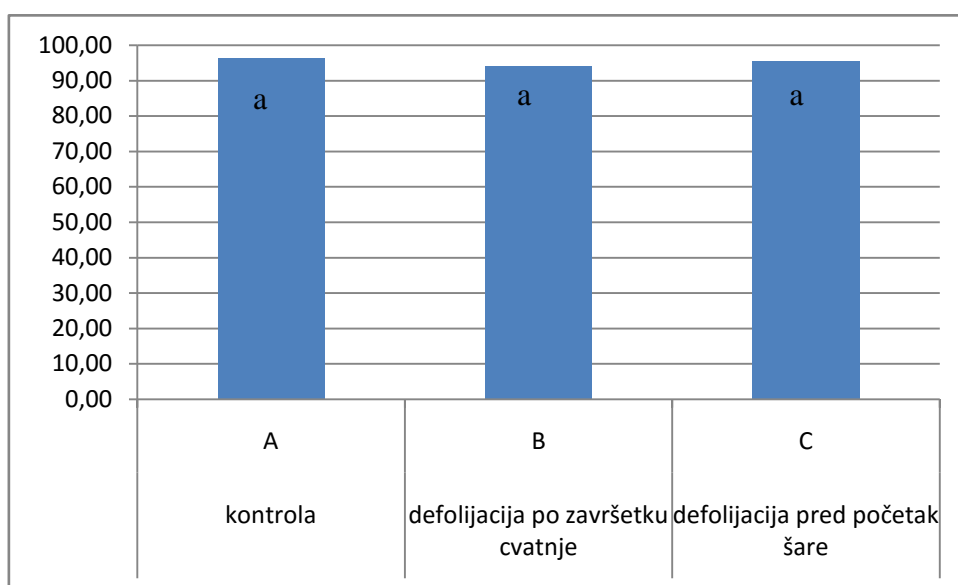
**Slika 8.** Rad u laboratoriju (Izvor: T. Tomas)

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Sadržaj šećera u moštu

Defolijacija nije imala statistički značajan utjecaj na sadržaj šećera u moštu (Grafikon 3.). Količina šećera u moštu bila je najviša u kontrolnom tretmanu i iznosila 96,3 °Oe. Tretmani s defolijacijom nisu se značajno razlikovali od kontrolnog tretmana, s tim da je u tretmanu s defolijacijom pred početak šare sadržaj šećera iznosio 95,3 °Oe, a u tretmanu s defolijacijom po završetku cvatnje 94 °Oe.

Grafikon 3. Utjecaj defolijacije na sadržaj šećera u moštu (°Oe)



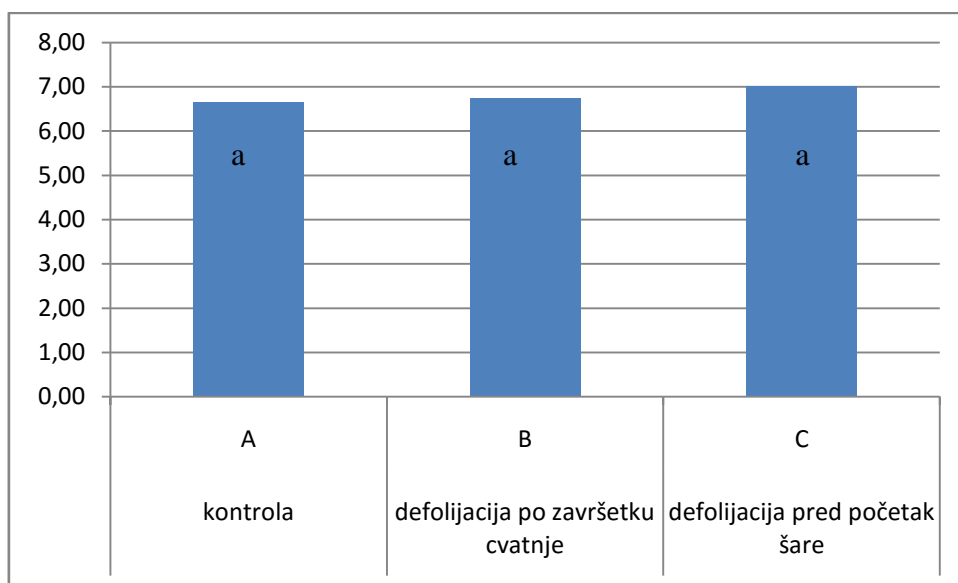
Varijante koje su označene različitim slovima značajno se razlikuju na razini značajnosti od 95%

U istraživanju Ponija i sur. (2008.) također nije utvrđena značajna razlika u ukupnom sadržaju šećera kod sorte Sangiovese u tretmanima s defolijacijom u odnosu na kontrolu. Prema Karoglanu i sur. (2002.) kod defolijacije četiri lista dobiven je sadržaj sa najnižom koncentracijom šećera u moštu. Baiano i sur. (2015.) primijetili su povećanje šećera i kod pojačane defolijacije. Provedena defolijacija pokazuje povećanje sadržaja šećera u moštu, prema Osrečaku i sur. (2011.), a nastaje kao rezultat prorjeđivanja grozdova u ranijem dijelu vegetacije. Defolijacija prema Bavarescu i sur. (2008.) imala je utjecaj na šećere grožđa ovisno o meteorološkim uvjetima i kultivaru. Bledsoe i sur. (1998.) ranom defolijacijom sorte Sauvignon bijeli utvrdili su ubrzano nakupljanje šećera.

## 4.2. Ukupna kiselost mošta

Najviša ukupna kiselost mošta izmjerena je kod tretmana s uklanjanjem listova pred početak šare (7,02 g/l) i ona se nije statistički značajno razlikovala u odnosu na druga dva tretmana. Ukupna kiselost mošta kod tretmana s defolijacijom po završetku cvatnje iznosila je 6,75 g/l, a najniža ukupna kiselost mošta izmjerena je kod kontrolnog tretmana (6,65 g/l).

Grafikon 4. Utjecaj defolijacije na ukupnu kiselost mošta (g/l)



Varijante koje su označene različitim slovima značajno se razlikuju na razini značajnosti od 95%.

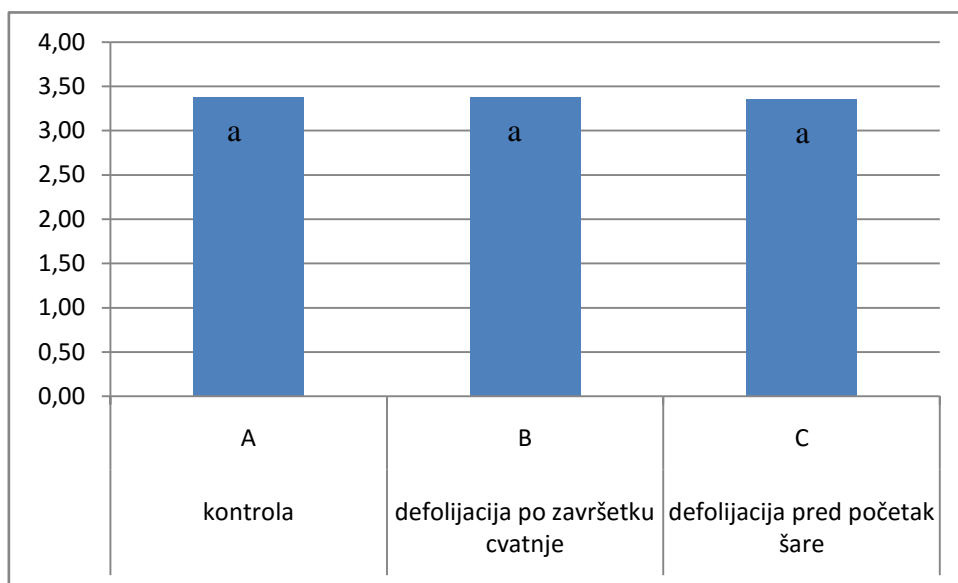
Peña-Olmos i sur. (2013.) navode kako je uklanjanje 50% listova tijekom vegetacije značajno povećalo ukupnu kiselost mošta kod cv. Chardonnay, dok s druge strane Otero i sur. izvještavaju kako rana defolijacija nije značajno utjecala na ukupnu kiselost u vinu cv. Tempranillo (2010.). Prema Baianu i sur. (2015.) primijećena je manja ukupna kiselost kod grozdova podvrgnutih defolijaciji nego kod grozdova kontrolnog tretmana. Kod petogodišnjeg provođenja defolijacije u početku zrenja grožđa u istraživanju Murisiera i Ferettia (2005.) dolazi se do rezultata koji pokazuju povećanje ukupnih kiselina. Osrečak i sur. (2011.) navode kako je kod uklanjanja pet bazalnih listova u trenutku šare dovelo do niskih koncentracija ukupnih kiselina u moštu tri ispitivane sorte, dok kod istog zahvata dolazi do povećanja sadržaja ukupne i vinske kiseline, a smanjenja jabučne kiseline (Mosetti i sur. 2016.). Kod istraživanja uklanjanja lišća u terminima prije cvatnje i trenutku oblikovanja grozda, Diago i sur. (2012.) uočavaju pad kiselina zbog povećanog broja zrelog grožđa što je dovelo do rasta topljive suhe tvari.



### 4.3. Realni aciditet mošta

Realni aciditet mošta nije značajno varirao i kretao se od 3,38 kod kontrolnog tretmana, 3,37 kod tretmana s defolijacijom po završetku cvatnje do 3,35 kod tretmana s defolijacijom pred početak šare.

Grafikon 5. Utjecaj defolijacije na realni aciditet mošta



Varijante koje su označene različitim slovima značajno se razlikuju na razini značajnosti od 95%

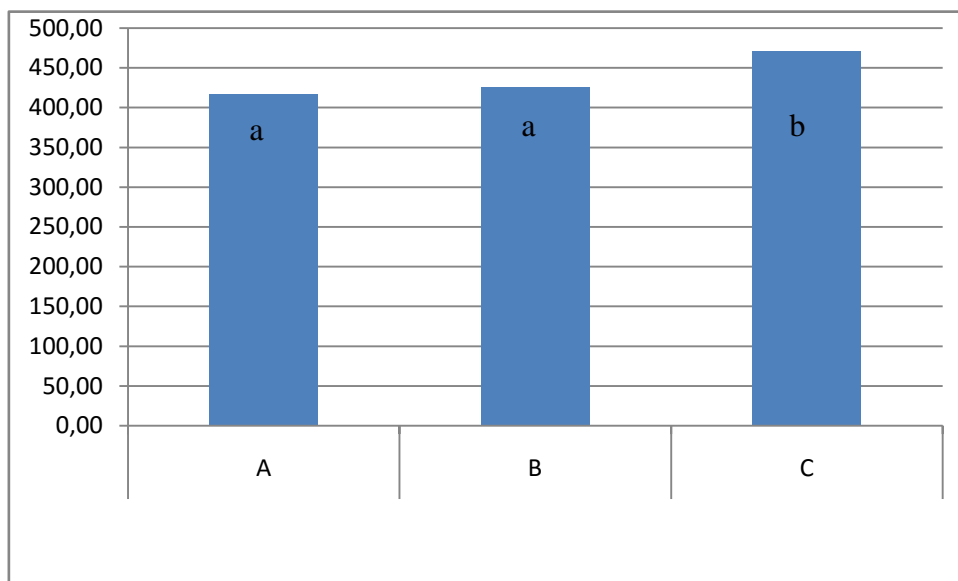
Kod istraživanja provođenja defolijacije prije cvatnje (50 do 90%) dolazi do povećanja pH vrijednosti mošta u vrijeme berbe (Basile i sur. 2015.). Prema Lohitnavyu i sur. (2010.) zbog primjene defolijacije došlo je do povećanja kiselosti mošta. Bubola i Peršurić (2011.) nisu utvrdili značajne razlike kod pH nakon primijenjene defolijacije. Prema Mosetti i sur. (2016.) dolazi do smanjenja pH mošta nakon uklanjanja 5 bazalnih listova.

Istraživanje defolijacije provedeno na sorti Grenache u vrijeme šare i formiranja grozdova nije dovelo do značajnih promjena kod pH vina (Tardaguila i sur. 2008.).

#### 4.4. Ukupni polifenoli

Najniži sadržaj ukupnih polifenola u grožđu izmjereno je kod kontrolnog tretmana (417 mg/kg) i on se nije statistički značajno razlikovao od tretmana s defolijacijom po završetku cvatnje (426 mg/kg). Tretman s defolijacijom pred početak šare imao je značajno viši sadržaj ukupnih polifenola (470 mg/kg) u odnosu na prethodna dva tretmana.

Grafikon 5. Utjecaj defolijacije na sadržaj ukupnih polifenola u grožđu (mg/kg)



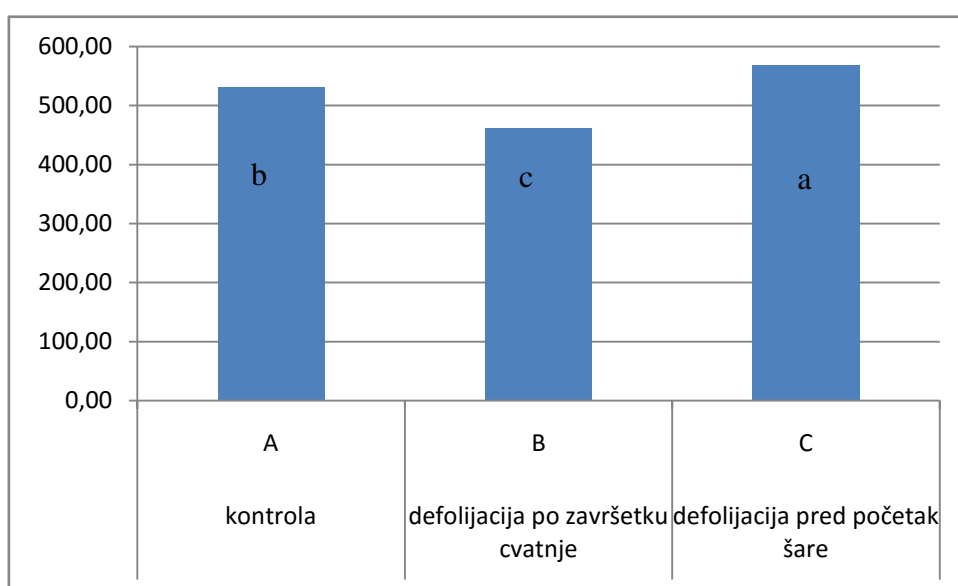
Varijante koje su označene različitim slovima značajno se razlikuju na razini značajnosti od 95%

Prema rezultati istraživanja Verzerija i sur. (2015.) kod rane defolijacije kultivara Nero d'Avola dolazi do povećanja ukupnog sadržaja polifenola u vinima. Kod provođenja defolijacije prema rezultatima Osrečaka i sur. (2011.) primijećen je pozitivan učinak defolijacije na sadržaj ukupnih fenola kod sorti Traminac i Manzoni bijeli, a kod Graševine pad sadržaja ukupnih fenola. Također Poni i sur. (2005.) ističu povećanje sadržaja fenola nakon defolijacije 6 bazalnih listova provedene prije cvatnje. Kod defolijacije provedene prije cvatnje (30-70%) dolazi do povećanja sadržaja fenolnih spojeva u grožđu i vinu dva kultivara, *Vitis vinifera L.cv.* Graciano i Carignan (Tardaguila i sur. 2010.), dok kod prijašnjeg istraživanja navedene grupe autora (2008.) nema značajnijih razlika ukupnog sadržaja polifenola u vinu sorte Grenache nakon provedene defolijacije u vrijeme formiranja grozdova i šare grožđa.

## 4.5. Ukupni antocijani

Na temelju dobivenih rezultata za sadržaj ukupnih antocijana utvrđeno je kako se svi tretmani međusobno značajno razlikuju. Rana defolijacija obavljena po završetku cvatnje rezultirala je smanjenjem sadržaja ukupnih antocijana (461 mg/kg). Defolijacija pred početak šare polučila je suprotan učinak i dovela do značajnog povećanja ukupnih antocijana (569 mg/kg). Kod kontrolnog tretmana sadržaj ukupnih antocijana iznosio je 530 mg/kg.

Grafikon 5. Utjecaj defolijacije na sadržaj ukupnih antocijana u grožđu (mg/kg)



Varijante koje su označene različitim slovima značajno se razlikuju na razini značajnosti od 95%

Kod djelomične defolijacije Cabernet sauvignona dolazi do povećanja koncentracije antocijanina, posebice defolijacijom provedenom u trenutku šare (Hunter i sur. 1991.). Poni i sur. (2005.) ističu kako je povećan sadržaj antocijanina defolijacijom 6 bazalnih listova prije cvatnje. Prema Intrigliolu i sur. (2014.) zbog rane defolijacije na kultivaru Mandó, provedene prije cvatnje, u cvatnji i u punoj zrelosti grožđa dolazi do povećanja antocijanina i tanina u bobicama, Baiano i sur. (2015.) defolijacijom dobivaju najveći sadržaj antocijanina u grožđu koje je bilo izloženo najizraženijoj insolaciji. Diago i sur. (2012.) primjećuju povećanu akumulaciju antocijanina nakon ručnog i mehaničkog uklanjanja lišća. Pozitivne rezultate imali su Jerman i sur. (2011.) gdje ranom defolijacijom 5-6 listova na kultivaru Pinot crni uspješno povećavaju udjel antocijana u grožđu.

## 5. ZAKLJUČAK

Predmet istraživanja ovoga diplomskog rada bio je utjecaj defolijacije na neke kvalitativne parametre kultivara Frankovka (sadržaja šećera u moštu, ukupnu kiselost mošta, realni aciditet, te ukupne polifenoli i antocijane mošta). Defolijacija je obavljena u različitim terminima: po završetku cvatnje i pred početak šare grožđa. S obzirom da su se klimatske prilike za 2015. godinu u prvih deset mjeseci znatno razlikovale od višegodišnjeg prosjeka za područje Đakova, sadržaj šećera u moštu ne pokazuje značajniji utjecaj defolijacije na tretmane, a najveća količina šećera bila je u kontrolnom tretmanu sa 96,3 °Oe, dok je sadržaj šećera pred početak šare iznosio 95,3 °Oe, a po završetku cvatnje 94 °Oe. Ukupna kiselost mošta nije se značajno razlikovala, a najviši sadržaj bio je kod tretmana s defolijacijom pred početak šare (7,02 g/l), kod defolijacije po završetku cvatnje iznosila je 6,75 g/l, a najniža je izmjerena kod kontrolnog tretmana (6,65 g/l). Utjecaj defolijacije na realni aciditet mošta ne pokazuje statistički značajan utjecaj, najveći je bio kod kontrolnog tretmana (3,38), po završetku cvatnje 3,37, a kod tretmana s defolijacijom pred početak šare 3,35. Sadržaj ukupnih polifenola ne razlikuje se značajno kod kontrolnog (417 mg/kg) i kod tretmana s defolijacijom po završetku cvatnje (426 mg/kg), a značajno je viši kod tretmana s defolijacijom pred početak šare (470 mg/kg). Sadržaj ukupnih antocijana značajno se razlikuje. Rana defolijacija po završetku cvatnje dovela je do smanjenja sadržaja ukupnih antocijana (461 mg/kg), a defolijacija pred početak šare dovodi do suprotnog učinka odnosno značajnog povećanja ukupnih antocijana (569 mg/kg), a kod kontrolnog tretmana je iznosio 530 mg/kg.

## 6. POPIS LITERATURE

1. Artem, V., Antocea, A. O., Namolosanu, I., Ranca, A., Petrescu, A. (2015.): The influence of the vine technology on the phenolic composition of red grapes. Scientific Papers, Series B, Horticulture. Source: 59 117-122. Journal, Nu. W0 15 2335
2. Baiano, A.D. Gianni, M. A. Previtali, M.A. Del Nobile, V. Novello, L. de Palma (2015.): Effects of defoliation on quality attributes of Nero di Troia (*Vitis vinifera* L.) grape and wine, Food research International, Volume 75, Issue null, Pages 260-269
3. Basile, B., Caccavello, G., Giaccone, M., Forlani, M. (2015.): Effects of early shading and defoliation on bunch compactness, yield components, and berry composition of Aglianico grapevines under warm climate conditions, American Journal of Enology and Viticulture, 66: 234-243
4. Bavaresco, L., Gatti, M., Pezzuto, S., Fregoni, M., Mativi, F., (2008.): Effect of Leaf Removal on Grape Yield, Berry Composition, and Stilbene Concentration, American Journal of Enology and Viticulture, 59:3:292-298
5. 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
6. Bouquet A., Torregrosa L., Iocco P., Thomas MR. (2006.): Grapevine (*Vitis vinifera* L.), UMR Biology of Development of Cultivated Perennial Plants, Agro-M/INRA, 2, place Pierre Viala, 34060 Montpellier Cedex 1, France, Methods in molecularbiology, 344:273-85
7. Bubola, M., Peršurić, Đ. (2012.): Yield Components, Vegetative Growth and Fruit Composition of “Istrian Malvasia” (*Vitis vinifera* L.) as Affected by the Timing of Partial Defoliation. Institute of Agriculture and Tourism, K. Huguesa 8, HR-52440 Poreč, Croatia. Agriculturae Conspectus Scientificus | Vol. 77 (2012) No. 1 (21-26)

8. Diago, M.P., Ayestaran, B., Guadalupe, Z., Poni, S., Tardaglia, J. (2012.): Impact of prebloom and fruit set basal leaf removal on the flavonol and anthocyanin composition of Tempranillo grapes, *American Journal of Enology and Viticulture*, 63: 367-376
9. Heier, A., Blaas, W., Droßand, A., Wittkowski, R. (2002.): Anthocyanin Analysis by HPLC/ESI-MS. Copyright 2002 by the American Society for Enology and Viticulture, 53:78-86
10. Hunter, J.J. De Villiers, O.T. Watts, J.E. (1991.): The Effect of Partial Defoliation on Quality Characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon Grapes . II. Skin Color, Skin Sugar, and Wine Quality, *American Journal of Enology and Viticulture*, 42:13-18
11. Intrigliolo, D.S., Llacer, E., Revert, J., Esteve, M.D., Climent, M.D., Palau, D., Gomez, I. (2014.): Early defoliation reduces cluster compactness and improves grape composition in Mandó, an autochthonous cultivar of *Vitis vinifera* from southeastern Spain. *Scientia Horticulturae*, Volume 167, Pages 71-75.
12. Jerman, T., Sternad, M., Trošt, K., (2011.): The impact of early leaf removal on polyphenol / anthocyanin content and in vitro antioxidant potential of Pinot Noir grapes from Vipava Valley: 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, 936-940
13. Jeromel, A., Herjavec, S., Kozina, B., Maslov, L., Bašić, M. (2006): Sastav organskih kiselina u grožđu, moštu i vinu klonova Chardonnay, ISSN 1330-7142
14. Judež, M. (1981.): Klasično in sodobno vinarstvo. Državna založba Slovenije, Ljubljana 1981.
15. Kähkönen, M., P., Heinonen, M. (2003.): Antioxidant activity of anthocyanins and their aglycons, *Journal of agricultural and food chemistry*, 51 (3), pp 628-633
16. Karoglan, M., Kozina, B., Jeromel, A., Orlić, S. (2002.): Utjecaj djelomične defolijacije na sadržaj monoterpena u vinu Traminca mirisavog (*Vitis vinifera* L.). Izvorni znanstveni članak, ISSN 1330-7142

17. Kozina, B. (1999.): Utjecaj defolijacije na dozrijevanje grožđa i mladica sorte Graševina (*Vitis vinifera* L.). Doktorska disertacija. Zemjodelski fakultet, Univerzitet Sveti Ćiril i Metod Skopje, Hrvatska znanstvena bibliografija, 64707
18. Lemut, M.S., Sivilotti, P., Butinar, L., Laganis, J., Vrhovsek, U. (2011.): Pre-flowering leaf removal alters grape microbial population and offers good potential for a more sustainable and cost-effective management of a Pinot Noir vineyard. Australian Society of Viticulture and Oenology Inc. 2015, 10.1111/ajgw.12148
19. Lohitnavy, N., Bastian, S., Collins, C. (2010.): Berry sensory attributes correlate with compositional changes under different viticultural management of Semillon (*Vitis vinifera* L.). Food Quality and Preference, Volume 21, Issue 7, Pages 711-719
20. Maletić, E., Kontić, K., J., Pejić, I. (2008.): Vinaloza: ampelografija, ekologija, oplemenjivanje, Školskaknjiga, Zagreb
21. Mirošević, N., Karoglan K. J. (2008.): Vinogradarstvo, udžbenik, Nakladni zavod Globus, Zagreb
22. Mirošević, N. I suradnici (2009.): Atlas Hrvatskog vinogradarstva I vinarstva, Golden marketing- Tehnička knjiga, Zagreb
23. Mirošević, N. (1993.): Vinogradarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb
24. Mosetti, D., Herrera, J. C., Sabbatini, P., Green, A., Alberti, G., Peterlunger, E., Lisjak, K., Castellarin, S. D (2016.): Impact of leaf removal after berry set on fruit composition and bunch rot in Sauvignon blanc, *Vitis*, 55 (2) 57-64, 0042-7500
25. Murisier, F. Ferretti, M. (2005.): Trial on leaf removal in the zone grape bunch of Merlot grapevines in Ticino, Switzerland. Effects on the quality of grapes and wines, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Agris, Volume: 36 Issue: 6
26. Nicolosi, E., Continella, A., Gentile, A., Cicala, A., Ferlito, F. (2010.): Influence of early leaf removal on autochthonous and international grapevines in Sicily. *Scientia Horticulturae*, Elsevier, Volume 146, Pages 1-6

27. Osrečak, M. Kozina, B., Maslov, L. Karoglan, (2011.): Utjecaj djelomične defolijacije na koncentraciju polifenola u vinima Graševine, Traminca i Manzonija bijelog (*Vitis vinifera L.*), 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia 972-975
28. Peña-Olmosand, J. E., Casierra-Posada, F. (2015.): Fruit quality and production of *Vitis vinifera L.* Chardonnay affected by partial defoliation in tropical highlands, Revista Facultad Nacional de Agronomía 68 (2): 7581-7588
29. Poni, S. Casalini, L. Bernizzoni, F. Civardi, S. Intrieri, C. (2005.): Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components and grape composition, American Journal of Enology and Viticulture, 57:397-407
30. Radovanović, V. (1986.): Tehnologija vina. IRO "Građevinska Knjiga", Beograd, 1986.
31. Risco, D., Pérez, D., Yeves, A., Casteland, J.R., Intrigliolo, D.S. (2013.): Early defoliation in a temperate warm and semi-arid Tempranillo vineyard: vine performance and grape composition. Australian Journal of Grape and Wine Research, Volume 20, Issue 1, pages 111-122
32. Rustioni, L., Maghradze, D., Popescu, C.F., Cola, G., Abashidze, E., Aroutiounian, R., Brazao, J., Coletti, S., Cornea, V., Dejeu, L., Dinu, D., Eiras Dias, J.E., Fiori, S., Goryslavets, S., Ibanez, J., Kocsis, L., Lorenzini, F., Maletić, E., Mamasakhlisashvili, L., Margaryan, K., Mdinaradze, I., Memetova, E., Montemayor, M.I., Munoz-Organero, G., Nemeth, G., Nikolaou, N., Pastore, G., Preiner, D., Raimondi, S., Risovanna, V., Sakaveli, F., Savin, G., Savvides, S., Schneider, A., Schwander, A., Spring, J.L., Ujmajuridze, L., Zioziou, E., Maul, E., Bacilieri, R., Failla, O. (2014.): First results of the European grapevine collections collaborative network: validation of a standard eno-carpological phenotyping method, *Vitis* 53 (4), 219-226
33. Sabbatini, P. Howell, G.S. (2010.): Effects of Early Defoliation on Yield, Fruit Composition, and Harvest Season Cluster Rot Complex of Grapevines, Hort Science vol. 45. no. 12 1804-1808



34. Schüttler, A., Guthier, C., Stoll, M., Darriet, P., Rauhut, D. (2015.): Impact of grape cluster defoliation on TDN potential in cool climate Riesling wines. BIO Web of Conferences, Volume 5, Published by EDP Sciences, 2015, 01006
35. Tardaguila, J., Diago, M.P., Martinez de Atoda, F., Poni, S., Vilanova, M. (2008): Effects of timing of leaf removal on yield, berry maturity, wine composition and sensory properties of cv. Grenache grown under non irrigated conditions, Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, 42 (4) 221-229, 1151-0285
36. Tardaguila, J., Martinez de Toda, F., Poni, S., Diago, M.P. (2010): Impact of early leaf removal on yield and fruit and wine composition of *Vitis vinifera* L. Graciano and Carignan, American Journal of Enology and Viticulture, 61 (3) 372-381, 0002-9254
37. Tessarin, P., Boliani, A.C., Botelho, R.V., Rusin, C., Versari, A., Parpinello, G.P., Rombolà, A.D. (2014.): Effects of late defoliations on chemical and sensory characteristics of cv. Uva Longanesi wines. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 2014, 14 (4), 1021-1038
38. Verzera, A., Tripodi, G., Dima, G., Condruoso, C., Scacco, A., Cincotta, F., Letizia Giglio, D.M., Santangeloi, T., Sparacio, A. (2015.): Leaf removal and wine composition of *Vitis vinifera* L. cv. Nero d'Avola: the volatile aroma constituents. Journal of the Science of Food and Agriculture, Volume 96, Issue 1, pages 150-159

## 7. SAŽETAK

Defolijacija je standardna vinogradarska mjera uklanjanja lišća u zoni grozda sa ciljem postizanja boljeg dozrijevanja grožđa, prozračnosti, osiguravanje bolje zaštite od bolesti poput sive plijesni, boljeg razvoja mladica te ostalih vegetativnih dijelova, a može se provoditi u različitim terminima. Brojna istraživanja svjedoče kako je defolijacija visoko korisna mjera. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih termina defolijacije na sadržaj šećera, ukupnu kiselost i realnu kiselost mošta te sadržaj ukupnih polifenola i antocijanina u pokožici kultivara Frankovka (*Vitis vinifera* L.). Istraživanje je provedeno tijekom 2015. godine na vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Poljoprivrednog fakulteta Osijek smještenom u Mandićevcu, vinogradarska regija Istočna kontinentalna Hrvatska, podregija Slavonija, vinogorje Đakovo. Pokus je postavljen po slučajnom blok sustavu s tri varijante u četiri ponavljanja (kontrolni tretman – bez defolijacije, defolijacija neposredno po završetku cvatnje - E-L faza 27 i defolijacija pred početak faze šare – E-L faza 34). Za parametre sadržaj šećera u moštu, ukupna kiselost i realni aciditet mošta nisu utvrđene statistički značajne razlike. Kod sadržaja sadržaja ukupnih polifenola nisu utvrđene statistički značajne razlike između kontrolnog (417 mg/kg) i tretmana s defolijacijom po završetku cvatnje (426 mg/kg), a značajno viši sadržaj ukupnih polifenola, u odnosu na prethodna dva tretmana, izmjeren je kod tretmana s defolijacijom pred početak šare (470 mg/kg). Ukupni sadržaj antocijana statistički se značajno razlikuje. Rana defolijacija po završetku cvatnje dovela je do smanjenja sadržaja ukupnih antocijana (461 mg/kg), a defolijacija pred početak šare dovodi do suprotnog učinka odnosno značajnog povećanja ukupnih antocijana (569 mg/kg), a kod kontrolnog tretmana je iznosio 530 mg/kg.

Ključne riječi: vinova loza, Frankovka, defolijacija, antocijani, polifenoli

## 8. SUMMARY

Defoliation is a standard measure of removing the wine leaves in the zone cluster with the aim of achieving a better ripening of grapes, breathability, providing better protection from diseases such as gray mold, better development of shoots and other vegetative parts, and can be implemented in different terms. Numerous studies indicate that defoliation is a highly useful measure. The aim of this study was to determine the effect of different terms of defoliation on sugar content, total acidity and real acidity of must and content of total polyphenols and anthocyanins in the epidermis of Blaufränkisch cultivars (*Vitis vinifera* L.). The study was conducted during 2015. on experimental vineyard of Agricultural Faculty Osijek, located in Mandićevac, viticultural region Eastern Continental Croatia, Slavonia subregion, vineyards Đakovo. The experiment was design as a randomized complete block system with three variants in four replications (control treatment – no defoliation, defoliation immediately after pre-bloom – E-L phase 27 and defoliation before the start of veraison – E-L phase 34). There was no significant differences for parameters of the sugar content in the must, total acidity and real acidity of must. Also content of total polyphenols shows no statistically significant differences between the control (417 mg/kg) and treatment with defoliation after the end of flowering (426 mg/kg), but significantly higher content of total polyphenols, compared to the two previous treatment ,was measured at treatment with defoliation before the start of veraison (470 mg/kg). The total content of anthocyanins was significantly different. Early defoliation after completion of flowering shows reduce of content of anthocyanins (461 mg/kg), and defoliation before the veraison leads to the opposite effect and a significant increase of total anthocyanins (569 mg/kg), while in the control treatment was 530 mg/kg.

Key words: vine, Blaufränkisch, defoliation, anthocyanins, polyphenols

## 9. POPIS SLIKA

<b>Slika broj</b>	<b>Naziv</b>	<b>Stranica</b>
Slika 1.	Rad u pokušalištu Mandićevac	4.
Slika 2.	Trsovi Frankovke	14.
Slika 3.	Satelitska snimka pokušališta	15.
Slika 4.	Pokušalište Mandićevac	16.
Slika 5.	Grozd Frankovke	19.
Slika 6.	Zahvat defolijacije	21.
Slika 7.	Rad u labaratoriju	21.

## 10. POPIS GRAFIKONA

<b>Grafikon broj</b>	<b>Naziv</b>	<b>Stranica</b>
Grafikon 1.	Walterov klimadijagram (3:1) za Đakovo u razdoblju 1981./2012. godina (Izvor: DHMZ)	18.
Grafikon 2.	Walterov klimadijagram (3:1) za Đakovo u razdoblju siječanj/listopad 2015. godine (Izvor:DHMZ)	18.
Grafikon 3.	Utjecaj defolijacije na sadržaj šećera u moštu (°Oe)	21.
Grafikon 4.	Utjecaj defolijacije na ukupnu kiselost mošta (g/l)	23.
Grafikon 5.	Utjecaj defolijacije na realni aciditet mošta	24.
Grafikon 6.	Utjecaj defolijacije na sadržaj ukupnih polifenola u grožđu (mg/kg)	25.
Grafikon 7.	Utjecaj defolijacije na sadržaj ukupnih antocijana u grožđu (mg/kg)	26.

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo; smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

## UTJECAJ RAZLIČITIH TERMINA DEFOLIJACIJE NA NEKE KVALITATIVNE PARAMETRE KULTIVARA FRANKOVKA (*VITIS VINIFERA L.*) U VINOGORJU ĐAKOVO U 2015. GODINI

**Branimir Rončević**

### Sažetak:

Defolijacija je standardna vinogradarska mjera uklanjanja lišća u zoni grozda sa ciljem postizanja boljeg dozrijevanja grožđa, prozračnosti, osiguravanje bolje zaštite od bolesti poput sive plijesni, boljeg razvoja mladica te ostalih vegetativnih dijelova, a može se provoditi u različitim terminima. Brojna istraživanja svjedoče kako je defolijacija visoko korisna mjera. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih termina defolijacije na sadržaj šećera, ukupnu kiselost i realnu kiselost mošta te sadržaj ukupnih polifenola i antocijanina u pokožici kultivara Frankovka (*Vitis vinifera L.*). Istraživanje je provedeno tijekom 2015. godine na vinogradarsko-vinarskom pokušalištu Poljoprivrednog fakulteta Osijek smještenom u Mandićevcu, vinogradarska regija Istočna kontinentalna Hrvatska, podregija Slavonija, vinogorje Đakovo. Pokus je postavljen po slučajnom blok sustavu s tri varijante u četiri ponavljanja (kontrolni tretman – bez defolijacije, defolijacija neposredno po završetku cvatnje - E-L faza 27 i defolijacija pred početak faze šare – E-L faza 34). Za parametre sadržaj šećera u moštu, ukupna kiselost i realni aciditet mošta nisu utvrđene statistički značajne razlike. Kod sadržaja sadržaja ukupnih polifenola nisu utvrđene statistički značajne razlike između kontrolnog (417 mg/kg) i tretmana s defolijacijom po završetku cvatnje (426 mg/kg), a značajno viši sadržaj ukupnih polifenola, u odnosu na prethodna dva tretmana, izmjereno je kod tretmana s defolijacijom pred početak šare (470 mg/kg). Ukupni sadržaj antocijana statistički se značajno razlikuje. Rana defolijacija po završetku cvatnje dovela je do smanjenja sadržaja ukupnih antocijana (461 mg/kg), a defolijacija pred početak šare dovodi do suprotnog učinka odnosno značajnog povećanja ukupnih antocijana (569 mg/kg), a kod kontrolnog tretmana je iznosio 530 mg/kg.

**Rad je rađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** doc.dr.sc. Mato Drenjančević

**Broj stranica:** 35

**Broj grafikona i slika:** 14

**Broj tablica:** -

**Broj literaturnih navoda:** 38

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** vinova loza, Frankovka, defolijacija, antocijani, polifenoli

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. doc.dr.sc. Vladimir Jukić, predsjednik
2. doc.dr.sc. Mato Drenjančević, mentor
3. prof.dr.sc. Vesna Rastija, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Graduate thesis**

**Faculty of Agriculture**

**University Graduate Studies, Viticulture and enology**

Effects of different terms of defoliation on some qualitative parameters of cultivar Frankovka (*Vitis vinifera* L.) in the Đakovo vineyards in 2015. year

**Branimir Rončević**

### **Abstract:**

Defoliation is a standard measure of removing the vine leaves in the zone cluster with the aim of achieving a better ripening of grapes, breathability, providing better protection from diseases such as gray mold, better development of shoots and other vegetative parts, and can be implemented in different terms. Numerous studies indicate that defoliation is a highly useful measure. The aim of this study was to determine the effect of different terms of defoliation on sugar content, total acidity and real acidity of must and content of total polyphenols and anthocyanins in the epidermis of Blaufränkisch cultivars (*Vitis vinifera* L.). The study was conducted during 2015. on experimental vineyard of Agricultural Faculty Osijek, located in Mandićevac, viticultural region Eastern Continental Croatia, Slavonia subregion, vineyards Đakovo. The experiment was design as a randomized complete block system with three variants in four replications (control treatment – no defoliation, defoliation immediately after pre-bloom – E-L phase 27 and defoliation before the start of veraison – E-L phase 34). There was no significant differences for parameters of the sugar content in the must, total acidity and real acidity of must. Also content of total polyphenols shows no statistically significant differences between the control (417 mg/kg) and treatment with defoliation after the end of flowering (426 mg/kg), but significantly higher content of total polyphenols, compared to the two previous treatment ,was measured at treatment with defoliation before the start of veraison (470 mg/kg). The total content of anthocyanins was significantly different. Early defoliation after completion of flowering shows reduce of content of anthocyanins (461 mg/kg), and defoliation before the veraison leads to the opposite effect and a significant increase of total anthocyanins (569 mg/kg), while in the control treatment was 530 mg/kg.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** doc.dr.sc. Mato Drenjančević

**Number of pages:** 35

**Number of figures and pictures:** 14

**Number of tables:** -

**Number of references:** 38

**Number of appendices:** -

**Original in:** Croatian

**Key words:** vine, Blaufränkisch, defoliation, anthocyanins, polyphenols

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

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

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d