

# Utjecaj djelomične defolijacije i pinciranja na prinos i kvalitetu grožđa sorte vinove loze 'Belina starohrvatska'

---

Matković, Sara Šima

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:037893>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-19**



Repository / Repozitorij:

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





Sveučilište u Zagrebu  
Agronomski fakultet

University of Zagreb  
Faculty of Agriculture



# **Utjecaj djelomične defolijacije i pinciranja na prinos i kvalitetu grožđa sorte vinove loze 'Belina starohrvatska'**

DIPLOMSKI RAD

Sara Šima Matković

Zagreb, rujan, 2019.



Sveučilište u Zagrebu  
Agronomski fakultet

University of Zagreb  
Faculty of Agriculture



Diplomski studij:

Vinogradarstvo i vinarstvo

**Utjecaj djelomične defolijacije i pinciranja na prinos i  
kvalitetu grožđa sorte vinove loze 'Belina  
starohrvatska'**

DIPLOMSKI RAD

Sara Šima Matković

Mentor:

Izv. prof. dr. sc. Darko Preiner

Zagreb, rujan, 2019.



Sveučilište u Zagrebu  
Agronomski fakultet

University of Zagreb  
Faculty of Agriculture



## IZJAVA STUDENTA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Sara Šima Matković**, JMBAG 0178095438, rođen/a 04.01.1995. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila/izradio diplomski rad pod naslovom:

### **Utjecaj djelomične defolijacije i pinciranja na prinos i kvalitetu grožđa sorte vinove loze 'Belina starohrvatska'**

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 **Sare Šime Matković**, JMBAG 0178095438, naslova

**Utjecaj djelomične defolijacije i pinciranja na prinos i kvalitetu grožđa sorte vinove loze**

**'Belina starohrvatska'**

obranjen je i ocijenjen ocjenom \_\_\_\_\_, dana \_\_\_\_\_.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. Izv. prof. dr. sc. Darko Preiner mentor \_\_\_\_\_

2. Prof. dr. sc. Edi Maletić član \_\_\_\_\_

3. Prof. dr. sc. Jasminka Karoglan Kontić član \_\_\_\_\_

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Program revitalizacije autohtonog sortimenta .....	2
2.1. Ampelotehnički zahvati.....	3
2.1.1. Defolijacija (prorjeđivanje listova).....	3
2.1.2. Pinciranje.....	5
2. Materijali i metode.....	7
2.1. Klimatski uvjeti u Komoru Začretnom.....	7
2.2. Opis pokusnog nasada.....	9
2.2.1. Metode kemijske analize.....	10
2.3. Beline Hrvatskog zagorja .....	11
2.4. Sorta u istraživanju: 'Belina starohrvatska' .....	13
3. Rezultati i rasprava .....	14
4. Zaključak.....	18
5. Literatura.....	19

## Sažetak

Diplomskog rada studentice **Sare Šime Matković**, naslova

### **Utjecaj djelomične defolijacije i pinciranja na prinos i kvalitetu grožđa sorte vinove loze 'Belina starohrvatska'**

Programom revitalizacije autohtonih sorata Hrvatskog zagorja (2006. – 2020.) pronađene su pojedine autohtone sorte koje su se smatrale nestalima. Uspjelo se razlučiti skupinu sorata koje su se prije nazivale 'Belinama', a jedna se posebno istaknula: 'Belina starohrvatska'. Njezin najstariji trs je pronađen blizu rodne kuće Ljudevita Gaja u Krapini njezin najstariji trs. Kako bi se ova stara i zanemarena sorta mogla vratiti u modernu vinogradarsku proizvodnju, potrebna su istraživanja u odgovarajućem podneblju i potrebnim ampelotehničkim zahvatima.

Na području Hrvatskog zagorja, na lokalitetu Komor Začretni podignut je pokus radi evaluacije autohtonih sorata, među kojima je i 'Belina starohrvatska'. Budući da je sorta sklona osipanju, u 2017. se izvodilo pinciranje, a te i iduće godine i defolijacija kako bi se vidio utjecaj na prinos, kakvoću i pojavu *Botrytis*. Tako su 2017. godine bile postavljene različite varijante pokusa: defolijacija prije cvatnje sa i bez pinciranja, pinciranje bez defolijacije, pinciranje s defolijacijom poslije cvatnje i kontrolom.

Na trsovima na kojima su se provodili zahvati defolijacije bilo je mnogo manje štete od sive plijesni i kisele truleži nego u kontroli. Zbog tih je šteta prinos u kontrolnoj varijanti bio reduciran u 2017. godine, dok su sve druge varijante imale veći prinos i sadržaj šećera. Također je ukupna kiselost mošta bila niža od kontrole. Budući da je bilo više oborina u 2017. godini nego u 2018. godini, prinosi su bili veći, ali slabije kakvoće sa manjim sadržajem šećera. Pinciranje se nije pokazalo potrebnim zahvatom jer 2017. godine nije imalo utjecaja na zametanje plodova te se nije provodilo u 2018.

Iako se ne može utjecati na vremenske prilike u pojedinoj godini, defolijacija se pokazala kao uspješnim zahvatom u borbi protiv *Botrytis* pritom ne smanjujući prinos grožđa i kakvoću mošta.

**Ključne riječi:** autohtoni sortiment, 'Belina starohrvatska', defolijacija, pinciranje

## Summary

Of the master's thesis - student **Sara Šima Matković**, entitled

### **Influence of partial defoliation and shoot topping on the yield and quality of the grapes variety 'Belina starohrvatska'**

Within the program of revitalization autochthonous varieties of Hrvatsko Zagorje (2006 – 2020)., some varieties were discovered which have been considered lost. In this project it was determined that one of the group of varieties known as 'Beline' and within them, one stood out, 'Belina starohrvatska'. The oldest vine from this variety was found near the birthplace of Ljudevit Gaj in city of Krapina. In order to put this old and neglected variety back in modern viticultural production research on suitable sites, and growing practices are required.

In the area of Hrvatsko Zagorje at the site of Komor Začreški the experimental vineyard was established for the evaluation of autochthonous varieties including 'Belina starohrvatska'. Due to the poor fruit set in 2017., shoot topping and defoliation was performed and in next year defoliation only to evaluate its effects on yield, fruit quality and occurrence of Botrytis. In 2017, different variations of experiments were set up: defoliation before flowering with and without topping, topping without defoliation, topping with defoliation after flowering, and control.

On the vines which have been defoliated there were less damage of grey mold and sour rot than in the control. Because of the damages yield in the control variation was reduced in 2017 year while all the others had higher yield and concentrations of sugars. Furthermore, total acidity of the must was lower than in the control. Since there was more precipitation in 2017, then in 2018., yield was higher but with lower quality followed with less concentration of the sugars. Topping has showed not to be necessary in 2017. because it did not affect fruit set, so it was not performed in 2018.

Even though we cannot influence the weather conditions in a specific year, defoliation showed to be a successful in fight against Botrytis and that it doesn't reduce grape yield and quality of the must.

**Keywords:** native varieties, 'Belina starohrvatska', defoliation, topping



## 1. Uvod

Vinova loza (*Vitis vinifera* L.) jedna je od najrasprostranjenijih voćnih vrsta u svijetu. Rentabilno se može uzgajati na prostoru između 25° i 52° sjeverne geografske širine te 30° i 45° južne geografske širine (Maletić i sur. 2008.). Dakako, zbog godišnjega porasta temperature granice se uzgoja vinove loze šire, a poneke se vinogradarske regije suočavaju s izazovima kao što su previsoke temperature i traženje odgovarajućih tehnika za optimiranje uzgoja sorata u vinogradu. Kao i u većini zemalja, tako je vinogradarstvo i vinarstvo sastavni dio poljoprivredne grane Republike Hrvatske. Potkraj 19. stoljeća vinova se loza obrađivala na 170 000 ha u Republici Hrvatskoj (Mirošević i Karoglan Kontić 2008.), a uzgajalo se više od 400 sorata (Jelaska, 1967.). Dolaskom filoksere, pepelnice i plamenjače u 19. stoljeću broj vinograda rapidno se smanjuje ponajprije u velikim vinogradarskim zemljama kao što su Francuska, Španjolska i Italija. U idućim godinama te bolesti dolaze i na naše prostore uzrokujući golema propadanja vinograda i napuštanje uzgoja vinove loze. Upravo zbog toga te političkih i gospodarskih neprilika u Republici Hrvatskoj uzgaja se oko 200 sorata vinove loze (Maletić i sur. 2008), a u 2015. godini površina vinograda bila je 20.392,82 ha (<https://www.dzs.hr/>). Kako bi se spriječilo propadanje autohtonog sortimenta, ali i potaknula njegova zaštita i popularizacija, pokrenut je Program za revitalizaciju 1998. godine pomoću kojeg su se neke gotovo zaboravljene autohtone sorte vratile i uklonjeni su nesporazumi u vezi sa sinonimima i homonimima za pojedine sorte. Ovaj program donio je i Nacionalnu kolekciju hrvatskoga autohtonog sortimenta sa 130 primki na Jazbini, Agronomskom pokušalištu u Zagrebu, a prema Miljahevc – Žulj (2017.), u Republici Hrvatskoj postoje zasad 103 autohtone sorte.

Republika Hrvatska je podijeljena na četiri vinogradarske regije: Slavonija i hrvatsko Podunavlje, Hrvatska Istra i Kvarner, Dalmacija i Središnja bregovita Hrvatska (NN 32/19). Hrvatsko zagorje pripada podregiji Zagorje – Međimurje koja je u vinogradarskoj regiji Središnja bregovita Hrvatska i vinogradarskoj zoni B. Program revitalizacije autohtonih sorata Hrvatskog zagorja započeo je 2006. godine radi pronalaženja, spašavanja i zaštite autohtonog sortimenta. Budući da su se pojedine bijele sorte zajedničkim imenom nazivale beline, ovim su se programom one uspjele razlučiti. Tako danas postoje 'Belina desinička', 'Belina hižakovečka', 'Belina mala', 'Belina pikasta', 'Belina smudna', 'Belina starohrvatska', 'Belina svetokriška', 'Belina šemnička' i 'Štajerska belina'. Upravo se najviše istaknula 'Belina starohrvatska' jer je roditelj više od 80 sorata u svijetu među kojima je i sorta 'Chardonnay', jedna od svjetski najpoznatijih sorata. Kako bi se omogućio komercijalni uzgoj neke sorte, potrebno je definirati odgovarajuće ampelotehničke zahvate, sadni materijal i odgovarajuće podneblje čime će se iskoristiti sav njezin proizvodni potencijal.

Stoga je cilj ovog istraživačkog rada bio ustanoviti utjecaj pojedinih ampelotehničkih zahvata kao što su djelomična defolijacija (prije i poslije cvatnje) i pinciranje prije cvatnje na prinos i kvalitetu grožđa 'Beline starohrvatske'.

## 2. Program revitalizacije autohtonog sortimenta

Razmjenom sortimenta s Amerikom razvijaju se štetočinke i u Europi što je uzrokovalo katastrofalno propadanje vinograda i napuštanje bavljenja uzgojem vinove loze. Tako se i u Republici Hrvatskoj smanjio, ali i nepovratno izgubio dio autohtonog sortimenta. Upravo zbog takvih neprilika, ali i želje za uklanjanjem nesporazuma oko imena sorata u obliku sinonima i homonima javila se i potreba za identifikacijom autohtonih sortimenata Republike Hrvatske. Tako je 1998. godine započeo program „Genetičke identifikacije hrvatskih autohtonih sorti vinove loze“, a završio je 2001. godine. Cilj mu je bio provesti inventarizaciju i ampelografsku identifikaciju hrvatskog autohtonog sortimenta vinove loze i za njih izraditi identifikacijski ključ primjenom tehničkih DNK markera (Maletić i sur. 2015. b). Kao rezultat ovog projekta nastala je Nacionalna kolekcija hrvatskog autohtonog sortimenta koja sadržava 130 različitih primki iz svih vinogradarskih krajeva Republike Hrvatske, a nalazi se na fakultetskom pokušalištu Jazbini u Zagrebu (Maletić i sur. 2015. b). Također su se uz pomoć ovog projekta revitalizirale pojedine sorte koje su zamalo ostale zaboravljene.

Podignuto je nekoliko kolekcijskih i matičnih nasada s autohtonim sortama pojedinog područja kao što su kolekcije istarskih sorata u Poreču, Hrvatskog primorja u Risici na otoku Krku, dalmatinske sorte u Splitu i kolekcija sorata Hrvatskog zagorja u Donjoj Pačetini (Maletić i sur. 2015. b).

U Hrvatskom zagorju 2006. godine pokrenut je projekt „Zaštita i revitalizacija autohtonih sorata vinove loze (*Vitis vinifera* L.)“ u suradnji znanstvenika Agronomskog fakulteta u Zagrebu i proizvođača, udruga i Krapinsko-zagorske županije. Prva faza bio je pregled literature i utvrđivanje povijesnih činjenica, detaljna inventarizacija područja, primarna ampelotehnička evaluacija sorata, genetička analiza, utvrđivanje zdravstvenog statusa, identifikacija autohtonog sortimenta i prikupljanje građe za objavljivanje knjige. U sklopu druge faze težilo se kompletiranju istraživanja prve, ali je više bilo naglasaka na gospodarskoj evaluaciji autohtonih sorti (Maletić i sur. 2015.a). Kolekcija u Pačetini ima dvadeset osam sorata od kojih je dvanaest stranih, a sadnja matičnjaka obavljena je 2014. godine u Komoru Začretnom. U samom nasadu najzastupljenija je sorta 'Belina starohrvatska' (1157 trsova), 'Belina svetokriška' (285 trsova), 'Dišeća ranina' (340 trsova) i 'Belina smudna' (55 trsova), a također je podignut mikropokus s različitim klonskim linijama (Maletić i sur. 2015. a).

Prva iskustva sa uzgojem starih sorata u modernim uvjetima pokazala su kako je za neke od njih potrebno provesti određene prilagodbe ampelotehničkih zahvata, a kao preduvjet je potrebno detaljno istražiti njihove učinke.

## 2.1. Ampelotehnički zahvati

Ampelotehnički su zahvati radovi koji se provode tijekom vegetacije na zelenim dijelovima vinove loze. Pomoću njih se može utjecati na vinograd poboljšavajući kakvoću grožđa, a time i vina. Optimiranje vinograda možemo postići također navodnjavanjem, gnojidbom i uporabom pesticida, a upravo se ampelotehničkim zahvatima može smanjiti potreba za uporabom štetnih kemijskih spojeva te poboljšati kakvoća grožđa, pa time i vina.

Ampelotehnički su zahvati plijevljenje, pinciranje, zalamanje zaperaka, prstenovanje, prorjeđivanje grozdova, prorjeđivanje bobica, defolijacija i vršikanje. Svaki od navedenih zahvata obavlja se u određenu dijelu godine, a o njihovu odabiru ovisit će uvelike kultivar – vinski ili stolni. Ovakvi radovi pridonose boljoj prozračnosti trsa, smanjenju pritiska bolesti, većoj osvjetljenosti vinove loze, a time i pojačanoj fotosintetskoj aktivnosti listova što će donijeti bolju kakvoću grožđa i vina.

Jackson i Lombard (1993.) istaknuli su da proizvođači orezivanjem i uzgojnim oblikom mogu utjecati na kvalitetu i kakvoću grožđa, a time i vina. Također su naveli da se može utjecati na broj pupova po trsu, čime se može regulirati gustoća mladica i tako modificirati mikroklimat trsa.

### 2.1.1. Defolijacija (prorjeđivanje listova)

Defolijacija ili prorjeđivanje listova ampelotehnički je zahvat kojim se uklanja lišće ondje gdje je grožđe radi boljeg prozračivanja i osvjetljenosti kako bi se smanjili napadi sive plijesni i kisele truleži. Iako se većinom izvodi prije i za šare, postoje alternativni pristupi u izvođenju prije cvatnje. Na defolijaciju uvelike utječu klima nekog područja i njezini čimbenici kao što su temperatura, svjetlost, oborine, vlažnost i vjetar, sortiment te izbor podloge.

Verdenal i sur. (2017.) obavili su defolijaciju prije, u kasnoj fazi cvatnje i u fazi zatvaranja grozda u sorte 'Pinot crni' u Švicarskoj gdje se zbog vlažne klime mogu pojaviti problemi s *Botrytis cinereom* koja uzrokuje sivu plijesan. Iako se bolest pojavila u samo jednoj godini (2012.), sve tri varijante imale su manje štete od kontrole. Također su sve tri varijante imale pozitivan učinak na povećanje antocijana u odnosu prema kontroli koja je imala manje delfinidina i petunidina. Prinose se smanjio, a grozdovi i bobice bili su manji u defolijacije prije i u cvatnji nego u kontroli i defolijaciji u fazi zatvaranja grozdova. Nadalje, razlike u šećerima i pH-u između moštova nije bilo te se jedino razlikovao sadržaj ukupnih kiselina. Mošt u kontrolnoj varijanti imao je najveću razinu ukupnih kiselina, a mošt varijante u kasnoj fazi cvatnje imao je najmanje vrijednosti vinske i jabučne kiseline. Što se tiče senzornih svojstava, vino od kontrolne varijante imalo je više herbalnih tonova, a najboljim se pokazalo vino kada se defolijacija radila prije cvatnje. Također se degustacija ponovila 2016. godine gdje su se rezultati ponovili.

Verdenal i sur. (2018.) uočili su da se na sorti 'Chasselas' u Švicarskoj smanjio prinos kada se defolijacija obavljala prije cvatnje, a u varijante poslije cvatnje to nije utjecalo. Kao i u 'Pinota' u prethodnom radu, izvođenje defolijacije pozitivno utječe na borbu protiv sive plijesni. Također je bilo razlike u kompoziciji mošta; mošt čije je grožđe bilo na mladicama kojima se skidalo lišće u kasnoj cvatnji imao je niži sadržaj šećera i pH.

Sabatinni i Stanley Howell (2010.) ranom su defolijacijom u početku cvatnje (fenološka faza 19 prema Eichhornovoj i Lorenzovoj skali) reducirali zarazu sivom plijesni u sorte 'Pinot sivi' i uočili malo smanjenje u obliku zametanja plodova, a u 'Pinota crnoga' defolijacija nije znatno utjecala, osim malog smanjenja težine grozdova.

Budući da se u nekim europskim zemljama zakonom reguliraju parametri kvalitete i kvantitete grožđa, pa tako i vina, ranom se defolijacijom može pozitivno utjecati na smanjenje prinosa bez utjecaja ili čak poboljšanom kakvoćom u visoko prinosa sorata. Poni i sur. (2006.) radili su sa sortama visokih prinosa, 'Sangiovese' i 'Trebiano'. Upravo je rana defolijacija u tih sorata utjecala na smanjeni postotak zametanja bobica, težinu grozda, broj bobica po grozdu, veličinu bobice što je rezultiralo i manjom zbijenošću grozda, a time se smanjila i učestalost zaraze sivom plijesni. U sorte 'Sangiovese' uočeno je da su se ranom defolijacijom povećali šećeri i ukupni antocijani, ali i ukupne kiseline, a u sorte 'Trebiano' pokazalo se da se defolijacijom prije cvatnje i u fazi zametanja bobica pozitivno utječe na povećanje šećera i smanjenje pH-vrijednosti mošta. Jača defolijacija kojom se uklanja 80 % lisne površine prije cvatnje pokazala se dobrom za smanjenje prinosa u sorte 'Sangiovese' (Pallioti i sur. 2011.). Jednako su se tako defolijacijom povećali šećeri, antocijani, tanini i bila je bolja obojenost vina.

Diago i sur. (2010.) promatrali su kako ručna nasuprot mehaniziranoj defolijaciji utječe na sortu 'Tempranillo' u La Rioji (Španjolska). Defolijacija se radila prije i poslije cvatnje, a u oba načina (ručni i strojni) prije cvatnje se smanjio prinos, a jedino su se u strojnoj defolijaciji nakon zametanja plodova smanjili težina grozda, broj bobica po grozdu i prinos. Također su obje defolijacije smanjile učestalost sive plijesni. Defolijacija je također utjecala na percipiranje arome sorte 'Tempranillo'. Tako su uočene razlike između vina kontrole i u onima gdje je provedena defolijacija u aromama tj. vina koja su dobivena od grožđa u kojeg je strojno skidano lišće pokazala su najslabije rezultate za navedene arome.

Nasuprot ovim istraživanjima, Sivilotti i sur. (2017.) uočili su kako defolijacija prije i poslije cvatnje na sorti 'Sauvignon bijeli' nije utjecala na šećere, kiseline, pH i polifenole, a jedino se smanjio prinos kada se ona obavljala prije cvatnje. Također su proučavali prekursore tiola i zaključili kako se oni različito akumuliraju ovisno o vremenu izvođenja defolijacije, ali i uvjetima u toj godini, te je tako G-3SH (3-S-glutationilheksan-1-ol) u najvišoj koncentraciji bio kada se defolijacija izvodila poslije cvatnje, a G-4MSP(4-S-glutationil-4-metilpentan-2-on) prije nje. Autori su zaključili i da bi se s dobrom godinom (povoljne količine oborina, temperatura i intenzitet osvjetljenja) te regijom s toplijim klimatom zbog mogućnosti kasnije berbe i defolijacijom moglo utjecati na veću izraženost arome u sorte 'Sauvignon bijeli'.

Mosetti i sur. (2016.) naveli su da defolijacija poslije cvatnje nije utjecala na prinos i kompoziciju mošta u sorte 'Sauvignon bijeli'. Smanjila se učestalost i jačina sive plijesni, a kisele truleži nije ni bilo u tretmanima defolijacije poslije cvatnje u odnosu prema kontroli. Iako se

ovaj pokus izvodio na sjeveroistočnom dijelu Italije u regiji Isonzo koja ima hladnu klimu, pojavile su se štete od sunca u obliku ožegotina na bobicama na kojima se provodila defolijacija.

Također, Zoecklein i sur. (1992.) naveli su da defolijacija izvođena poslije cvatnje nije utjecala na promjenu prinosa šećera u odnosu prema kontroli u sorata 'Chardonnay' i 'Rizling rajnski'. Zanimljivo je kako je defolijacija više utjecala na 'Rizling rajnski' nego na 'Chardonnay' te se u te sorte manje pojavila zaraza i bile su manje kiseline. Na 'Chardonnayu' nije bilo utjecaja.

### **2.1.2. Pinciranje**

Pinciranje je zahvat kojim se vrhovi mladica prikraćuju čime se zaustavlja njihov rast kako bi se omogućili bolji uvjeti za cvatnju i oplodnju ili, ako se provodi kasnije, za bolje dozrijevanje grožđa. Kako se skidaju vrškovi mladica koje zasjenjuju trs, poboljšava se mikroklimat trsa čime se sprječava razvoj bolesti, a optimira razvoj budućih plodova.

Pinciranje može biti različitog intenziteta ovisno o broju ostavljenih listova iznad gornjeg grozda na mladici te prema vremenu izvođenja; prije ili poslije cvatnje.

Pinciranja prije cvatnje najčešće se izvodi na kultivarima koji su skloni osipanju kao što su 'Belina starohrvatska', 'Bogdanuša', 'Moslavac', 'Škrlet', 'Malvazija istarska', 'Bianca', 'Cabernet franc' i drugima. Poslije cvatnje pinciranjem se najviše utječe na povećanje bobice te se ono najviše provodi na stolnim kultivarima.

Djelovanje pinciranja ovisit će o bujnosti sorte i podloge, vremenskim uvjetima pojedine godine te o vremenu kada se izvodi.

Prema Matovinoviću (1990.), pinciranjem na sorti 'Moslavac bijeli' na području Varaždin brega, mladice koje su se oštro pincirale dale su grozdove s najvećom koncentracijom šećera u odnosu prema umjereno, slabo i ne-pinciranim varijantama, a također su ukupne kiseline bile manje. Jurjević (1997.) je radom na sorti 'Bogdanuša bijela' također pokazao pozitivan utjecaj pinciranja tako da je oštro i umjereno pinciranje povećalo prirod grozda po trsu, ali je posrijedi bilo jednogodišnje istraživanje.

S druge su strane Dardeniz i sur. (2008.) uočili da se oštrim pinciranjem poslije cvatnje u sorte 'Kuntra' (može se konzumirati u svježem stanju, ali i u proizvodnji fortificiranih vina) u Turskoj smanjio prinos i kakvoća, umjereno se pinciranje pokazalo najboljim u borbi protiv pepelnice, a slabo je pinciranje dalo najbolje rezultate u omjeru prinosa i kakvoće. Ipak, Dardeniz i sur. (2008.) istaknuli su da je najviše vrijeme tijekom cijele godine utjecalo na ovakve rezultate.

Molitor i sur. (2015) obavljali su pokuse na sortama 'Pinot sivi' i 'Rizling rajnski' u Luksemburgu. Uočili su da se pinciranjem poslije cvatnje povećala koncentracija šećera u obiju sorata, a bolesti je bilo najmanje pri izvođenju pinciranja poslije cvatnje na 'Rizlingu rajnskom'. U skladu i s drugim istraživanjima, pinciranje prije cvatnje pokazalo je smanjenje težine bobica u 'Pinota sivog'.

Vasconcelos i Castagnoli (2000.) proveli su istraživanje u kojem su izveli pinciranje u punoj cvatnji i defolijaciju u području grozdova četiri tjedna poslije cvatnje. Pokazalo se da je pinciranje u cvatnji povećalo zametanje bobica 25 %, broj bobica po grozdu, težinu grozda i prinos po mladici. Šećeri su se smanjili od pinciranja, ali se pokazalo da što se duljim ostavljaju lateralne mladice, to će grozdovi nakupiti više šećera i antocijana. Defolijacija poslije cvatnje nije utjecala na prinos, ali su se šećeri smanjili i to nije pozitivno utjecala na obojenost bobica. Rezultati upozoravaju na to da u Oregonu, u kojem je hladna klima, nije preporučljivo obavljati defolijaciju tako intenzivno.

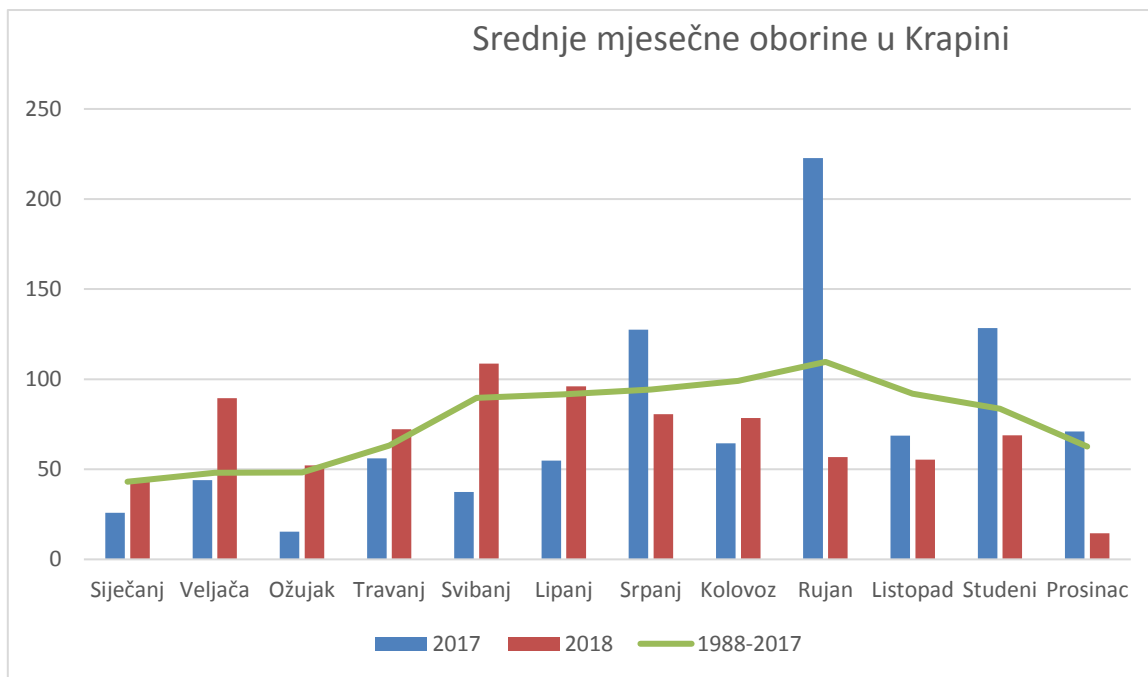
### **3. Materijali i metode**

#### **3.1. Klimatski uvjeti u Komoru Začretnom**

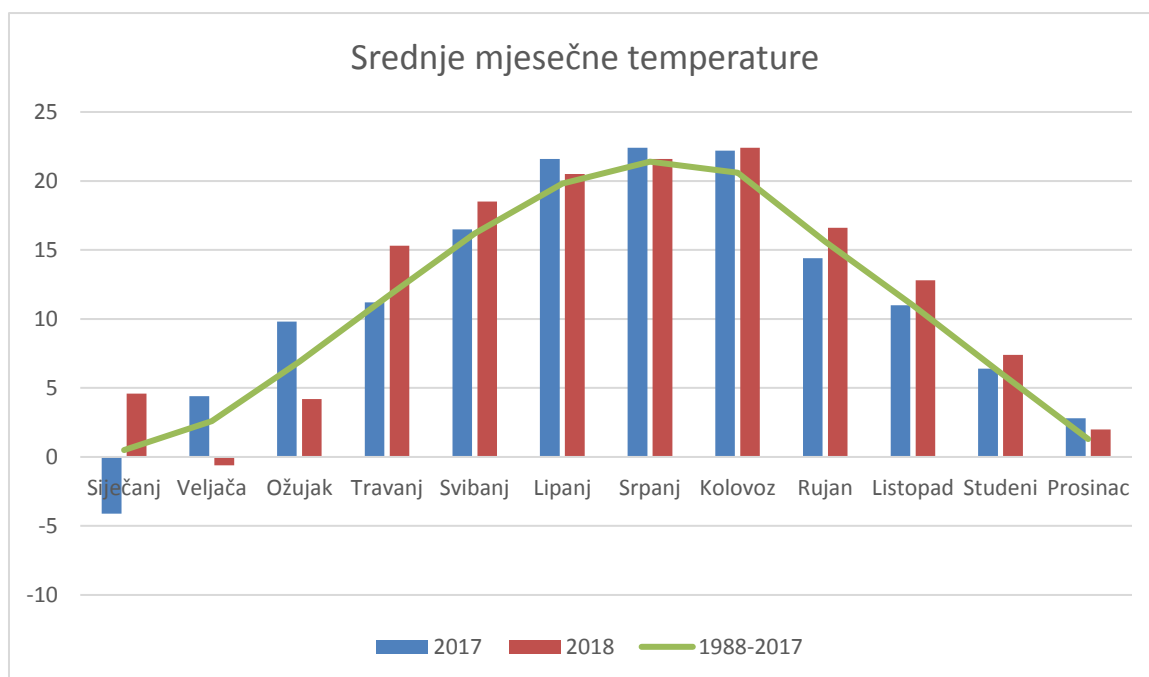
Istraživanje je provedeno na lokaciji Komor Začretni koji pripada vinogradarskoj podregiji Zagorje – Međimurje u kojem se vinogradi najčešće nalaze na brežuljcima, od 180 do 350 metara nadmorske visine, različitih su nagiba i ekspozicije, a najrasprostranjeniji su tipovi tla rendzine, lesivirano tlo i pseudogleji (Maletić i sur. 2008.).

Ovim pokusom su se pratile dvije uzastopne godine: 2017. i 2018. Iz grafa 2.1.1 vidljive su razlike između 2017. i 2018. godine kao i odstupanje 2017. godine od 30-godišnjeg praćenja. Najveća su odstupanja u vegetaciji vinove loze u srpnju kada je palo 33,1 mm više, a u rujnu više od 113,1 mm oborina u usporedbi s 30-godišnjim praćenjem. Upravo velike količine oborina i visoka relativna vlaga zraka izazovi su u proizvodnji vina zbog stvaranja povoljnih uvjeta za razvoj gljivičnih bolesti koje umanjuju kvalitetu sirovine. Nasuprot tomu, 2018. godina je od srpnja do listopada imala manje količine oborina od 30-godišnjeg prosjeka i bolji razmještaj unutar vegetacije pa su uvjeti za bolesti bili uvelike smanjeni. Također je i oborina u 2018. godini bilo manje nego u 2017. godini (816,1 mm, nasuprot 916,1 mm).

S druge strane, razlike u prosječnoj mjesečnoj temperaturi iz grafa 2.1.2 bile su manje, s izuzetkom u siječnju 2017.godine kada je prosječna temperatura bila - 4,1 °C, a u 2018. godini bila je 4,6 °C, no nije bilo većih odstupanja u vegetacijskom razdoblju. Razlika se jedino pokazala u godišnjem prosjeku, gdje je 2018. godina bila toplija 0,6 °C više od 2017. godine, a 1 °C viša od 30-godišnjeg prosjeka. Također se tijekom vegetacije nakupi oko 1300 ° C zbog čega se na tim prostorima preporučuje uzgoj sorata kraćih vegetacija, tj. ranije dobi dozrijevanja (Maletić i sur. 2008.). S druge se strane pojavljuju i problemi s ranoproljetnim mrazovima koji mogu negativno utjecati na rast i razvoj vinove loze kao što su oštećenja na pojedinim organima. Kako bi se spriječile neželjene posljedice na lozi, vinogradi se najčešće sade na višim nadmorskim visinama sa što povoljnijom ekspozicijom.



**Graf 2.1.1. Srednje mjesečne oborine u Krapini**  
Izvor: DHMZ – državni hidrometeorološki zavod



**Graf 2.1.2. Srednje mjesečne temperature u Krapini**  
Izvor: DHMZ – državni hidrometeorološki zavod



### 3.2. Opis pokusnog nasada

Istraživanje je provedeno na lokalitetu Komor Začretski koji pripada prostoru Hrvatskog zagorja, a izvodio se na sorti 'Belina starohrvatska' koja je cijepljena na podlogu SO<sub>4</sub>, a formirana na sustavu uzgoja Guyot. Razmaci su sadnje između redova 2,1 m, a unutar reda 0,8 m. Izvodili su se ampelotehnički zahvati: pinciranje prije cvatnje, defolijacija prije i nakon cvatnje. Zbog velike bujnosti sorte koja uzrokuje osipanje cvjetova, tjedan dana prije cvatnje; 23.05.2017 se izvelo pinciranje mladica sa ciljem poboljšanja oplodnje. Također se na taj isti datum pristupilo i defolijaciji radi smanjenja truleži. Nakon cvatnje, 6.6.2017 se pristupilo samo defolijaciji. Postavljene su četiri varijante pokusa:

V1 – defolijacija prije cvatnje bez pinciranja

V2 – pinciranje bez defolijacije

V3 – pinciranje s defolijacijom poslije cvatnje (slika 2.2.2)

V4 – pinciranje s defolijacijom prije cvatnje(slika 2.2.1)



Slika 2.2.1. Pinciranje s defolijacijom prije cvatnje (23. svibnja 2017.)

Izvor: izv. dr. sc. Darko Preiner



Slika 2.2.2. Pinciranje s defolijacijom poslije cvatnje (6. lipnja 2017.)

Izvor: izv. dr. sc. Darko Preiner

Nasuprot ovim varijantama je postavljena i kontrola (K) u kojoj nisu provedeni ampelotehnički zahvati.

Berba je bila 22. rujna 2017., a brano je s pet trsova u tri ponavljanja. Uzorci su analizirani dan poslije berbe u Zavodu za vinogradarstvo i vinarstvo Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Prilikom berbe izmjeren je prinos po trsu i broj grozdova po trsu.

Nadalje, zbog dobre oplodnje kod nepinciranih varijanti u 2017. godini, pinciranje se nije provodilo 2018. godine, već je samo obavljena defolijacija prije (22.05.2018) i poslije (06.06.2018) cvatnje, dok je berba bila 14.09.2018

### 3.2.1. Metode kemijske analize

Kemijskim metodama prema standardu OIV-a ustanovljeni su osnovni pokazatelji kakvoće mošta – šećer, ukupna kiselost i pH-vrijednost (stvarna kiselost). U 2018. godini određivale su se i organske kiseline pomoću uređaja HPLC.

Refraktometrom se određivao šećer, a njegov se rad temelji na prelamanju svjetlosti koja prolazi kroz sloj mošta i veličina kuta nad kojom se svjetlost lomi ovisi o gustoći mošta. Lom svjetla na skali se refraktometra vidi u obliku manjeg ili većeg stupca sjene, a očituju se vrijednosti koje su na granici svijetlog i tamnog polja.

Određivanjem kiselosti može se odrediti ukupna kiselosti (titracijski aciditet) i realna kiselost (pH-vrijednost). Ukupnu kiselost čine slobodne organske i neorganske kiseline te njihove soli te druge kisele tvari koje se mogu titrirati bazom i određujemo ju metodom

direktna titracija. U primjeni ove metode uzima se 10 ml uzorka i dodaju se 2 – 3 kapi indikatora brom-timol plavog, titrira se s 0,1 M NaOH do pojave maslinasto zelene boje, a na osnovi utroška lužine (NaOH) izračunava se ukupna kiselost.

Ukupna kiselost (g/L kao vinska kiselina) = mL utrošene 0,1 M NaOH x 0,75

Realna kiselost (pH-vrijednost) jest koncentracija slobodnih vodikovih iona u moštu ili vinu i najčešće iznosi od 2,8 do 4. Vrijednost ovisi o stupnju disocijacije pojedinačne organske kiseline te koncentraciji kalijevih i natrijevih iona i mjeri se pomoću pH-metra (Jeromel, interna skripta).

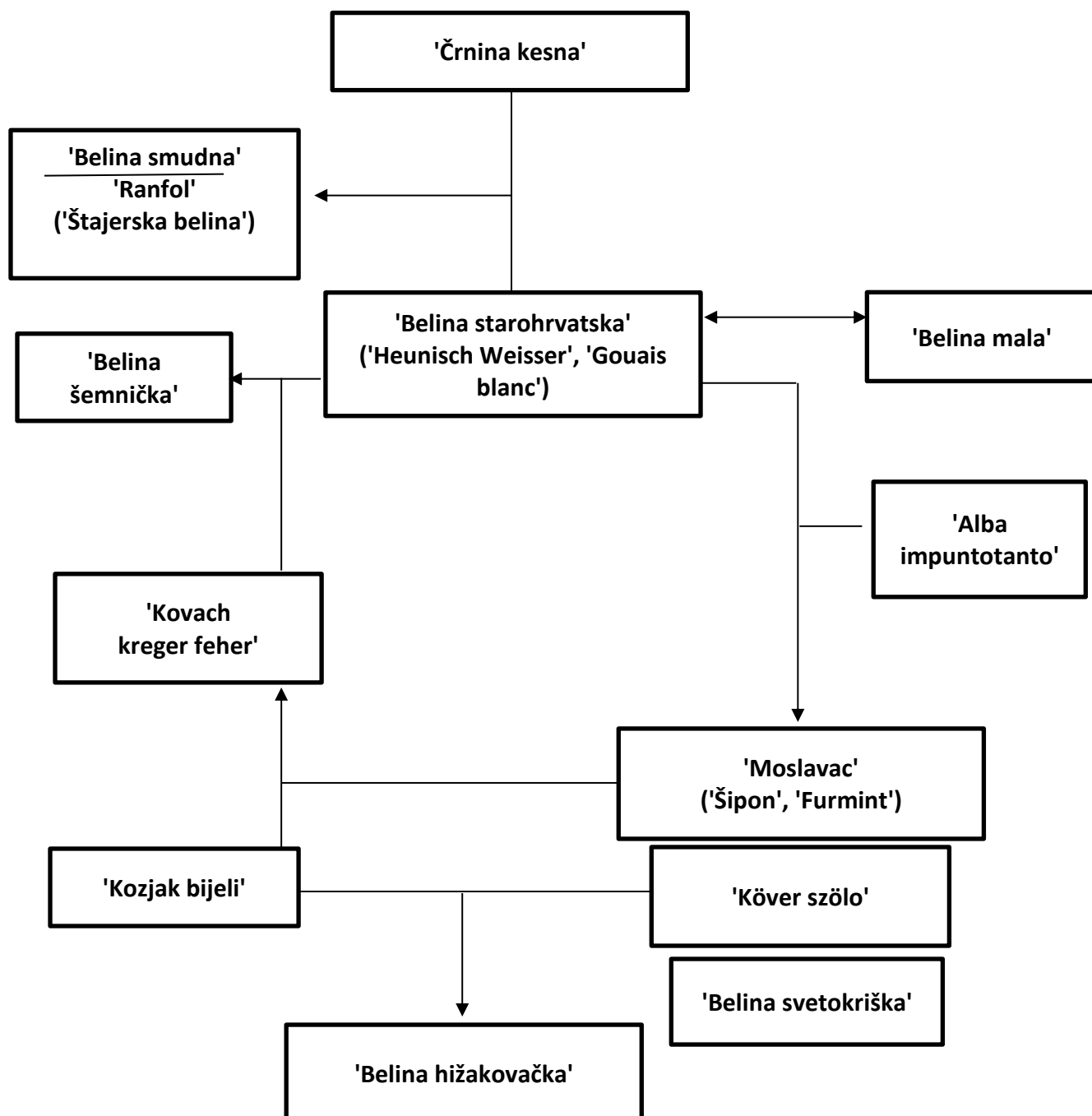
Princip tekukućinske kromatografije visoke djelotvornosti (engl. High Performance Liquid Chromatography, HPLC) sastoji se u tome da tekuća mobilna faza pod visokim tlakom prolazi kroz kolonu ispunjenu česticama stacionarne faze noseći sa sobom sastavnice uzorka koje će se zadržavati na stacionarnoj fazi ovisno o vrsti uzorka, stacionarnoj fazi i mobilnoj fazi.

### 3.3. Beline Hrvatskog zagorja

Budući da se prije u vinogradima uzgajalo više sorata (10, katkad i do njih 30), često su se bijele sorte nazivale zajedničkim imenom 'Beline'. Većinom su se razlikovale po fenotipu pa su tako dobivale i određene pridjeve kao što su: mala, krupna, velika, pikasta, svijetla, itd. Naravno, dolaskom filoksera pojedine su se 'Beline' izgubile, ali se smanjivalo i zanimanje za njihov uzgoj zbog 'lošije' kakvoće uzrokovane prevelikom rodnosti. Unatoč tomu što su bile na 'lošem' glasu, 1999. godine nastao je preokret zbog otkrića da je jedna od 'Belina' roditelj svjetski poznatoj sorti 'Chardonnay'. Povećao se interes za njom i njezinom identifikacijom jer se 'Beline' dotad nisu razlučile. Zahvaljujući projektu „Zaštita i revitalizacija autohtonih sorti Hrvatskog zagorja“ pronađena je 'prava belina'; odnosno 'Belina starohrvatska' koja je roditeljica 'Chardonnayu'. Pronalazak prave beline je jako važan za hrvatske vinare zbog svjetskog trenda proizvodnje vina od autohtonih sorata. Tome u prilog svjedoči i mišljenje jednog od najznačajnijih i najnagrađivanijih pera današnjice: Andrew Jefford koji je izjavio sljedeće: „No, ovdje, u Hrvatskoj, ono što mi je veoma uzbudljivo jest renesansa stvaranje vrhunskih vina od zaboravljenih autohtonih sorti. To se radi u Hrvatskoj, Rumunjskoj, Portugalu i diljem svijeta. To je za mene veoma uzbudljivo jer smo pomalo zaglavili u čuvenim internacionalnim sortama koje su danas posađene svagdje, negdje s velikim uspjehom, ali i katastrofalnim neuspjehom. Suočeni smo s klimatskim promjenama i potencijalnom katastrofom u tom smislu. Nemamo puno rješenja, a jedan potencijalni put jest da se okrenemo naslijeđu autohtonih sorti. Primjerice u Hrvatskoj raste 'Teran', koji sazrijeva vrlo kasno. Takve sorte tražimo, iako 'Teran' nije svačija "šalica čaja" jer je previše rodan ne pristupi li mu se s krajnjim oprezom. To je, naravno samo jedan primjer: svagdje postoje autohtone sorte koje nam mogu pomoći da nadvladamo i posljedice klimatskih promjena i dosadu koju ponekad rađaju internacionalne sorte.“

Daljnjom se inventarizacijom osim nje razlučilo njih najmanje osam po izrazitoj fenotipskoj razlici ili mjestu nalaska i koje su genetičkom identifikacijom u srodstvu s 'Belinom starohrvatskom', osim 'Beline desiničke' i 'Beline pikaste'. Na grafu 2.3.1 prikazane su

genetičke srodnosti s 'Belinom starohrvatskom', a njezini su izravni potomci 'Belina smudna', 'Belina svetokriška', 'Štajerska belina' i 'Belina šemnička', dok je s 'Belinom malom' u odnosu roditelj – potomak. S druge strane, sa sortom 'Alba impuntotanto' čini roditeljski par 'Šiponu', 'Belini svetokriškoj' i 'Köver szölo'. Budući da su 'Belini hižakovečkoj' roditelji 'Köver szölo' i 'Kozjak bijeli', ona je povezana s 'Belinom starohrvatskom' u drugom koljenu.



Graf 2.3.1 Prikaz genetičke srodnosti nekih sorata iz skupine 'Belina' i 'Beline starohrvatske' (strelica usmjerena prema nekoj sorti označuje potomka roditeljskog para koji su povezani istom linijom, ↔ označuje odnos roditelj – potomak)

Izvor: Maletić i sur., 2015. Sorte vinove loze Hrvatskog zagorja



### 3.4. Sorta u istraživanju: 'Belina starohrvatska'

Budući da je 'Belina starohrvatska' roditelj brojnim sortama, nametnula se kao jako važna sorta, a iznimno je bitno i to što je pronađena u dvama vinogradima podignutim prije više od sto godina. Daljnjom inventarizacijom pronađen je trs od te sorte na vlastitu korijenu uz rodnu kuću Ljudevita Gaja, pa se može zaključiti da se 'Belina starohrvatska' uzgajala i prije filoksere.

Ovu sortu u Francuskoj nazivaju 'Gouais Blanc', u Njemačkoj 'Heunisch weiss', a sinonimi su joj još i 'Belina velika bijela' te 'Stara krapinska bjelina'. Sinus je peteljke u obliku slova U, a list je najčešće trodijelan. Grozd je srednje veličine i zbijenosti, a zbog tanke kožice u vlažnijim uvjetima može podleći napadima gljivica uzrokujući razne truleži. Također je ova sorta prosječno osjetljiva na plamenjaču i pepelnicu, ali dobro podnosi niske zimske temperature. Kada se uzgaja na podlozi velike bujnosti i neuravnotežene ishrane (ako postoji viška dušika), sorta je podložna osipanju što smanjuje prinose. Iako nakuplja nisku do srednju razinu šećera, uz relativno visoku ukupnu kiselost, ti se pokazatelji kakvoće mogu modificirati odabirom pravog terroira kojim se može ostvariti puni potencijal sorte 'Belina starohrvatska'.



Slika 2.4.1. 'Belina starohrvatska'

Izvor: Maletić i sur., 2015. *Sorte vinove loze Hrvatskog zagorja*

### 3. Rezultati i rasprava

Prilikom istraživanja, utvrđene su značajne razlike u prinosu i sadržaju šećera između kontrole i varijanti gdje je provedena defolijacija. Iz tablice 3.1. vidljivo je kako je varijanta V4 imala najveći prinos, broj grozdova po trsu i sadržaj šećera u moštu.

**Tablica 3.1. Prinos i kvaliteta grožđa 'Belina starohrvatska' 2017. godine u pokusnom nasadu Komor Začretski**

Varijanta pokusa	K	V1	V2	V3	V4
<b>Prinos (kg/trsu)</b>	3,21	4,28	4,25	3,68	5,94
<b>Broj grozdova po trsu</b>	14,07	15,71	13,10	12,25	17,42
<b>Prosječna masa bobice (g)</b>	2,96	2,88	2,49	3,03	2,97
<b>Sadržaj šećera u moštu (°Oe)</b>	53,33	63,50	52,89	64,33	64,33
<b>Ukupna kiselost mošta (g/L)</b>	9,6	9,3	9,0	8,8	8,9
<b>pH-vrijednost mošta</b>	2,87	2,93	2,86	2,94	2,93

*K – kontrola, V1- defolijacija prije cvatnje bez pinciranja, V2- pinciranje bez defolijacije, V3- pinciranje sa defolijacijom poslije cvatnje, V4- pinciranje sa defolijacijom prije cvatnje*

Budući da su vremenske neprilike bile najizraženije u vrijeme dozrijevanja grožđa, najviše sivom i kiselom truleži najviše je bila pogođena kontrola (slika 3.1) u kojoj nisu bili provedeni nikakvi zahvati, a grožđe varijante V3 (slika 3.2) bilo je zdravije. Upravo je zbog toga i najmanji prinos bio u kontrolnoj varijanti; 3,21 kg/trsu nasuprot svima drugima gdje je prinos bio veći, a najveći u V4; 5,94 kg/trsu što je čak 46 % više nego u kontroli. S druge strane, najmanji je sadržaj šećera bio u K-varijanti: 53,33 °Oe i V2 52,89 °Oe, a u V1 šećer je bio viši 16 %. U V3 i V4 17 % je bio viši sadržaj šećera od kontrole. Budući da je pokus s pinciranjem pokazao najmanji sadržaj šećera, a u ostalim varijantama nije bilo problema u oplodnji, i taj zahvat nije bio proveden 2018. godine.





Slika 3.1. Kontrolna varijanta bez provođenja zahvata  
Izvor: izv. dr. sc. Darko Preiner



Slika 3.2. V3- pinciranje s defolijacijom poslije cvatnje  
Izvor: izv. dr. sc. Darko Preiner

U skladu s rezultatima utvrđenim u našem istražvanju na 'Belini starohrvatskoj', Molitor i sur. (2015.) su i na sortama 'Pinot sivi' i 'Rizling' uočili signifikantne razlike u smanjenju mase bobice kada se pinciranje izvodilo tjedan dana prije cvatnje i oko nje. I grozdovi su bili rastresitiji i manji su pritisci bolesti što se kasnije izvodi pinciranje. Što se tiče kakvoće mošta, kasnijim pinciranjem u obje su sorte šećeri bili viši nego kada se ono izvodilo prije i oko cvatnje. S druge strane, Vasconcelos i Castagnoli su 2000. godine na sorti 'Pinot crni' uočili da pinciranje u punoj cvatnji ne utječe na masu bobica, ali se povećao postotak zametnutih bobica 25 %, broj bobica po grozdu, težina grozda, pa time i prinos. Sadržaj je šećera bio manji oko cvatnje kao i u Molitora i sur. (2015.). Ovakav niži sadržaj šećera može se objasniti time da su mladi listovi najviše na nepinciranim dijelovima i na onima na kojima su ostavljene lateralne mladice (kada im se posve razviju dva lista, one su najveći 'izvoznici' ugljikohidrata) i imaju veću fotosintetsku aktivnost koja omogućuje i veće nakupljanje šećera u bobama (Vasconcelos i Castagnoli 2000.).

Iako su ovdje sve varijante imale veći prinos od kontrole, čak i 46 % veći (V4), Verdenal i sur. (2017.) naveli su da se defolijacijom na sorti 'Pinot crni' prije i oko cvatnje smanjio prinos 35 % i 25 %, a kasnijom se cvatnjom nije signifikantno promijenio. Slični su rezultati bili i sa sortom 'Chasselas' (Verdenal i sur. 2018.). Također, s ovakvim velikim padom prinosa susreli su se i Poni i sur. (2006.) na sorti 'Sangiovese' i 'Trebiano' te Palliotti i sur. (2011.) također na sorti 'Sangiovese', ali su grozdovi bili rastresitiji pa je bilo manje gljivičnih infekcija i povećana je kakvoća mošta. Tako su bili veći sadržaji šećera, ukupnih kiselina i antocijana, s tim da je veća bila vinska, a manja jabučna kiselina (Poni i sur. 2006.). Bolju kakvoću mošta izazvanu defolijacijom Poni i sur. (2006.) objasnili su time da se u defoliranih varijanti aktiviraju rezervne hranjive tvari iz drvenih dijelova vinove loze i one se dislociraju prema plodovima. Mijenja se i masa bobice, tj. odnos kožice prema mesu bobice i pojačana je fotosintetska aktivnost osvijetljenih trsova i stvara se više ugljikohidrata. Prema Sivilotti i sur. (2017.), prinos se i u sorte 'Sauvignon bijeli' smanjio 10 % kada se defolijacija izvodila prije cvatnje, smanjena je masa grozdova (- 8%), ali nije bilo nikakvih promjena u kakvoći mošta. S druge strane, Mosetti i sur. (2016.) na sorti 'Sauvignon bijeli' nisu uočili nikakve promjene na prinosu i kakvoći mošta kada se defolijacija obavljala poslije cvatnje, a jednake su rezultate dobili Sabbatini i Howell (2010.). Oni su provodili defolijaciju na početku cvatnje, i to na sortama 'Pinot crni' i 'Pinot sivi'.

Kod sorata 'Chardonnay' i 'Rizling' nije utvrđen utjecaj rane defolijacije na prinos, a kad je posrijedi kakvoće mošta, utvrđen je veći sadržaj šećera, a manje ukupnih kiselina kada je provedena defolijacija neposredno poslije cvatnje (Zoecklein i sur. 1992.).

Ovakvi različiti rezultati pojedinih autora za pokazatelje prinosa i kakvoće mogu se objasniti time kako je svaka sorta zasebna i kako na svaku najviše utječu podloga, vremenske prilike/neprilike, klima nekog područja, ali i starost vinograda te načini i vrijeme provođenje određenih ampelotehničkih zahvata. Osim toga uslijed velikog napada sive plijesni, značajan dio bobica je bio uništen te nije moguće utvrditi da li je niži prinos stvarna posljedica neprovođenja defolijacije ili se radi o posljedici same bolesti.



**Tablica 3.2. Prinos i kvaliteta grožđa 'Belina starohrvatska' 2018.godine u pokusnom nasadu Komor Začretnski**

<b>Varijanta pokusa</b>	<b>Defolijacija prije cvatnje</b>	<b>Defolijacija poslije cvatnje</b>
<b>Prinos (kg/trsu)</b>	3,0	2,6
<b>Broj grozdova po trsu</b>	11,0	11,8
<b>Sadržaj šećera u moštu (°Oe)</b>	78,6	79,6
<b>Ukupna kiselost mošta (g/L)</b>	9,45	8,91
<b>pH-vrijednost mošta</b>	3,11	3,12
<b>Vinska kiselina (g/L)</b>	6,2	5,1
<b>Jabučna kiselina (g/L)</b>	2,2	2,4

U tablici 3.2. pokazano je da različito vrijeme izvođenja defolijacije ne utječe znatno na kvalitetu grožđa s izuzetkom defolijacije prije cvatnje koja je imala vinsku kiselinu 18 % više nego kad je defolijacija obavljena poslije cvatnje. Budući da nije bilo zaraze sivom plijesni, defolijacija se pokazala bitnim ampelotehničkim zahvatom u ove sorte.

Uspoređujući defolijaciju prije cvatnje u 2017. i 2018. godine, vide se razlike u prinosu i sadržaju šećera. Prinos u 2017. godini bio je veći 30 %, ali je sadržaj šećera bio niži 19 % nego u 2018. godinu. Takvoj je razlici zasigurno pridonijela kišovita 2017. godina u kojoj su prinosi bili veći, ali je kakvoća bila niža.

Defolijacija je uvelike pripomogla u borbi protiv bolesti kao što su siva plijesan i kisela trulež kao i u drugih autora (Sabbatini i Howell. 2010., Mosetti i sur. 2016., Pallioti i sur. 2011 te Zoeklein i sur. 1992). Osim što je grožđe bolje izloženo svjetlosti i bolja je prozračnost, također su veće koncentracije aktivnih antibotritisnih komponenti koje se nakupljaju u kožici i inhibiraju razvoj *Botrytis cinerea* (Verdenal i sur. 2017). Također, Verdenal i sur. (2018.), kao i Sabbatini i Howell (2010.) naveli su da, ako se provodi jača defolijaciji (skidanje i do šest listova u početnoj fazi cvatnje), to će i najmanja zaraza biti sivom plijesni. S druge strane, Vasconcelos i Castagnoli (2000.) upozorili su da defolijaciju treba oprezno provoditi i da na to uvelike utječe klima određenog područja jer se skidanjem 4-5 listova u zoni grožđa četiri tjedna poslije cvatnje snizio sadržaj šećera i antocijana u sorte 'Pinot crni' u Oregonu.

## 4. Zaključak

Na temelju rezultata ovog istraživanja možemo zaključiti kako je defolijacija pozitivno utjecala na 'Belinu starohrvatsku'. Povećao se sadržaj šećera, koji je unatoč kišnoj 2017. godini bio veći od kontrole, a također je bio i veći u 2018. godini. Ukupna je kiselost mošta uvijek bila malo niža od kontrolne varijante. Pomoću defolijacije smanjile su se štete od sive plijesni i kisele truleži koje su dosta inficirale grožđe ondje gdje defolijacija nije bila primijenjena. S druge strane, zbog većih oborina oko cvatnje i prije berbe u 2017. godini prinos je bio znatno veći u varijantama u kojima su se provodili pinciranje i defolijacija u odnosu prema varijanti bez tih zahvata. Uspoređujući 2017. i 2018. godinu, možemo zaključiti kako su vremenske prilike uvelike utjecale na prinos koji je u 2017. godini bio veći, ali zbog toga je bio i niži sadržaj šećera u moštu.

Iako se pinciranjem htjelo pripomoći cvatnji i oplodnji 'Beline starohrvatske' jer je sklona osipanju cvjetova, ono se pokazalo nepotrebnim jer je u 2017. godini prinos bio uvelike veći nego ondje gdje se zahvati nisu provodili. Također, sadržaj je šećera bio manji te se pinciranje nije izvodilo u idućoj godini.

Analizom organskih kiselina ustanovljeno je da je vinska kiselina nešto viša kada se defolijacija provodila prije cvatnje, ali one su istraživane samo jednu godinu pa bi trebalo provesti višegodišnja istraživanja kako bi se moglo zaključiti kako defolijacija utječe na organske kiseline.

Možemo zaključiti kako je defolijacija jedan od bitnijih ampelotehničkih zahvata u uzgoju 'Beline starohrvatske'. Najviše se njome može utjecati na smanjen pritisak bolesti koji je izrazito bitan jer je Središnja bregovita Hrvatska najhladnije vinogradarsko područje u Republici Hrvatskoj u kojem bolesti većinom diktiraju vrijeme berbe, a ne sadržaj šećera. Ako su vremenske prilike u određenoj godini jako povoljne, defolijacijom se može izbalansirati prinos i odgovarajuća kakvoća mošta.

Proučavanjem potencijala 'Beline starohrvatske' prati se svjetski trend povratka autohtonim vinskih sortama, ovaj rad samo je jedan od prvih koraka da se posve shvate i iskoriste vrijednost te hrvatske autohtone vinske sorte.

## 5. Literatura

1. Carmo Vasconcelos M. and Castagnoli S. (2000). Leaf Canopy Structure and Vine Performance. *American Journal of Enology and Viticulture*, Vol 51, No. 4.
2. Dardeniz A., Yildirim I., Gökbayrak and Akçal A. (2008). Influence of shoot topping on yield and quality of *Vitis vinifera* L. *African Journal of Biotechnology* Vol. 7 (20), pp. 3628–3631.
3. Diago M.P., Vilanova M. and Tardaquila J. (2010). Effects of timing of manual and mechanical early defoliation on the aroma of *Vitis vinifera* L. Tempranillo wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 61(3): 382–391.
4. DZS(2015). Državni zavod za statistiku, <<https://www.dzs.hr/>>. Pristupljeno 22.svibnja.2019.
5. Jackson D.I., and Lombard P.B. (1993). Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality-a review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 44(4): 409–430.
6. Jeromel A. Interna skripta – Modul Vinarstvo. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
7. Jurjević N. (1996). Utjecaj pinciranja na količinu i kakvoću grožđa Bogdanuše bijele (diplomski rad). Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
8. Jutarnji list, prilog Dobra hrana, srpanj 2019., broj 98, 45
9. Maletić E., Karoglan Kontić J. and Pejić I. (2008). Vinova loza – Ampelografija, ekologija, oplemenjivanje. Školska knjiga, Zagreb.
10. Maletić E., Karoglan Kontić J., Pejić I., Preiner D., Šimon S., Husnjak S., Marković Z., Andabaka Ž., Stupić D., Žulj Mihaljević M. and Merkaš S.(2015). Sorte vinove loze Hrvatskog zagorja. Krapinsko zagorska županija, Zagreb.
11. Maletić E., Karoglan Kontić J., Pejić I., Preiner D., Zdunić G., Bubola M., Stupić D., Andabaka Ž., Marković Z., Šimon S. and Žulj Mihaljević M.(2015). Zelena knjiga: Hrvatske izvorne sorte vinove loze. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.
12. Matovinović M. (1990). Utjecaj pinciranja na količinu i kvantitetu groždja sorte Moslavac bijeli (diplomski rad). Vočarsko – Vinogradarsko – Vinarski odsjek, Fakultet poljoprivrednih znanosti sveučilište u Zagrebu.
13. Mirošević N. and Karoglan Kontić J. (2008). Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
14. Molitor D., Baron N., Sauerwein T., André C.M., Kicherer A., Döring J., Stoll M., Beyer M., Hoffmann L. and Evers D. (2015). Postponing First Shoot Topping Reduces Grape Cluster Compactness and Delays Bunch Rot Epidemic. *American Journal of Enology and Viticulture*, 66:2.
15. Mosetti D., Herrera J.C., Sabbatini P., Green A., Alberti G., Peterlunger E., Lisjak K. and Castellarin S.D., (2016). Impact of leaf removal after berry set on fruit composition and bunch rot in 'Sauvignon blanc'. *Vitis* 55, 57–64.

16. Narodne novine (2019). Pravilnik o zemljopisnim područjima uzgoja vinove loze Republike Hrvatske (NN 32/2019 br.641), <[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_03\\_32\\_641.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_32_641.html)>. Pristupljeno 22.svibnja.2019
17. Palliotti A., Gatti M. and Poni S. (2011)., Early Leaf Removal to Improve Vineyard Efficiency: Gas Exchange, Source-to-Sink Balance, and Reserve Storage Responses. *American Journal of Enology and Viticulture*, 62:2.
18. Poni S., Casalini L., Bernizzoni F., Civardi S. and Intrieri C. (2006). Effects of Early Defoliation on Shoot Photosynthesis, Yield Components, and Grape Composition. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57:4.
19. Sabbatini P. and Howell G.S. (2010). Effects of early defoliation on yield, fruit composition, and harvest season cluster rot complex of grapevines. *HortScience*, 45(12): 1804–1808.
20. Sivilotti P., Falchi R., Herrera J.C., Škvarč B., Butinar L., Sternad Lemut M., Bubola M., Sabbatini P., Lisjak K. and Vanzo A., (2017). Combined Effects of Early Season Leaf Removal and Climatic Conditions on Aroma Precursors in Sauvignon Blanc Grapes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65, 8426-8434.
21. Verdenal T., Zufferey V., Dienes-Nagy A., Belcher S., Lorenzini F., Rösti J., Koestel C., Gindro K. and Spring J-K. (2018). Intensity and timing of defoliation on white cultivar Chasselas under the temperate climate of Switzerland. *OENO One*, 52,2,93–104.
22. Verdenal T., Zufferey V., Dienes-Nagy A., Gindro K., Belcher S., Lorenzini F., Rösti J., Koestel C., Spring J-K. and Viret O. (2017). Pre-flowering defoliation affects berry structure and enhances wine sensory parameters. *OENO One*, 51, 3, 263–275.
23. Zoecklein B.W., Wolf T.K., Duncan N.W., Judge J.M. and Cook M.K. (1992). Effects of Fruit Zone Leaf Removal on Yield, Fruit Composition, and Fruit Rot Incidence of Chardonnay and White Riesling (*Vitis vinifera* L.) Grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, Vol. 43, No.2.
24. Žulj Mihaljević M. (2017). Analiza genetske strukture i srodstva hrvatskih autohtonih sorti vinove loze (doktorska disertacija). Agronomski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu.