

# Utjecaj uklanjanja zaperaka i listova na neke kvalitativne pokazatelje sorte cabernet sauvignon (Vitis vinifera L.) u vinogorju Đakovo

---

Laitkam, Mirna

Master's thesis / Diplomski rad

2020

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:085108>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-22**



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  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mirna Laitkam

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ UKLANJANJA ZAPERAKA I LISTOVA NA NEKE  
KVALITATIVNE POKAZATELJE SORTE CABERNET SAUVIGNON  
(*Vitis vinifera* L.) U VINOGRORJU ĐAKOVO**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2020.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mirna Laitkam

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ UKLANJANJA ZAPERAKA I LISTOVA NA NEKE  
KVALITATIVNE POKAZATELJE SORTE CABERNET SAUVIGNON  
(*Vitis vinifera* L.) U VINOGRORJU ĐAKOVO**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

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

**Osijek, 2020.**

## SADRŽAJ

1.	UVOD.....	1
2.	PREGLED LITERATURE .....	3
2.1.	Defolijacija.....	3
2.2.	Zalamanje zaperaka .....	6
3.	MATERIJALI I METODE.....	7
3.1.	Cabernet sauvignon.....	7
3.1.1.	Botanička obilježja .....	7
3.1.2.	Fenološki podaci.....	7
3.1.3.	Praktična iskustva.....	9
3.1.4.	Vino Cabernet sauvignon .....	10
3.2.	Metode istraživanja.....	11
3.2.1.	Provođenje pokusa.....	11
3.3.	Analiza mošta .....	13
3.3.1.	Određivanje sadržaja šećera u moštu .....	13
3.3.2.	Određivanje ukupne kiselosti mošta.....	15
3.3.3.	Određivanje pH mošta .....	16
3.3.4.	Statističke metode.....	18
3.3.5.	Analiza varijance .....	18
4.	REZULTATI .....	19
4.1.	Sadržaj šećera u moštu .....	21
4.1.1.	Analiza varijance za sadržaj šećera u moštu .....	22
4.2.	Ukupna kiselost mošta .....	23
4.2.1.	Analiza varijance za ukupnu kiselost mošta.....	24
4.3.	Realni aciditet mošta (pH vrijednost) .....	24
4.3.1.	Analiza varijance za realni aciditet u moštu (pH) .....	25
5.	RASPRAVA.....	26
6.	ZAKLJUČAK.....	28
7.	POPIS LITERATURE.....	29
8.	SAŽETAK.....	32
9.	SUMMARY .....	33

10.	POPIS TABLICA .....	34
11.	POPIS SLIKA .....	35
12.	POPIS GRAFIKONA.....	36

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

## 1. UVOD

Povoljni geografski smještaj i raznolikost pedoklimatskih uvjeta, na području Hrvatske pružilo je idealno stanište vinovoj lozi pa je i povijest civilizacija koje su se razvijale na ovom prostoru osobito vezana za uzgoj grožđa i proizvodnju vina. S obzirom na rasprostranjenost šumske loze u prirodi, *Vitis sylvestris*, kao i paleobotaničke nalaze sjemenki i fosila listova vrsta koje su pripadale izumrlom rodu *Cisites*, a smatraju se pretkom današnjeg roda *Vitis*, sa sigurnošću se može reći kako su pradaвні stanovnici područja Hrvatske poznavali vinovu lozu (Mirošević i sur., 2009.).

Vinova loza (*Vitis vinifera* L.) pripada porodici *Vitaceae* koja se sastoji od oko 60 međuplodnih divljih vrsta roda *Vitis* koje su distribuirane u Aziji, Sjevernoj Americi i Europi, pod subtropskim, mediteranskim i kontinentalnim klimatskim uvjetima (Wan i sur., 2013.).

Vinova loza je najrasprostranjenija voćna vrsta u svijetu, koja svojom ukupnom proizvodnjom nadmašuje sve ostale. Najviše vinograda nalazi se u Europi i zauzimaju oko 60% ukupnih svjetskih površina (Maletić i sur., 2008.).

Vinogorje Đakovo nalazi se na istočnom području podregije Slavonija. Sjeverna područja vinogorja nalaze se na istočnim obroncima Krndije, a južna na istočnim obroncima Dilj-gore. Konfiguracija tih prostora je blago do djelomično jače razvedena s nadmorskim visinom od 160 do 220 m, a najviša kota vinograda je 231 m. Najvažnija proizvodna staništa su Mandićevac, Borovik, Slatnik i Trnava. Svi se vinogradi unutar ove podregije nalaze na pristrancima i podbrežjima srednjoslavonskoga gorja. Morfologiju reljefa čine brežuljkasti i nisko brdoviti predjeli gorskih masiva Papuka, Pšunja, Krndije, Požeške gore i Dilj-gore. Prirodni uvjeti koji prevladavaju u ovoj podregiji su sljedeći; srednja godišnja temperatura iznosi 11,4 °C, srednja temperatura u vegetaciji iznosi 18°C s 1920 sunčanih sati ( Mirošević i sur., 2009.).

„Vino je poljoprivredni prehrambeni proizvod, dobiven potpunim ili djelomičnim alkoholnim vrenjem masulja ili mošta od svježeg i za preradu u vino pogodnog grožđa. Sorte vinove loze za proizvodnju vina moraju pripadati vrsti *Vitis vinifera* ili križancima *Vitis vinifera* s drugim vrstama roda *Vitis* (Narodne novine br. 96/2003).

Đakovački praporni ravnjak prema zapadu morfološki postupno prelazi u brežuljkasto prigorje Dilja i Krndije. Čuveno vinogorje Mandićevca prostorno zatvara Đakovštinu sa zapadne strane. Smješteno je na blagim pleistocenskim diluvijalnim terasama na kojima su tla, uz prapor, bogata silikatnom komponentom dospjelom rastvorbom metamorfita Krndije ali i usitnjenim skeletnim materijalom od neogenskih sedimenata Moslavačke i Dilj-gore. To su područja nastanka vinorodnih tala (Mirošević i sur. 2009.).



Slika 1. Demonstracijsko vinogradarsko-vinarsko pokušalište Mandićevac  
<http://www.fazos.unios.hr/hr/o-fakultetu/ustrojstvo-fakulteta/pokusalista/mandicevac/>

U provedenom istraživanju cilj je bio utvrditi kako ampelotehnički zahvati zelene rezidbe poput zalamanja zaperaka i prorjeđivanja listova utječu na neke kvalitativne pokazatelje mošta sorte Cabernet sauvignon. Istraživani parametri su: količina šećera u moštu izražena u Oechsleovim stupnjevima, ukupna kiselost te pH vrijednost mošta. Osim toga proučavan je i utjecaj ampelotehničkih zahvata na masu i broj grozdova po trsu.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Defolijacija

Defolijacija je ampelotehnički zahvat zelene rezidbe, odnosno prorjeđivanje ili potpuno uklanjanje listova u zoni grožđa kako bi došlo do bolje prozračnosti i dopiranje sunčeve svjetlosti do bobica, to doprinosi boljem dozrijevanju i smanjuje mogućnost zaraze od sive plijesni (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Nakon provedenog trogodišnjeg istraživanja Karoglan i Kozina (2008.) uočavaju utjecaj djelomične defolijacije na kemijski sastav mošta i parametre rodnosti. U istraživanju se može zaključiti da djelomična defolijacija najizraženije djeluje na kiselinski sastav mošta, ponajprije na vinsku kiselinu, čiji je sadržaj smanjen pod utjecajem defolijacije u sve tri godine istraživanja. Djelomična defolijacija utjecala je i na smanjenje razine ukupne kiselosti i pH vrijednosti, ali samo u jednoj od tri godine istraživanja. Nadalje, očekivani utjecaj zahvata na povećanje sadržaja šećera u moštu, potvrđen je samo u jednoj godini istraživanja. Konačno, djelomična defolijacija nije utjecala na promatrane parametre rodnosti. Opća ocjena je da je djelomična defolijacija kao zahvat zelenog reza u potpunosti prihvatljiva te se kao takva preporučuje svim proizvođačima vina - od Traminca mirisavog do drugih sorata kontinentalne Hrvatske. Tu tvrdnju potkrjepljuju i dodatnim opažanjima u vinogradu, koja se prije svega odnose na evidentno smanjen intenzitet pojave i zaraze sivom plijesni (*Botrytis cinerea*).

Fotosintetska aktivnost lista pod utjecajem je različitih faktora (Hunter i sur., 1988), a samim time i opskrba asimilatima koja ovisi o vrlo kompleksnim odnosima između izvora i izljeva hranjiva. Stoga, reduciranje vegetativnog dijela trsa treba provesti pažljivo i stručno kako bismo postigli ravnotežu i optimalne uvjete za funkciju izvora, odnosno izljeva.

Ako pogledamo rezultate istraživanja koje je provodio Reynolds (1996.) sa svojim timom na Traminu i Rizlingu rajnskom; Reynolds i Wardle (1989.) na Traminu; Macaulay i Morris (1993.) na Muškatu žutom; Zoecklein i sur. (1998.) na Rizlingu rajnskom te Bledsoe i sur. (1988.) na Cabernet sauvignonu, u svim spomenutim radovima navodi se redukcija ukupne kiselosti u grožđu tijekom dozrijevanja, zbog provedenog zahvata djelomične defolijacije.



Hunter i sur. (1991.) ustanovili su povećanje ukupne kiselosti u grožđu s defoliranih trsova Cabernet sauvignona. Vidljivo je da Hunter i sur. (1991.) na Cabernet sauvignonu bilježe povećanje prinosa zbog djelomične defolijacije provedene u periodu šare grožđa, tvrdeći pritom da se u zasjenjenom dijelu trsa usporava opskrba pupova hranjivima iz lista, što smanjuje njihovu rodnost i kapacitet. Do sličnih rezultata su došli i Reynolds i sur. (1995.) upravo na Tramincu te su tako zabilježili povećanje prinosa po hektaru, ali i povećanje broja grozdova po trsu zbog zahvata djelomične defolijacije. Povećanje prinosa po trsu bilježi i Zoecklein i sur. (1992.) na Rizlingu rajnskom.

Bubola i sur. (2015.) su utvrdili kako je zahvat rane defolijacije pridonio poboljšanju kvalitete grožđa i vina crnih sorata, što se očitovalo porastom koncentracije antocijana i fenola u grožđu i vinu te poboljšanju senzorne kvalitete vina. Povećanjem kvalitete grožđa i vina, ranom defolijacijom se uglavnom smanjuje prinos grožđa zbog slabije oplodnje i manjeg porasta bobica, a sama izvedba defolijacije znači i dodatan trošak u proizvodnji, te se ovaj zahvat opravdava samo u slučaju proizvodnje visoko kvalitetnih vina. Primjenom rane defolijacije postiže se bolja mikroklima unutar zone grozda, čime se pored povećanja kvalitete grožđa utječe i na smanjenje gljivičnih bolesti na grozdu (pepelnica i siva plijesan) te se tako manje ulaže u zaštitu vinove loze (utrošak sredstava i učestalost tretiranja). Proizvođači kod kojih je provedeno istraživanje u sklopu ovog projekta zadovoljni su učincima primjene rane defolijacije i većina proizvođača je taj zahvat nastavila koristiti u svrhu proizvodnje visokokvalitetnih crnih vina.

Učinci defolijacije proučavani su na grožđu i vinu Uva di Troia (Baiano i sur., 2015.). U sklopu ovog istraživanja ispitivane su dvije različite razine djelomične defolijacije te jedna gotovo potpuna defolijacija trsa i jedna kontrola. Trsovi na kojima je provedena djelomična defolijacija akumulirali su više šećera i imali su manju ukupnu kiselost od kontrole.

Najveći broj istraživanja vezanih uz defolijaciju bazira se na proučavanju najboljeg termina i intenziteta defolijacije, te njenom pozitivnom učinku na zdravstveno stanje grožđa (Zoecklein sur., 1992.); utjecaja na fiziološke procese vinove loze i na fotosintetski potencijal trsa (Hunter i sur., 1991.), te njenom učinku na rodnost (Zoecklein sur., 1992.). Isti autori navode da djelomična defolijacija pozitivno utječe na kemijski sastav grožđa i vina.

Osrečak (2014.) je istraživala utjecaj djelomične defolijacije i solarizacije na polifenolni sastav vina kultivara Merlot, Teran i Plavac mali. Zaključila je da je kombinacija djelomične defolijacije i solarizacije imala pozitivan učinak na polifenolni sastav vina istraživanih kultivara.

Stapleton i sur. (1990.) ustanovili su da djelomično uklanjanje listova može značajno smanjiti intenzitet zaraze s *Botrytis cinerea*. Smatraju da se učinkovitost defolijacije u suzbijanju ovog patogena može mjeriti s fungicidnim tretmanima.

Poni i sur. (2006.) su utvrdili da se primjenom defolijacije u prvom dijelu vegetacije poboljšava kvaliteta grožđa, a smanjuje urod. Osim toga, izvještavaju povoljnijem omjeru lisne površine i mase grožđa, te većoj fotosintetskoj aktivnosti preostalih listova na trsu. Slične rezultate polučili su Hunter i sur. (1998.) na kultivaru Cabernet sauvignon.

Prema navodima Palioti i sur. (2011.) defolijacija ima poseban značaj kod sorata koje imaju zbijene grozdove pa smatraju da se primjenom defolijacije može smanjiti napad sive plijesni.

Drenjančević i sur. (2017.) su proučavali utjecaj rane djelomične defolijacije na grožđe i vino kultivara Cabernet sauvignon. Pokus je bio dvogodišnji i postavljen je na području grada Iloka. Sastojao se od tri varijante: T3 kontrola (bez uklanjanja listova); T2 (tretman s uklanjanjem šest bazalnih listova) i T1 (tretman s uklanjanjem tri lista). Utjecaj defolijacije je mjereno na sljedećim pokazateljima: urod i prosječna masa grozda po trsu; sadržaj šećera, pH vrijednost i ukupna kiselost mošta te ukupni fenoli, antocijani i antioksidacijska aktivnost u ekstraktu pokožice grožđa i u vinu. Pojedini antocijanini određeni su u vinu pomoću HPLC uređaja. Defolijacija nije utjecala na kemijske pokazatelje mošta, ekstrakt pokožice bobica i vino. Godina berbe je najveći izvor značajnog varijabiliteta.

## 2.2. Zalamanje zaperaka

Teško je odgovoriti koji od zahvata zelene rezidbe spada u najvažnije, no nedvojbeno se može reći kako su svi zahvati koji su pravovremeni izvedeni imaju svoju važnost, te su agrotehnički i gospodarski opravdani, jer tako se postiže bolja kvaliteta mošta-vina (Mirošević i Karoglan Kontić, 1993.).

Zalamanje zaperaka je jedan od zahvata zelene rezidbe koja se obavlja istovremeno s plijevljenjem ili pinciranjem. Najvažnije, kod ovog zahvata, je pravovremeno ukloniti zaperke u području cvatova, dakle s donjih koljenaca na mladici, tako da uvjeti u cvatnji i oplodnji budu povoljniji. Skidanje zaperaka u kasnijim fazama razvoja vinove loze nije potrebno, ako su se zaperci rano razvili mogu donijeti i naknadni rod koji dozori u povoljnim uvjetima; nazivamo ga greš, martinjsko grožđe. Pri zalamanju mlade zaperke potpuno uklonimo dok one koji su se jače razvili prikraćuju se na jedan pup, kako se zimski pup ne bi ošteti i potjerao u istoj godini (Mirošević i Karoglan Kontić, 1993.). Zaperke je bolje uklanjati povremeno i umjereno, a ne odjednom (Jackson, 2008.).

Istraživanje Doležala (2014.), ukazuje kako uklanjanje zaperaka utječe na količinu šećera, ukupnu kiselost i prosječnu masu grozda. Pokus je postavljen na vinogorju Virovitica na mjestu Borova na položaju Pecinka na pjeskovitom tlu i nadmorskoj visini od 220 metara. Neuklanjanjem zaperaka visoko značajno se povećao sadržaj šećera, ukupna kiselost i smanjivala se masa grozda. Za aktualnu kiselost nisu utvrđene statistički značajne razlike. Prosječne razlike između varijanata iznosile su samo 0,06 pH jedinica.

Istraživanje koje je proveo Škaro (2019.) s prorjeđivanjem mladica na trsu i dijelu mladica s rodnih elemenata trsa (reznika i lucnjeva) ukazuje na mogućnost poboljšanja kakvoće mošta i vina. Svrha je bila ograničenje prinosa po trsu te smanjenje slojeva listova, čime se postiže bolja osvjetljenost i prozračnost preostalih mladica, odnosno bolja osvjetljenost listova i grozdova na trsu. To je posebno bitno u ekološkoj proizvodnji zbog redukcije povoljnih uvjeta za razvoj bolesti. U nepovoljnim vegetacijskim godinama, kao što je bila 2014., nažalost ponekad ni sve to nije dovoljno za postizanje zadovoljavajuće kakvoće i količine uroda.

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Cabernet sauvignon

Drugi nazivi za ovu sortu su Cabernet sauvignon noir, Vidure sauvignon, C.S. Nero, Blauer, black. Proširio se iz svoje domovine Bordeauxa da bi davao vrijedna vina u Australiji, Kaliforniji, Argentini, Čileu, Južnoafričkoj Republici, Novom Zelandu, Toskani i gotovo u svim ostalim vinorodnim zemljama (Simon, 2001.).

##### 3.1.1. Botanička obilježja

Vršci mladica su jako dlakavi, s ružičasto obojenim rubovima mladih listića. Cvijet je dvospolan. Odrasli list je okruglast, srednje veličine, peterodijelan do sedmerodijelan. Postrani gornji sinusi su duboki, s karakterističnim trokutastim ili okruglim otvorom, preklopljenih rubova, nekad sa zubom na dnu ureza. Postrani donji sinusi su srednje duboki, okruglog otvora, često trokutastog i preklopljenih rubova. Sinus peteljke je s okruglastim otvorom, preklopljenih rubova plojke. Lice je tamnozeleno, naličje rijetko paučinasto; plojka je valovita, naborana, dosta debela; rebra svijetlozelena, prema sastavu malo crvenkasta; glavni zupci su široki, tupi, obli; peteljka lista je kraća je od glavnog rebra, malo crvenkasta (Mirošević i Turković, 2003.).

Zreo grozd je dosta malen, stožast, malo razgranat, na vršku malo zakrenut, često s grozdjećem na zglobu donjeg grozda. Peteljkovina je zelena, peteljka grozda je srednje duga i srednje debela. Zrele bobice su male do srednje veličine, crnomodre, jak mašak i okrugle. Kožica je otporna, čvrsto se drži čaške. Meso je sočno, sok sladak, specifična okusa. Rozgva je srednje debljine, tvrda, srednje dugih članaka; kestenjaste boje, na malo istaknutim koljencima nešto tamnija; usko prugasta. Rast je srednji (Mirošević i Turković, 2003.).

##### 3.1.2. Fenološki podaci

Prema tlu nije izbirljiv, a odgovaraju mu povišeni brežuljkasti položaji koji nisu izloženi mrazovima. Vrlo je otporan na sušu kao i na kišna razdoblja u jesen, naravno, ako ne traju predugo, te dozrijeva potkraj drugog razdoblja (Mirošević i Turković, 2003.). Zbog svog kasnog sazrijevanja ne uspije potpuno dozreti u suviše hladnim podnebljima pa tamo daje slaba vina s mirisom i okusom zelene trave (Simon, 2001.).



Slika 2. Dvospolni cvijet vinove loze  
Izvor: Mirošević i Turković, 2003.



Slika 3. Sinus lista Cabernet sauvignon  
Izvor: Mirošević i Turković, 2003.

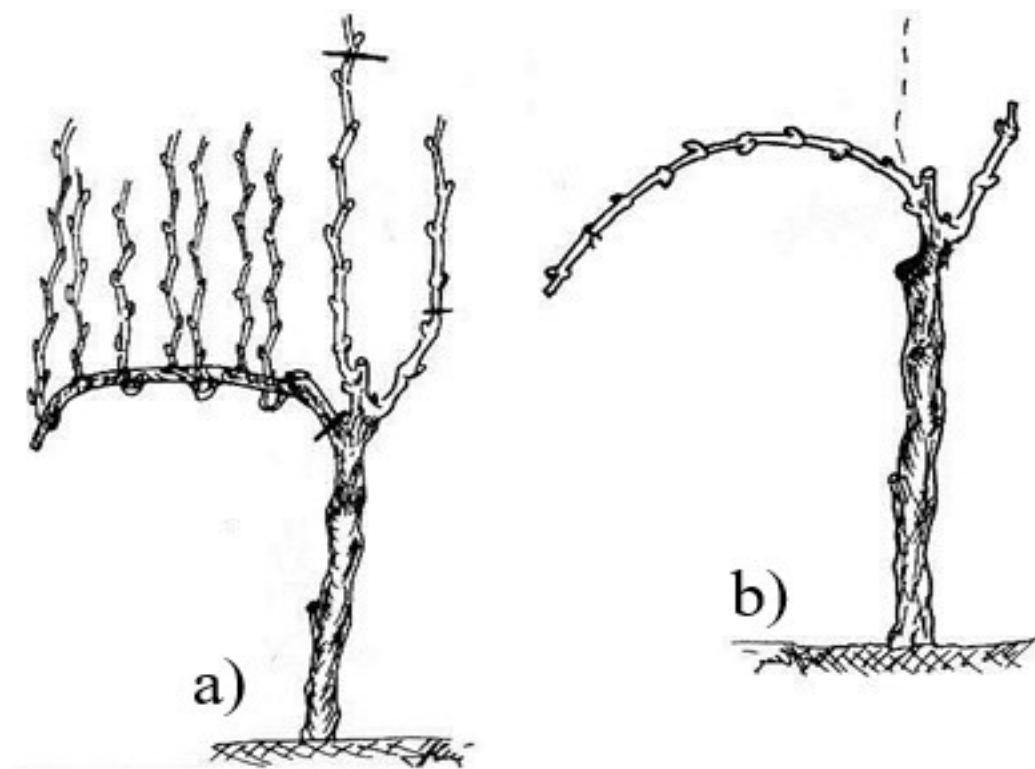


Slika 4. Cabernet sauvignon  
Izvor: Mirošević i Turković, 2003.

### 3.1.3. Praktična iskustva

Uzgaja se u različitim sustavima i preporučuje se srednja visina stabla te razmaci sadnje koji omogućavaju odgovarajući rez rodnog drva. Rodnost je srednja, a ovisi o habitusu trsa i o primjeni duljeg reza, odnosno o mogućnosti da se veći broj rodni pupova smjesti na trsu, a da pri tome ne gubi na kakvoći. Otpornost prema mrazu, peronospori i truljenju grožđa je dobra (Mirošević i Turković, 2003.). Najčešći uzgojni oblik za Cabernet sauvignon u našim agroekološkim uvjetima je Guyot sustav.

Guyot je jedan od najjednostavnijih sustava uzgoja s mješovitim rezom i lako se oblikuje. U trećoj godini uzgoja rozgva se reže na visinu 60-100 cm, tijekom vegetacije dvije vršne mladice se njeguju i vežu uz žicu, a ostale prema osnovi mladog stabla uklone ili oštro prikraćuju. U četvrtoj godini rozgva na nižoj poziciji reže se na prigojni reznik s dva pupa, a gornji na lucanj s 8-10 pupova (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).



Slika 5. Guyot uzgojni oblik a) prije reza b) nakon rezidbe

Izvor: <https://www.savjetodavna.hr/2014/02/26/najvaznija-pravila-u-rezidbi-vinove-loze/>

Jednogodišnje drvo može biti rodno ili nerodno, a zove se prut ili rozgva. Jednogodišnje drvo razvijeno iz starog drva u pravilu je nerodno. Pri rezu je važno znati i osnovno načelo rodnosti drva: rodno je jednogodišnje drvo koje se razvilo iz dvogodišnjeg drva. Pri rezu jednogodišnjeg rodnog drva razlikujemo: prigojni reznik s jednim pupom, prigojni reznik s dva pupa, rodni reznik s 3-5 pupova, kratki lucanj sa 6-8 pupova i dugi lucanj-dugo rodno drvo s više od 8 pupova (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

#### 3.1.4. VINO Cabernet sauvignon

Sorta koja daje visokokvalitetna vina, granatne boje, specifičnog sortnog mirisa i okusa; dobro se čuvaju i izgrađuju; dosta su jaka, malo trpka, s razmjerno niskim kiselinama. Gospodarska vrijednost ovisi o plasmanu dobro odnjegovanih vina u bocama, po cijenama koje mogu izjednačiti manjak mase prinosa. Cabernet sauvignon tipična je sorta malih bobica i uroda te visoke kakvoće (Mirošević i Turković, 2003.).

Grozdovi kultivara Cabernet sauvignon su mali, debele pokožice, tamni i plavkasti, daju vina dubokih boja i, zbog dobrog omjera pulpe i pokožice u odnosu na sok daju prirodno taninska i potencijalno dugotrajna vina. Jasnih okusa i taninske podloge, ova su vina pogodna za starenje u hrastovim bačvama, posebno francuskima, tako da su okusi mlada hrastovina- vanilija, kruh prepečenac, začini, čokolada, kokos- često dio profila ovog vina. Još jedan element za poboljšanje kvalitete je kupažiranje, čak i kada pobere svu slavu, Cabernet sauvignon često se miješa s mekanijim, sočnijim sortama, poglavito Merlotom i Cabernet francom kako bi se dobilo na složenosti (Simon, 2001.).

Sorta daje sitne bobice, a poznata je po vrlo debeloj pokožici koja ima nezamjenjivu ulogu u proizvodnji otmjenog crnog vina zagasite boje, te zahtjeva da se pri vinifikaciji u vinariji donesu precizne odluke o načinu tretiranja vina. Ako se predugo macerira dobit će se proizvod prepun tanina te da je bolja opcija miješati ga barem s malom količinom jedne ili dvije sorte drugog grožđa (Walton, 2006.).

Okusi koji su specifični za ovu sortu u toplijim predjelima su arome crnog ribiza, crne šljive, kupine, često ima prepoznatljiv okus metvice ili eukaliptusa, osobito i dijelovima Australije i Čileu. U hladnijim klimama može se pojaviti dašak gorkosti, često neugodan poput nasjeckane zelene paprike. VINO koje je dozrijevalo u barrique bačvama ima naglašenu mineralnu oštrinu poput cedrovine. Godine dozrijevanja u boci mogu pridonijeti arome rajčice, tople kože, čokolade pa čak i laganih začina (Walton, 2006.).

## 3.2. Metode istraživanja

### 3.2.1. Provođenje pokusa

Pokus je postavljen na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u Mandićevcu na sorti Cabernet sauvignon koja je posađena na dvije podloge dva klona. Pokus se sastojao od 3 varijante (kontrola, varijanta s uklanjanjem zaperaka i varijanta s djelomičnom defolijacijom). Svaka se varijanta sastojala od 18 biljaka s kojih su u berbi uzimani uzorci za analizu mošta i na kojima su izvršena ostala potrebna mjerenja.



Slika 6. Defolijacija na kultivaru Cabernet sauvignon

Izvor: Autor, 2019.





Slika 7. Zalamanje zaperaka

Izvor: Autor, 2019.

Ampelotehnički zahvati defolijacije i zalamanja zaperaka na lozi provedeni su u dva navrata, prvi puta 17. lipnja te su ponovljeni nakon 15 dana. Berba je izvršena prvog listopada 2019. godine. Svaki trs posebno je obran. Urod sa svakog trsa posebno se vagao, određen je broj grozdova po trsu te je uzet uzorak za analizu mošta. Svaki tretman imao je 18 uzoraka, što znači da se cijeli pokus sastojao od 54 jedinica.



Slika 8. Izdvojeni grozdovi prosječnog uzorka za analizu

Izvor: Autor, 2019.

Iz svakog uzorka grožđa sa svakog trsa muljanjem je dobiven mošt iz kojega su napravljene potrebne fizikalno kemijske analize.



Slika 9. Numerirane bočice s uzorkom mošta za analizu

Izvor: Autor, 2019.

### 3.3. Analiza mošta

#### 3.3.1. Određivanje sadržaja šećera u moštu

Gotovo svi sastojci grožđa imaju utjecaj na kvalitetu krajnjeg produkta, vina. Najčešći parametri u praksi za procjenu kvalitete grožđa su sadržaj šećera i kiselina u njemu.

Šećer u moštu nije jedini pokazatelj za kakvoću vina, već su za to odgovorni i drugi kemijski spojevi, različite tvari boje, arome, minerali i dr; oni doprinose razvoju okusa i mirisa nekog vina. Mjerenjem količine šećera u moštu najčešće se određuje i vrijeme početka berbe. U fazi pune zrelosti koncentracija šećera u bobici stagnira, odnosno, prestaje se povećavati, a ukupna kiselost opada (Jeromel, 2008.). Sadržaj šećera u grožđu varira najčešće između 18 - 22 %, a u širem rasponu se kreće od 15 – 30 % ( Radovanović, 1986.).

Šećer u moštu najvećim dijelom čine fruktoza i glukoza. Mošt od grožđa u punoj zrelosti sadrži približno jednake količine ovih šećera, dok kod nezrelog grožđa količina glukoze je veća, a sa zriobom se povećava sadržaj fruktoze. U grožđu i moštu uvijek se može pronaći i izvjesna količina saharoze (2-5 g/l), te oko 1 g/l pentoza (Blesić, 2010.).

Sadržaj šećera u moštu određuje se fizikalnim i kemijskim metodama. Kod fizikalnih metoda radi se o određivanju gustoće tekućine koja je zavisna prvenstveno o količini otopljenog šećera u otopini (Katalinić i sur., 2010.). Fizikalne metode su brže i jednostavnije te se češće koriste u praksi, ali nisu jako precizne.

Za brzo određivanje sadržaja šećera u moštu u ovom istraživanju koristio se refraktometar. Refraktometrija je određivanje indeksa loma svjetlosti (refrakcije) neke tvari, u ovom slučaju mošta. Mjerni instrument (refraktometar) mjeri kut pod kojim se zraka svjetlosti lomi prelaskom iz otopine u staklenu prizmu poznatog indeksa loma (Fotez, 2017.). Korištenje ovog aparata je vrlo jednostavno, dovoljna je kapljica groždanog soka stavljena na leću refraktometra, pritisnuti tipku „read“ te očitati rezultat pokazan na LCD zaslonu. Lakoća i brzina korištenja ovog uređaja omogućuje trenutne rezultate odmah na terenu. Očitavanje šećera u moštu se radilo po °Oe skali.



Slika 10. Digitalni refraktometar

Izvor: Autor, 2019.

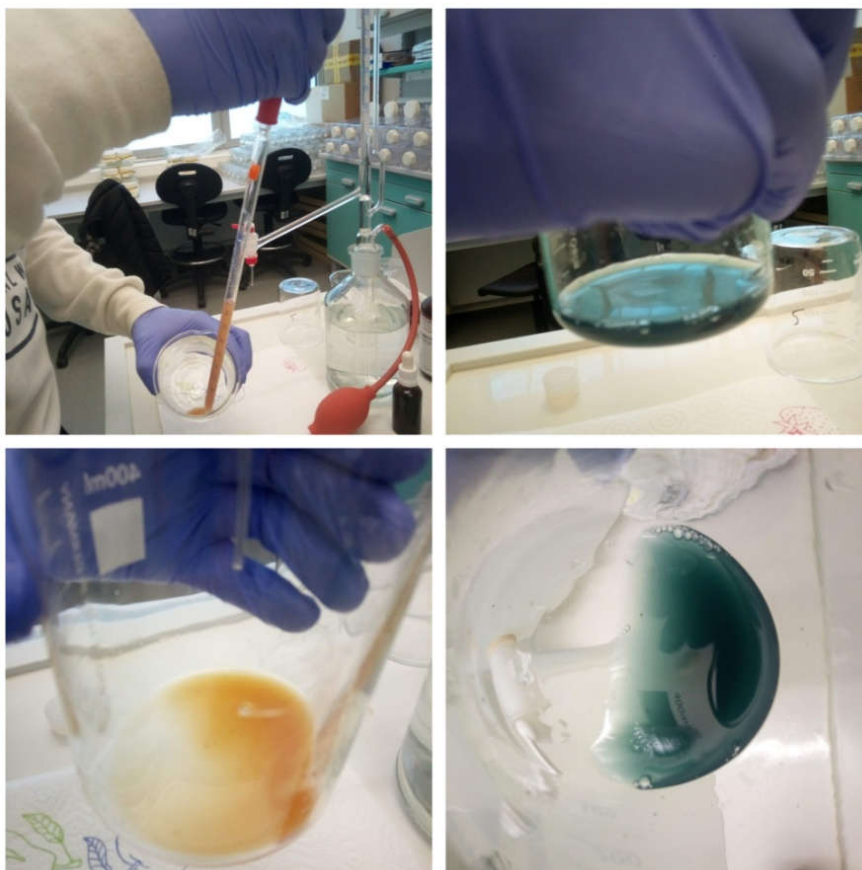
### 3.3.2. Određivanje ukupne kiselosti mošta

Uz šećere, kiseline su najvažniji sastojak mošta i vrlo bitan faktor kvalitete vina. U moštu se nalazi više organskih kiselina među kojima se ističu vinska i jabučna, zbog svojih visokih sadržaja. U grožđu se uvijek mogu pronaći i primjetne količine limunske i oksalne kiseline, dok ostalih organskih kiselina količinski ima znatno manje. Mošt nastao od grožđa koji je zaražen s *Botrytis cinerea* sadržava veće količine limunske i glukonske kiseline koje nastaju kao rezultat transformacije jednog dijela šećera od strane gljivica koje uzrokuju pljesnivost grožđa. Takav mošt također često ima povećan udio hlapljivih kiselina, prije svih octene. Javljaju se i kiseline koje nastaju tijekom fermentacije ili nakon nje, to su mliječna, jantarna, ugljična kiselina (Blesić, 2010.).

Ukupna kiselost u moštu varira u dosta širokom granicama i prvenstveno na nju utječe kultivar vinove loze i vremenski uvjeti u periodu dozrijevanja. U sjevernim vinogradarskim područjima količina kiselina u moštu u pravilu je veća. Kultivari za vina niže kvalitete imaju manju ukupnu kiselost od kultivara od kojih se dobivaju kvalitetna i visokokvalitetna vina u istim uvjetima sazrijevanja. Zeleno grožđe sadrži 35-40 g/l ukupnih kiselina i zriobom one opadaju. U različitim zonama bobice sadržaj kiselina varira, tako, na primjer u slojevima uz pokožicu se nalazi najmanje, oko 4 g/l, više u središnjim slojevima i najviše u slojevima uz sjemenku, do 10 g/l. Ukupna kiselost u moštu najčešće se nalazi u rasponu između 4 i 14 g/l, dok u vinu između 4 i 8 g/l. Vina u pravilu imaju manje kiselina od mošta jer se dio vinske kiseline istaloži u vidu soli (kalijev tartarat) tijekom fermentacije. Sadržaj ukupnih kiselina mošta i vina izražava se u g/l kao vinska kiselina (najzastupljenija kiselina vina). Ukoliko vino sadržava ugljikov dioksid, on ne ulazi u ukupni kiselost vina (Blesić, 2010.).

Određivanje ukupne kiselosti bazira se na tome da sve slobodne organske i anorganske kiseline i njihove kisele soli, te druge kisele tvari neutraliziraju otopinom natrijevog hidroksida, iz čijeg se utroška računa količina ukupnih kiselina (Kozić, 2017.).

Određivanje ukupne kiselosti napravljeno je titracijom u fakultetskom praktikumu. Ukupna kiselost je izražena kao vinska kiselina u litri mošta ili vina, a njezin sadržaj se najčešće kreće od 5 do 12 g/l (Tadejević, 2005.).



Slika 11. Proces titiranja

Izvor: Autor, 2019.

### 3.3.3. Određivanje pH mošta

Vrijednost pH u moštu najviše ovisi o količini vinske kiseline, no nije izravno proporcionalna količini ukupnih kiselina u moštu. Povećanjem ukupne kiselosti ne mora se povećavati i koncentracija vodikovih iona. Vrijednost pH u moštu se uglavnom kreće od 3,0 do 3,8 jedinica. Kiseli vina imaju pH vrijednost ispod 3,5, dok se kod nedovoljno kiselih vina kreće i do 4,0. Što je pH mošta veći, vino ima manje kiselina. Realna kiselost ima veliki utjecaj na kakvoću vina, kao i na niz biokemijskih i fizikalno-kemijskih procesa koji se odvijaju tijekom sazrijevanja i starenja vina. Niži pH inhibira rast nepoželjnih mikroorganizama u vinu (Jagatić Korenika, 2015.).

pH vrijednost predstavlja razliku u potencijalima između dvije elektrode uronjene u ispitivanu otopinu. Potencijal jedne od elektroda u funkciji je pH vrijednosti otopine, dok druga elektroda ima stalan i poznat potencijal te predstavlja referentnu elektrodu (Blesić, 2010.).

Za određivanje pH u moštu koristili smo laboratorijski pH metar koji je prethodno kalibriran. Određivanje pH vrijednosti mošta izvršili smo uranjanjem elektroda u uzorak čija je temperatura bila između 20 i 25 °C, a vrijednost smo očitali s display-a.



Slika 12. pH metar

Izvor:<http://www.amt-metriks.ba/cms/index.php?ph-metar>

#### 3.3.4. Statističke metode

Jedno od bitnih obilježja nekog pokusa je varijabilnost ili različitost njegovih rezultata. U osnovi postoje dvije vrste te različitosti: varijacije koje su posljedica primijenjenih tretmana (sustavne u svojoj osnovi) i varijacije koje proizlaze iz utjecaja raznih nekontroliranih čimbenika (nesustavne; slučajne). Te slučajne varijacije obično se nazivaju pogreškom pokusa. Izvori pokusne pogreške mogu se svrstati u dvije grupe. Prvoj grupi pripadaju varijacije koje se javljaju kao rezultat djelovanja fizičkih, kemijskih i bioloških činitelja. Drugoj grupi pripadaju one varijacije koje proizlaze kao različitost iz samih jedinica promatranja (Horvat i Ivezić, 2005.).

#### 3.3.5. Analiza varijance

Analizu varijance se definira kao računski postupak pomoću kojega se ispituju podaci određenog pokusa, kroz procjenu otklona pojedinih srednjih vrijednosti od prosječne vrijednosti uzorka uzetih iz nekog osnovnog skupa. Taj se otklon naziva pogreška pokusa te je ona rezultanta nekontroliranih čimbenika koji mogu biti različitog utjecaja na jedinicu promatranja (Horvat i Ivezić, 2005.).

Za statističku obradu podataka dobivenih iz pokusa korištena je randomizirana jednosmjerna analiza varijance.

#### 4. REZULTATI

Nakon provedenog istraživanja i izvršenih analiza dobiveni su rezultati za provedene ampelotehničke zahvate defolijacije i uklanjanja zaperaka, te kontrole koja je služila kao usporedna vrijednost. Pokazatelji kvalitete poput šećera, ukupne kiselosti i realne kiselosti za svaki tretman mogu se očitati iz Tablice 1., a u Tablici 2. Prikazani su parametri koji nisu bili primarni predmet istraživanja (urod i broj grozdova po trsu).

Tablica 1. Rezultati istraživanja za sadržaj šećera, ukupnu kiselost i realnu kiselost mošta

Redni broj	Kontrola			Defolijacija			Uklanjanje zaperaka		
	°Oe	Ukupna kiselost	pH	°Oe	Ukupna kiselost	pH	°Oe	Ukupna kiselost	pH
1.	100	11,9	3,54	90	10	3,45	94	10,3	3,49
2.	95	10,6	3,49	87	10,3	3,44	95	11,1	3,52
3.	95	10,2	3,42	97	6,7	3,63	90	10,8	3,37
4.	89	10,6	3,4	96	9,5	3,38	94	11,5	3,41
5.	96	10	3,35	91	9,9	3,38	96	10,4	3,36
6.	95	9,5	3,37	95	12	3,35	95	10	3,39
7.	93	11,1	3,4	87	10,9	3,44	96	10,5	3,34
8.	95	9,5	3,51	77	10,2	3,5	96	10,7	3,36
9.	97	10,2	3,39	88	9,5	3,41	99	9,5	3,55
10.	88	11,6	3,35	97	9,9	3,43	95	9,7	3,33
11.	93	11,9	3,37	89	10,4	3,4	88	10,1	3,29
12.	95	10	3,37	92	10,5	3,38	92	10,3	3,36
13.	93	9,8	3,44	97	10,7	3,41	97	9,9	3,34
14.	88	10,1	3,4	92	10,2	3,28	92	9,8	3,24
15.	89	10,5	3,35	84	10,9	3,37	92	10,1	3,35
16.	88	11,9	3,33	90	11,3	3,39	101	10,4	3,36
17.	91	10,1	3,38	93	10,3	3,44	96	10,1	3,4
18.	89	10,4	3,38	93	10,5	3,45	100	11,4	3,54
Σ	1669	189,9	1696,24	1635	183,7	61,53	1708	186,6	61
Min.	88	9,5	3,33	77	6,7	3,28	88	9,5	3,24
Max.	100	11,9	3,54	97	12	3,63	101	11,5	3,55
$\bar{X}$	92,72	10,55	47,12	90,83	10,21	3,42	94,89	10,37	3,39



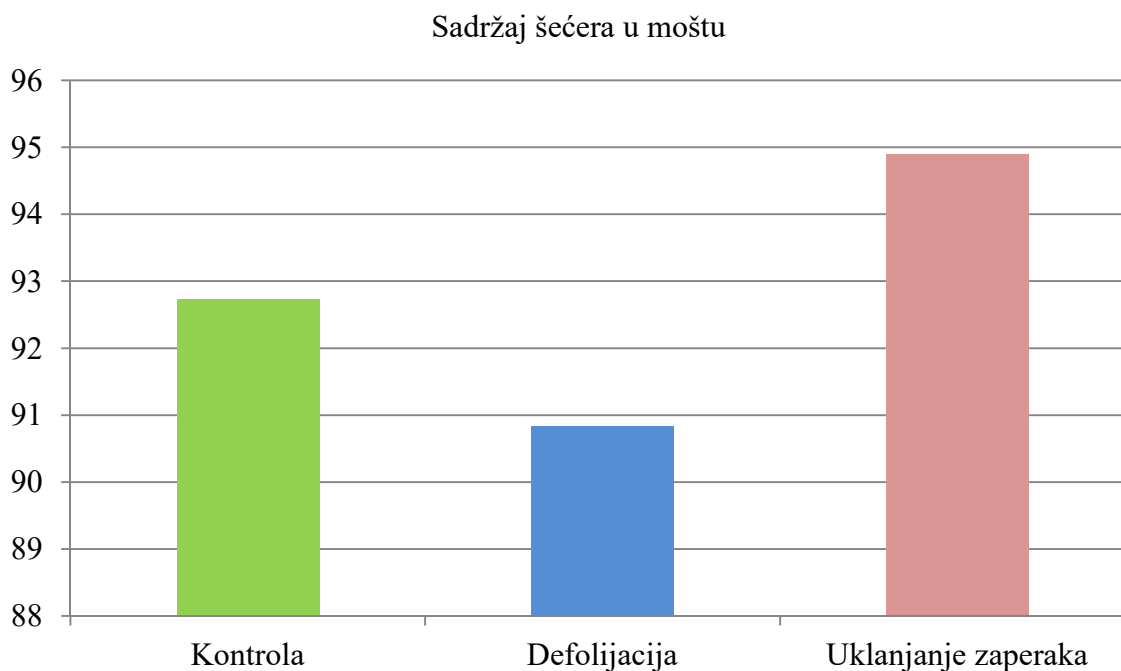
Tablica 2. Rezultati istraživanja za urod i broj grozdova po trsu

Redni broj	Kontrola		Defolijacija		Uklanjanje zaperaka	
	Grozdovi po trsu	Urod po trsu (kg)	Grozdovi po trsu	Urod po trsu (kg)	Grozdovi po trsu	Urod po trsu (kg)
1.	19	2,1	36	4,9	10	1
2.	36	4,1	23	3,3	24	3,3
3.	19	2,1	16	3,5	31	3,9
4.	38	4,6	26	3,4	31	4
5.	28	3,4	18	2,2	20	2,7
6.	29	4,1	29	3,8	32	3,4
7.	29	4,1	27	3,8	32	3,4
8.	30	3,7	26	2,6	43	4,4
9.	32	4,4	30	3,6	29	2,6
10.	32	6,4	33	4,1	26	4
11.	16	4,3	20	3,2	24	3,8
12.	26	3,9	21	3	39	3,5
13.	29	3,6	33	3,5	29	3,4
14.	23	3,2	34	4,8	29	3,6
15.	28	4,8	9	0,5	25	3,8
16.	29	4,1	32	4,6	19	2,1
17.	44	5	32	4,8	25	3,4
18.	33	4,7	4	0,9	29	2,6
$\Sigma$	520	72,60	449	60,5	497	58,9
Min.	16	2,10	4	0,5	10	1
Max.	44	6,4	36	4,9	43	4,4
$\bar{X}$	28,89	4,03	24,94	3,36	27,61	3,27

#### 4.1. Sadržaj šećera u moštu

Na Grafikonu 1. prikazane su srednje vrijednosti za količinu šećera u moštu; očitane u °Oe stupnjevima. Iz slikovnog prikaza podataka s lakoćom se može vidjeti kako je ampelotehnički zahvat uklanjanja zaperaka pridonio najvećoj akumulaciji šećera u grožđu. Sadržaj šećera u moštu kontrole kretao se od 88 do 100 °Oe s prosjekom 92,72 °Oe. Količine šećera u moštu kod tretmana na kojem je obavljena defolijacija kreću se od 77 do 97 °Oe s prosjekom od 90,83 °Oe. Sadržaj šećera u moštu grožđa dobivenog iz varijante na kojoj je obavljano uklanjanje zaperaka kretao se od 88 do 100 °Oe sa srednjom vrijednošću 94,89 °Oe. U usporedbi s kontrolom na kojoj nije obavljan nikakav zahvat, razlika između srednjih vrijednosti iznosi 2,17 °Oe. U odnosu na kontrolu, varijanta uklanjanja zaperaka, dala je povećanje od prosječno 2,17 °Oe, dok pri defolijaciji, sadržaj šećera se smanjio za prosječno 1,89 °Oe. Razlika prosječnih vrijednosti varijanata defolijacije i uklanjanja zaperaka iznosi 4,06 °Oe (Grafikon 1.).

Grafikon 1. Srednje vrijednosti za količine šećera u moštu (°Oe)



#### 4.1.1. Analiza varijance za sadržaj šećera u moštu

Tablica 3. Anova za sadržaj šećera u moštu

Analiza varijance za količinu šećera u moštu					F tablično	
Izvor varijacije	Stup slobode	Suma kvadrata	Sredina kvadrata	F-test	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>
					3.15	4.98
Tretman	t-1= 2	148.26	74.13	4.40*		
Pogreška	t*(r-1)= 51	857.89	16.82			
Ukupno	r*t-1=53	1006.15	18.98			

Nulta hipoteza se odbacuje. Utvrđene su statistički značajne razlike na razini značajnosti od 95%.

LSD test (granične vrijednosti)

$$LSD_{(0.05)}=2.0003*1.36=2.72$$

$$LSD_{(0.01)}= 2.6603*1.36=3.62$$

Tablica 4. Ispitivanje razlika sredina tretmana

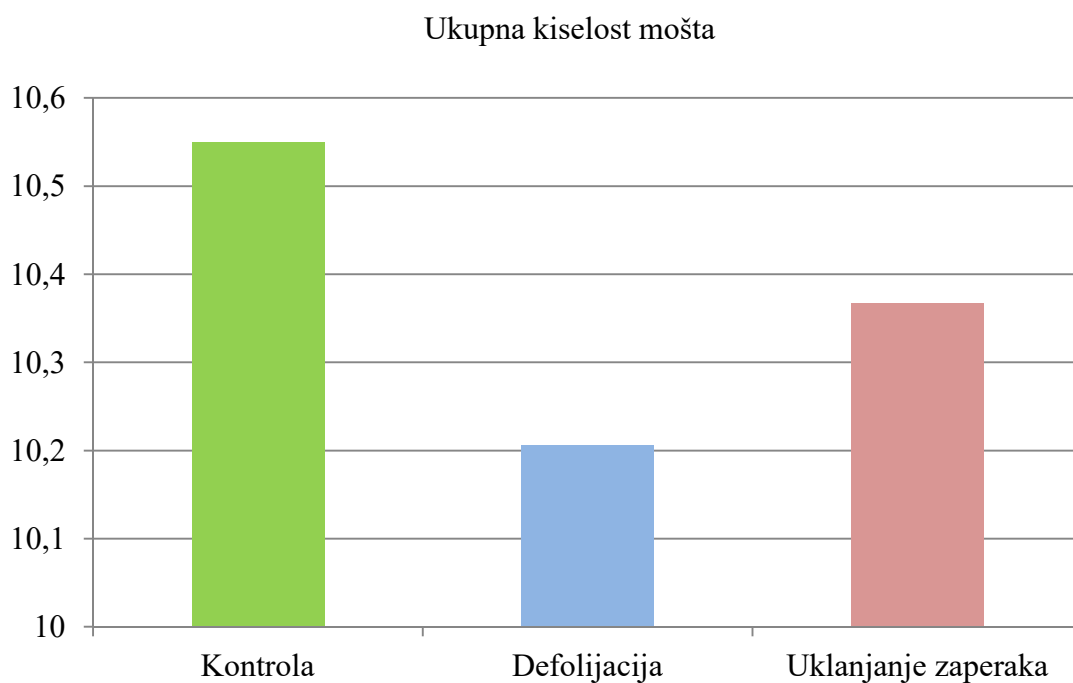
$\bar{X}$	Defolijacija	Kontrola	Zaperci
Zaperci=94.89	4.06**	2.18*	-
Kontrola=92.72	1.88 <sup>n.s.</sup>	-	
Defolijacija=90.83	-		

Na osnovi ispitivanja srednjih vrijednosti tretmana vidljivo je da je uklanjanje zaperaka u odnosu na defolijaciju i kontrolu dalo visoko značajne i značajne učinke za sadržaj šećera u moštu.

## 4.2. Ukupna kiselost mošta

Ukupna kiselost mošta (Grafikon 2.) na uzorcima kontrole kretala se od 9,5 do 11,9 g/l s prosjekom 10,55 g/l. Na tretmanu defolijacije vrijednosti uzoraka se kreću od 6,7 do 12 g/l, gdje je prosjek iznosio 10,21 g/l. Uzorci tretmana uklanjanja zaperaka kreću se od 9,5 do 11,5 g/l s prosječnom vrijednošću od 10,37 g/l.

Grafikon 2. Srednje vrijednosti za ukupnu kiselost mošta u g/l



#### 4.2.1. Analiza varijance za ukupnu kiselost mošta

Tablica 5. Anova za ukupnu kiselost mošta

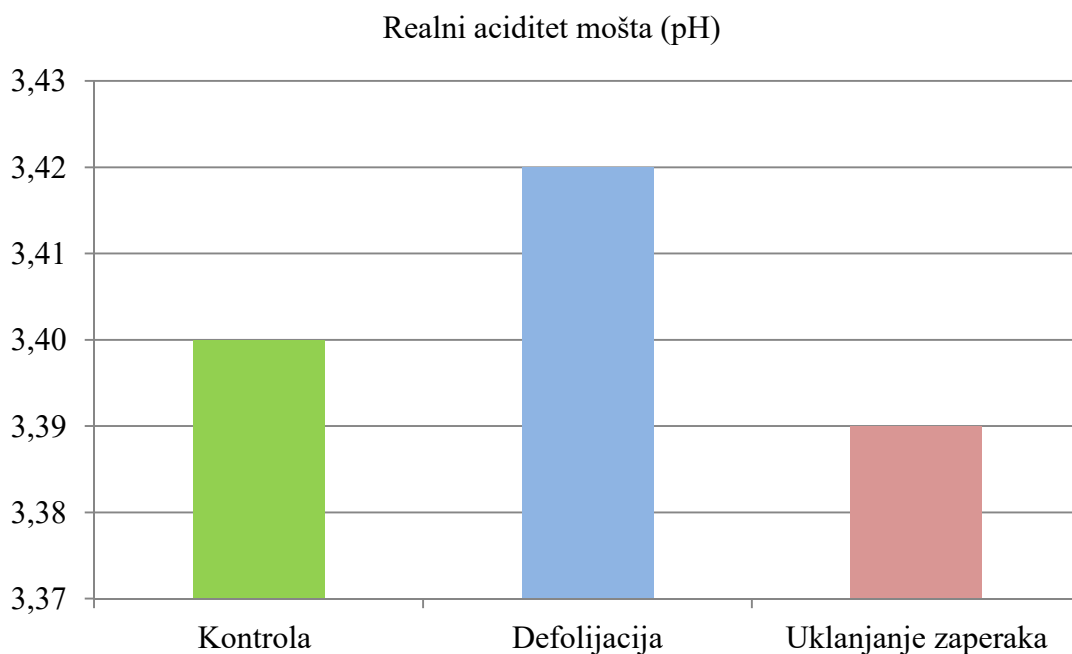
Analiza varijance za ukupnih kiselina u moštu					F tablično	
Izvor varijacije	Stup slobode	Suma kvadrata	Sredina kvadrata	F-test	0,05	0,01
Tretman	t-1= 2	1.05	0.53	0.77 <sup>n.s.</sup>	3.15	4.98
Pogreška	t*(r-1)= 51	35.61	0.69			
Ukupno	r*t-1=53	36.66	0.69			

Nulta hipoteza se prihvaća. Između primijenjenih tretmana za svojstvo ukupna kiselost nisu utvrđene statistički značajne razlike.

#### 4.3. Realni aciditet mošta (pH vrijednost)

Realni aciditet mošta kontrole kretao se od 3,33 do 3,54 pH jedinice. U uzorcima na kojima je obavljen zahvat defolijacije kreće se od 3,28 do 3,63, dok je pH na uzorcima tretmana uklanjanja zaperaka bio u rasponu od 3,24 do 3,55. Vrijednosti pH se najčešće kreću u rasponu od 3,0 do 3,8 pH jedinica. Ako su pH vrijednosti ispod 3,5 jedinica u moštu dobit ćemo kiselija vina.

Grafikon 3. Srednje vrijednosti za pH mošta



#### 4.3.1. Analiza varijance za realni aciditet u moštu (pH)

Tablica 6. Anova za realni aciditet u moštu

Analiza varijance za pH mošta					F tablično	
Izvor varijacije	Stup slobode	Suma kvadrata	Sredina kvadrata	F-test	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>
					3.15	4.98
Tretman	$t-1 = 2$	0.02	0.01	1.9 <sup>n.s.</sup>		
Pogreška	$t*(r-1) = 51$	0.26	0.0052	-		
Ukupno	$r*t-1 = 53$	0.28	0.0053			

Budući da F testom nisu utvrđene značajne razlike između tretmana prihvaća se nulta hipoteza.

## 5. RASPRAVA

Pokus je postavljen na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u Mandićevcu na sorti Cabernet sauvignon. Istraživanje se sastojalo od promatranja učinka djelomične defolijacije i zalamanja zaperaka na kvalitativna svojstva mošta. U provedenom istraživanju cilj je bio utvrditi kako ampelotehnički zahvati zelene rezidbe poput zalamanja zaperaka i prorjeđivanja listova utječu na neke kvalitativne pokazatelje mošta sorte Cabernet sauvignon.

Sadržaj šećera u moštu na pokusu od 54 uzorka kretao se u rasponu 88-100 °Oe. Iz dobivenih rezultata vidljivo je da je mala razlika između tretmana kontrole i defolijacije (1,89 °Oe), dok između kontrole i tretmana uklanjanja zaperaka iznosi 2,17 °Oe. Najveća razlika u sadržaju šećera u moštu utvrđena je između defolijacije i uklanjanja zaperaka (4,06 °Oe). U prvom slučaju, razlika nije značajna, dok u ostalim je statistički značajna, odnosno visoko značajna. To nije u skladu s istaživanjem Doležala iz 2014.godine koji je ustanovio da se neuklanjanjem zaperaka značajno povećava sadržaj šećera u moštu. Razlike u učincima istih tretmana moguće je objasniti kroz razlike u vremenskim prilikama u godinama istraživanja i korištenju različitog sortimenta.

Ukupna kiselost na 54 ispitivana uzorka kretala se u rasponu 4,7-12 g/l. Iz dobivenih rezultata vidljivo je da je kontrola ostvarila najveću ukupnu mkiselost mošta, a potom tretman uklanjanja zaperaka. Razlika između ova dva tretmana iznosi 0,18 g/l i nije statistički značajna. Defolijacijom je postignuta najmanja ukupna kiselost mošta. Uspoređujući dobivene rezultate s rezultatima koje su dobili Reynolds i njegov tim na Tramincu i Rizlingu rajnskom (1996.), Reynolds i Wardle (1989.) na Tramincu, Macaulay i Morris (1993.) na Muškatu žutom, Zoecklein i sur. (1998.) na Rizlingu rajnskom, Bledsoe et al. (1988.) na Cabernet sauvignonu, može se zaključiti da se ukupna kiselost značajno reducira tijekom dozrijevanja grožđa zbog provođenja djelomične defolijacije, iako to ovim istraživanjem nije potvrđeno.

Vrijednost pH na 54 uzorka kretala se u rasponu 3,24-3,63 jedinica. Iz dobivenih rezultata vidljivo je da je najmanji pH bio kod tretmana uklanjanja zaperaka, najveći pH je imao tretman defolijacije, dok je razlika tretmana defolijacije i kontrole iznosila tek 0,02 pH jedinica. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između pojedinih tretmana, što je u

skladu s istraživanjem Karoglana i Kozine (2008.) koji su utvrdili kako tretman defolijacije može pridonijeti smanjenju pH vrijednosti, ali to je ustanovljeno u samo jednoj od ukupno tri godine istraživanja.



## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovu prethodno navedenoga može se zaključiti sljedeće:

1. Pokus s primjenom nekih ampelotehničkih zahvata (defolijacija i uklanjanje zaperaka) na kultivaru Cabernet sauvignon postavljen je 2019. godine na fakultetskom pokušalištu u Mandićevcu
2. Pokus se sastojao od 54 uzorka (trsova) kultivara Cabernet sauvignon (18 uzoraka kontrole, 18 uzoraka za defolijaciju i 18 uzoraka za uklanjanje zaperaka).
3. Istraživan je utjecaj tih zahvata na sadržaj šećera, ukupnu kiselost i pH vrijednost mošta.
4. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između primijenjenih tretmana za ukupnu kiselost i pH vrijednost.
5. Utvrđen je značajan i visoko značajan utjecaj uklanjanja zaperaka na povećanje sadržaja šećera u odnosu na kontrolu i defolijaciju.
6. S obzirom na to da se istraživanje provodilo samo u jednoj godini i na jednom lokalitetu, za precizniji uvid utjecaja istraživanih ampelotehničkih zahvata bilo bi preporučljivo provesti istraživanje u trajanju od više godine i na nekoliko lokacija.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Baiano A., Gianni A.G., Previtali M.A., Nobile M.A.D., Novello V., Palma L. (2015.) Effects of defoliation on quality attributes of Nero di Troia (*Vitis vinifera* L.) grape and wine; Food Research International 75: 260-269
2. Bledsoe, A.M., W.M. Kliewer, J.J. Maraois (1988.): Effects of timing and severity of leaf removal and fruit composition of sauvignon blanc grapevines, American Journal of Enology and Viticulture 39:49-54
3. Blesić M. (2010.) Analiza grožđa kao sirovine za prouzvodnju vina; Tehnologija hrane, Sarajevo
4. Bubola M. (2015.) Primjena rane defolijacije u svrhu povećanja kvalitete grožđa i vina, Poreč; Institut za poljoprivredu i turizam, priručnik VIP projekta
5. Doležal G. (2014.) Utjecaj uklanjanja zaperaka na kakvoću mošta kultivara Pinot sivi (*Vitis vinifera* L.); diplomski rad Fakultet agrobiotehničkih znanosti, Osijek
6. Drenjančević M., Jukić V., Zmaić K., Kujundžić T., Rastija V. (2017.) Effects of early leaf removal on grape yield, chemical characteristics, and antioxidant activity of grape variety Cabernet sauvignon and wine from eastern Croatia; Acta Agriculturae Scandinavica, Soil Plant Sci. 67, 705-711.
7. Fotez A., (2017): Projektiranje sustava za kontroliranu fermentaciju vina, diplomski rad, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek
8. Horvat D., Ivezić M. (2005.) Biometrika u poljoprivredi; Grafika d.o.o. Osijek
9. 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 1. sugars, acids and pH; South African Journal of Enology and Viticulture
10. Jackson, R. (2008.) Wine Science, Third Edition, Principles and applications; Elsevier Science and Technology Books
11. Jagatić Korenika, A.M. (2015.): Gospodarski list, mjesec kolovoz, prilog broja: Uspješna berba grožđa
12. Jeromel, A. (2008.): Interna skripta iz modula Vinarstvo; Agronomski fakultet, Zagreb
13. Karoglan M. i Kozina B. (2008.): Utjecaj djelomične defolijacije na kemijski sastav mošta i rodnost Traminca mirisavog (*Vitis vinifera* L.); Glasnik zaštite bilja 6:31-40 Sveučilište u Zagrebu

14. Katalinić, V.; Skroza, D. Generalić, I., (2010.): Interna skripta za vježbe iz kolegija „Prerada grožđa“; Kemijsko-tehnološki fakultet, Split
15. Kožić K., (2017.): Određivanje fermentacijske arome u bijelom vinu domaće proizvodnje, diplomski rad, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb
16. Macaulay L.E., J.R. Morris (1993.): Influence of cluster exposure and winemaking processes on monoterpenes and wine olfactory evaluation of Golden Muscat; American Journal of Enology and Viticulture 44:198-204
17. Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I. (2008.) Vinova loza, Zagreb; Školska knjiga
18. Mirošević, N. i suradnici (2009.) Atlas hrvatskog vinogradarstva i vinarstva, Golden marketing-tehnička knjiga
19. Mirošević, N., Turković, Z. (2003.) Ampelografski atlas; Golden marketing-tehnička knjiga
20. Osrečak, M., (2014.): Utjecaj djelomične defolijacije i solarizacije na polifenolni sastav vina kultivara Merlot, Teran i Plavac mali (*Vitis vinifera* L.), Doktorski rad, Zagreb
21. Palliotti A., Gatti M., 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
22. Poni S., Casalini L., Bernizzoni F., Civardi S., Intrieri C. (2006.) Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components, and grape composition; American Journal of Enology and Viticulture 57(4):397-407
23. Radovanović, V. (1986.): Tehnologija vina; IRO „Građevinska knjiga“, Beograd
24. Reynolds, A.G., D.A. Wardle (1989.): Impact of various canopy manipulation techniques on growth, yield, fruit composition and wine quality of Gewurztraminer; American Journal of Enology and Viticulture 40(3):149-154
25. Reynolds, A.G., D.A. Wardle, M. Dever (1996.): Vine performance, fruit composition, and wine sensory attributes of Gewurztraminer in response to vineyard location and canopy manipulation; American Journal of Enology and Viticulture 47(1):63-76
26. Simon, J. (2006.) Velika knjiga o vinu; Profil knjiga, Zagreb
27. Stapleton, J.J., W.W., Barnett, J.J., Marois, W.D., Gubler (1990.): Leaf removal for pests management in wine grapes, California Agriculture 4:15-17

28. Škaro L.,(2019.): Utjecaj različitog opterećenja trsa na prinos i kvalitetu grožđa sorata Rajnski rizling i Sauvignon bijeli u vinariji Bolfan vinski vrh, završni rad, Križevci
29. Tadejević V., (2005.): Praktično podrumarstvo, Marjan tisak, Split
30. Tardaguila J., Martinez de Toda F., Poni S., Diago M. (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
31. Walton, S. (2006.) Enciklopedija svjetskih vina; Leo-Commerce; Split
32. Wan Y., Schwaninger H., Baldo A., Labate J., Zhong G., i Simon C. (2013.); A phylogenetic analysis of the grape genus (*Vitis* L.) reveals broad reticulation and concurrent diversification during neogene and quaternary climate change; BMC Evolutionary Biology 13:20-20
33. Zakon o vinu (2003) Narodne novine 96, (NN 96/2003)
34. Zhuang S , Tozzini L. , Green A. , Acimovic D, Howell G. S, Castellarin S. D., Sabbatini P. (2014.) Impact of Cluster Thinning and Basal Leaf Removal on Fruit Quality of Cabernet Franc (*Vitis vinifera* L.) Grapevines Grown in Cool Climate Conditions; American Society for Horticultural Science 49(6):750-756
35. Zoecklein, B. W., T. K., Wolf, N. W. Duncan, J. M. Judge, M. K. Cool, (1992); Effects of fruit zone leaf removal on yield, fruit composition, and fruit rot incidence of Chardonnay 26 and White Reisling (*Vitis vinifera* L.) grapes. American Journal of Enology and Viticulture 43:139-148
36. Zoecklein, B.W., Wolf, T.K., Marcy, J.E., Jasinski, Y. (1998.): Effect of fruit zone leaf thinning on total glycosides and selected aglycones concentrations of Riesling (*Vitis vinifera* L.) grape American Journal of Enology and Viticulture 49:35-43
37. Izvor 1: Podatci o studentskom pokušalištu  
<http://www.fazos.unios.hr/hr/o-fakultetu/ustrojstvo-fakulteta/pokusalista/mandicevac/> (15.4.2020.)
38. Izvor 2: Podaci o šećeru u moštu  
<http://www.pavin.hr/proizvod/odredivanje-kolicine-sladora/> (15.4.2020.)
39. Izvor3: Analiza vina  
<http://www.vinogradarstvo.com/preporuke-i-aktualni-savjeti/aktualni-savjeti-vinarstvo/za-one-koji-zele-znati-nesto-vise/416-analiza-vina> (15.4.2020.)

## 8. SAŽETAK

Pokus s defolijacijom i uklanjanjem zaperaka na kultivaru Cabernet sauvignon je postavljen na Fakultetskom pokušalištu u Mandićevcu. Istraživan je utjecaj defolijacije (u zoni grožđa) i uklanjanje zaperaka (na cijeloj mladici) na osnovne pokazatelje kakvoće (sadržaj šećera, pH vrijednosti i kiseline). Utvrđen je pozitivno visoko značajan učinak uklanjanja zaperaka u odnosu na defolijaciju te značajan učinak kontrole na svojstvo sadržaja šećera u moštu. Za ostala dva istraživana svojstva (ukupna kiselost i pH) nisu utvrđene značajne razlike po tretmanima.

Ključne riječi: *Cabernet sauvignon, defolijacija, uklanjanje zaperaka, sadržaj šećera, pH vrijednost, ukupna kiselost*

## 9. SUMMARY

An experiment with defoliation and removal of sprout on the cultivar Cabernet sauvignon was set up at the Faculty vineyard in Mandicevac. The influence of defoliation (in the grape zone) and removal of sprout (on the whole shoot) on the basic quality indicators (sugar content, pH value and acidity) was investigated. A positive highly significant effect of sprout removal in relation to defoliation and significant effect of control for sugar content in must was determined. For the other two investigated properties (total acidity and pH), no significant differences in treatments were found.

Keywords: *Cabernet sauvignon, defoliation, shoot removal, quantitative properties, sugar, pH, total acidity*

## 10. POPIS TABLICA

<b>Tablica</b>	<b>Naziv</b>	<b>Stranica</b>
1.	Rezultati istraživanja za sadržaj šećera, ukupnu kiselost i realnu kiselost mošta	19
2.	Rezultati istraživanja za urod i broj grozdova po trsu	20
3.	Anova za sadržaj šećera u moštu	22
4.	Ispitivanje razlika sredina tretmana	22
5.	Anova za ukupnu kiselost mošta	24
7.	Anova za realni aciditet u moštu	25

## 11. POPIS SLIKA

<b>Slika br.</b>	<b>Naziv</b>	<b>Stranica</b>
1.	Demonstracijsko vinogradarsko-vinarsko pokušalište u Mandićevcu	2
2.	Dvospolni cvijet vinove loze	8
3.	Sinus lista Cabernet sauvignon	8
4.	Cabernet sauvignon	8
5.	Guyot uzgojni oblik	9
6.	Defolijacija na kultivaru Cabernet sauvignon	11
7.	Zalamanje zaperaka	12
8.	Izdvojeni grozdovi prosječnog uzorka za analizu	12
9.	Numerirane bočice s uzorkom mošta za analizu	13
10.	Digitalni refraktometar	14
11.	Proces titriranja	16
12.	pH metar	17



## 12. POPIS GRAFIKONA

<b>Grafikon</b>	<b>Naziv</b>	<b>Stranica</b>
1.	Srednje vrijednosti za količine šećera u moštu (°Oe)	20
2.	Srednje vrijednosti za ukupnu kiselost mošta g/l	21
3.	Srednje vrijednosti za pH mošta	22

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Sveučilišni diplomski studij, smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

Diplomski rad

## UTJECAJ UKLANJANJA ZAPERAKA I LISTOVA NA NEKE KVALITATIVNE POKAZATELJE SORTE CABERNET SAUVIGNON (*Vitis vinifera* L.) U

### VINOGORJU ĐAKOVO

**Mirna Laitkam**

**Sažetak:** Pokus s defolijacijom i uklanjanjem zaperaka na kultivaru Cabernet sauvignon je postavljen na Fakultetskom pokušalištu u Mandićevcu. Istraživan je utjecaj defolijacije (u zoni grožđa) i uklanjanje zaperaka (na cijeloj mladici) na osnovne pokazatelje kakvoće (sadržaj šećera, pH vrijednosti i kiseline). Utvrđen je pozitivno visoko značajan učinak uklanjanja zaperaka u odnosu na defolijaciju te značajan učinak kontrole na svojstvo sadržaja šećera u moštu. Za ostala dva istraživana svojstva (ukupna kiselost i pH) nisu utvrđene značajne razlike po tretmanima.

Ključne riječi: Cabernet sauvignon, defolijacija, uklanjanje zaperaka, sadržaj šećera, pH vrijednost, ukupna kiselost.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Vladimir Jukić

**Broj stranica:** 36

**Broj grafikona i slika:** 15

**Broj tablica:** 7

**Broj literaturnih navoda:** 39

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** Cabernet sauvignon, defolijacija, uklanjanje zaperaka, sadržaj šećera, pH vrijednost, ukupna kiselost

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

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

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
University Graduate Studies, course Viticulture and Enology

Graduate thesis

### **The effects of shoots and leaf removal on some qualitative parameters of cultivar Cabernet sauvignon ( *Vitis vinifera* L.) at Đakovo vineyard district**

**Mirna Laitkam**

**Abstract:** An experiment with defoliation and removal of sprout on the cultivar Cabernet sauvignon was set up at the Faculty vineyard in Mandicevac. The influence of defoliation (in the grape zone) and removal of sprout (on the whole shoot) on the basic quality indicators (sugar content, pH value and acidity) was investigated. A positive highly significant effect of sprout removal in relation to defoliation and significant effect of control for sugar content in must was determined. For the other two investigated properties (total acidity and pH), no significant differences in treatments were found.

**Keywords:** Cabernet sauvignon, defoliation, shoot removal, quantitative properties, sugar, pH, total acidity.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Vladimir Jukić

**Number of pages:** 36

**Number of figures:** 15

**Number of tables:** 7

**Number of references:** 39

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** Cabernet Sauvignon, defoliation, sprout removal, sugar content, pH value, total acidity

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

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

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1