

# Utjecaj uklanjanja zaperaka i listova na neke kvalitativne pokazatelje sorte muškata žuti (*Vitis vinifera* L.) u vinogorju Varaždin

---

Žmegač, Matija

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:151:462308>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-29**



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 U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matija Žmegač

Sveučilišni diplomski studij

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ UKLANJANJA ZAPERAKA I LISTOVA NA NEKE KVALITATIVNE  
POKAZATELJE SORTE MUŠKAT ŽUTI (*Vitis vinifera* L.) U VINOGRORJU  
VARAŽDIN**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2020.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matija Žmegač

Sveučilišni diplomski studij

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ UKLANJANJA ZAPERAKA I LISTOVA NA NEKE KVALITATIVNE  
POKAZATELJE SORTE MUŠKAT ŽUTI (*Vitis vinifera* L.) U VINOGRORJU  
VARAŽDIN**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskoga rada:

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

**Osijek, 2020.**

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE.....	2
2.1. Defolijacija.....	2
2.2. Zalamanje zaperaka.....	4
3. MATERIJALI I METODE.....	5
3.1. Položaj vinograda.....	5
3.2. Podloga Kober 5BB.....	6
3.3. Guyot uzgojni oblik.....	6
3.4. Muškat žuti.....	7
3.5. Ekološki uvjeti.....	8
3.5.1. Klima.....	8
3.5.2. Toplina.....	8
3.5.3. Voda.....	9
3.5.4. Sunčeva svjetlost.....	9
3.5.5. Tlo.....	10
3.6. Postupak provedbe pokusa.....	10
4. REZULTATI.....	15
4.1. Sadržaj šećera u moštu.....	15
4.2. Ukupna kiselost mošta.....	18
4.3. pH vrijednost mošta.....	21
5. RASPRAVA.....	24
6. ZAKLJUČAK.....	26
7. POPIS LITERATURE.....	27
8. SAŽETAK.....	29
9. SUMMARY.....	30
10. POPIS SLIKA.....	31
11. POPIS TABLICA.....	32
12. POPIS GRAFIKONA.....	33
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	
BASIC DOCUMENTATION CARD	

## 1. UVOD

Vinova loza je jedna od najstarijih kulturnih biljaka. Prema morfološkim i genetičkim istraživanjima većina znanstvenika se slaže da je predak vinove loze divlja euroazijska loza *Vitis sylvestris*, koja je bila raširena u Europi i zapadnoj Aziji (Licul, 1976.). Vinova loza uspijeva u umjerenoj klimatskoj zoni. U Europi se nalazi najviše vinograda koji zauzimaju oko 60 % od ukupnih svjetskih površina (Maletić i sur., 2008.). Najveći svjetski proizvođači grožđa i vina su Francuska, Italija, Španjolska, Sjedinene Američke Države i Argentina. U Republici Hrvatskoj poljoprivredne površine pod vinogradima iznose 19 670 ha (APPRRR, 2017.). U sortimentu najveći postotak zauzimaju Graševina, Plavac mali i Malvazija istarska.

U suvremenoj proizvodnji grožđa se sve veća pozornost daje ampelotehničkim i agrotehničkim zahvatima u vinogradu. Cilj svake vinogradarske proizvodnje je postizanje optimalnog prinosa i odgovarajuće kakvoće grožđa.

Defolijacija nije uobičajena mjera u vinogradarskoj praksi, ali predstavlja predmet istraživanja. Defolijacijom se smanjuje vlaga unutar zone grožđa, što dovodi do smanjenja napada bolesti i bolje kvalitete uroda.

Zalamanje zaperaka je mjera zelene rezidbe koja se obavlja istovremeno s plijevljenjem i pinciranjem. Najvažnije je na vrijeme ukloniti zaperke u zoni cvata da bi uvjeti za cvatnju i oplodnju bili što povoljniji.

Pokus je postavljen u vinogradu obitelji Žmegač u Varaždinskoj županiji. Sastojao se od 72 trsa vinove loze: 24 trsa predstavljaju kontrolu, na 24 trsa provedena je defolijacija, a na preostalih 24 trsa zalamanje zaperaka.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj uklanjanja zaperaka i listova na neke kvalitativne pokazatelje sorte Muškat žuti (*Vitis vinifera L.*) u vinogorju Varaždin u 2019. godini.

## **2. PREGLED LITERATURE**

Svaku pojedinu biljku vinove loze nazivamo trs, panj, čokot, girica. Svaki trs se sastoji od svojih nadzemnih i podzemnih organa koji imaju određene funkcije.

Razlikujemo vegetativne i generativne organe:

- vegetativni – korijen, stablo s krakovima i ograncima, pupovi, mladice, rozgva i lišće
- generativni – cvijet, cvat, grod, vitica, bobica i sjemenka.

Na rast organa utječu razni čimbenici među kojima su najvažniji: temperature i vlažnost tla, opskrbljenost tla hranivima, podloga i kultivar, ampelotehnika i agrotehnika.

### **2.1. Defolijacija**

Defolijacija je mjera zelene rezidbe vinove loze u koju spada i plijevljenje suvišnih mladica, zalamanje zaperaka, pinciranje rodni mladica, zalamanje zaperaka, prstenovanje, prorijeđivanje grozdova i bobica te vršikanje.

Prorijeđivanjem listova postizemo bolju prozračnost i osvjetljenost grožđa. Prorijeđivanje listova može se obaviti za vrijeme cvatnje (rana defolijacija), prije pojave šare ili neposredno prije zriobe grožđa (kasna defolijacija). Skidanjem lišća postiže se bolja prozračnost i osvjetljenost grožđa pa je samim tim i bolje dozrijevanje, smanjuje se vlaga unutar grozdova i djelotvornija je zaštita od sive plijesni. Ukoliko se ukloni preveliki broj listova na trsu, može se postići suprotni učinak (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Vrijeme, intenzitet i učestalost defolijacije ovisi o sorti, padalinama i brzini rasta loze. Ako u zoni plodova odstranjujemo listove zrak će lakše cirkulirati i brže sušiti grožđe. To je vrlo važno za sorte koje su osjetljive na sivu plijesan, a u toj skupini nalaze se Rizling rajnski, Sauvignon bijeli, Pinot crni i dr. (Law, 2006.).

Defolijacija može utjecati na prinos i osnovne pokazatelje kvalitete grožđa (sadržaj šećera, ukupnu kiselost i realni aciditet).

Prema Dunlevy i sur. (2009.) grozdovi izloženi svjetlosti imali su 3,5% više šećera i 1,2g/L manje ukupnih kiselina od grozdova u sjeni.

Istraživanje Kliewera i Lidera (1968.) pokazalo je kako grožđe koje je bilo izloženo suncu imalo manje ukupnih kiselina i veći pH nego grožđe koje je bilo zasjenjeno. Također je i količina šećera bila viša kod grožđa koje nije bilo u sjeni.

Četverogodišnje istraživanje ručne defolijacije na sortama Malvazija, Barbera i Croatina proveli su Bavaresco i sur. (2008.). Odstranjivali su 22 % lisne površine. Ručna defolijacija utjecala je na sadržaj šećera i ukupnih kiselina, a prinos se nije mijenjao.

Jerman i sur. (2014.) ispitivali su utjecaj kasne defolijacije kod Malvazije istarske. Dobiveni rezultati ukazuju da je ispitivani ampelotehnički zahvat značajno utjecao na povećanje količine šećera i smanjenje ukupne kiselosti mošta.

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.

Koncentracija antocijana raste s kasnijom defolijacijom, a najviša razina postignuta je kada je djelomična defolijacija provedena u vrijeme šare, dok je kvaliteta vina značajno poboljšana bez obzira na termin i intenzitet defolijacije (Hunter i sur.,1991.).

Bubola i sur. (2011.) istraživali su utjecaj defolijacije na koncentraciju fenolnih spojeva i organskih kiselina u moštu i vinu Malvazije istarske i zaključili da nema bitnijih promjena u kvaliteti.

Ta mjera zelene rezidbe se najčešće primjenjuje pri uzgoju stolnog grožđa gdje je potrebna bolja obojenost bobica kao jedan od ključnih uvjeta boljeg plasmana grožđa na tržište.

## 2.2. Zalamanje zaperaka

Zalamanje zaperaka je mjera zelene rezidbe koja se obavlja istovremeno s plijevljenjem ili pinciranjem. Zaperak je mladica drugog reda koja se razvija iz ljetnog ili zaperkovog pupa na jednogodišnjem drvu. Uklanjanje zaperaka se vrši ciljem da bi se što više hranjiva usmjerilo u rast bobica odnosno grozda.

Najvažnije je da na vrijeme uklonimo zaperke u zoni cvata tako da su uvjeti cvatnje i oplodnje što povoljniji.

Mladi zaperci se potpuno uklanjaju, a razvijeniji prikraćuju na jedan list, da ne bi došlo do oštećenja zimskog pupa ili pak njegova tjeranja u istoj godini. Zaperci se uklanjaju nekoliko puta tijekom vegetacije, ovisno o bujnosti vinove loze i intenziteta razvoja zaperaka.

Zaperci koji su se rano razvili mogu donijeti naknadni rod. Takvo se grožđe naziva martinjsko, greš ili agrišta. U godinama u kojima nam je sadržaj ukupnih kiselina niži, preporuča se greš pobrati i preraditi.

Istraživanje Doležala (2014.), ukazuje kako uklanjanje zaperaka utječe na količinu šećera, ukupnu kiselost i prosječnu masu grozda. Pokus je postavljen u vinogorju Virovitica na mjestu Borova na položaju Pecinka na pjeskovitom tlu i nadmorskoj visini od 220 metara. Ne uklanjanjem 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.



### 3. MATERIJAL I METODE

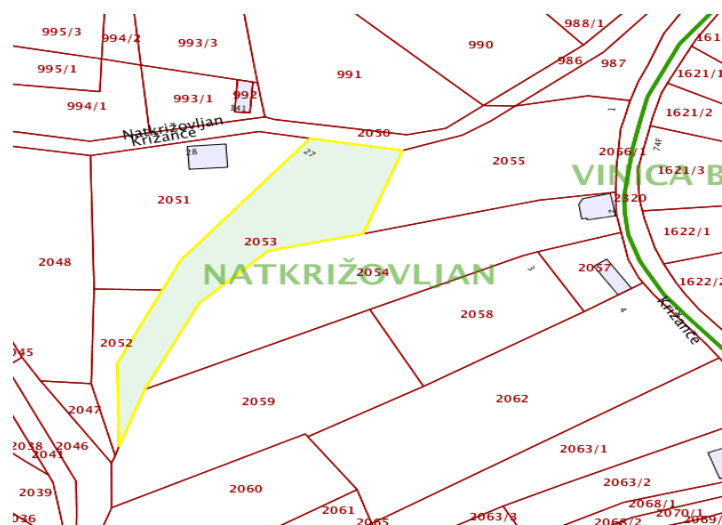
#### 3.1. Položaj vinograda

Položaj ima veliki utjecaj na rast i rodnošć vinograda. Mikroklimatski uvjeti vinograda mogu se odraziti na uspjeh u proizvodnji grožđa, a kasnije i vina.

Sortiment podregije Zagorje – Međimurje većim dijelom čine zapadnoeuropske sorte. Preporučene sorte za uzgoj u ovoj podregiji su: Rajnski rizling, Traminac, Graševina, Moslavac, Sauvignon, Pinot bijeli, Pinot sivi, Silvanac zeleni, Chardonnay, Rizvanac, Muškati žuti, Muškati ottonel, Portugizac, Pinot crni.

Istraživanje se provodilo u vinogradu obitelji Žmegač u naselju Natkrižovljan. Vinograd je smješten na položaju Sveta Barbara, zone proizvodnje B, vinogradarske regije Središnja bregovita Hrvatska, podregija Zagorje – Međimurje, vinogorje Varaždin. Južne je ekspozicije i blago nagnutog terena. Nalazi se na 293 metra nadmorske visine.

Vinograd u kojem je provedeno istraživanje je podignut 2012. godine. U vinogradu su zastupljene tri sorte. Graševina je zastupljena u polovici vinograda, dok su na drugoj polovici jednakim dijelom zastupljeni Pinot crni i Muškati žuti. Primijenjuje se Guyotov uzgojni oblik na podlozi Kober 5BB. Razmak između trsova je 0,80 m, dok je međuredni razmak 1,8 m. Ukupna površina vinograda je 0,2 ha.



Slika 1. K.o. Natkrižovljan, k.č.br. 2053. (Katastar.hr)

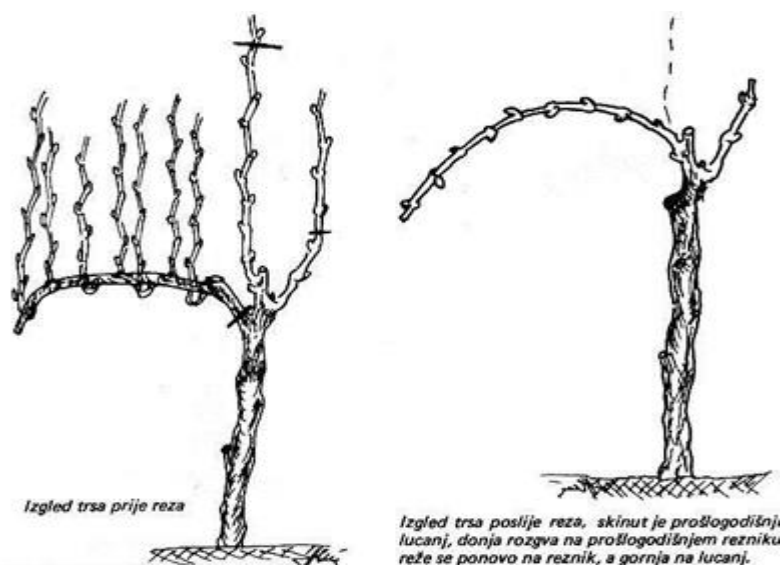
### 3.2. Podloga Kober 5BB (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*)

Jedna je od najznačajnijih podloga za vinovu lozu. Dosta je bujna, dobro podnosi fiziološki aktivno vapno (do 20 %) te ukupno vapno (60 %). Podnosi vlažna tla, odlično se ukorjenjuje i vrlo je kompatibilna s većinom kultivara.

Vinova loza na toj podlozi donosi redovite i obilne urode. Ima kratak vegetacijski ciklus, pa se često upotrebljava u sjevernim vinogradarskim krajevima. Otporna je na nematode, filokseru i niske temperature, ali osjetljiva na sušu. Pri slabijem opterećenju trsa uz prekomjernu gnojidbu dušikom dolazi do osipanje grozdova. Unutar podloge Kober 5BB stvoreni su mnogi klonovi (Mirošević i Turković, 2003.).

### 3.3. Guyot uzgojni oblik

Jedan je od najjednostavnijih sustava uzgoja s mješovitim rezom. Jednostavno se oblikuje. U trećoj godini se rozgva reže na visinu uzgoja (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 2. Guyot uzgojni oblik: prije i poslije reza

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

### 3.4. Muškat žuti

Najvjerojatnije potječe iz Francuske. Jedan je od najstarijih kultivara vinove loze. Dozrijeva u III. razdoblju. Daje osrednje urode i visoku kakvoću u pojedinim godinama i na pojedinim položajima. U uvjetima sjeverozapadne Hrvatske, uz umjereno opterećenje, nakuplja 18 – 22 % sladora i 7 - 8 g/L ukupnih kiselina.

Muškat žuti je zbog svojih karakteristika preporučena sorta za uzgoj u svim vinogorjima Hrvatskog primorja, Istre, Moslavine, Plešivice, Zagorja i Međimurja, a dopuštena je za uzgoj u podregijama Podunavlje, Slavonija, Prigorje-Bilogora i Pokuplje.

Vina su užitna, svijetle zelenkasto-žute bojem, često s ostatkom neprovrela šećera, skladna, s izraženom muškatnom aromom. Obzirom na godinu mogu se proizvesti vina u svim kategorijama kakvoće, od suhih laganih, do predikatnih vina naglašene aromatičnosti.



Slika 3. Grozd Muškat žuti (Autor, 2019.)

### **3.5. Ekološki uvjeti**

#### **3.5.1. Klima**

Klimu, prema Svjetskoj meteorološkoj organizaciji, definiramo kao prosječno (srednje) stanje vremena ili kao statistički opis srednjih vrijednosti i varijabilnosti vremena u opsegu od nekoliko mjeseci do nekoliko tisuća ili milijuna godina.

Klima je odlučujući čimbenik u uzgoju loze u nekom kraju, vinogorju i na pojedinom položaju. Utjecaj klime očituje se makroklimatskim i mezoklimatskim djelovanjem. Makroklima je svojstvena širem uzgojnom području (regija, podregija), dok mezoklimatski čimbenici, kao što su: lokalni vjetrovi, tuča, magla, mraz i dr. daju određenom vinogorju, odnosno položaju, više ili manje povoljno obilježje za uzgoj vinove loze (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Klimu nekog područja uglavnom određuju sljedeći čimbenici: toplina, oborine (vlažnost), sunčeva svjetlost i vjetrovi. Na uspješnost uzgoja vinove loze utječe svaki od ovih čimbenika zasebno. Područje uzgoja vinove loze u Hrvatskoj pripada pod utjecaj različitih klima (srednjoeuropske, istočne stepске, istočne visinske i mediteranske).

Za procjenu vrijednosti područja (Burić, 1995.) za vinogradarsku proizvodnju mogu se koristiti složeni klimatski i bioklimatski indeksi (termički, heliotermički, hidrotermički, bioklimatski i Huglin indeks).

#### **3.5.2. Toplina**

Sve životne funkcije i faze rasta i razvoja kod loze mogu se odvijati samo uz dovoljnu količinu topline. Područja čija je srednja godišnja temperatura između 10 i 20 °C načelno su povoljna za uzgoj vinove loze. Toplina je vrlo važna pri uzgoju vinove loze, a ovisi o nadmorskoj visini, geografskom položaju, ekspoziciji i inklinaciji položaja (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Količina topline izražava se sumom temperatura u doba vegetacije (od travnja do kraja listopada) i čini zbroj svih srednjih dnevnih temperatura iznad 10 °C (biološke nule) i tu sumu nazivamo sumom aktivnih temperatura (Burić, 1995.).

Za početak vegetacije najpovoljnija je srednja dnevna temperatura 10 - 12 °C, a za cvatnju 20 - 30 °C. Optimalna temperatura za rast i oblikovanje pupova je 25 - 35 °C, dok se bobice i grozdovi najbolje razvijaju na 25 - 30 °C. Optimalne srednje dnevne temperature za dozrijevanje grožđa su 20 - 25 °C.

Temperature više od 40 °C izazivaju ožegotine na lišću i bobicama, dok na temperaturi od 0 °C stradava cvat.

### **3.5.3. Voda**

Voda ima važan utjecaj na rast i razvoj vinove loze. Prevelika količina vode, a i njezin nedostatak u tlu, negativno se očituje na razvoj vegetacije te na veličinu i kakvoću priroda (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Vinova loza se vodom opskrbljuje preko korijena iz tla. Preko vode uzima hranjive tvari koje putem korjenovog sustava prenosi u ostale dijelove. Najviše vode potrebno je na početku vegetacije za intenzivan rast mladica i bobica. U fazi cvatnje i oplodnje, te kod dozrijevanja, višak vode štetno djeluje na vinovu lozu.

Za normalan razvoj optimalna količina oborina je 600 - 800 mm godišnje uz pravilan raspored tijekom vegetacije (Mirošević, 1993.).

### **3.5.4. Sunčeva svjetlost**

Svjetlost ima veliku važnost tijekom cijele vegetacije jer omogućava proces fotosinteze u lišću. Dovoljna količina svjetla omogućava pravilno odvijanje svih faza rasta i razvoja, dok su pri nedovoljnom osvjetljenju na lozi manji listovi, izduženiji internodiji, mladice tanje, cvatovi su slabo razvijeni i grožđe lošije dozrijeva. Količina svjetla izražava se zbrojem sati sijanja sunca tijekom vegetacije. Stolne sorte zahtijevaju više svjetlosti od vinskih sorata.

Prema broju sati sijanja sunca možemo prosuditi pogodnost određenog položaja ili vinogorja za uzgoj stolnih ili vinskih kultivara vinove loze (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Vinova loza traži 1500 - 2500 sati sunčeve svjetlosti ili oko 150 - 170 vedrih dana u našim uvjetima (Licul i Premužić, 1979.).

### 3.5.5. Tlo

Vinovoj lozi pogoduju tla lakšeg mehaničkog sastava kao što su skeletoidna tla, šljunkovita i pjeskovita. Fizikalna, kemijska i biološka svojstva tla utječu na prinos i kakvoću grožđa i vina. Propusna, kamenita, šljunkovita i pjeskovita tla daju fina, manje ekstraktivna i kiselija vina, dok se na težim tlima dobivaju više ekstraktivna i neharmonična vina.

Prinos i kakvoća grožđa prilično variraju, ovisi o opskrbljenosti tla hranjivima. Na svijetlim tlima obično je slabija bujnost, lošija je kakvoća grožđa i rodnosti, dok na crvenicama su bujnost vegetacije, prinos i kakvoća osrednji (Burić, 1995.).

### 3.6. Provođenje pokusa

Kultivar Muškat žuti u vinogradu obitelji Žmegač u Varaždinskom vinogorju uzgaja se na površini od 500 m<sup>2</sup> u sedam redova na podlozi Kober 5BB. U odabranim redovima ostavili smo zaštitni pojas od 6 biljaka, te odabrali 72 biljke za izvođenje pokusa. Na 24 biljke obavljali smo defolijaciju, na 24 biljke uklanjali smo zaperke, a 24 biljke koristili smo za kontrolu. Šest trsova činilo je jednu repeticiju pa smo imali po četiri repeticije za tretman defolijacije, zalamanje zaperaka i kontrolu.

Na biljkama predviđenim za zalamanje zaperaka, uklanjali smo zaperke cijelom dužinom mladica.



Slika 4. Zaperci prije zalamanja (Autor, 2019.)



Uklanjanjem 5 - 6 listova u zoni grožđa izvršili smo defolijaciju. Postupak defolijacije i uklanjanja zaperaka napravili smo u dva navrata. Prvi put u terminu 22. lipnja, te ponovili isto nakon 15 dana.



Slika 5. Defolijacija na kultivaru (Autor, 2019.)

Berba je obavljena 21. rujna 2019. godine. Grožđe svake repeticije bralo se u zasebne kašete iz koje je formiran prosječan uzorak za analizu.



Slika 6. Grožđe kultivara prije berbe (Autor, 2019.)



Slika 7. Berba grožđa (Autor, 2019.)



Slika 8. Uzorak grožđa za analizu (Autor, 2019.)

Svaki uzorak je izmuljan i nakon filtracije dobili smo dovoljnu količinu mošta za analizu. Analiza mošta uzoraka obavljena je 24. rujna 2019. godine u laboratoriju Đakovačkih vina d.d.





Slika 9. Uzorci mošta za analizu (Autor, 2019.)

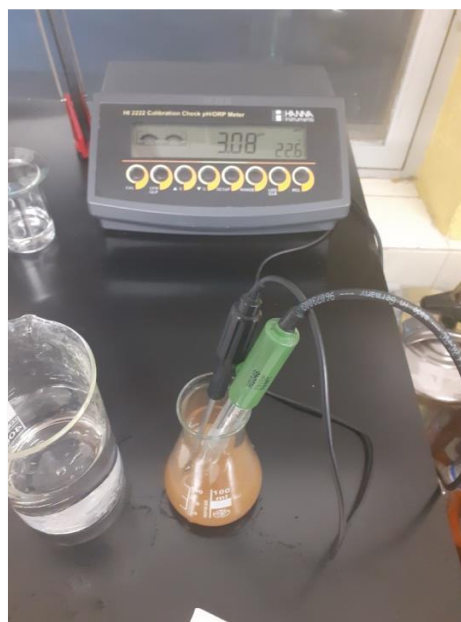
Mjerenje sadržaja šećera u moštu provodilo se digitalnim refraktometrom. Na leću refraktometra nakapalo se par kapi mošta staklenim štapićem, te se pritiskom READ očitao sadržaj šećera u moštu. Sadržaj šećera u moštu očitao se po Oechslovoj skali.

Ukupna kiselost mošta određena je titracijom. Kiseline su, poslije šećera, najvažniji sastojak mošta i vina. Najzastupljenije kiseline u moštu su vinska i jabučna. Udio tih kiselina ovisi o pojedinoj sorti i o vinogradarskom položaju. Obje kiseline su ne hlapive, što znači da ne hlape prilikom zagrijavanja vina. Grožđe koje dozrijeva u toplijim klimatskim uvjetima ima manje kiseline od onog koje dozrijeva u hladnijim klimatskim uvjetima. Vrijednost pH nije izravno proporcionalna količini ukupnih kiselina u moštu i vinu. Povećanjem ukupne kiselosti ne povećava se uvijek razmjerno i koncentracija vodikovih iona.



Slika 10. Određivanje ukupne kiselosti mošta titracijom (Autor, 2019.)

Postupak mjerenja pH vrijednosti u moštu provodio se uranjanjem elektrode pH-metra u mošt. Nakon nekoliko sekundi izvršeno je očitavanje pH vrijednosti mošta. Povećanjem pH vrijednosti u vinu, smanjuje se sadržaj kiselina. Vrijednost pH mošta i vina uglavnom se kreće između 3,0 i 3,8. Realna kiselost ima veliki utjecaj na kvalitetu vina, kao i na niz biokemijskih i fizikalno-kemijskih procesa u sazrijevanju i starenju vina. Vina s nižim pH vrijednostima su kiselijeg i svježeg okusa, lako se čuvaju i nakon vrenja se brže bistre.



Slika 11. Mjerenje pH vrijednosti pH-metrom (Autor, 2019.)

## 4. REZULTATI

Laboratorijskom analizom dobiveni su rezultati pokusa koji su prikazani u sljedećim tablicama .

Na osnovi eksperimentalnih rezultata napravljena je analiza varijance za ispitivana svojstva. Analiza varijance je obrađena prema metodi slučajnog blok rasporeda.

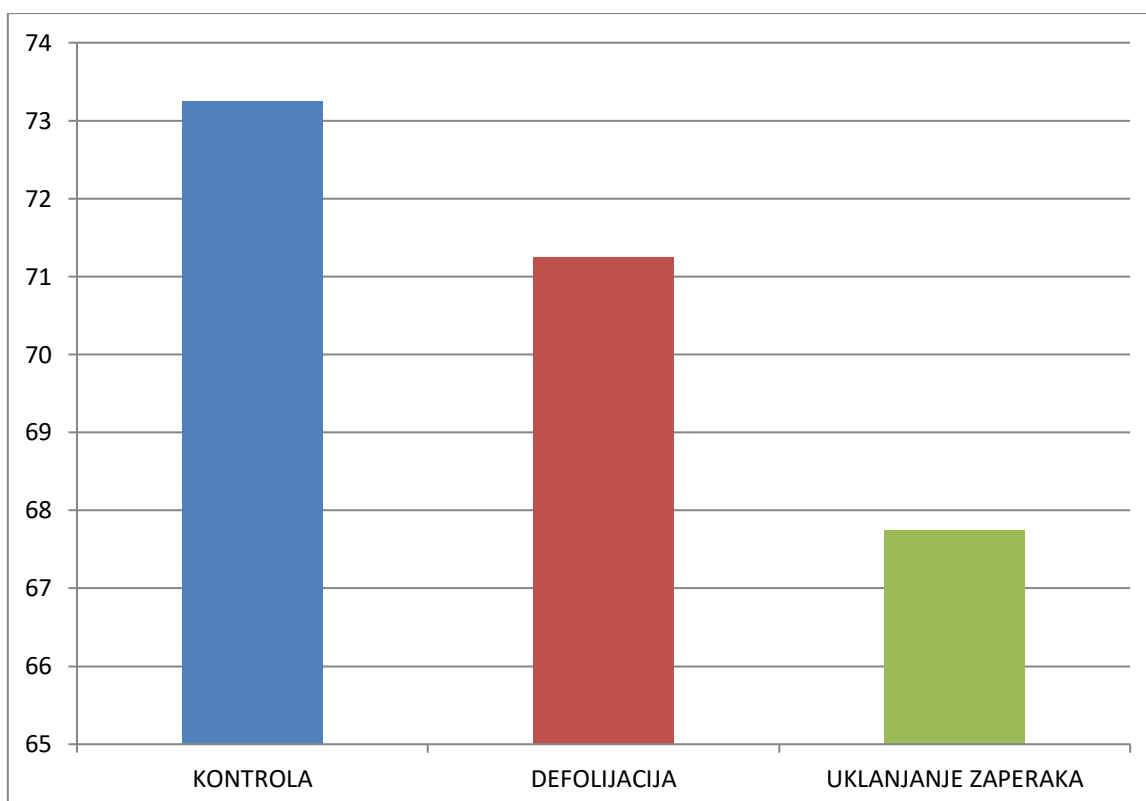
### 4.1. Sadržaj šećera u moštu

Tablica 1. Sadržaj šećera u moštu

REPETICIJA	SADRŽAJ ŠEĆERA U MOŠTU (°Oe)		
	KONTROLA	DEFOLIJACIJA	UKLANJANJE ZAPERAKA
1.	71	74	67
2.	75	69	70
3.	72	71	69
4.	76	73	65
UKUPNO	294	287	271
MINIMALNO	71	69	65
MAKSIMALNO	76	74	70
PROSJEK	73,5	71,75	67,75

U Tablici 1. prikazan je sadržaj šećera u moštu. Najniža izmjerena vrijednost iznosila je 65 °Oe kod tretmana uklanjanja zaperaka, a najviša vrijednost od 76 °Oe kod kontrolnog tretmana.

Sadržaj šećera u moštu kontrolnog uzorka bio je od 71 – 76 °Oe, a prosječna vrijednost 73,5 °Oe. Kod tretmana defolijacije sadržaj šećera u moštu bio je u rasponu od 69 – 74 °Oe, prosječne vrijednosti 71,75 °Oe. Tretman zalamanje zaperaka imao je najmanje sadržaje šećera u moštu u rasponu od 65 - 70 °Oe, s prosjekom 67,75 °Oe.



Grafikon 1. Srednja vrijednost sadržaja šećera u moštu (°Oe)

Tablica 2. Analiza varijance za sadržaj šećera u moštu

ANALIZA VARIJANCE ZA SADRŽAJ ŠEĆERA U MOŠTU					F tablično	
Izvor varijacije	Stupnjevi slobode	Suma kvadrata	Sredina kvadrata	F - test	0,05	0,01
Blokovi	3	1,33	0,44	0,09	4,25	8,02
Tretmani	2	69,5	34,75	6,92*	4,25	8,02
Pogreška	9	45,17	5,02			
Ukupno	11	116				

Značajne razlike (Tablica 9.) su utvrđene za svojstvo sadržaja šećera u moštu. Odbačena je nulta hipoteza i uz 95% sigurnosti zaključujemo da se ova tri tretmana značajno razlikuju jer je  $F_{eks} > F_{(0,05)}$ , a  $F_{eks} < F_{(0,01)}$ . F-test nam ne pokazuje koji se tretman od kojeg i koliko razlikuje pa smo primijenili T-test, te odredili najmanju značajnu razliku ( $LSD_{0,05}=3,57$  °Oe,  $LSD_{0,01}=5,14$  °Oe). Značajno veći sadržaj šećera u moštu, u utvrđen je kod kontrole u odnosu na tretman defolijacije i uklanjanje zaperaka.

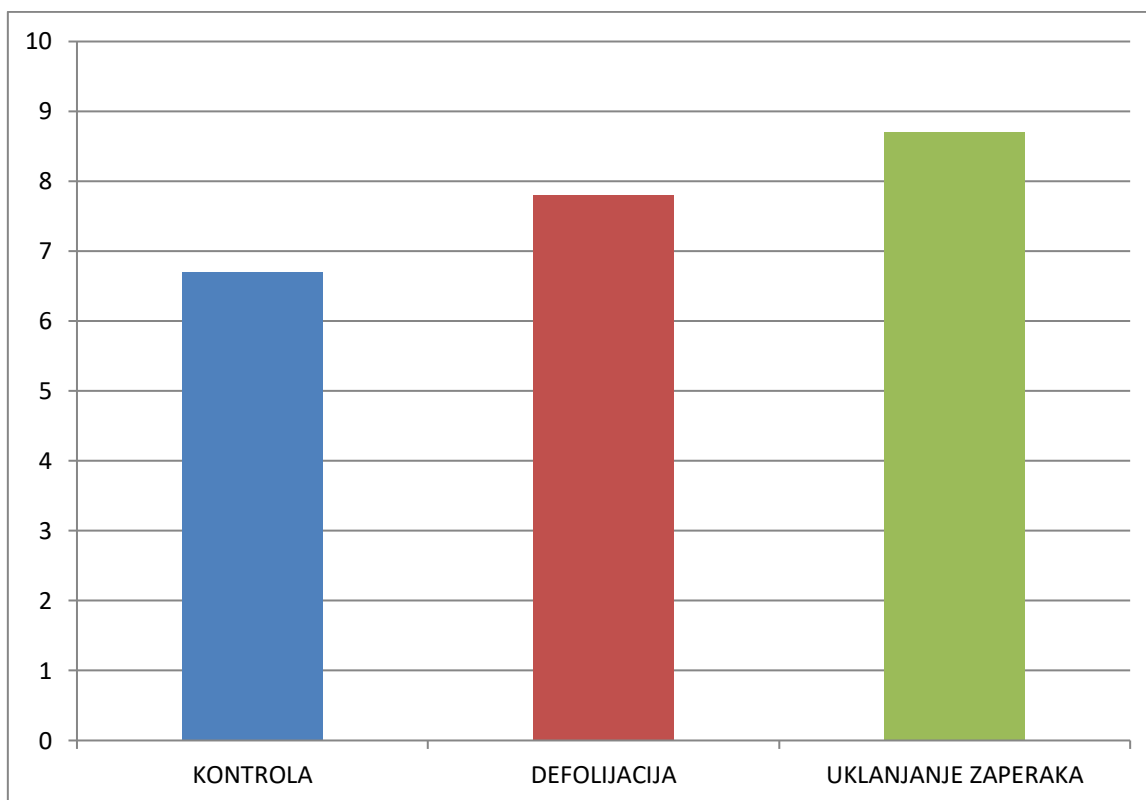
## 4.2. Ukupna kiselost mošta

Tablica 3. Ukupna kiselost mošta

REPETICIJA	UKUPNA KISELOST MOŠTA (g/L)		
	KONTROLA	DEFOLIJACIJA	UKLANJANJE ZAPERAKA
1.	6,5	7,4	8,9
2.	6,4	8,1	8,6
3.	7,2	8,1	8,3
4.	6,7	7,6	9,0
UKUPNO	26,8	31,2	34,8
MINIMALNO	6,4	7,4	8,3
MAKSIMALNO	7,2	8,1	9,0
PROSJEK	6,7	7,8	8,7

U Tablici 2. prikazani su rezultati ukupne kiselosti mošta. Najniža izmjerena vrijednost ukupne kiselosti iznosila je 6,4 g/L kod kontrolnog tretmana, a najviša vrijednost 9,0 g/L kod tretmana uklanjanja zaperaka.

Ukupna kiselost mošta kontrolnog uzorka iznosila je od 6,4 - 7,2 g/L, a prosjek 6,7 g/L. Kod tretmana defolijacije ukupna kiselost mošta bila je u rasponu od 7,4 - 8,1 g/L, s prosjekom od 7,8 g/L. Najveća ukupna kiselost mošta izmjerena je kod tretmana uklanjanje zaperaka u rasponu od 8,3 - 9,0 g/L, a prosjekom 8,7 g/L.



Grafikon 2. Srednja vrijednost ukupne kiselosti mošta (g/L)

Tablica 4. Analiza varijance za ukupnu kiselost mošta

ANALIZA VARIJANCE ZA UKUPNU KISELOST MOŠTA					F tablično	
Izvor varijacije	Stupnjevi slobode	Suma kvadrata	Sredina kvadrata	F – test	0,05	0,01
Blokovi	3	0,12	0,04	0,4	4,25	8,02
Tretmani	2	8,03	4,02	40,2**	4,25	8,02
Pogreška	9	0,94	0,10			
Ukupno	11	9,09				

U Tablici 10. su utvrđene visoke značajne razlike za ukupnu kiselost mošta. Nulta hipoteza se odbacuje i uz 99% sigurnosti zaključujemo da se ova tri tretmana razlikuju jer je  $F_{eks} > F_{tabl}$ . T-testom smo odredili najmanju značajnu razliku ( $LSD_{0,05}=0,5g/L$ ,  $LSD_{0,01}=0,72g/L$ ). Visoko značajne razlike za ukupnu kiselost mošta utvrđene su za tretman zalamanja zaperaka odnosu na defolijaciju i kontrolu.



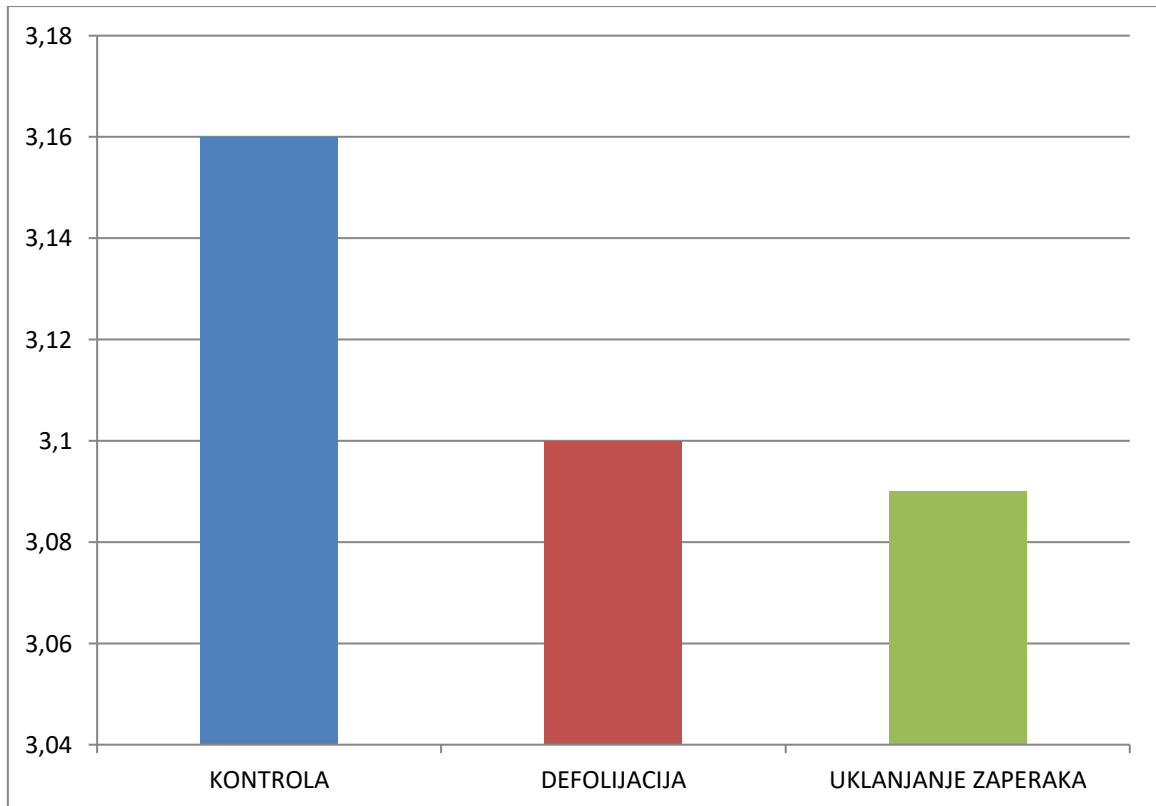
### 4.3. pH vrijednost mošta

Tablica 5. pH vrijednost mošta

REPETICIJA	pH VRIJEDNOST U MOŠTU		
	KONTROLA	DEFOLIJACIJA	UKLANJANJE ZAPERAKA
1.	3,15	3,10	3,08
2.	3,13	3,08	3,10
3.	3,18	3,09	3,08
4.	3,17	3,13	3,12
UKUPNO	12,63	12,4	12,38
MINIMALNO	3,13	3,08	3,08
MAKSIMALNO	3,18	3,13	3,12
PROSJEK	3,16	3,10	3,09

U Tablici 3. prikazana je pH vrijednost u moštu. Najviša izmjerena pH vrijednost iznosila je 3,18 kod kontrolnog tretmana, dok je najniža vrijednost od 3,08 izmjerena kod tretmana defolijacije i tretmana uklanjanja zaperaka.

U analizi pH vrijednosti mošta dobiveni su rezultati prikazani u Grafikonu 3. U tretmanu kontrole pH vrijednost bila je u rasponu od 3,13 - 3,18 jedinica, a prosjek 3,16 jedinica. U tretmanu defolijacije izmjerena je pH vrijednost od 3,08 - 3,13 jedinica, dok je prosjek bio 3,10 jedinica. Najmanja pH vrijednost izmjerena je u tretmanu zalamanje zaperaka u rasponu od 3,08 - 3,12 jedinica, s prosjekom 3,09 jedinica.



Grafikon 3. Srednja vrijednost pH u moštu

Tablica 6. Analiza varijance za pH vrijednost mošta

ANALIZA VARIJANCE ZA pH VRIJEDNOST MOŠTA					F tablično	
Izvor varijacije	Stupnjevi slobode	Suma kvadrata	Sredina kvadrata	F - test	0,05	0,01
Blokovi	3	0,0022	0,0007	3,5	4,25	8,02
Tretmani	2	0,0096	0,0048	24**	4,25	8,02
Pogreška	9	0,0017	0,0002			
Ukupno	11	0,0136				

Visoko značajne razlike (Tablica 11.) su utvrđene za pH vrijednost mošta. U 99% slučajeva se ova tri tretmana razlikuju, te se nulta hipoteza odbacuje ( $F_{\text{eks}} > F_{\text{tabl}}$ ). Najmanja značajna razlika određena je T-testom ( $LSD_{0,05}=0,023$ ,  $LSD_{0,01}=0,033$ ). Visoko značajne razlike za pH vrijednost mošta utvrđena je za kontrolu u odnosu na tretman defolijacije i zalamanje zaperaka.

## 5. RASPRAVA

Sadržaj šećera u moštu se na pokusu kretao u rasponu od 65 – 76 °Oe. Razlika između tretmana defolijacije i kontrole je 1,75 °Oe, dok je između tretmana defolijacije i uklanjanja zaperaka 4 °Oe. Jerman i sur. (2004.) ističu da defolijacija značajno utječe na povećanje sadržaja šećera u moštu. Rezultati dobiveni nisu u skladu s istraživanjem Jerman i sur (2004.).

Ukupna kiselost mošta se kretala se u rasponu od 6,4 - 9,0 g/L. Kontrolni tretman je imao za 1,1 g/L manju ukupnu kiselost od tretmana defolijacije, dok je razlika između tretmana uklanjanja zaperaka i defolijacije bila 0,9 g/L. Bubola i sur. (2011.) su istraživanjem dobili rezultate koji kazuju da mjere defolijacije i uklanjanja zaperaka ne donose veće promjene pri sadržaju ukupnih kiselina. Rezultati ovog istraživanja pokazali su suprotno.

U ovom istraživanju se pH vrijednost mošta kretala u rasponu od 3,08 - 3,18. Najveća razlika između kontrolnog tretmana i defolijacije je 0,06, dok je razlika između tretmana defolijacije i uklanjanja zaperaka bila svega 0,01. Reynolds sur. (1995.) tvrde da defolijacija ima utjecaj na povećanje pH vrijednosti mošta. Ukupne kiseline i pH vrijednost su suprotnoj korelaciji, stoga je pH vrijednost kontrolnog tretmana znatno veća jer su ukupne kiseline znatno manje.

Istraživanje Kliewera i Lidera (1968.) pokazalo je kako grožđe koje je bilo izloženo suncu imalo manje ukupnih kiselina i veći pH nego grožđe koje je bilo zasjenjeno. Također je i količina šećera bila viša kod grožđa koje nije bilo u sjeni.

U istraživanju Dunlevya i sur. (2009.) grozdovi izloženi svjetlosti imali su 3,5% više šećera i 1,2g/L manje ukupnih kiselina od grozdova u sjeni.

Istraživanje Doležala (2014.), ukazuje kako uklanjanje zaperaka utječe na količinu šećera, ukupnu kiselost i prosječnu masu grozda. Ne uklanjanjem 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.

Niz čimbenika utjecao je na nepodudarnost rezultata ovog istraživanja i istraživanja drugih autora. Klimatske prilike u godini istraživanja, razlika između tipova tala na kojima su podignuti nasadi, podloga kultivara te razlika u provedenoj agrotehnici i ampelotehnici utjecali su na nepodudarnost rezultata istraživanja. Istraživanje je bilo jednogodišnje pa ne možemo sa sigurnošću donositi konačne zaključke. Kako bi došli do preciznijih spoznaja trebalo bi provesti višegodišnje istraživanje.

## 6. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata možemo zaključiti slijedeće:

1. Pokus je proveden 2019. godine na kultivaru Muškat žuti u vinogradu obitelji Žmegač u Varaždinskom vinogorju.
2. Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu u četiri repeticije za tri tretmana (defolijaciju, zalamanje zaperaka i kontrolu).
3. Istraživana su tri pokazatelja kvalitete mošta: sadržaj šećera, ukupna kiselost i pH vrijednost
4. Značajne i visoko značajne razlike između tretmana utvrđene su za sadržaj šećera u moštu, ukupnu kiselost i pH vrijednost mošta . Kod kontrole su utvrđen je značajno veći sadržaj šećera u odnosu na defolijaciju i zalamanje zaperaka. Visoko značajne razlike za ukupnu kiselost mošta utvrđene su za tretman zalamanja zaperaka odnosu na defolijaciju i kontrolu. Visoko značajna razlika za pH vrijednost mošta utvrđena je za kontrolu u odnosu na tretman defolijacije i zalamanje zaperaka.
5. Budući da je istraživanje provedeno samo u jednoj godini i na jednoj lokaciji, za preciznije rezultate i donošenje konačnih zaključaka potrebno je provesti istraživanje u više godina i na različitim lokacijama.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Bavaresco, L., Gatti, M., Pezzutto, S., Fregonie, M., Mattivi, F. (2008.) Effect of leaf removal on grape yeald, berry composition, and stilben concentration American Journal of Enology and Viticulture, 59:3: 292-298.
2. Bubola, M., Peršutić, Đ., Smolica, V. (2011.): Utjecaj djelomične defolijacije na proizvodne i kvalitativne karakteristike Malvazije istarske, 50: 159-166.
3. Burić, D. (1995.): Suvremeno vinogradarstvo, Nolit, Beograd
4. Doležal G. (2014.) Utjecaj uklanjanja zaperaka na kakvoću mošta kultivara Pinot sivi (*Vitis vinifera L.*); diplomski rad - Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
5. Dunlevy, J. D., Kalua, C. M., Keyzers, R. A., Boss, P. K. (2009.): The production of flavour and aroma compounds in grape berries, 57: 257-268.
6. Jerman, T., Starnd, M., Trošt, K. (2011.): The impact of early leaf removal on polyphenol / anthocyanin content an in vitro antioksidand potential of pinot Noir grapes from Vipava Valley: 46th Croatian and 6th International Symposium on Agricultur, Opatija, Croatia, 936-940.
7. Kliewer, W., Lider, L. (1968.): Influence of cluster exposure to the sun on the composition of grapes, 19: 175-184.
8. Law, J. (2006.): Od vinograda do vina, Priručnik za uzgoj grožđa i proizvodnju vina, Veble commerce, Zagreb
9. Licul, R., Premužić, D. (1993.): Praktično vinogradarstvo i podrumarstvo, Znanje, Zagreb
10. Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, L. (2008.): Vinova loza; ampelografija, ekologija, oplemenjivanje, Školska knjiga, Zagreb, 70-141.
11. Mirošević, N. (1993.): Vinogradarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb
12. Mirošević, N., Karoglan Kontić, J. (2008.): Vinogradarstvo udžbenik, Nakladni zavod Globus, Zagreb, 47-190.
13. Mirošević, N., Turković, Z. (2003.): Ampelografski atlas, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb
14. Osrečak, M. (2014.): Utjecaj djelomične defolijacije i solarizacije na polifenolni sastav vina kultivara Merlot, Teran i Plavac mali (*Vitis vinifera L.*), Doktorski rad, Zagreb
15. Reynolds, R.L., King, J.W. (1995.): Magnetic records of climate change, 47: 77-92.
16. Zorčić, M. (2013.): Vinogradarsko vinarski priručnik 2. izdanje, Slobodna Dalmacija, Split
17. Žunić, D., Matijašević, S. (2008.): Rezidba vinove loze, Neron, Bjelovar

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

19. <https://www.aprrr.hr/wp-content/uploads/2019/03/Podaci-iz-vinogradarskog-registra-za-2017.-godinu.xlsx>



## 8. SAŽETAK

Pokus za istraživanje utjecaja defolijacije i uklanjanja zaperaka na pokazatelje kvalitete mošta (sadržaj šećera, ukupnu kiselost i pH vrijednost) kultivara Muškat žuti je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu u vinogradu obitelji Žmegač u Varaždinskom vinogorju 2019. godine. Istraživanje je provedeno na ukupno 72 trsa. Jednu repeticiju činilo je šest trsova, pa smo imali po četiri repeticije za defolijaciju, zalamanje zaperaka i kontrolu. Nakon provedene laboratorijske analize uzoraka napravljena je analiza varijance prema slučajnom bloknom rasporedu. Značajne i visoko značajne razlike između tretmana utvrđene su za sadržaj šećera, ukupnu kiselost i pH vrijednost mošta. Kontrolni tretman je imao značajno veći sadržaj šećera u odnosu na defolijaciju i zalamanje zaperaka. Visoko značajne razlike za ukupnu kiselost mošta utvrđene su za tretman zalamanja zaperaka u odnosu na defolijaciju i kontrolu. Visoko značajna razlika za pH vrijednost mošta utvrđena je za kontrolu u odnosu na tretman defolijacije i zalamanje zaperaka.

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

## 9. SUMMARY

Experiment for investigation of defoliation and sprout removal on some must quality parameters (sugar, total acidity, pH value) cultivar Muscat Yellow was set up randomized block design in the Žmegač family vineyard in Varaždin vineyards in 2019. Investigation was conducted on 72 vines in total. One rehearsal consisted of six vines, so we had four rehearsals each for defoliation, sprout removal and control. After the laboratory analysis of the samples, the analysis of variance according to randomized block design. Significant and highly significant differences between the treatments undertaken were obtained for the sugar content, the total acidity and the pH value. The control treatment had a significantly higher sugar content compared to defoliation and shoots removal. Highly significant differences for the total acidity of the must were found for the treatment of shoots removal in relation to defoliation and control. A highly significant difference for the pH value of must was found for control in relation to the treatment of defoliation and shoots removal.

Keywords: *defoliation, shoots removal, sugar content, pH value, total acidity*

## 10. POPIS SLIKA

<b>Slika br.</b>	<b>Naziv</b>	<b>Stranica</b>
Slika 1.	K.o. Natkrižovljan, k.č.br. 2053.	8
Slika 2.	Guyot uzgojni oblik: prije i poslije reza	9
Slika 3.	Grozd Muškat žuti	10
Slika 4.	Zaperci prije zalamanja	13
Slika 5.	Defolijacija na kultivaru	14
Slika 6.	Grožđe kultivara prije berbe	14
Slika 7.	Berba grožđa	15
Slika 8.	Uzorak grožđa za analizu	15
Slika 9.	Uzorci mošta za analizu	16
Slika 10.	Određivanje ukupne kiselosti mošta titracijom	17
Slika 11.	Mjerenje pH vrijednosti pH-metrom	17

## 11. POPIS GRAFIKONA

<b>Grafikon br.</b>	<b>Naziv</b>	<b>Stranica</b>
Grafikon 1.	Srednja vrijednost sadržaja šećera moštu (°Oe)	16
Grafikon 2.	Srednja vrijednost ukupne kiselosti mošta (g/L)	19
Grafikon 3.	Srednja vrijednost pH u moštu	22

## 12. POPIS TABLICA

<b>Tablica br.</b>	<b>Naziv</b>	<b>Stranica</b>
Tablica 1.	Sadržaja šećera u moštu	15
Tablica 2.	Analiza varijance za sadržaj šećera u moštu	17
Tablica 3.	Ukupna kiselost mošta	18
Tablica 4.	Analiza varijance za ukupnu kiselost mošta	20
Tablica 5.	pH vrijednost mošta	21
Tablica 6.	Analiza varijance za pH vrijednost mošta	23

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište J. J. 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 Muškati žuti (*Vitis vinifera* L.) u vinogorju Varaždin

Matija Žmegač

**Sažetak:** Pokus za istraživanje utjecaja defolijacije i uklanjanja zaperaka na pokazatelje kvalitete mošta (sadržaj šećera, ukupnu kiselost i pH vrijednost) kultivara Muškati žuti je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu u vinogradu obitelji Žmegač u Varaždinskom vinogorju 2019. godine. Istraživanje je provedeno na ukupno 72 trsa. Jednu repeticiju činilo je šest trsova, pa smo imali po četiri repeticije za defolijaciju, zalamanje zaperaka i kontrolu. Nakon provedene laboratorijske analize uzoraka napravljena je analiza varijance prema slučajnom bloknom rasporedu. Značajne i visoko značajne razlike između tretmana utvrđene su za sadržaj šećera, ukupnu kiselost i pH vrijednost mošta. Kod kontrole utvrđen je značajno veći sadržaj šećera u odnosu na defolijaciju i zalamanje zaperaka. Visoko značajne razlike za ukupnu kiselost mošta utvrđene su za tretman zalamanja zaperaka u odnosu na defolijaciju i kontrolu. Visoko značajna razlika za pH vrijednost mošta utvrđena je za kontrolu u odnosu na tretman defolijacije i zalamanje zaperaka.

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

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

**Broj stranica:** 33

**Broj grafikona i slika:** 14

**Broj tablica:** 6

**Broj literaturnih navoda:** 19

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

**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, članica

**Rad je pohranjen u:** Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilištu J. J. Strossmayera u Osijeku, V. Preloga 1

## BASIC DOCUMENTATION CARD

University Josip Juraj Strossmayer in 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  
Muskat Yellow (*Vitis vinifera* L.) at Varaždin vineyard district**

**Matija Žmegač**

**Summary:** Experiment for investigation of defoliation and sprout removal on some must quality parameters (sugar, total acidity, pH value) cultivar Muscat Yellow was set up randomized block design in the Žmegač family vineyard in Varaždin vineyards in 2019. Investigation was conducted on 72 vines in total. One rehearsal consisted of six vines, so we had four rehearsals each for defoliation, sprout removal and control. After the laboratory analysis of the samples, the analysis of variance according to randomized block design. Significant and highly significant differences between the treatments undertaken were obtained for the sugar content, the total acidity and the pH value. During the control, a significantly higher sugar content was found in relation to defoliation and shoots removal. Highly significant differences for the total acidity of the must were found for the treatment of shoots removal in relation to defoliation and control. A highly significant difference for the pH value of must was found for control in relation to the treatment of defoliation and shoots removal.

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

**Mentor:** Doc.dr.sc. Vladimir Jukić

**Number of pages:** 33

**Number of figures:** 14

**Number of tables:** 6

**Number of references:** 19

**Keywords:** defoliation, shoots 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, mentor
3. prof. dr. sc. Vesna Rastija, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, J. J. Strossmayer University of Osijek, V. Preloga 1