

# Utjecaj podloge na urod grožđa i kvalitetu mošta kultivara chardonnay

---

**Beraković, Tomislav**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*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:151:675988>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-02**



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

Tomislav Beraković, apsolvant

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ PODLOGA NA UROD GROŽĐA I KVALITETU MOŠTA  
KULTIVARA  
CHARDONNAY  
Diplomski rad**

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Tomislav Beraković, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ PODLOGA NA UROD GROŽĐA I KVALITETU MOŠTA  
KULTIVARA  
CHARDONNAY  
Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević, predsjednik
2. Doc.dr.sc. Toni Kujundžić, mentor
3. Izv.prof.dr.sc. Vladimir Jukić, član

Osijek, 2023.

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE.....	2
2.1. Chardonnay .....	2
2.1.1. Botanička obilježja .....	3
2.1.2. Fenološka obilježja.....	3
2.2. Podloge za vinovu lozu .....	4
2.1.1. Vitis berlandieri x Vitis riparia Kober 5BB .....	5
2.1.2. Vitis berlandieri x Vitis riparia SO4 .....	6
3. MATERIJAL I METODE .....	8
3.1. Položaj i obilježja vinograda .....	8
3.2. Klimatski uvjeti i prilike.....	8
3.2.1. Tip tla .....	10
3.3.2. Vjetar.....	11
3.3.3. Temperatura .....	11
3.3.4. Svjetlost.....	12
3.3.5. Vlaga .....	12
3.3. Sadržaj šećera.....	13
3.3.1. Postupak određivanja šećera .....	13
3.4. Ukupna kiselost.....	14
3.4.1. Postupak određivanja kiselosti.....	15
3.5. pH-vrijednost .....	16
3.5.1. Postupak određivanja pH-vrijednosti .....	17
3.6. Berba i postavljanje pokusa .....	18
4. REZULTATI .....	20

5. RASPRAVA.....	26
6. ZAKLJUČAK.....	27
7. POPIS LITERATURE.....	28
8. SAŽETAK .....	30
9. SUMMARY.....	31
10. POPIS SLIKA.....	32
11. POPIS TABLICA.....	33
12. POPIS GRAFIKONA.....	34

## 1. UVOD

Uzgoj vinove loze započinje u prapovijesno vrijeme, što potvrđuju mnogi dokazi. Tijekom vremena unaprjeđivala se tehnika i tehnologija uzgoja grožđa i proizvodnje vina, što je doprinijelo razvoju vinarstva. Produkt vinove loze jest svježe grožđe, koje se definira kao „plod vinove loze koji se koristi za proizvodnju vina, dozreo ili djelomično prosušen, može biti izmuljan ili isprešan uobičajenim postupcima u proizvodnji vina i može spontano započeti alkoholnu fermentaciju“ (NN 114/2010).

Prešanjem zrelih bobica svježeg grožđa dobiva se sok pod nazivom mošt. Najvažniji su pokazatelji kvalitete mošta sadržaj šećera, pH-vrijednost i ukupna kiselost. Ovi se pokazatelji kvalitete mogu razlikovati s obzirom na podlogu na kojoj je loza cijepljena, a upravo razlikom među podlogama i utjecajem na navedene pokazatelje kvalitete bavi se ovaj rad.

Chardonnay je popularna sorta bijelog grožđa koja je podrijetlom iz Francuske. Sorta se s vremenom raširila po svijetu pa se tako Chardonnay uzgaja i u SAD-u, Australiji i Italiji. U Hrvatskoj vinogradari uzgajaju Chardonnay u sjeverozapadnoj i sjeveroistočnoj Hrvatskoj, ali i u Istri i Hrvatskom primorju. Svoju popularnost Chardonnay duguje uravnoteženim prinosima, kao i neutralnosti okusa koja vinarima omogućuje da se njime koriste za proizvodnju različitih vinskih proizvoda.

U ovome radu cilj je bio utvrditi utjecaj dviju podloga (Kober 5BB i SO4) na urod grožđa i kvalitetu mošta s pokazateljima kao što su sadržaj šećera, pH i ukupna kiselost kod kultivara Chardonnay bijeli na pokušalištu Mandićevac u vinogorju Đakovo 2018. godine.

## **2. PREGLED LITERATURE**

U Republici Hrvatskoj područje uzgoja vinove loze dijeli se na četiri regije: Slavonija i hrvatsko Podunavlje, Središnja bregovita Hrvatska, Hrvatska Istra i Kvarner i Dalmacija

Vinogradarska regija Slavonija i hrvatsko Podunavlje dijeli se na podregije Slavonija i Hrvatsko Podunavlje (NN 76/2019).

Vinogorje Đakovo pripada vinogradarskoj podregiji Slavonija, koja predstavlja jednu od ekonomski važnijih vinogradarskih regija, a krasi je dobar položaj i vrhunska vina. S obzirom na reljef, ovaj kraj je brežuljkasti do niskobrežuljkasti, što čini povoljne uvjete za uzgoj vinove loze. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi oko 10,5 °C, dok godišnje u prosjeku padne 700 – 900 mm oborine, posebno u vrijeme vegetacije u ljetnim mjesecima (Maletić i sur., 2008).

Najvažnija sorta podregije Slavonija jest Graševina, a osim Graševine uzgajaju se i Pinot bijeli, Pinot sivi, Silvanac zeleni, Sauvignon, Rizling rajnski, Rizvanac, Traminac, Chardonnay, Ružica, Frankovka, Portugizac, Pinot crni, Zweigelt, Merlot i drugi (Maletić i sur., 2008).

### **2.1. Chardonnay**

Sinonimi koji se koriste za Chardonnay jesu: Chardenet, Chaudenet, Pinot blanc à cramant, Arnasion blanc, Maconnais, Aubain, Weiss Klewner, Pinot chardonnay, Pinot Giallo i dr. (Mirošević i Turković, 2003).

Chardonnay potječe iz francuske pokrajine Burgundije. Najviše je rasprostranjen u Francuskoj, ali proizvodi se u gotovo svim vinorodnim zemljama umjerene i sjeverne klime. Prisutan je u Australiji i SAD-u, a u Hrvatskoj je najviše prisutan u kontinentalnom dijelu. Sorta je nastala križanjem Heunich weiss x Pinot crni. Njegov komercijalni uspjeh temelji se na njegovoj prilagodljivosti. Uspješno raste i razvija se pri ekstremnim vinogradarskim klimatskim uvjetima i ima tolerantnost na različite položaje i tipove tla. Chardonnay nije izrazito aromatična vrsta kao neke druge sorte bijelog grožđa. Miris je voćni s notama orašastog voća, a vino krasí zelenkasto žuta boja. Od njega se proizvode neka od najtraženijih suhih bijelih vina, što je moguće zbog njegove neutralnosti. Osim za proizvodnju bijelih vina, koristi se i u proizvodnji pjenušavih vina (Walton, 2006.).



Slika 1. Grozd kultivara Chardonnay  
Izvor: Autor

### *2.1.1. Botanička obilježja*

Cvijet sorte Chardonnay je dvospolan, a vršci mladica su bjelkasti i pahuljasti. Odrasli listovi su okrugli, srednje veličine, mogu biti cijeli ili trodijelni te petodijelni. Lice lista je golo, a na naličju se nalaze rijetke paučinaste dlačice. Lice lista je zelene boje, u jesen žute, a naličje je blijedo. Peteljka je kratka i obojana crvenkasto (Mirošević i sur., 2009.).

Grozd je malen do srednje veličine, zbijen, kratak i valjkastog oblika. Peteljka do polovice odrveni. Bobice su u fazi zrelosti okrugle do izdužene, žućkastobijele boje. Kožica bobica je tanka i prozirna. Rozgva je srednje duga, a boja kore blijedo crvenosmeđa (Mirošević i sur., 2009.).

### *2.1.2. Fenološka obilježja*

Iako ova sorta nije posebno izbirljiva na položaj i tlo, u sjevernoj klimi odgovaraju mu plodnija i duboka tla, koja se nalaze na nižim položajima, a u južnijoj klimi viši položaj i manje plodno tlo. U cvatnji je otporan i prilagodljiv je na različite sustave uzgoja i razmake sadnje, a reže se obično na dugo rodno drvo. Srednje je otporan na smrzavicu, slabo otporan na plamenjaču. Urod je manji u odnosu na ostale kultivare, a u jesen grožđe trune



ako je veća količina oborina. Daje visokokvalitetna vina, koja imaju srednju kiselost i visoki udio alkohola (Mirošević i sur., 2009.).

## 2.2. Podloge za vinovu lozu

Dok iz Amerike nije donesena filoksera ili trsova uš, vinova loza (*Vitis vinifera*) uzgajala se na vlastitom korijenu. Filoksera je slučajno prenesena u Europu oko 1863. godine introdukcijom reznica nekih američkih loza. Prvo je filoksera prenesena u Englesku i Francusku, a zatim se širila po Europi. Na području Hrvatske zabilježena je prvi puta 1880. godine u Istri (Kirigija, 2008).

Nakon toga poduzete su mjere kako bi se filoksera zaustavila, no do danas je kao optimalno rješenje ostalo cijepljenje plemenite loze na lozne podloge. Od 19. stoljeća stvoreno je više tisuća loznih podloga. U europskom i svjetskom vinogradarstvu danas se koristi tridesetak podloga.

Podloge se prema podrijetlu dijele na:

1. Američke vrste roda *Vitis* i njihove selekcije
  - a) *Vitis riparia*
  - b) *Vitis rupestris*
  - c) *Vitis berlandieri*
2. Američko-američki križanci
  - a) *Vitis riparia* x *Vitis rupestris*
  - b) *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*
  - c) *Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*
3. Europsko-američki križanci
4. Kompleksni križanci (Mirošević i Turković, 2003.).

Dobar odabir lozne podloge je važan kako bi urod i kvaliteta bili očekivani, a kako bi se odabrala podloga na umu treba imati neke od značajki kao što su otpornost na filokseru, otpornost na sušu, tolerancija vapna u tlu, otpornost na visoku vlagu, zaslanjenost tla, dobro usvajanje hranjiva te dobro srastanje podloge i plemke. Danas se u vinogradarstvu koristi trideset loznih podloga, a šest podloga (110R, SO4, 3309C, 140Ru, 41B, Fercal) predstavlja zastupljenost od 80 % (Kirigija, 2008).

### 2.1.1. *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* Kober 5BB

Podloge *riparia* x *berlandieri* srednje su ili slabije bujnosti i ne podnose sušu, ali dobro podnose vapnena tla. Tu se ubrajaju podloge SO4 i Kober 5BB, koja je osobito raširena.

Podloga Kober 5BB nastala je 1920. godine izdvajanjem iz serije Teleki 5A, koje je proveo Franz Kober. Budući da je podloga pokazala bolja svojstva, vrlo brzo postala je jako rasprostranjena u vinogradarskim zemljama Europe. Danas se ova podloga smatra univerzalnom, a zastupljena je 97 % (Mirošević i sur., 2009.).

Uporabljiva je i u sjevernim vinogradarskim krajevima zbog relativno kratkog vegetacijskog ciklusa. Ima dobar afinitet sa svim kultivarima *Vitis vinefera* te se dobro prilagođava na različitim tipovima tla i ima visoku tendenciju ukorjenjivanja. Podnosi 20% fiziološki aktivnog vapna i 60% ukupnog vapna. Otporna je na filokseru, kriptogamne bolesti i na niske temperature. Prinos reznica Kober 5BB u matičnjaku ovisi o uzgojnom obliku te može dati oko 100 000 reznica prve klase po hektaru. Dobro utječe na dozrijevanje drva, na visinu i kakvoću prinosa. Iz glave se razvija velik broj mladica i zaperaka pa zahtijeva puno ručnog rada. Pri otvaranju pupovi su izduženi. Vrh mladice je paučinast i povinut. List može biti srednje velik ili velik, širi nego duži, mjehurast, mrežast i trodijelan. Cvijet je hermafroditan, funkcionalno ženski ili funkcionalno muški. Mladica je glatka i blijedozelena. Rozgva je dugačka, tamnosmeđe boje s tamnijim prugama po rebrima. Drvo je tvrdo, uske srži i razvijene dijafragme. Rast je stablast, bujan i dugačkih mladica ( Mirošević i Turković, 2003.).



Slika 2. List Kober 5BB  
Izvor: Autor

Svojstva podloge Kober 5BB tako su istraživali Peršurić i sur. (1999.). Istraživanje koje je trajalo dvije godine trebalo je pokazati imaju li Kober 5BB i 420A značajan utjecaj na količinu šećera i kvalitetu sorte Malvazija istarska. U dvije godine utvrđene su značajne razlike u broju i masi grozdova, no u sadržaju šećera i kiselosti nije bilo značajne razlike. Daljnje istraživanje koje se tiče podloge Kober 5BB provedeno je u Mariboru (Slovenija) između 2002. i 2009. godine. Istraživan je utjecaj podloge Börner i drugih devet podloga, među kojima se nalazila i Kober 5BB na kultivar Sauvignon bijeli na kiselim tlima. Podloga Börner nije imala utjecaja na sadržaj šećera u odnosu na Kober 5BB, no s obzirom na kiselost pokazala je manju kiselost u odnosu na tri klona SO4 podloge i klon Kober 5BB (Kober 5BB cl. 13/5) (Pulko i sur. 2015.).

Sivilotti i sur. (2007.) u svom istraživanju u trajanju od tri godine utvrdili su učinak sedam podloga, među kojima i podloge SO4 i Kober 5BB, na proizvodnju i kvalitetu grožđa sorte Cabernet sauvignon. Podloga SO4 i neke druge pokazale su veće prinose u usporedbi s Kober 5BB. Razlike u šećerima bile su male. Najbolje rezultate ostvarile su podloge 161, 49 i 420A, a slabiji rezultati zabilježeni su na podlogama Fercal i Kober 5BB, dok su podloge SO4 i 1103P imale različit učinak.

#### 2.1.2. *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* SO4

Podloga je križanac dobiven selekcijom u vinogradarskoj školi Oppenheim u Njemačkoj iz populacije *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* Teleki 4B. Rasprostranjena je u svim vinogradarskim uzgojnim područjima. Podloga SO4 selekcionirana je na raniju vrijeme

dozrijevanja drva; u sjevernim vinogradarskim područjima dostiže 15 dana prije nego Kober 5BB. Utječe na ranije dozrijevanje grožđa i raniji ulazak trsa u fazu mirovanja te na nakupljanje šećera bez promjene koncentracije ukupnih kiselina u moštu. Podnosi 17 – 18% fiziološki aktivnog vapna i 40 – 50% ukupnoga. Otporna je na korijenovu formu filoksere, dobro se ukorjenjuje te je visoko otporna na nematode. Daje 80 000 – 120 000 reznica prve klase po hektaru. Pri otvaranju pup je bubrežast i blijedo zelenkast. Vrh mladice je uspravan ili povinut te paučinst. Listovi su srednje veliki do veliki i cijeli. Plojka je mješurasta, mala, kratke peteljke i široko otvorenog sinusa u obliku slova “U“. Cvijet je hermafroditan, ali funkcionalno muški. Mladica je rebrasta i zelenkasta s ljubičastim nodijima. Rozgva je žućkastosmeđe boje. Zimski pupovi su mali ili srednje veliki i izduženi (Mirošević i Turković, 2003.)

Utjecaj različitih podloga i sorti istraživali su Paprić i sur. (2007.) s Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu od 1995. do 2005. godine. Pri tome su ispitali razlike između sorata vinove loze Sila i Nova Dinka, nastale križanjem (Kevedinka x Chardonnay), te razlike koje se odnose na podloge na kojima su te sorte cijepljene (Teleki 5C, Kober 5BB i SO4). Prema dobivenim rezultatima, sorta Sila nakuplja više šećera, a manje kiselina od Nove Dinke. Osim toga, pokazalo se da je veći sadržaj šećera na podlozi Teleki 5C, a manji na SO4. No, na podlogama Kober 5BB i SO4 zabilježena je veća bujnost trsa i veći prinosi. Uz to, vegetativni potencijal pokazao se veći kod sorte Sila i ona je ostvarila veći prinos i bolju kakvoću.

### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1. Položaj i obilježja vinograda

Položaj vinograda znatno utječe na rodnost i pokazatelje kvalitete zbog makro i mikroklimatskih čimbenika proizvodnog područja. S ciljem praktične izobrazbe studenata Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek 2012. godine dobio je površinu veličine 33 603 m<sup>2</sup> na vinogorju Đakovo; jednom od najpoznatijih kontinentalnih vinogorja. Tijekom 2013. godine posađen je proizvodno-pokusni nasad s većinom preporučenih sorti za proizvodnju bijelih i crnih vina u regiji Slavonija i hrvatsko Podunavlje. Ukupna pokusna površina iznosi 1,4 ha. Međuredni razmak u vinogradu iznosi 2,2 m, a unutar reda 0,8 m. Svaka sorta je zastupljena na 1040 trsova, u pravilu, na dvije podloge i s dva klona. Vinograd se nalazi na nadmorskoj visini od 208 m, južne je ekspozicije s padom od 9,8 % orijentacije Z → I.



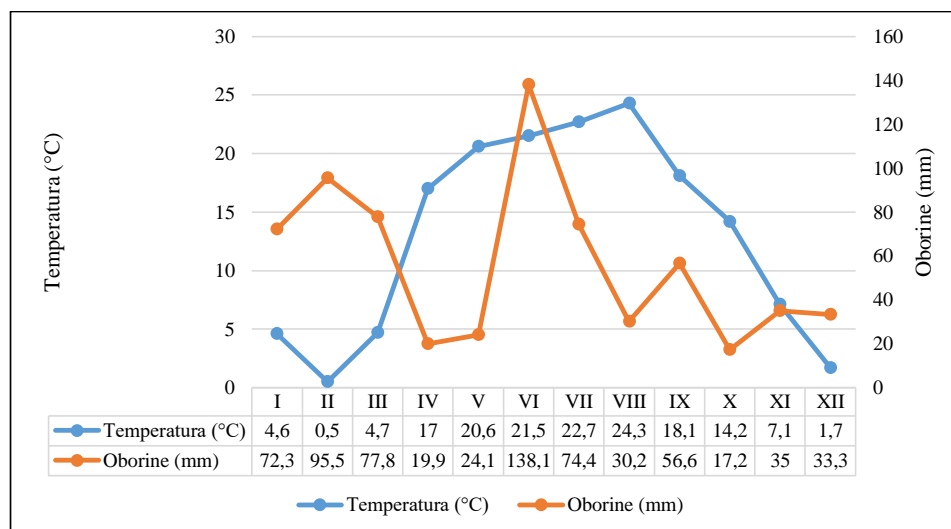
Slika 3. Pokušalište Mandićevac  
Izvor: FAZOS

#### 3.2. Klimatski uvjeti i prilike

Klimatski uvjeti (toplina, svjetlo, vlaga (oborine) i vjetar) predstavljaju jedan od najvažnijih vanjskih čimbenika koji utječu na rast i razvoj vinove loze (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.). Vinova loza može se oštetiti uslijed nepovoljnih klimatskih prilika poput suše ili niske temperature. Sve to utječe na kakvoću grožđa, a kasnije i vina (Maletić i sur., 2008.).

Za početak vegetacije najpovoljnija srednja dnevna temperatura iznosi 10 – 12°C, za cvatnju i oplodnju 20 – 30 °C, za oblikovanje pupova potrebna je temperatura 25 – 35°C, a za dozrijevanje grožđa najpovoljnija je temperatura 20 – 25 °C. U našim krajevima dobra kakvoća priroda postiže se pri srednjoj godišnjoj temperaturi zraka 10 – 12°C, te srednjoj vegetacijskoj temperaturi 18 – 20 °C (Mirošević i sur., 2009.).

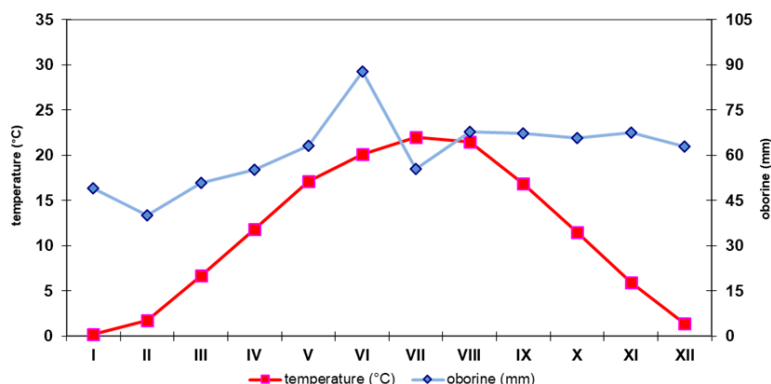
Nedostatak oborina, kao i njihova prevelika količina, negativno utječu na razvoj vegetacije te na veličinu i kakvoću priroda. Svaka faza razvoja loze ima različite zahtjeve s obzirom na potrebne količine oborina. Najviše je oborina potrebno u početku vegetacije za intenzivan rast mladica i kasnije za razvoj bobica, a višak može štetno djelovati u fazi cvatnje i oplodnje te u fazi dozrijevanja. Najniža godišnja količina oborina potrebna za proizvodnju grožđa iznosi 300 do 350 mm, a najpovoljnija 600 do 800 mm. Osim godišnje količine oborina, važan je i njihov raspored po mjesecima (Mirošević i sur., 2009.).



Grafikon 1. Walterov klimadijagram za Đakovo 2018. godine.  
Izvor: Autor (prema podacima DHMZ-a).

Tijekom 2018. godine, ukupna godišnja količina oborina u mjernoj postaji Đakovo iznosila je 674,4 mm. Prema tome, godišnja količina oborina bila je te godine povoljna za uzgoj vinove loze. Srednja godišnja temperatura iznosila je 13,08 °C, a srednja mjesečna temperatura kolovoza kao najtoplijeg mjeseca 24,3 °C. Prijelaz s jeseni na zimu popraćen

je padom temperature, a najhladniji mjesec te je godine bila veljača, srednje mjesečne temperature 0,5 °C (Grafikon 1.).



Grafikon 2. Walterov klimadijagram za Đakovo u razdoblju 1981. do 2012. godine (Zelić, 2018).

Vremenske prilike do listopada 2018. godine razlikovale u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 2.). Sušni period trajao je od travnja do svibnja, što je vidljivo prema krivulji na (Grafikon 2.). gdje krivulja temperature prelazi krivulju oborine, a ova je pojava prema višegodišnjem prosjeku za vinogorje Đakovo neuobičajena. Zatim je uslijedio period u lipnju s više oborina, pa zatim opet sušno razdoblje od srpnja do kolovoza, što je pak za ovo područje uobičajeno.

### 3.2.1. Tip tla

Svojstva tla koja utječu na prinos i kvalitetu grožđa dijele se na fizikalna, kemijska i biološka. Tako je fizikalno svojstvo tla njegov mehanički sastav, odnosno propusnost. Za uzgoj vinove loze važna su tla koja su lakša po mehaničkom sastavu, a takva su šljunkovita, pjeskovita, skeletoidna tla i sl. Ova tla su propusna, velikom kapaciteta za zrak i visoke mikrobiološke aktivnosti. Propusna tla daju fina, manje ekstraktivna i kiselija vina. Na težim tlima dobivaju se vina bogata ekstraktom, plodna, humusna tla daju manje kvalitetne prinose, a vina s vapnenih tala su aromatičnija jer posjeduju više alkohola i manje kiseline (Mirošević i sur., 2009.). Osim fizikalnih svojstava, za rast i razvoj vinove loze važan je i kemijski sastav tla. Tako su važni makroelementi potrebni vinovoj lozi dušik, fosfor, kalij, a od mikroelemenata željezo, kalcij, magnezij i drugi. Kako bi se tlo

adekvatno opskrbito hranjivima, potrebno je tlo gnojiti ili različito obrađivati tlo. Gnojidbu treba prilagoditi potrebama loze u pojedinim fazama razvoja (Maletić i sur., 2008.).

Tlo u Mandićevcu pripada eluvijalno-iluvijalnim tlima, građe profila A – E – B – C horizonta. Nakon krčenja starog vinograda tlo je rigolirano, pri čemu je nastao antropogeni horizont P dubine do 50 cm (Zelić, 2018.).

### *3.3.2. Vjetar*

Vjetar je važan klimatski čimbenik za uzgoj vinove loze. Za oprašivanje i oplodnju, kao i isušivanje rose s lišća pogodan je lagan i umjeren vjetar. Takav vjetar sprječava i pojavu kasnih proljetnih mrazeva. Jak vjetar nepovoljan je za rast i razvoj, jednako kao i suhi i topli umjereni vjetar jer u fazi cvatnje i oplodnje isušuje njušku tučak i tako utječe na oplodnju (Mirošević i sur., 2009.).

### *3.3.3. Temperatura*

Količina topline izražava se sumom aktivnih temperatura u vegetaciji i čini zbroj srednjih dnevnih temperatura viših od 10 °C. Temperature zraka utječu na rast i razvoj vinove loze te na kvalitetu grožđa, a ovise o više čimbenika. Minimalna srednja godišnja temperatura za uzgoj vinove loze mora iznositi oko 8 °C, a za dozrijevanje grožđa srednja dnevna temperatura u vegetaciji mora biti najmanje 16 °C. Srednje dnevne temperature od 20 do 30 °C najpogodnije su za cvatnju i oplodnju, za rast i oblikovanje pupova te razvoj bobica i grozdova potrebna je temperatura od 25 do 30 °C, a ta dozrijevanje grožđa 20 do 25 °C (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Ako su tijekom vegetacije temperature više od 38 °C, može doći do oštećenja na lišću, mladicama i bobicama. Osim visokih temperatura, na rast i razvoj vinove loze utječu i niske temperature. Vinova loza najosjetljivija je na niske temperature tijekom vegetacije, a u vrijeme zimskog mirovanja otporna je na niske temperature. Cvat je najosjetljiviji na niske temperature te stradava pri 0 °C, mladice i lišće pri -2 °C, nabubreni pupovi na -3 °C, pupovi tijekom zimskog mirovanja stradaju na -15 do -18 °C, rozgva pri -22 °C do -25 °C, a staro drvo pri -24 do -26 °C (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).



#### 3.3.4. Svjetlost

Insolacija ili broj sati sijanja Sunca važan je okolišni čimbenik koji utječe na rast i razvoj vinove loze. Količina svjetla odnosi se na zbroj sati sijanja sunca tijekom vegetacije. Tako se prema broju sunčanih sati može odrediti je li neki položaj ili vinograd pogodan za uzgoj. Osim izravnog sunčevog svjetla, vinova loza koristi i difuznim ili reflektirajućim svjetlom (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Svjetlost je važna za proces fotosinteze, zbog čega je važna tijekom cijele vegetacije. Organske tvari nastale fotosintezom potrebne su za rast i razvoj vinove loze te za razvoj ploda. Osim za fotosintezu, izravna Sunčeva svjetlost važna je i za diferencijaciju rodni pupova jer zimski pupovi u uvjetima bolje osunčanosti nose veći broj začetaka grozdova. Osim toga, veći broj sunčanih sati potiče brže nakupljanje šećera i bolju obojanost bobice (Maletić i sur., 2008.).

Vinovoj lozi pogoduje veliki broj sunčanih dana te puno svjetla. Tako potreban broj sunčanih sati tijekom vegetacije iznosi od 1500 do 2500 sati, što naravno ovisi i o svojstvima sorte te klimatskom području (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

#### 3.3.5. Vlaga

Iako se vinova loza smatra vrstom koja dobro uspijeva i u relativno sušnim uvjetima, redovna opskrbljenost vodom iz tla kao i vlažnost zraka veoma su važne. Dovoljna vlažnost osobito je nužna u fazi razvoja mladica i razvoja bobica (Maletić i sur., 2008.).

Vlaga obuhvaća sve vrste oborina. Nedostatak, kao i prevelika količina vlage negativno se odražavaju na razvoj vegetacije te na veličinu i kvalitetu priroda. Biljka se za razvoj opskrbljuje potrebnom vodom preko korijena iz tla. Voda je sastavni dio biljke i medij u kojem se odvijaju mnogobrojni fiziološki procesi i ima jak utjecaj na rast i razvoj vinove loze. Zbog snažnog i razvijenog korijena koji prodire duboko u tlo, vinova loza uspješno se uzgaja u krajevima s relativno malom količinom oborina, iako je povoljna vlažnost zemljišta i zraka uvjet normalnog rasta i razvoja. Nedostatak vode uzrokuje smanjen rast mladica i bobica koje ostaju sitne i smežurane. Minimalna količina oborina za uspješno vinogradarenje iznosi 300 – 350 mm godišnje. Optimalne količine oborina kreću se 600 – 800 mm, s tim da su najbitnije u vrijeme vegetacije. Osim količine oborina važan je i njihov raspored jer pojedine fenofaze zahtijevaju više ili manje vode. Uz to, važan je i

oblik oborina jer jake kiše nanose štetu mladicama i grožđu, izazivaju eroziju, a najpovoljnije su umjerene kiše. Najmanje potrebe za vodom loza ima neposredno pred cvatnju, u fazi cvatnje, oplodnje i zriobe, a najveće potrebe za vodom ima početkom vegetacije za intenzivan rast mladica i u fazi razvoja zelenih bobica (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

### **3.3. Sadržaj šećera**

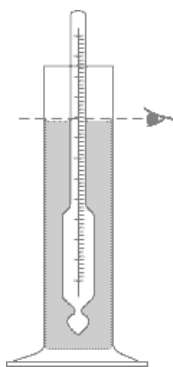
Vino koje se dobije potpunim alkoholnim vrenjem je suho vino u kojem se količina šećera kreće od 2 do 4 g/l. U vinu neprevreli šećer povoljno djeluje na okusna svojstva, pa su ta vina mekša i zaobljenija. Vino sadržava jednostavne šećere ili monosaharide, heksoze i pentoze. Događa se da vinski kvasci ne prevriju šećer mošta zbog niskih i visokih temperatura. Takvo vino gdje je prekinuto vrenje biološki je nestabilno i podložno razvoju bolesti vina jer je zaostali šećer u vinu pogodna baza za razvoj bakterija (Zoričić, 2005).

U grožđu šećer stvaraju zdravi listovi koji u dovoljnoj mjeri izloženi sunčevoj svjetlosti. Nizak sadržaj šećera u grožđu može biti rezultat bolesti listova, loše održavane vegetacije, oblačnog vremena, kao i obilne kiše. Pri obilnim kišama razrjeđuje se šećer tako što korijen povuče vodu iz tla i dovodi do grožđa. Međutim, u novije vrijeme i uz promjene klimatskih uvjeta uvjete, dolazi do problema velike razine šećera u moštu. Ni to nije dobro jer previše šećera fermentira u previše alkohola. Uobičajeno je da postotak alkohola za bijela vina otprilike iznosi 11 – 13%, a za crna vina 12 – 14%. Sadržaj šećera u grožđu može varirati, ali obično je to u granici od 20 do 24 % šećera ( Law, 2006.).

#### *3.3.1. Postupak određivanja šećera*

Postotak šećera može se mjeriti moštomjerom (slika 4). On pluta u uzorku soka i označen je različitim skalama. Nedostatak moštomjera je u tome što je potrebno imati dovoljno tekućine u kojoj instrument treba plutati, a najmanja potrebna količina je 1000 ml soka. Najlakši način mjerenja šećera je uz pomoć refraktometra (slika 5.). Taj instrument reflektira prirodnu svjetlost kroz jednu do dvije kapi soka i brzo te jednostavno određuje postotak šećera (Law, 2006.).

Refraktometar prikazuje tri skale: stupnjeve Brix-a, stupnjeve Oechsle-a te stupnjeve Baboo-a (°KMW). Veličina kuta pod kojim se svjetlost lomi zavisi od gustoće mošta. Što je gustoća veća, to je lom svjetla veći i obrnuto.



Slika 4. Moštomjer

Izvor:

<http://vinopedia.hr/wiki/images/f/fe/Mostomjer.png>



Slika 5. Refraktometar

Izvor: Autor

### 3.4. Ukupna kiselost

Vino ima vrlo izražene kiseline. Sadržaj alkohola i ukupna kiselost u vinu najvažniji su za očuvanje kvalitete vina. Kiselost doprinosi bistrini vina, a vina s obzirom na ukupnu kiselost mogu biti tupa, kiselkasta, kisela i vrlo kisela. Nezrelo grožđe je kiselo, a kako dozrijeva, smanjuje se kiselost i povećava količina šećera. Dok je nezrelo, grožđe je izrazito kiselo, no tijekom dozrijevanja sadržaj šećera se povećava, a ukupna se kiselost smanjuje. Sadržaj kiselina također smanjuju više temperature tijekom dozrijevanja, dok niže temperature daju kiseliji mošt. Normalne vrijednosti iznose 5 – 9 g/l (Law, 2006.).

U vinu se nalaze hlapive i nehlapive kiseline. Nehlapive kiseline su vinska kiselina, jabučna kiselina, mliječna kiselina, limunska kiselina i jantarna. Vinska kiselina nalazi se u svim zelenim dijelovima vinove loze, u moštu u količini 1 – 8 g/l. Tijekom zametanja bobica, vinska kiselina nalazi se više kao slobodna, a tijekom rasta bobica i dozrijevanja grožđa ona prelazi u svoje soli – tartarate. Te su soli slabo topljive, a njihovo taloženje pospješuje nastali alkohol i pad temperature (Zoričić, 2005.).

Jabučnu kiselinu bobica iskorištava kao organski materijal. Ona iz mošta prelazi u vino, zbog čega u nepovoljnim uvjetima vino sadržava više jabučne kiseline. Dok je bobica zelena, sadržaj ove kiseline kreće se 15 – 25 g/l. Kod vina s jabučnom kiselinom prevladava kiselkasto-zeljasti okus. Mliječna kiselina, osim pretvorbom iz jabučne, nastaje manjim dijelom i u tijeku alkoholnog vrenja. Vino je sadržava 0,5 – 2,5 g/l. Limunska kiselina manje je količinski zastupljena u odnosu na vinsku i jabučnu (Zoričić, 2005.).

*Botrytis cinerea* ili siva plijesan, pretvara dio šećera grožđa u limunsku kiselinu, koja iz mošta prelazi u vino. Mošt je sadržava do 0,7 g/l. Jantarna kiselina nastaje kao produkt nepotpune oksidacije glukoze. Nalazi se u stanicama grožđa. Ipak, većim dijelom nastaje kao sekundarni produkt alkoholnog vrenja iz acetaldehida i degradacijom glutaminske kiseline. Vino je sadržava 0,2 – 1,5 g/l (Zoričić, 2005.).

#### 3.4.1. Postupak određivanja kiselosti

Metoda za određivanje ukupne kiselosti je metoda titracije (slika 6.). Pri titraciji uzme se 10 ml mošta kao uzorak i pipetom se stavi u tikvicu. Zatim se u tikvicu doda kao indikator pet kapi bromtimol plavila. Zatim slijedi titriranje s natrijevim hidroksidom sve dok otopina ne promijeni boju u maslinasto plavu. S obzirom na utrošak natrijevog hidroksida, određuje se ukupna kiselost.



Slika 6. Uređaj za titriranje i postupak titracije  
Izvor: Autor



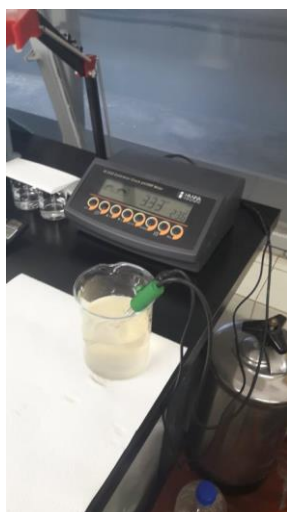
Slika 7. Titriranje s NaOH

Izvor: Autor

### 3.5. pH-vrijednost

Tijekom dozrijevanja grožđe postaje manje kiselo, a istovremeno raste pH-vrijednost. Početkom sezone, dok se radi uzorkovanje, pH-vrijednosti su obično ispod 3,0. Za zrelo grožđe pH-vrijednosti su obično u rasponu od 3,1 do 3,6. Crne sorte imaju višu pH-vrijednost, od 3,3 do 3,6, a bijele sorte imaju nešto nižu vrijednost, od 3,1 do 3,4. Mjerenje pH tako se odnosi na jačinu kiselosti, a ukupna kiselost odnosi se na količinu kiselina (Law, 2006).

Održavanje niske razine pH važno je za boju vina, posebice kada se radi o crnim vinima. Povećanjem pH-vrijednosti, dolazi do gubitka crvene boje. Vina s visokim pH sklona su oksidaciji. Osim toga, vina s nižim pH imaju svježiji okus, manju oksidaciju i time zahtijevaju manju potrebu za dodavanjem  $\text{SO}_2$  (Jackson, 2008.).



Slika 8. pH-metar i određivanje pH-vrijednosti  
Izvor: Autor

### 3.5.1. Postupak određivanja pH-vrijednosti

Za određivanje pH-vrijednosti koristi se pH-metar. Za istraživanje u ovom radu korišten je pH-metar HI 2222 proizvođača Hanna instruments. Prije određivanja pH-vrijednosti potrebno je kalibrirati pH-metar. U posudu s destiliranom vodom stavljaju se obje elektrode pH-metra i nakon toga se pritisne tipka za kalibriranje. Nakon završenog kalibriranja, pH-metar spreman je za mjerenje pH-vrijednosti u moštu. Uzorak mošta pretoči se u posudu, a zatim se urone obje elektrode pH-metra. Nakon nekoliko sekundi dobije se očitavanje na ekranu. Ovaj model pH-metra prikazuje i trenutnu temperaturu mošta.



Slika 9. Postupak određivanja pH-vrijednosti  
Izvor: Autor

### 3.6. Berba i postavljanje pokusa

Pravo vrijeme berbe je jedan od glavnih uvjeta proizvodnje vrhunskog vina. Berbu grožđa trebalo bi obaviti tijekom najhladnijeg dijela dana jer se na taj način bolje očuvaju arome.

Berba grožđa obavljena je 5. rujna 2018. godine na pokusnoj površini. Svaki trs se zasebno brao. Bila su dva tretmana na podlogama SO4 i Kober 5BB. Prvo se bralo dvadeset trsova na podlozi SO4 te nakon toga drugih dvadeset uzoraka na podlozi Kober 5BB. Grožđe sa svakog trsa koji je bio u pokusu stavljalo se u zasebnu kašetu. Nakon toga je slijedilo vaganje svake kašete posebno zbog utvrđivanja uroda po svakoj biljci odnosno trsu.



Slika 10. Berba pokusa  
Izvor: Autor



Slika 11. Vaga korištena u pokusu  
Izvor: Autor

Nakon završene berbe, koja se obavljala ručno, potrebno je bilo odvojiti uzorak za analizu šećera, ukupne kiselosti i pH-vrijednosti. Uzimalo se slučajnim odabirom nekoliko grozdova (5) iz kašete te stavljalo u plastične vrećice koje su dobile oznaku tretmana. Broj uzoraka za analizu je 40, tj. dvadeset od jedne podloge i dvadeset od druge podloge.



Slika 12. Uzorak u vrećici  
Izvor: Autor

Iz izuzetih uzoraka dobio se mošt muljanjem. Muljanje se obavljalo ručno u kašetama. Nakon muljanja mošt se procijedio kako bi se uklonile peteljke i ostale primjese koje nisu potrebne u moštu. Procijeđeni mošt prelio se u plastične čaše koje su označene rednim brojem i oznakama tretmana. Na daljnjoj analizi utvrđene su količine šećera, ukupna kiselost te pH-vrijednost mošta.



Slika 13. Mošt korišten za pokus  
Izvor: Autor



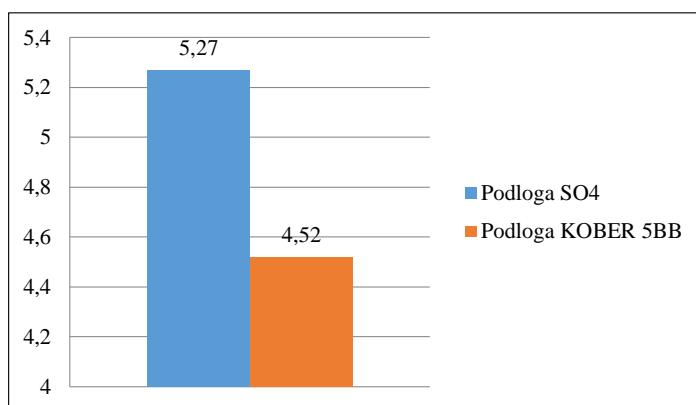
#### 4. REZULTATI

Iz Tablice 1. vidljivo je da prosječna masa grozdova s podloge Kober 5BB ima manju masu u odnosu na masu uroda od podloge SO4.

Tablica 1. Urod po trsu (kg) s obzirom na podlogu

Broj uzorka	Podloga SO4	Podloga Kober 5BB
1	5,40	4,80
2	3,70	4,00
3	6,18	3,45
4	5,00	4,10
5	3,86	4,80
6	4,70	3,60
7	4,04	3,90
8	5,40	3,70
9	7,90	4,30
10	3,68	6,90
11	4,88	3,00
12	4,60	4,60
13	5,20	4,25
14	5,96	3,24
15	6,20	3,40
16	6,40	4,60
17	4,50	4,70
18	6,80	6,10
19	5,80	4,90
20	5,14	4,00
<b>Zbroj</b>	<b>105,34</b>	<b>86,34</b>
<b>Prosjeck</b>	<b>5,27</b>	<b>4,52</b>

Prosječan urod po trsu podloge SO4 iznosi 5,27 kilograma. Na podlozi Kober 5 BB urod iznosi 4,52 kilograma. Utvrđena je razlika od 0,75 kilograma (Grafikon 3.).

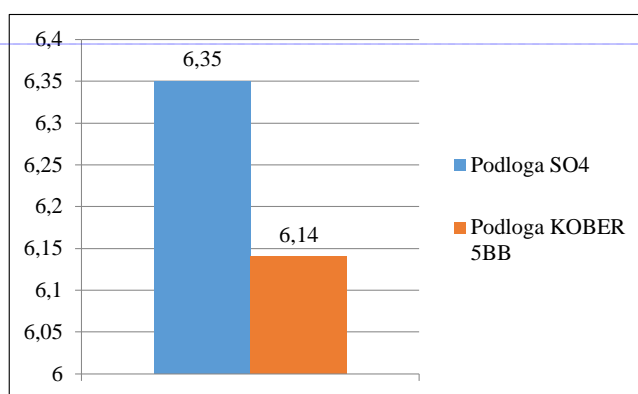


Grafikon 3. Prosječan urod s obzirom na podlogu (kg).

Tablica 2. Ukupna kiselost (g/l)

Broj uzorka	Podloga SO4	Podloga Kober 5BB
1	6,80	6,80
2	6,65	6,90
3	5,95	6,40
4	6,55	6,45
5	6,10	6,55
6	5,95	6,10
7	7,05	6,10
8	6,50	6,85
9	6,43	6,75
10	6,33	5,52
11	6,65	6,05
12	5,90	5,55
13	6,15	5,70
14	6,10	5,63
15	6,40	5,80
16	6,05	6,35
17	6,10	5,55
18	7,23	6,15
19	6,15	5,70
20	5,90	5,92
<b>Zbroj</b>	<b>126,94</b>	<b>122,82</b>
<b>Prosjek</b>	<b>6,35</b>	<b>6,14</b>

Prosječna ukupna kiselost svih uzoraka veća je na podlozi SO4 i iznosi 6,35 g/l, dok je kod podloge Kober 5 BB nešto niža te iznosi 6,14 g/l. Utvrđena je razlika između prosjeka od 0,21 g/l, što je vidljivo i na Grafikonu 4.



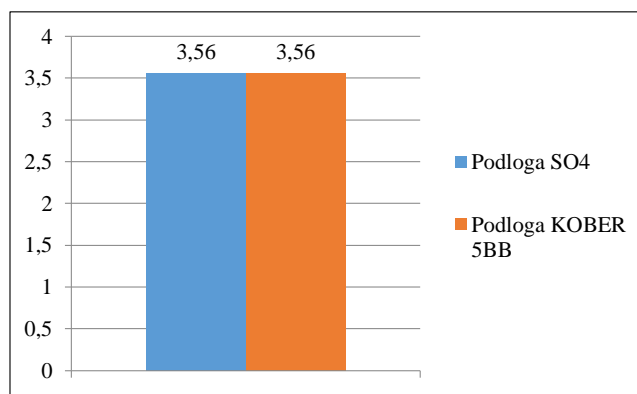
**Comment [T1]:** Uskladi grafikone da svi imaju okvir okolo

Grafikon 4. Prosječna ukupna kiselost.

Tablica 3. pH-vrijednost

Broj uzorka	Podloga SO4	Podloga Kober 5BB
1	3,50	3,56
2	3,58	3,49
3	3,49	3,55
4	3,32	3,52
5	3,60	3,43
6	3,59	3,63
7	3,54	3,61
8	3,52	3,52
9	3,54	3,55
10	3,61	3,40
11	3,57	3,47
12	3,62	3,58
13	3,60	3,53
14	3,61	3,20
15	3,54	3,51
16	3,63	3,54
17	3,52	3,53
18	3,53	4,42
19	3,59	3,54
20	3,69	3,52
<b>Zbroj</b>	71,19	71,10
<b>Prosjek</b>	3,56	3,56

Nije utvrđena razlika u ukupnoj pH-vrijednosti između dvadeset uzoraka sa svake istraživane podloge (Grafikon 5.).

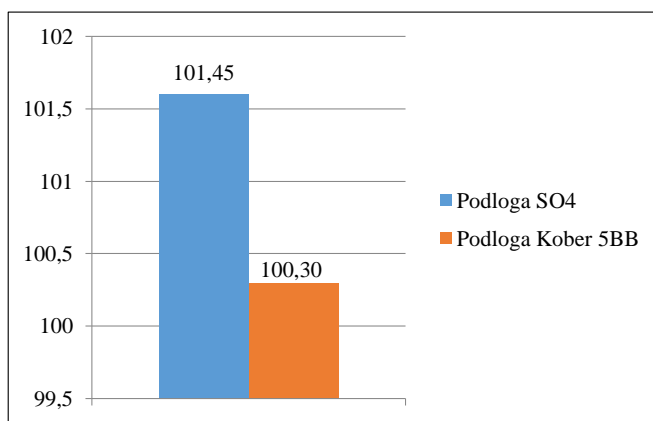


Grafikon 5. Prosječna pH-vrijednost

Tablica 4. Sadržaj šećera u moštu °Oe

Broj uzorka	Podloga SO4	Podloga Kober 5BB
1	96,00	99,00
2	109,00	95,00
3	102,00	99,00
4	84,00	95,00
5	102,00	101,00
6	106,00	102,00
7	103,00	100,00
8	97,00	101,00
9	103,00	101,00
10	104,00	99,00
11	106,00	99,00
12	106,00	104,00
13	104,00	99,00
14	103,00	101,00
15	100,00	101,00
16	103,00	104,00
17	97,00	100,00
18	96,00	99,00
19	102,00	106,00
20	106,00	101,00
<b>Zbroj</b>	<b>2029,00</b>	<b>2006,00</b>
<b>Prosjek</b>	<b>101,45</b>	<b>100,30</b>

Prosječan sadržaj šećera na podlozi SO4 nešto je veći te iznosi 101,45 °Oe, dok je prosječni sadržaj šećera na podlozi Kober 5BB nešto niži i iznosi 100,3°Oe. Utvrđena je razlika između prosjeka šećera od 1,15 °Oe (Grafikon 6.).



Grafikon 6. Prosječan sadržaj šećera (°Oe)

Pokus o utjecaju podloga na urod grožđa i kvalitetu mošta kultivara Chardonnay proveden je na lokaciji Mandićevac u pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku. Svi prikupljeni podaci statistički su analizirani t-testom koji se koristi kako bi se utvrdilo razlikuju li se značajno dva niza podataka jedan od drugog. Odnosi se na testiranje statističke značajnosti razlike između dvije aritmetičke sredine. S ovim testom prihvaća se ili odbacuje nulta hipoteza ( $H_0$ ). U ovom pokusu nulta hipoteza pretpostavlja da ne postoji statistički značajna razlika između istraživanih pokazatelja.

### **Rezultati statističke analize:**

#### **1. Urod po trsu**

Prosječan urod po trsu s podloge Kober 5BB je 4,52 kilograma, dok na podlozi SO4 iznosi 5,27 kilograma. Utvrđena je razlika od 0,75 kilograma između prosjeka uroda istraživanih podloga.

Iz provedene statističke analize ( $t_{exp} = 3,04$ ;  $t(0,05) = 2,09$ ;  $t(0,01) = 2,86$ ) može se zaključiti da podloga SO4 daje visoko značajno veći urod po trsu u odnosu na podlogu Kober 5BB.

#### **2. Sadržaj šećera**

Prosječan sadržaj šećera s podloge Kober 5BB je 100,3 °Oe, dok na podlozi SO4 iznosi 101,4°Oe. Utvrđena je razlika od 1,1 °Oe na osnovu prosjeka istraživanih podloga.

Iz provedene statističke analize ( $t_{exp} = 4,2$ ;  $t(0,05) = 2,09$ ;  $t(0,01) = 2,86$ ) može se zaključiti da postoji statistički visoko značajna razlike o utjecaju podloge na sadržaj šećera u moštu kultivara Chardonnay.

#### **3. Ukupna kiselost**

Prosječna ukupna kiselost s podloge Kober 5BB iznosi 6,125 g/l dok na podlozi SO4 iznosi 6,3 g/l. Utvrđena je razlika od 0,2 g/l na osnovu 20 uzoraka sa svake istraživane podloge.

Iz provedene statističke analize ( $t_{exp} = 0,05$ ;  $t(0,05) = 2,09$ ;  $t(0,01) = 2,86$ ) može se zaključiti da na ukupnu kiselost mošta sorte Chardonnay istraživane podloge nemaju značajan utjecaj.

#### **4. pH-vrijednost**

Prosječna pH-vrijednost mošta s podloge Kober 5BB, kao i s podloge SO4 iznosi 3,56. Budući da nema razlike između podloga nije provedena statistička analiza.

## 5. RASPRAVA

Pokus o utjecaju podloge na urod grožđa i kvalitetu mošta sorte Chardonnay postavljen je 2018. godine u pokušalištu Mandićevac u posjedu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijeku. Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi utjecaj podloga SO4 i Kober 5BB na urod i neke pokazatelje kakvoće mošta Chardonnay sorte.

Podloga Kober 5BB u ovom slučaju imala je visoko značajno manji urod po trsu, pa se zbog toga se može zaključiti da je podloga SO4 prikladnija za upotrebu radi ostvarenja većih prinosa. T-testom prikazano da ne postoji statistički značajna razlika između ukupne kiselosti i pH-vrijednosti s obzirom na podlogu, a visoko značajna razlika između podloga utvrđena je za svojstvo sadržaj šećera. Podloga SO4 omogućava postizanje većih vrijednosti sadržaja šećera u moštu u odnosu na podlogu Kober 5BB.

U sličnim istraživanjima utjecaja podloge na kvalitetu mošta vinskih sorti pokazalo se da je podloga SO4 imala utjecaja na proizvodnju i kvalitetu grožđa. Primjerice, Sivilotti i suradnici (2007.) utvrdili su za sortu Cabernet sauvignon da podloge 161, 49, SO4 i 420 A imaju veće prinose u odnosu na Fercal i Kober 5BB. Uz to, veći sadržaj šećera pokazale su podloge 161, 49 i 420 A u odnosu na Fercal i Kober 5BB, dok je kod SO4 podloge rezultat bio različit ovisno o godini istraživanja. Ruhl i suradnici su 1988. godine proučavali učinak raznih podloga, između ostaloga i SO4 podloge na pH i koncentraciju kiselina mošta Rajnskog rizlinga, Ruby caberneta, Shiraza i Chardonnayja. Pri tom istraživanju podloga SO4 dala je nisku pH vrijednost. Papić i suradnici (2007.) su od 1995. do 2005. godine proveli istraživanje na sortama Sila i Nova Dinka cijepljenjima na podlogama Teleki 5C, Kober 5BB i SO4. Pri tome je podloga SO4 ostvarivala manji sadržaj šećera od podloge Teleki 5C, no podjednaka bujnost trsa zabilježena je na podlogama Kober 5BB i SO4.

U odnosu na provedena istraživanja i istraživanje autora ovog rada, može se zaključiti da postoji razlika između raznih podloga u odnosu na ispitane čimbenike kvalitete, pa tako i između ispitanih podloga SO4 i Kober 5BB.

## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovu provedenog istraživanja može se zaključiti sljedeće:

- prosječan urod po trsu na podlozi SO4 iznosi 5,27 kilograma, što je veće za 0,75 kilograma nego kod podloge Kober 5BB što predstavlja statistički visoko značajnu razliku i čini ovu podlogu preporučljivom za ostvarivanje većih uroda
- za sadržaj šećera utvrđene su statistički visoko značajne razlike između podloga u korist SO4 hipobionta
- podloge nemaju utjecaja ukupnu kiselost mošta tj. nisu utvrđene statistički značajne razlike,
- za pH-vrijednost nisu utvrđene značajne razlike između podloga

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da podloge imaju visoko značajan utjecaj na urod po trsu i sadržaj šećera u moštu, no nemaju utjecaja na pH-vrijednost te ukupnu kiselost. Za preciznije i potpunije rezultate i zaključke trebalo bi provesti višegodišnja istraživanja na različitim lokacijama.



## 7. POPIS LITERATURE

1. Jackson, R. S. (2008.): Wine Science – Principles and Applications. Academic Press – third edition.
2. Kirigija, I. (2008): O izboru lozne podloge. Glasnik zaštite bilja, 6: 6–13.
3. Law, J. (2006.): Od vinograda do vina: priručnik za uzgoj grožđa i proizvodnju vina. Zagreb, Veble commerce.
4. Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I. (2008.): Vinova loza – ampelografija, ekologija, oplemenjivanje. Zagreb, Školska knjiga.
5. Mirošević, N., Alpeza, I., Bolić, J., Brkan, B., Hruškar, M., Husnjak, S., Jelaska V., Karoglan Kontić, J., Maletić E., Mihaljević, B., Ričković, M., Šestan, I., Zoričić M. (2009.): Atlas hrvatskog vinogradarstva i vinarstva. Zagreb, Golden marketing-Tehnička knjiga.
6. Mirošević, N., Karoglan Kontić, J. (2008.): Vinogradarstvo. Zagreb, Nakladni zavod Globus.
7. Mirošević, N., Turković, Z. (2003.): Ampelografski atlas. Zagreb, Golden marketing – tehnička knjiga.
8. Paprić, Đ., Kuljančić, I., Korać, N., Medić, M. (2007.): Privredno-tehnološka svojstva sorti Sila i Nova dinka, gajenih na različitim loznim podlogama, Letopis naučnih radova, 7–14.
9. Peršurić Đ., Kovačević V. (1999.): Utjecaj podloga 420A i Kober 5BB na količinu šećera i kakvoću grožđa Malvazije istarske pri različitim opterećenjima. XXXV. Znanstveni skup hrvatskih agronoma - Zagreb : Agronomski fakultet Zagreb (263)
10. Pulko, B. (2015.): The influence of rootstock Borner on different biometrical and physiological parameters of the cv. Sauvignon on acid soils, Univerzija v Mariboru, 133 pages.
11. Pravilnik o kategorijama proizvoda od grožđa i vina, enološkim postupcima i ograničenjima. NN 114/2010. Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010\\_10\\_114\\_3010.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_10_114_3010.html)
12. Sivilotti, P., Zulini, L., Peterlunger, E., Petrusi, C. (2007.) Sensory properties of Cabernet sauvignon & wines as affected by rootstock and season. Acta Hort. (ISHS) 754: 443–448.

13. Zelić, A. (2018.): Utjecaj različitih podloga na masu zaperaka kod sorte Graševine (*Vitis vinifera* L.). Diplomski rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.
14. Zoričić, M. (2005.): Domaće vino bijelo, ružičasto, crno. Zagreb, Gospodarski list d.d.
15. Walton, S. (2006.): Enciklopedija svjetskih vina. Prevoditelj: Rajna Maršanić-Jovanović. Rijeka, Leo Commerce.

Internetski izvori:

16. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek. Pokušalište Mandićevac. Dostupno na: <https://www.fazos.unios.hr/pokusaliste-mandicevac>
17. Vina Croatia (2023): Hrvatska vina. Dostupno na: <https://vinacroatia.hr/hrvatska-vina/>

## 8. SAŽETAK

Istraživanje je provedeno na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, na lokaciji Mandićevac u vinogorju Đakovo u 2018. godini. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj podloge na neke kvantitativne i kvalitativne odlike kultivara Chardonnay. Analizirani su sljedeći parametri: urod po biljci (kg), sadržaj šećera (g/l), ukupna kiselost i pH-vrijednost.

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da podloge imaju visoko značajan utjecaj na urod po trsu i sadržaj šećera, dok na pH-vrijednost i ukupnu kiselost nemaju značajan utjecaj.

Ključne riječi: *podloge, Chardonnay, urod, sadržaj šećera, ukupna kiselost, pH-vrijednost*

## 9. SUMMARY

The research was conducted at the experimental field of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, at the Mandićevac location in the Đakovo vineyard in 2018. The aim of the research was to determine the influence of the rootstocks on some quantitative and qualitative characteristics of the Chardonnay cultivar. The following parameters were analyzed: yield per plant (kg), sugar content (g/l), total acidity and pH-value.

Based on the obtained results, it can be concluded that the rootstocks have a highly significant influence on the yield per vine and the sugar content, while they have no significant influence on the pH-value and total acidity.

**Keywords:** *rootstock, Chardonnay, yield, total sugar, total acidity, pH value.*

## 10. POPIS SLIKA

Slika 1. Grozd kultivara Chardonnay .....	3
Slika 2. List Kober 5BB .....	6
Slika 3. Pokušalište Mandićevac .....	8
Slika 4. Moštomjer .....	14
Slika 5. Refraktometar .....	14
Slika 6. Uređaj za titriranje i postupak titracije .....	15
Slika 7. Titriranje s NaOH.....	16
Slika 8. pH-metar i određivanje pH-vrijednosti .....	17
Slika 9. Postupak određivanja pH-vrijednosti .....	17
Slika 10. Berba pokusa .....	18
Slika 11. Vaga korištena u pokusu .....	18
Slika 12. Uzorak u vrećici .....	19
Slika 13. Mošt korišten za pokus.....	19

## 11. POPIS TABLICA

Tablica 1. Urod po trsu (kg) s obzirom na podlogu.....	20
Tablica 2. Ukupna kiselost (g/l) .....	21
Tablica 3. pH-vrijednost .....	22
Tablica 4. Sadržaj šećera u moštu °Oe .....	23

## 12. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Walterov klimadijagram za Đakovo 2018. godine. ....	9
Grafikon 2. Walterov klimadijagram za Đakovo u razdoblju 1981. do 2012. godine .....	10
Grafikon 3. Prosječan urod s obzirom na podlogu .....	21
Grafikon 4. Prosječna ukupna kiselost. ....	21
Grafikon 5. Prosječna pH-vrijednost .....	22
Grafikon 6. Prosječan sadržaj šećera .....	23

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Diplomski rad

Utjecaj podloga na urod grožđa i kvalitetu mošta kultivara Chardonnay

Tomislav Beraković

### Sažetak:

Istraživanje je provedeno na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, na lokaciji Mandićevac u vinogorju Đakovo u 2018. godini. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj podloge na neke kvantitativne i kvalitativne odlike kultivara Chardonnay. Analizirani su sljedeći parametri: urod po biljci (kg), sadržaj šećera (g/l), ukupna kiselost i pH-vrijednost.

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da podloge imaju visoko značajan utjecaj na urod po trsu i sadržaj šećera, dok na pH-vrijednost i ukupnu kiselost nemaju značajan utjecaj.

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

**Mentor:** doc.dr.sc. Toni Kujundžić

**Broj stranica:** 34

**Broj grafikona i slika:** 19

**Broj tablica:** 4

**Broj literaturnih navoda:** 17

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** *podloge, Chardonnay, prinos, sadržaj šećera, ukupna kiselost, pH-vrijednost*

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

4. Izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević, predsjednik
5. Doc.dr.sc. Toni Kujundžić, mentor
6. Izv.prof.dr.sc. Vladimir Jukić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek Sveučilištu 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**

Influence of rootstocks on grape yield and must quality of Chardonnay cultivars

Tomislav Beraković

### **Abstract:**

The research was conducted at the experimental field of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, at the Mandićevac location in the Đakovo vineyard in 2018. The aim of the research was to determine the influence of the rootstocks on some quantitative and qualitative characteristics of the Chardonnay cultivar. The following parameters were analyzed: yield per plant (kg), sugar content (g/l), total acidity and pH-value.

Based on the obtained results, it can be concluded that the rootstocks have a highly significant influence on the yield per vine and the sugar content, while they have no significant influence on the pH-value and total acidity.

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

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

**Number of pages:** 34

**Number of figures:** 19

**Number of tables:** 4

**Number of references:** 17

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** *rootstock, Chardonnay, yield, total sugar, total acidity, pH value*

**Thesis defended on date:**

### **Reviewers:**

1. Izv.prof.dr.sc. Mato Drenjančević, predsjednik
2. Doc.dr.sc. Toni Kujundžić, mentor
3. Izv.prof.dr.sc. Vladimir Jukić, član

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