

# Utjecaj različitih podloga na pokazatelje kakvoće mošta kultivara Frankovka (*Vitis vinifera* L.)

---

Štrk, Anamaria

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:151:876911>

*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

Anamaria Štrk

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ RAZLIČITIH PODLOGA NA POKAZATELJE KAKVOĆE MOŠTA  
KULTIVARA FRANKOVKA (*Vitis vinifera* L.)**

**Diplomski rad**

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Anamaria Štrk

Diplomski studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ RAZLIČITIH PODLOGA NA POKAZATELJE KAKVOĆE MOŠTA  
KULTIVARA FRANKOVKA (*Vitis vinifera* L.)**

**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. Dražen Horvat, član

Osijek, 2020.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Vinogradarstvo u Republici Hrvatskoj.....	2
1.2. Regionalizacija vinogradarskih područja .....	2
1.3. Cilj istraživanja.....	2
2. PREGLED LITERATURE .....	3
2.1. Plod vinove loze .....	3
2.1.1. <i>Razvoj bobica</i> .....	3
2.1.2. <i>Građa bobice</i> .....	3
2.1.3. <i>Kemijski sastav grožđa</i> .....	5
2.1.4. <i>Kemijski sastav mošta</i> .....	5
3. MATERIJAL I METODE .....	8
3.1. Položaj vinograda .....	8
3.2. Klimatski uvjeti i prilike.....	9
3.2.1. <i>Tlo</i> .....	9
3.2.2. <i>Vjetar</i> .....	10
3.2.3. <i>Temperatura</i> .....	10
3.2.4. <i>Svjetlost</i> .....	11
3.2.5. <i>Oborine</i> .....	11
3.3. Frankovka .....	12
3.3.1. <i>Botanička obilježja</i> .....	12
3.3.2. <i>Fenološki podaci</i> .....	13
3.4. Podloge za vinovu lozu.....	15
3.4.1. <i>Vitis berlandieri X Vitis riparia KOBER 5BB</i> .....	16
3.4.2. <i>Vitis berlandieri x Vitis riparia SO4</i> .....	17
3.5. Sadržaj šećera .....	18
3.5.1. <i>Postupak određivanja šećera</i> .....	19
3.6. Ukupna kiselost .....	21
3.6.1. <i>Postupak određivanja kiselina</i> .....	22
3.7. pH vrijednost .....	24
3.7.1. <i>Postupak određivanja pH vrijednosti</i> .....	24
3.8. Postavljanje pokusa .....	25

4. REZULTATI .....	27
5. RASPRAVA.....	34
6. ZAKLJUČAK.....	35
7. POPIS LITERATURE.....	36
8. SAŽETAK .....	38
9. SUMMARY .....	39
10. POPIS TABLICA.....	40
11. POPIS SLIKA .....	41
12. POPIS GRAFIKONA.....	42

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

## 1. UVOD

Vinogradarstvo postoji od kada i ljudska civilizacija. Arheološka nalazišta najstarijih civilizacija pružaju informacije o vinogradarskoj proizvodnji. Oko 4000. g. pr. Kr. uzgoj vinove loze zabilježen je u području Mezopotamije, Sirije i Egipta. Najveće proširenje areala uzgoja vinove loze na Mediteranu dogodio se u doba antičke Grčke. Zahvaljujući grčkim kolonistima, vinova loza se proširila na prostore današnje Španjolske, istočnu obalu Jadranskog mora i Italije. Kasnije se pojavila na području Australije, Amerike i Novog Zelanda doseljavanjem Europljana. O velikom značaju vinogradarske proizvodnje i dobrom poznavanju tehnologije proizvodnje vina ukazuju i crteži koji ukrašavaju faraonske grobnice.

Šumska loza (*Vitis silvestris*) smatra se divljim pretkom vinove loze (*Vitis vinifera*) koja je bila dio prirodne vegetacije šuma u području Mediterana, od obale Atlantika do Crnog mora i Kaspijskog jezera. Vinova loza (*Vitis vinifera* L.) pripada porodici *Vitaceae*. Predstavnici te porodice su višegodišnje puzave biljke ili povijuše i grmovi. Za proizvodnju vina koristi se samo *Vitis vinifera*, a vina koja se dobiju od nje prema kakvoći vina se kategoriziraju kao stolna, kvalitetna i vrhunska, a prema boji se dijele na bijela, ružičasta i crna.

Sa zemljopisnog stajališta danas se može govoriti o podjeli vrsta roda *Vitis* u tri skupine:

1. Američka skupina roda *Vitis* – vrste te skupine rasprostranjene su u istočnim dijelovima Sjeverne Amerike te služe kao podloge za vinovu lozu.
2. Istočnoazijska skupina roda *Vitis* – najpoznatija vrsta je *Vitis amurensis*
3. Europsko-azijska skupina roda *Vitis* – toj skupini pripada samo vrsta *Vitis vinifera* L. (Mirošević i sur., 2009.).

## **1.1. Vinogradarstvo u Republici Hrvatskoj**

Republika Hrvatska se nalazi u granicama 42° i 47° sjeverne geografske širine što je pogodno za uzgoj vinove loze. Iako je površinom mala u odnosu na velike svjetske proizvođače grožđa i vina zbog svog geografskog i klimatskog položaja je vrlo raznolika vinorodnim područjem. Povijest, miješanje naroda i kultura te zemljopisni položaj omogućili su introdukciju i uzgoj širokog spektra sorti vinove loze. Prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, najzastupljenije sorte u 2019. godinu su Graševina, Malvazija istarska, Plavac mali crni i Merlot.

## **1.2. Regionalizacija vinogradarskih područja**

Regionalizacija vinogradarskih područja podrazumijeva stručno i znanstveno utemeljenu zakonsku odredbu kojom šire vinogradarsko područje dijelimo u zemljopisne granice vinogradarskih jedinica koje se međusobno razlikuju prirodnim čimbenicima kao što su tlo, klima i topografija te čimbenicima koji nastaju djelovanjem čovjeka. Vinogradarske regije predstavljaju šira geografska područja koja imaju slične uvjete tla i klime i ostale slične uvjete koji su potrebni za uzgoj vinove loze. Područje Republike Hrvatske dijeli se u četiri vinogradarske regije: Slavonija i hrvatsko Podunavlje, Hrvatska Istra i Kvarner, Dalmacija i Središnja bregovita Hrvatska. U svakoj od njih se nalazi nekoliko podregija. Vinogradarska podregija je uže geografsko područje u jednoj regiji u kojoj su neki čimbenici uzgoja vinove loze različiti i utječu na veće razlike u kakvoći i prinosu grožđa i vina (NN 32/2019).

## **1.3. Cilj istraživanja**

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih podloga vinove loze, SO4 i Kober 5BB, na najvažnije parametre kakvoće mošta (sadržaj šećera, ukupna kiselost i pH vrijednost) sorte Frankovka, napraviti statističku obradu rezultata i utvrditi statistički značajne razlike ako ih ima. Eksperimentalni rad se sastojao od: planiranja i organizacije pokusa, berbe grožđa, prikupljanja uzoraka, analize i obrade podataka.

## **2. PREGLED LITERATURE**

### **2.1. Plod vinove loze**

Bobičasti plod vinove loze, grožđe, je sirovina za proizvodnju vina. Plod je u obliku grozda koji se sastoji od dva elementa: stabljike i bobica. Grožđe se može koristiti za ljudsku ishranu, kao voće ili za preradu u vino, sušenje ili za proizvodnju nekih drugih prehrambenih proizvoda (Maletić i sur., 2008.).

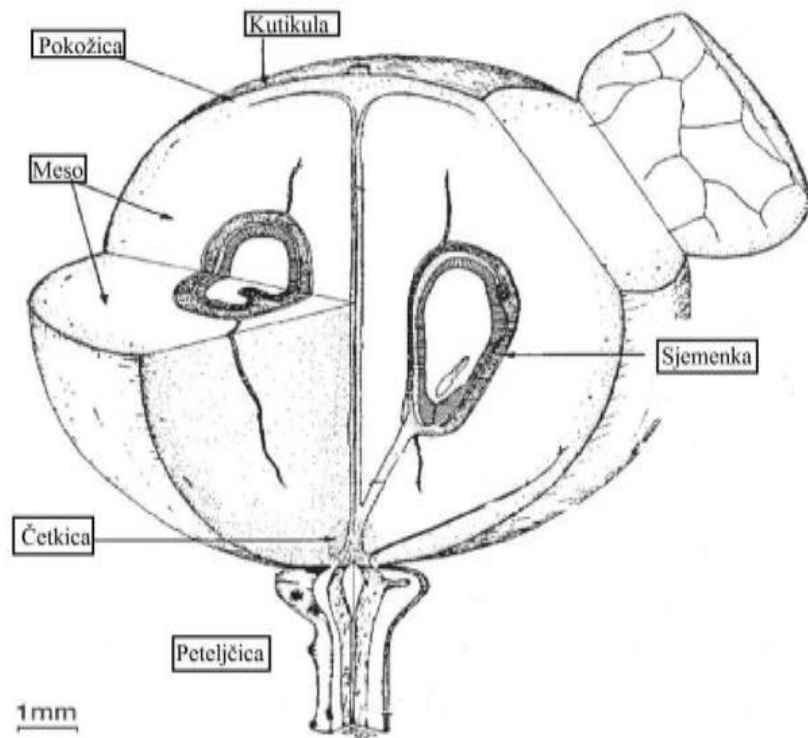
#### *2.1.1. Razvoj bobica*

Razvoj bobica započinje oplodnjom, a završava početkom dozrijevanja grožđa. Tijekom te faze bobice se povećaju nekoliko puta. Najpovoljnija temperatura za pravilno odvijanje razvoja bobica je 25 do 30 °C, a važna je i količina vlage. Faza razvoja bobica traje od 30 do 60 dana ovisno o kultivaru i vremenskim prilikama. Prestankom rasta bobica kožica mijenja boju, postaje prozirna, elastična, oprashi se maškom te omekša. Nastupaju i kemijske promjene koje se očituju smanjenjem ukupnih kiselina i povećanjem sadržaja šećera (Mirošević i sur., 2009.).

#### *2.1.2. Građa bobice*

Bobica je plod vinove loze koji se razvija iz plodnice nakon oplodnje. Nalazi se na peteljčici, na proširenju koje nazivamo jastučić. Iz peteljčice u bobicu ulaze provodni snopovi koji imaju funkciju njezine ishrane. Kad bobicu otkinemo od peteljčice, na peteljčici ostanu prekinuti provodni snopovi, koje nazivamo četkica. Bobica je građena od kožice, mesa i sjemenke. Perikarp se sastoji od egzokarpa koji čini vanjski dio bobice (pokožica), mezokarpa (središnji dio) i endokarpa (unutarnji dio). Mezokarp i endokarp čine pulpu, a unutar pulpe se nalaze sjemenke. U plodnici tučka ima 4 sjemena zametka u kojima se oblikuje sjemenka. Ovisno o oplodjenim zametcima broj sjemenki u bobici varira od 1 do 4 (Mirošević i sur., 2009.).





Slika 1. Građa bobice grožđa

Izvor: Jackson, 2008.

Bobice se na osnovu mase dijele na male (2 g), srednje (2 do 3 g), krupne (3 do 5 g) i vrlo krupne (više od 5 g). Po obliku bobice mogu biti: okrugle, jajolike, plosnate i izdužene. Mogu biti različitih boja kao što su svijetlozelena, zelena, bijeložuta, svijetloružičaste, crvene, tamnoplave, sive te ljubičaste. Prema boji, okusu, veličini i obliku bobice najpouzdanije se procjenjuje pripadnost pojedinom kultivaru (Mirošević i Karlogan Kontić, 2008.).

Količinski odnos dijelova grožđa u postocima:

- peteljkovina 3-7%
- bobica 94-97%

Ukupna težina bobice otpada na:

- kožicu 7-18%
- sjemenke 3-7%.
- meso 70-86% (Mirošević i sur., 2009.).

### *2.1.3. Kemijski sastav grožđa*

Na kakvoću i kemijski sastav grožđa i mošta utječe sorta, klima, agrotehnika, sastav tla te bolesti vinove loze. Peteljkovina svojim kemijskim sastavom utječe na kakvoću vina ako ju ne uklonimo prilikom runjenja-muljanja, zbog sadržaja tanina vinu može dati gorak okus. Od mineralnih tvari polovinu čini kalij koji utječe na sintezu i neutralizaciju kiselina tijekom zrenja, dušične tvari zastupljene su od 1 do 1,5%, a polifenoli od 1-5%. Kožica je prekrivena voštanom prevlakom ili maškom, koji sadržava mikrofloru bobice odnosno kvasce i bakterije te ima funkciju zaštite bobice od prekomjerne vlage. U kožici su smještene tvari arome i antocijani odnosno crveni pigmenti koji imaju različite biološke funkcije u tkivu biljaka poput zaštite od sunčevog UV zračenja i napada patogenih organizama. Kožica sadržava 1-3% šećera, 3-7% kiseline, 0,3-2,5% tanina, 0,3-3% pepela i 1,5-5,2% dušičnih tvari (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.). Sjemenka je kruškolikog oblika, a građena je iz kljuna i tijela, a se sastoji od masne jezgre koju okružuje drvena ljuska koju obuhvaća taninska kutikula. Sjemenka sadržava 3-6% tanina, 12-20% ulja, 1-5% pepela, 30-60% šećera i 25-45% vode. Kemijski sastav mesa bobice: 75-80% voda, 10-27% šećer, 0,5-1,5% kiseline, 0,1-0,4% tanin, 0,02-0,15% mineralne tvari i celuloza 0,3-0,65% (Mirošević i sur., 2009.).

### *2.1.4. Kemijski sastav mošta*

Mošt je groždani sok koji dobijemo iz masulja odnosno runjenjem-muljanjem grožđa. Mošt sadrži 75-80% vode. Šećeri i kiseline su osnovni sastojci koji utječu na kvalitetu mošta i vina, te na osnovu njih se određuje tehnološka vrijednost grožđa. Osim šećera i organskih kiselina prisutne su dušične tvari, mineralne tvari, mirisne-aromatične tvari i vitamini. Količina dušičnih tvari ovisi o sorti vinove loze, stupnju zrelosti, tlu i gnojidbi, a mošt ih sadržava 200 do 1400 mg/l. Mineralne tvari vinova loza prima otopljene u vodi iz zemlje putem korijena. Sadržaj mineralnih tvari u moštu kreće se od 2 do 5 g/l. Od minerala u bobici su najviše zastupljeni kalij, kalcij, magnezij i fosfor. Mirisnih-aromatičnih tvari najviše ima u kožici bobice, a kod nekih sorata i u lišću. Mirisne tvari iz kožice prelaze u mošt, a zatim u vino. Tvari karakterističnog mirisa za pojedinu sortu koje prelaze iz grožđa i daju miris vinu zovu se prirodne arome. Od vitamina u grožđu i moštu ima C vitamina od 5 do 10 mg/l, a iz grupe B vitamina ima tanina, karotina i kobalmina (Mirošević i sur., 2009.).

Persurić i sur. (1999.) istraživali su utjecaj podloga Kober 5BB i 420A na količinu šećera i kakvoću sorte Malvazija istarska pri različitim opterećenjima (25, 30 i 35 pupova) u tri ponavljanja na kordoncu s kratkim rezom. Istraživanje je trajalo dvije godine. U vrijeme berbe brojani su i vagani grozdovi po trsu, te uzimani prosječni uzorci po opterećenju, ponavljanju i podlozi za određivanje šećera, ukupnih kiselina i pH. U obje godine utvrđene su značajne razlike za broj i masu grozdova po trsu, ovisno od opterećenja. U sadržaju šećera i kiselina nije bilo značajnih razlika. Za pH vrijednost utvrđene su razlike pod utjecajem podloge. Zaključili su da su se obje podloge i sva opterećenja pokazala vrlo dobrima s obzirom na prinose i kvalitetu grožđa.

U Mariboru između 2002. i 2009. istraživana je utjecaj Borner podloge i devet drugih podloga (Kober 5BB, SO4 cl. 31, Riparia, SO4 cl.5, 196/17, SO4 cl. 102, 41B/72, SO4 cl. 15 i Kober 5BB cl. 13/5) na neke biometrijske i fiziološke parametre kultivara Sauvignon bijeli na kiselim tlima. Najveći potencijal rodosti pokazala je podloga 41B/72 koja je dala i najveći prinos grožđa u svim godinama istraživanja. Borner podloga također je imala utjecaj na veći urod grožđa u odnosu na 196/17, Riparia, SO4 cl. 31 i SO4 cl. 102. U usporedbi sa standardnom Kober 5BB podlogom, razlike nisu uočene. Što se tiče kemijskog sastava mošta utvrđeno je da podloga Borner u usporedbi s drugim podlogama nije imala utjecaj na sadržaj šećera i samo se razlikovala u pogledu pH vrijednosti s podlogom 41B/72. Podloga Borner utjecala je na manji sadržaj ukupne kiselosti u moštu u odnosu na tri klona SO4 podloge (SO4 cl. 5, SO4 cl. 102 i SO4 cl. 15) i klona Kober 5BB (Kober 5BB cl. 13/5). U 2003. godini, prosječna ukupna kiselost bila je manja za 25 % u odnosu na 2005. godinu, a za 35 % u odnosu na 2002. godinu. U usporedbi s nekim drugim podlogama, sadržaj vinske, jabučne i limunske kiseline je također manji. U svim godinama podloge su imale utjecaj na sastav mošta (Pulko i sur. 2015.).

Sivilotti i sur. (2007.) u svom istraživanju utvrditi su učinak sedam podloga (SO4, 420A, 3309 C, 161, 49, Fercal, 1103P, Kober 5BB) na proizvodnju i kvalitetu grožđa sorte Cabernet sauvignon. Podloge 161, 49, SO4 i 420 A pokazale su veće prinose u usporedbi s Fercal i Kober 5BB. Razlike u šećerima su bile male. Analiza vina provedena je kroz tri godine. U istraživanju najbolje rezultate imale su podloge 161, 49 i 420A, a nešto slabiji rezultati zabilježeni su na podlogama Fercal i Kober 5BB, dok su podloge SO4 i 1103P postigle različite rezultate kroz tri godine istraživanja. Tijekom trajanja istraživanja vremenski čimbenici su imali veći utjecaj na dobivene rezultate u odnosu na podloge.

Trogorodišnje istraživanje utjecaja reakcije tla na količinu šećera i ukupnih kiselina u moštu sorte Sauvignon bijeli, na podlozi SO4, provedeno je na području Plešivičkog vinogorja, u razdoblju 2007.-2009. godine. Na svakoj lokaciji formirano je 9 pokusnih parcela, a svaka od njih uključivala je 2 reda po 20 trsova. Kontrolni uzorci tla uzimani su svake godine na početku vegetacije sa svake parcele, dok su uzorci mošta analizirani svake godine nakon berbe. Rezultati kemijskih analiza prosječnih uzoraka tla, uzetih svake godine na početku vegetacije s pokusnih parcela na svakoj od lokacija, pokazali su da tijekom trajanja istraživanja nije bilo značajnih odstupanja u pH vrijednosti tla. Rezultati analize mošta ukazuju na činjenicu da postoji pozitivna korelacija između reakcije tla i količine šećera te negativna korelacija između reakcije tla i količine ukupnih kiselina. Tijekom svih godina istraživanja veće količine šećera u moštu utvrđene su na alkalnom u odnosu na kisela tla, dok je kod ukupnih kiselina trend bio suprotan (Slunjski i sur., 2013.)

Ruhl i sur. (1988.) istraživali su učinak podloga (Schwarzmann, Ramsey, Dog Ridge, Harmony, Freedom, K51-40, K51-32, 11OR, 140R, 420A, S04, 5BB, 5A i Rupestris du Lot) na pH i koncentraciju mineralnih i organskih kiselina mošta sorata Rajnski rizling, Ruby cabernet, Shiraz i Chardonnay od kojih su uzimali zrele bobice za uzorak. U moštu sorata Rajnski rizling, Ruby Cabernet i Shiraz zabilježen je nizak do srednji pH (3,03, 3,43, 3,56), dok je u moštu sorte Chardonnay zabilježen visok pH (3,74, 4,01). Mošt proizveden na podlogama Harmony, Dog Ridge, Freedom i Rupestris du Lot uglavnom se odlikovao visokim realnim aciditetom, dok su podloge 140R, SO4 dale nisku pH vrijednost.

Paprić i sur. (2007.) s Instituta za voćarstvo i vinogradarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu ispitivali su u Sremskim Karlovcima (Srbija) sorte vinove loze Sila i Nova Dinka koje su nastale križanjem (Kevedinka x Chardonnay). Istraživanje je trajalo od 1995. godine do 2005. godine, gdje su navedene sorte cijepljene na podlogama: Teleki 5C, Kober 5BB i SO4. Dobiveni rezultati ukazuju da postoji značajan utjecaj podloge i sorte na sva ispitivana obilježja. Uz veći prinos, Sila nakuplja i više šećera, a manje kiselina od Nove Dinke. Podloge imaju utjecaj na kvalitetu grožđa. Veći sadržaj šećera je na podlozi Teleki 5C, a manji na SO4, što je obrnuto proporcionalno prinosu. Veća bujnost trsa zabilježena je pri uzgoju na podlogama Kober 5BB i SO4, gdje su i veći prinosi grožđa. Isto tako, vegetativni potencijal je veći kod sorte Sila, iako je kod ove sorte ostvaren veći prinos grožđa i bolja kakvoća.

### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1. Položaj vinograda

Položaj vinograda znatno utječe na rodnost jer djeluje na makroklimatske uvjete koji se mogu odraziti na proizvodnju grožđa i vina. Godine 2012. kupljena je površina veličine 3,3570 ha na lokaciji Mandićevac, vinogorje Đakovo koje spada u vinogradarsku regiju Slavonija i hrvatsko Podunavlje. Vinograd je nepravilnog poligonalnog oblika. Smješten je na nadmorskoj visini od 208 m, južne ekspozicije s padom W→E od 9.8%. Tijekom 2013. godine posaden je proizvodno-pokusni nasad sa vinskim sortama za proizvodnju bijelih vina: Chardonnay, Graševina, Rizling rajnski, Sauvignon bijeli i Traminac mirisavi, te za proizvodnju crnih vina: Cabernet sauvignon, Merlot i Frankovka. Ukupna pokusna površina je 14534 m<sup>2</sup>, međurednog razmaka 2,2 m, a unutar reda 0.8 m. Svaka sorta je zastupljena s 1040 trsova, najčešće na dvije podloge i s dva klona.



Slika 2. Pokušalište Mandićevac - snimka iz zraka

Izvor: <http://www.pfos.unios.hr/hr/o-fakultetu/ustrojstvo-fakulteta/pokusalista/mandicevac/>

### **3.2. Klimatski uvjeti i prilike**

Klima je jedan od najvažnijih čimbenika vanjske sredine koji značajno djeluje na normalan rast i razvoj vinove loze. Pojam klima označava utjecaje poput topline, svjetla, vlage i vjetera, a oni predstavljaju ograničavajući faktor i utječu na uspješnost vinogradarske proizvodnje. Klima ima makroklimatsko i mezoklimatsko djelovanje. Makroklima je svojstvena širem uzgojnom području, a mezoklimatski uvjeti (magla, mraz, vjetar, tuča i dr.) označuju prosječno stanje atmosfere manjih ograničenih područja te mogu pozitivno ili negativno utjecati na uzgoj i razvoj vinove loze. Zbog nepovoljnih klimatskih prilika kao što su suše, niske temperature ili nepogodan položaj na mjestu nasada, vinova loza može biti izložena učestalim oštećenjima. Sve to utječe na kakvoću grožđa, a kasnije i vina. U vinogradarskoj podregiji Slavonija, srednja godišnja temperatura iznosi 11,4 °C, a srednja vegetacijska 18,0 °C. Godišnje padnje oko 773 mm kiše, a u vegetaciji oko 413 mm (Maletić i sur., 2015.).

#### *3.2.1. Tlo*

Tip tla ima značajan utjecaj na rast, razvoj i plodonošenje vinove loze te na kakvoću grožđa i vina. Mehanička, kemijska i fizikalna svojstva određuju vrijednost tla. Za uzgoj vinove loze najpogodnija su propusna tla s velikim kapacitetom za zrak i vodu, bogata hranjivim elementima te ona lakšeg mehaničkog sastava i visoke mikrobiološke aktivnosti. Propusna pjeskovita, šljunkovita ili kamenita tla daju fina, manje ekstraktivna vina, a uzgojem na težim tlima dobiju se neharmonična vina, kisela i bogata ekstraktom. Najpovoljnija vlaga tla za vinovu lozu kreće se od 60-70%. U tlu se nalaze organske i anorganske tvari koje također utječu na rast i razvoj vinove loze. Od organskih tvari to je humus, a od anorganskih najvažniji su: kalcij, fosfor, dušik, silicij, željezo i niz mikroelemenata. Gnojdbom i različitim mjerama obrade tla možemo utjecati na svojstva tla te na razvoj vegetacije, veličinu i kakvoću prinosa (Gašpar i Karačić, 2011.).

### 3.2.2. Vjetar

Vjetar je klimatski čimbenik koji može pozitivno ili negativno utjecati na uzgoj vinove loze. Lagani i umjereni vjetrovi su povoljni, pomažu pri oprašivanju i oplodnji, isušuju rosu sa lišća i sprečavaju pojavu kasnih proljetnih mrazeva. Jaki vjetrovi nepovoljno utječu na rast i razvoj vinove loze, kao i suhi topli umjereni vjetrovi koji u fazi cvatnje i oplodnje isušuju njušku tučka i time onemogućavaju normalnu oplodnju (Mirošević i sur., 2009.).

### 3.2.3. Temperatura

Toplina je nužan čimbenik za uzgoj vinove loze. Svaka faza razvoja zahtjeva određenu količinu topline. Količina topline izražava se sumom temperatura u vegetaciji i čini zbroj srednjih dnevnih temperatura viših od 10 °C. Temperatura od 10 °C označava biološku nulu jer u proljeće nema vidljive životne aktivnosti dok se ne nakupi određen zbroj srednjih dnevnih temperatura viših od 10 °C. Temperature zraka znatno utječu na rast i razvoj vinove loze te na kvalitetu grožđa, a ovise o: geografskoj širini, nadmorskoj visini, inklinaciji i ekspoziciji terena, blizini vodenih površina i šuma. Za uzgoj vinove loze minimalna srednja godišnja temperatura treba iznositi oko 8 °C. Za dozrijevanje grožđa srednja dnevna temperatura u vrijeme vegetacije mora iznositi najmanje 16 °C, a najpovoljnije su od 18-20 °C. Za cvatnju i oplodnju srednje dnevne temperature trebaju iznositi 20-30 °C. Za intenzivan rast i oblikovanje pupova potrebna je temperatura zraka od 25-30 °C, a za razvoj bobica i grozdova 25-30 °C. Dozrijevanje grožđa zahtjeva temperature od 20-25 °C. Visoke temperature tijekom vegetacije mogu uzrokovati oštećenja na pojedinim organima vinove loze poput opekotina na lišću, mladicama i bobicama. Sve do 38 °C se odvija normalan rast i razvoj vinove loze, a iznad te vrijednosti nastaju oštećenja. Isto tako problem uzrokuju i niske temperature. Tijekom vegetacije vinova loza je najosjetljivija na niske temperature, a najotpornija je tijekom zimskog mirovanja. 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 do -25 °C, a staro drvo pri -24 do -26 °C (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

Na temelju zbroja efektivnih temperatura, odnosno zbroja aktivnih temperatura umanjениh za 10 °C (biološka nula), sva su vinogradarska područja podjeljena u pet klimatskih zona (Winkler, 1962.).

#### *3.2.4. Svjetlost*

Svjetlost ima važnu ulogu tijekom cijele vegetacije. Neophodno je za proces fotosinteze, odnosno stvaranje organske tvari potrebne za rast, razvoj i plodonošenje vinove loze. Vinova loza zahtjeva puno svjetla i velik broj sunčanih dana. Broj sati sijanja sunca potreban za vinovu lozu kreće se od 1500-2500 sati, a potrebe ovise o klimatskom području i svojstvima sorte. Za dobar razvoj i dozrijevanje potrebno je 150-170 vedrih i mješovitih dana u periodu vegetacije vinove loze. Vinova loza bolje podnosi višak svjetlosti nego manjak. Pri manjku svjetlosti na trsu se razvijaju manji listovi, internodiji se izdužuju, mladice ostaju tanke, cvatovi su slabije razvijeni, grožđe lošije dozrijeva te se diferencira mali broj rodnih pupova. Za vinovu lozu najvažnija je izravna sunčeva svjetlost (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.).

#### *3.2.5. Oborine*

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 se uspješno uzgaja u krajevima s relativno malom količinom oborina iako je povoljna vlažnost zemljišta i zraka uvjet normalnog rasta i razvoja. Prevelika količina vlage kao i njen nedostatak negativno utječu na razvoj vegetacije te na veličinu i kakvoću prinosa. 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 od 600-800 mm, s tim da su najbitnije u vrijeme vegetacije. Osim količine oborina važan je i njihov raspored jer pojedine fenofaze zahtjevaju više ili manje vode. 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.).

Srednja godišnja temperatura zraka za 2019. godinu na području Hrvatske bila je iznad višegodišnjeg prosjeka, anomalije srednje godišnje temperature zraka nalaze se u rasponu od 0,7 °C do 1,9 °C, također i analiza godišnjih količina oborina pokazuje da je u 2019. godini u Hrvatskoj na svim analiziranim postajama količina oborine bila iznad višegodišnjeg prosjeka (DHMZ).



### 3.3. Frankovka

Frankovka je sorta crnog grožđa čije je podrijetlo nepoznato. Sinonimi su joj Franjkinja, Blaufrankische, Moravka, Limberger blauer, Frankonien noir, Modra frankinja i dr. (Mirošević i sur., 2009.). Frankovka je jedna od vodećih vinskih sorata crnog grožđa u podregijama Slavonija, Moslavina i Plešivica. U ostalim podregijama je manje zastupljena. Također se uzgaja i u mnogim europskim vinorodnim područjima, ponajviše u kontinentalnim krajevima. Najveće se površine pod Frankovkom nalaze u Austriji i u Njemačkoj te nešto manje u Švicarskoj i Francuskoj.

Iako zahtjeva višu temperaturnu sumu, u hladnijim područjima to se nadoknađuje izborom osunčanih položaja koji su zaštićeni od hladnih zračnih struja. Frankovka u doba zimskog mirovanja jako dobro podnosi niske temperature, pa je i to bio razlog njenog uzgaja u takvom klimatu (Maletić i sur., 2008.). Dobre je kakvoće, a u pojedinim godinama i na dobrim položajima daje vino vrhunske kakvoće. Ono je puno, skladno, osvježavajuće, lijepe rubinsko crvene boje i specifičnog mirisa i okusa svojstvenog sorti. Kao zobatica nije uporabljiva (Mirošević i Karlogan Kontić, 2008.).

Prema podacima iz Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, sorta Frankovka 2019. godine je na 9. mjestu po zastupljenosti u Republici Hrvatskoj i zasađena je na 474,30 ha sa 2.134.895 trsova.

#### 3.3.1. Botanička obilježja

Trs je bujan snažnog rasta. Rozgva je dosta debela, crvenkastosmeđa, kora je sivkasta, sjajna, koljenca malo istaknuta, članci srednje dugi. Vršci mladica su goli ili vrlo pahuljasti, svijetlozeleni i sjajni. List je okruglast, velik, debeo i kožnat, a peteljka lista srednje duga, zelenkasta te malo ljubičasta. Sinus peteljke je uzak, u obliku slova „V“, cio ili neznatno urezan, lice je golo, plojka je ravna, mjehurasta, zupci veliki, široki, tupi ili uglati te nejednaki. Lice lista je tamnozeleno, a u jesen malo pocrveni. Cvijet je dvospolan. Grozd je srednje velik, dosta zbit, stožast, malo granat, na kraju zakrenut, peteljka grozda je kratka i zelenkasta. Bobice su srednje velike, tamnomodre pokožice sa izraženim maškom, okrugle. Kožica je debela, čvrsta, meso sočno, sok sladak (Mirošević i sur., 2009.).

### 3.3.2. Fenološki podaci

Dozrijeva krajem drugog razdoblja. Nije izbirljiva za tlo, najbolje uspijeva na rastresitim, ocjeditim, umjereno plodnim i toplijim tlima. Najprikladniji su južni, zaštićeni, topli položaji, umjerene ili sjevernije klime. Prikladna je za srednje visoke sustave uzgoja, a za povišene odgovara samo na prisojnim, zaštićenim položajima. Frankovka je bujna sorta, a rodnost je obilna i dosta redovita. Srodnost s američkim podlogama je dobra, ali se zbog bujnog rasta ne preporučuje *Rupestris* i njezini križanci. Otpornost na smrzavanje je srednja, a isto tako i prema gljivičnim bolestima.



Slika 3. Frankovka

Izvor: Mirošević i sur., 2009.



Slika 4. Trsovi kultivara Frankovka

Izvor: Autor, 2019.



Slika 5. Grozd kultivara Frankovka

Izvor: Autor, 2019.

### 3.4. Podloge za vinovu lozu

Dok se nisu pojavile trsne uši vinova loza se uzgajala na vlastitom korijenu. Razmnožavanje se obavljalo oživljavanjem reznica na stalnom mjestu u nasadu. Pojavom filoksera u Europi i masovnim propadanjem europskih vinograda započelo je cijepljenje plemenite loze na američke vrste roda *Vitis*, čiji je korijen otporan na filokseru. Najuspješniji rezultati su dobiveni križanjem američkih vrsta. Nastojanjem da se dobiju podloge još bolje kvalitete nastaju kompleksni odnosno složeni križanci. Križanja podloga se nisu zadržala samo za otpornost prema filokseri već se istražuju i drugi ciljevi kako bi se poboljšala tolerantnost na fiziološko aktivno vapno, usvajanje hranjiva, lakše ukorjenjivanje i mnogo drugih komponenti. Dobra podloga za vinovu lozu mora zadovoljiti određene uvjete kao što su: otpornost na filokseru, otpornost na niske temperature, treba podnostiti određenu količinu vapna u tlu, imati dobru sposobnost ukorjenjivanja, dobro srastanje s različitim plemkama i prilagodljivost na okolišne uvjete.

Najvažnije podloge za vinogradarsku proizvodnju:

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

Križanjem europskih loza s američkom htjelo se razviti sortu koja bi bila otporna prema filokseri poput američke i pritom zadržala kakvoću europske loze. Još uvijek nije postignut taj cilj, ali se razvilo nekoliko križanaca čija podloga vrlo dobro podnosi visoku koncentraciju fiziološki aktivnog vapna.

4. Kompleksni križanci

Kompleksni (složeni) križanci nastali su traženjem najbolje podloge za uzgoj vinove loze (Mirošević i Turković, 2003.).

### 3.4.1. *Vitis berlandieri* X *Vitis riparia* KOBER 5BB

Kober 5BB je u mnogim vinogradarskim zemljama vodeća podloga, tako i kod nas čini 97% zastupljenosti. Uporabljiva je i u sjevernim vinogradarskim krajevima zbog relativno kratkog vegetacijskog ciklusa. Ima dobar afinitet sa svim kultivarima *Vitis vinefere* te se dobro prilagođava na različitim tipovima tla i ima visoku tendenciju ukorjenjivanja. Podnosi 20% fiziološki aktivnog vapna i 60% ukupnog vapna. Otporan 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 zahtjeva puno ručnog rada.

Pri otvaranju pupovi su izduženi. Vrh mladice je paučinast i povinut. List može biti srednje velik ili velik, širi nego duži, mješurast, mrežast i trodjelan. 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 6. List podloge *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* Kober 5BB

Izvor: Mirošević i Turković, 2003.

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

Ovaj križanac je selekcioniran u vinogradarskoj školi Oppenheim iz populacije *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* Teleki 4B. Rasprostanjen je u svim vinogradarskim uzgojnim područjima. Podloga SO4 je selekcionirana na raniju dob dozrijevanja drva, u sjevernim vinogradarskim područjima dozrijeva 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 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 paučinast. Listovi su srednje veliki do veliki i cijeli. Plojka je mjehurasta, 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.).



Slika 7. List podloge *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* SO4

Izvor: Mirošević i Turković, 2003.

### 3.5. Sadržaj šećera

Šećeri se stvaraju u biljci pod utjecajem sunčeve energije, CO<sub>2</sub> i klorofila odnosno procesom fotosinteze. Zelena bobica i sama proizvodi šećer jer sadrži klorofil, koji se nakon faze šare povlači, a tada se u bobicu skladište šećeri iz lista i drvenastih dijelova loze. Bobice koje su bliže peteljci imaju veću koncentraciju od onih koje su smještene na periferiji. U bobicama najmanji je sadržaj šećera neposredno uz sjemenke te uz pokožicu, a najbogatija šećerom je središnja zona ( Radovanović, 1986.).

Kišovito vrijeme je jedan od glavnih čimbenika koji utječu na niske sadržaje šećera u grožđu. Obilna kiša prije berbe razrijedit će sve sastojke u grožđu uključujući i šećer. Do razrjeđivanja dolazi kada korijen uzme puno raspoložive vode iz tla i dovodi je direktno u grožđe. Međutim velike razine šećera dovode do problema da previše šećera fermentira u previše alkohola. Postotak alkohola za bijela vina otprilike iznosi 11 – 13 %, a za crna vina iznosi 12 – 14 % alkohola. Sadržaj šećera u grožđu može varirati, al obično je to od 18 do 24 % šećera ( Law, 2006.).

U grožđu nalazimo različite vrste šećera: monosaharide (pentoze – arabinoza, ramnoza iksiloza; heksoze – glukoza i fruktoza), disaharide (saharozu), trisaharide (rafinoza) i oligosaharide (maltozu i melibiozu).

Pentoze ne sudjeluju u procesu alkoholne fermentacije. Nalaze se u čvrstim dijelovima bobice (sjemenke), dok ih u grožđanom soku gotovo da i nema. U grožđu njihova koncentracija raste do pojave šare, a potom opada.

Heksoze (glukoza i fruktoza) su najzastupljeniji oblik šećera u grožđu i vinu. Nastaju u biljci tokom cijele vegetacije; od zametanja proizvodi ih i sama bobica koja se zbog prisustva klorofila ponaša kao list i ima sposobnost fotosinteze. Taj proces nastajanja heksoza u bobicu traje sve do faze šare, nakon čega bobica akumulira heksoze isključivo iz lista i drvenastih dijelova. Glukoza se naziva još i groždani šećer. To je kristalna tvar bijele boje i slatkog okusa, lako topiva u vodi. Fruktoza se naziva još i voćni šećer i jako je rasprostranjena u biljnom svijetu. Kod nedovoljno zrelog grožđa veći je sadržaj glukoze u odnosu na fruktozu. U fazi pune zrelosti količina oba šećera je podjednaka, dok se u prezrelom i prosušenom grožđu nalazi više fruktoze. Količina šećera u zreлом grožđu kreće se od 12-25% (Radovanović, 1986.).

Saharoza je čvrsta tvar bijele boje i slatkog okusa, otapa se lako u vodi, a u alkoholu teže. Rafinoza je trisaharid koji se sastoji od galaktoze, fruktoze i glukoze. U moštu i vinu se nalazi u količini do 200 mg/L. Maltoza je šećer koji čine dvije molekule glukoze; u vinu i moštu se nalazi do 360 mg/L. Melibioza je sastavljena od galaktoze i glukoze, u vinu i moštu se nalazi do 20 mg/L (Herjavec, 2008.).

### *3.5.1. Postupak određivanja šećera*

Određuje se kemijskim i fizikalnim metodama. Kemijske metode su preciznije, a baziraju se na kemijskim reakcijama šećera sa odgovarajućim reagensima. Fizikalne metode su brze i jednostavne. Kod fizikalnih metoda radi se o određivanju gustoće tekućine koja je zavisna prvenstveno o količini otopljenog šećera u istoj. Iako su manje točne od kemijskih, u praksi daju zadovoljavajuće rezultate i najčešće se koriste. Mjere ukupnu topivu tvar u moštu što je direktni pokazatelj sadržaja šećera, pošto šećer predstavlja oko 95 % ukupne topive tvari mošta.

Količinu šećera u grožđu (moštu) određujemo na nekoliko načina:

- refraktometrom
- Oechsleovim moštomjerom
- Baboovim moštomjerom - Klosterneuburška moštna vaga (Gašpar i Karačić, 2011.).

U praksi se najčešće upotrebljava Klosterneuburška moštna vaga koja daje podatke o težinskim postocima šećera u moštu (Zoričić, 1996.).

Refraktometar je optička sprava, koja pokazuje postotak suhe tvari u nekom proizvodu. Rad se zasniva na prelamanju svjetlosti koja prolazi kroz sloj mošta. Veličina kuta pod kojim se svjetlost lomi zavisi od gustoće mošta. Ako je gustoća veća to je lom svijetla veći i obrnuto. Lom svijetla se na skali refraktometra vidi u obliku manjeg ili većeg stupca sjene. Očitavaju se vrijednosti koje se nalaze na granici svijetlog i tamnog polja. Stariji refraktometri na skali imaju postotak suhe tvari dok se kod novijih modela direktno očitavaju °Oe na skali od 0 do 170 Oe°. Na mjesto za postavljanje uzorka ukapamo par kapi iz mošta i pričekamo nekoliko sekundi. Treba voditi računa o sunčevoj svjetlosti, jer previše svjetlosti onemogućuje rad refraktometra.



Mjerenje šećera se vrši u tri različite skale:

1. Oe° - stupnjevi Oechslea koji pokazuju približno točno specifičnu težinu mošta, a to pokazuje podatak koliko je 1 l soka (mošta) teža od 1 l destilirane vode. Sadržaj šećera se izračunava tako da vrijednost očitane podijelimo sa 4 i oduzmemo 3. Tako npr. kod očitane vrijednosti od 100 Oe°u moštu imamo 22 kg šećera ( $100 : 4 = 25 - 3 = 22$ ), ili da vrijednost pomnožimo sa 0,266 te potom oduzmemo 3 ( $100 \times 0,266 = 26,6 - 3 = 23,3$ , odnosno preciznije sa očitanjem u komparativnoj tablici
2. Kl° - pokazuje koliko približno šećera ima u 100 kg mošta. Korištenjem Klosterneuburške vage očitane stupnjeve treba pretvoriti u Oechsleove stupnjeve i to tako da očitane vrijednosti pomnožimo sa brojem 5
3. Brix (°Bx) - pokazuje koliko težinskih dijelova šećera ima u sto dijelova soka grožđa (Blesić i sur., 2013.).



Slika 8. Refraktometar- uređaj za mjerenje šećera

Izvor: Autor, 2019.

### 3.6. Ukupna kiselost

Ukupna kiselost, kao i sadržaj šećera bitan je čimbenik za određivanje vremena berbe. Sadržaj alkohola i ukupna kiselost vina su najvažniji konzervansi za očuvanje kvalitete vina. Kiselost doprinosi svježini vina, osobito u okusu. Zbog ukupne kiselosti vina mogu biti tupa, kiselkasta, kisela i vrlo kisela. Grožđe sadrži nekoliko vrsta kiselina, a među najvažnijima su vinska i jabučna. Zajedno te kiseline čine ukupnu kiselost. Ukupna kiselost je važna za tijek alkoholne fermentacije i biološku stabilnost vina jer se značajno umanjuje utjecaj štetnih bakterija koje se teško razvijaju u kiseloj sredini. Grožđe dok je nezrelo je izrazito kiselo, međutim tijekom dozrijevanja sadržaj šećera se povećava, a ukupne kiseline smanjuju. Sadržaj kiselina također smanjuju više temperature tijekom dozrijevanja, dok niže temperature daju kiseliji mošt. Organske kiseline se dijele na ne hlapljive koje utječu na aciditet vina i na hlapljive koje su od sekundarnog značaja (Jeromel, 2008.).

Nehlapljive kiseline su vinska kiselina, jabučna kiselina, mliječna kiselina, limunska kiselina i jantarna. Vinska, jabučna i limunska kiselina predstavljaju oko 90% kiselinskog sastava. Promjena sadržaja i omjera između ovih kiselina izravno utječe na ukupnu kiselost mošta. Vinska kiselina je najjača kiselina i daje osnovni okus kiselosti, nalazi se u svim dijelovima loze. U moštu je zastupljena od 1 do 8 g/l. Jabučna kiselina iz mošta prelazi u vino, tako da će u nepovoljnim uvjetima vino sadržavati više jabučne kiseline. Vina s jabučnom kiselinom su dosta neharmonična i prevladava kiselkasto-zeljasti okus. Jabučna kiselina se nalazi u svim voćnim plodovima, a u bobicama pri punoj zrelosti doseže količinu 3-5 g/l. Limunska kiselina je manje količinski zastupljena u odnosu na vinsku i jabučnu. Sadržaj u grožđu je tokom dozrijevanja stabilan i kreće se u rasponu od 0,3 do 0,8 g/L, ali je u vinu podložna promjenama. Mošt je sadržava do 0.7 g/L. Mliječna kiselina osim pretvorbom iz jabučne nastaje i u tijeku alkoholnog vrenja. Vino je sadržava od 0.5 – 2.5 g/L. Jantarna kiselina nastaje kao produkt nepotpune oksidacije glukoze. Nalazi se u stanicama grožđa. Ipak većim dijelom nastaje kao sekundarni produkt alkoholnog vrenja. Vino je sadržava od 0.2 – 1.5 g/L (Zoričić, 1996.).

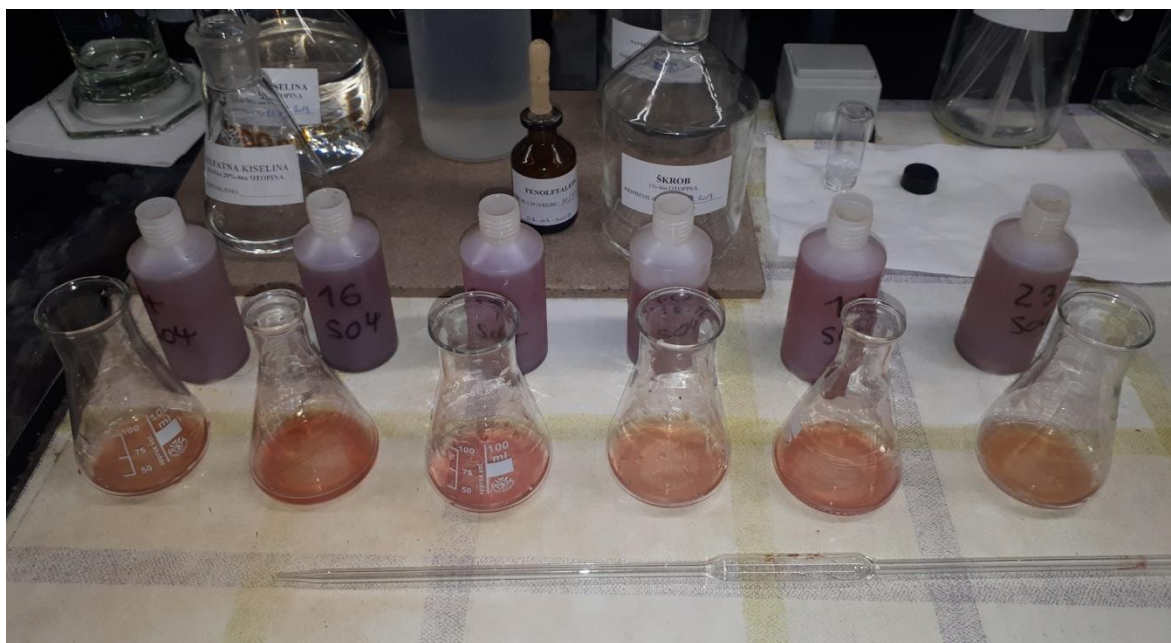
Hlapive kiseline su one kiseline koje se nalaze u vinu i u određenim uvjetima mogu ispariti, a nastaju uglavnom kao sekundarni produkti alkoholne fermentacije, ali i kao rezultat procesa kvarenja vina. Ukupni sadržaj hlapivih kiselina se izražava kao octena kiselina (Ribereaue-Gayon i sur., 2006.).

Najmanja je kiselost u bobici prisutna na perifernim zonama (oko pokožice) i povećava se prema unutrašnjosti što je korisno u praksi jer produženjem vremena prešanja možemo dobiti kiseliji mošt ( Herjavec, 2008.).

### 3.6.1. Postupak određivanja kiselina

Metoda za određivanje ukupnih kiselina je metoda titracije. Ona se obavlja tako da uzmemo 10 mL uzorka mošta sa pipetom i stavljamo ga u tikvicu. Nakon što smo dodali mošt dodaje se pet kapi bromtimol modro, koji služi kao indikator. Zatim slijedi titriranje sa natrijevim hidroksidom sve dok otopina ne promjeni boju u maslinasto plavu te se na osnovu njegovog utroška računa i određuje ukupna kiselost.

Određivanje hlapivih kiselina, odnosno octene kiseline kao najznačajnijeg predstavnika hlapivih kiselina, vrši se također neutralizacijom pomoću natrijeva hidroksida, ali se prvo hlapive kiseline prevode u destilat.



Slika 9. Uzorci mošta

Izvor: Autor, 2019.



Slika 10. Određivanje ukupnih kiselina u moštu titracijom

Izvor: Autor, 2019.



Slika 11. Uzorci mošta nakon titracije

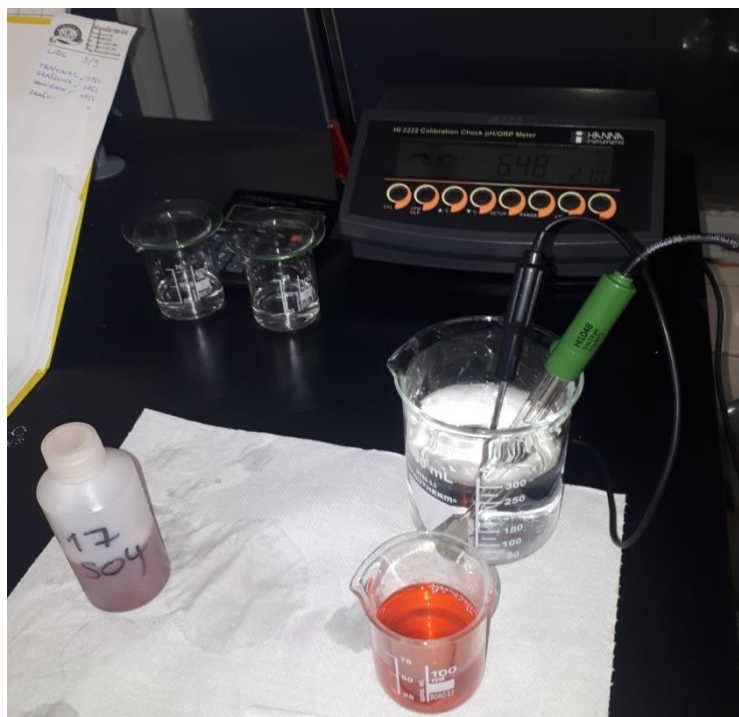
Izvor: Autor, 2019.

### 3.7. pH vrijednost

Dozrijevanjem grožđa ono postaje manje kiselo, a pH vrijednost raste. Vrijednost za zrelo grožđe obično iznosi od 3,10 do 3,60. Uloga kiselina u održavanju niskog pH ključna je za stabilnost boje vina, posebice kod crnih vina. Čim se pH vrijednost povećava antocijani gube crvenu boju. Niži pH daje vinu svježiji okus, smanjuje oksidaciju (posmeđivanje). pH grožđanog soka i vina ima ulogu u razvoju kvasaca i bakterija. Mikroflora različito reagira na pH što se tiče stope rasta i proizvodnje važnih metabolita (Jackson, 2008.).

#### 3.7.1. Postupak određivanja pH vrijednosti

Što je veća koncentracija vodikovih iona, a manja  $\text{OH}^-$  iona pH je niži, a što je manja koncentracija vodikovih iona a veća  $\text{OH}^-$  iona otopina je lužnatija. Za određivanje pH vrijednosti korišten je pH metar HI 2222 proizvođača Hanna instruments. Prije samog početka pH metar je potrebno kalibrirati, na način da se u posudu natoči destilirana voda, te se zatim stavljaju obje elektrode pH metra i pritisne tipka cal. Nakon završenog kalibriranja uzorak mošta se pretoči u posudu, te uronimo obje elektrode pH metra i nakon par sekundi dobijemo očitavanje na ekranu pH vrijednosti.



Slika 12. Određivanje pH vrijednosti

Izvor: Autor, 2019.

### 3.8. Postavljanje pokusa

Pokus je postavljen na Fakultetskom vinogradarsko-vinarskom pokušalištu u Mandićevcu u vinogorju Đakovo. Na pokušalištu je podignut nasad u svrhu kvalitetnije edukacije studenata Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i primjenu prakse nakon stečenog teorijskog znanja. Radovi na pokusu za izradu diplomskog rada počeli su 27. rujna 2019. na pokušalištu Mandićevac. Nasumično je odabrano po 30 trsova sorte Frankovka na dvije različite podloge (SO4 i Kober 5BB). Najprije smo obrali grožđe sa 30 trsova na podlozi SO4 te nakon toga drugih 30 uzoraka sa podloge Kober 5BB. Grozdove sa svakog trsa smo izbrojali te ostavili u zasebnu kašetu koju smo zatim izvagali. Nakon završene berbe napravili smo prosječne uzorke potrebne za analizu. Iz uzetih uzoraka muljanjem smo dobili mošt koji smo procijedili kako bi uklonili peteljke i ostale primjese. Procijeđeni i filtrirani mošt koristili smo za analizu kojom smo utvrdili sadržaj šećera, ukupnu kiselost i pH vrijednost.



Slika 13. Uzimanje uzoraka

Izvor: Autor, 2019.



Slika 14. Označeni uzorci u PVC vrećicama

Izvor: Autor, 2019.



Slika 15. Pripremljeni uzorci za analizu

Izvor: Autor, 2019.

#### 4. REZULTATI

Podaci dobiveni terenskim istraživanjem na vinogradarsko-vinarskom pokušalištu u Mandićevcu prikazani su u tablicama i grafikonima. Iz Tablice 1. mogu se vidjeti podaci o sadržaju šećera, ukupnih kiselina i pH vrijednost mošta sa podloge SO4, a u Tablici 2. su podaci o sadržaju šećera, ukupnih kiselina i pH vrijednost mošta sa podloge Kober 5BB sorte Frankovka.

Tablica 1. Sadržaj šećera, ukupnih kiselina i pH vrijednost mošta sorte Frankovka sa podloge SO4

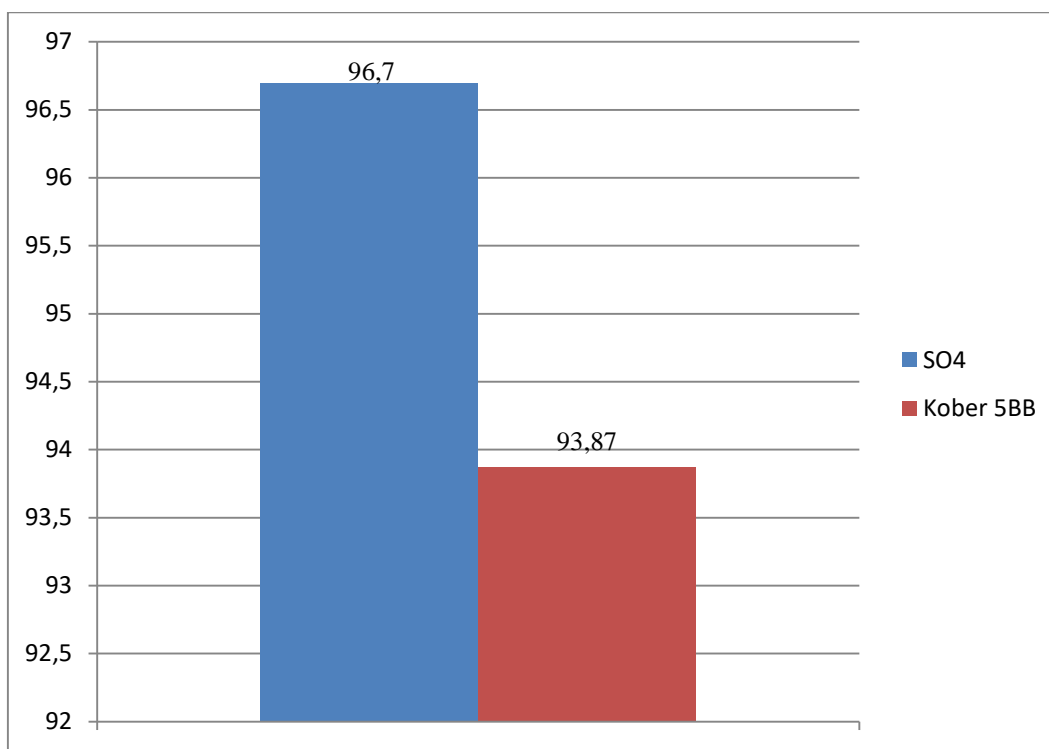
<b>BROJ UZORKA</b>	<b>SADRŽAJ ŠEĆERA (°Oe)</b>	<b>UKUPNA KISELOST</b>	<b>pH VRIJEDNOST</b>
1	96	5,80	2,93
2	100	5,60	3,26
3	98	4,90	3,28
4	98	5,30	3,18
5	97	5,90	3,22
6	97	5,60	3,22
7	93	5,90	3,22
8	97	5,80	3,13
9	100	5,30	3,16
10	101	6,50	3,16
11	98	5,70	3,21
12	100	5,50	3,25
13	94	4,90	3,34
14	95	6,20	3,18
15	100	4,70	3,42
16	96	6,60	3,25
17	100	5,80	3,33
18	98	5,00	3,39
19	100	5,50	3,29
20	94	5,70	3,28
21	94	5,70	3,20
22	95	5,50	3,26
23	93	6,00	3,23
24	88	5,85	3,15
25	93	6,20	3,28
26	102	5,20	3,37
27	92	5,90	3,26
28	99	4,80	3,49
29	98	7,10	3,26
30	95	5,60	3,41
<b>Zbroj</b>	<b>2901</b>	<b>170,05</b>	<b>97,61</b>
<b>Prosjeak</b>	<b>96,7</b>	<b>5,67</b>	<b>3,25</b>



Tablica 2. Sadržaj šećera, ukupnih kiselina i pH vrijednost mošta sorte Frankovka sa podloge Kober 5BB

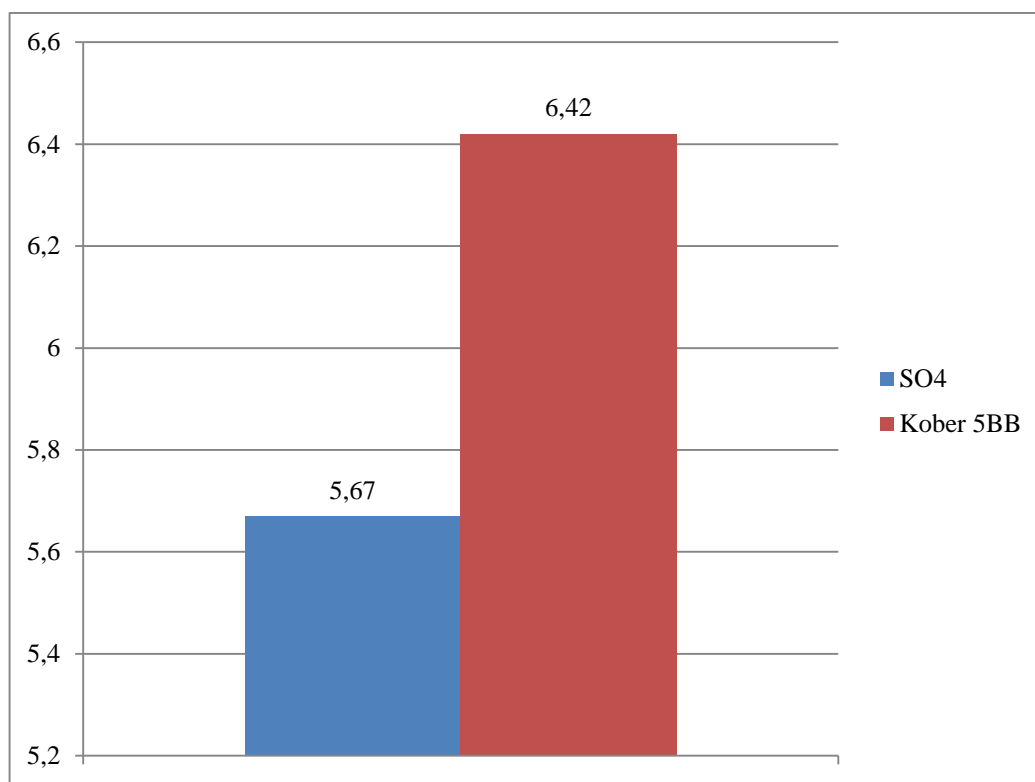
<b>BROJ UZORKA</b>	<b>SADRŽAJ ŠEĆERA (°Oe)</b>	<b>UKUPNA KISELOST</b>	<b>pH VRIJEDNOST</b>
1	101	7,00	3,34
2	99	5,90	3,26
3	96	6,25	3,15
4	92	6,50	3,19
5	91	6,00	3,15
6	98	6,30	3,22
7	97	5,70	3,15
8	97	5,90	3,20
9	101	6,30	3,15
10	92	6,95	3,23
11	89	7,20	3,22
12	100	6,50	3,09
13	79	7,50	3,02
14	89	5,95	3,13
15	88	6,45	3,24
16	93	5,90	3,09
17	98	6,20	3,42
18	107	6,40	3,35
19	99	6,40	3,22
20	97	6,60	3,14
21	98	6,30	3,18
22	93	6,05	3,25
23	90	6,50	3,05
24	96	7,00	3,15
25	89	6,90	3,06
26	92	6,25	3,27
27	70	6,40	3,13
28	92	6,30	3,25
29	96	6,70	3,16
30	97	6,55	3,09
<b>Zbroj</b>	2816	192,85	95,55
<b>Prosjek</b>	93,87	6,42	3,18

U Grafikonu 1. prikazan je prosječan sadržaj šećera u moštu sorte Frankovka, te je vidljivo da na podlozi S04 prosječan sadržaj šećera iznosi 96,7 °Oe, dok je na podlozi Kober 5BB 93,87 °Oe. Utvrđena razlika između dobivenih prosjeka je 2,83 °Oe na osnovu 30 uzoraka sa svake istraživane podloge.



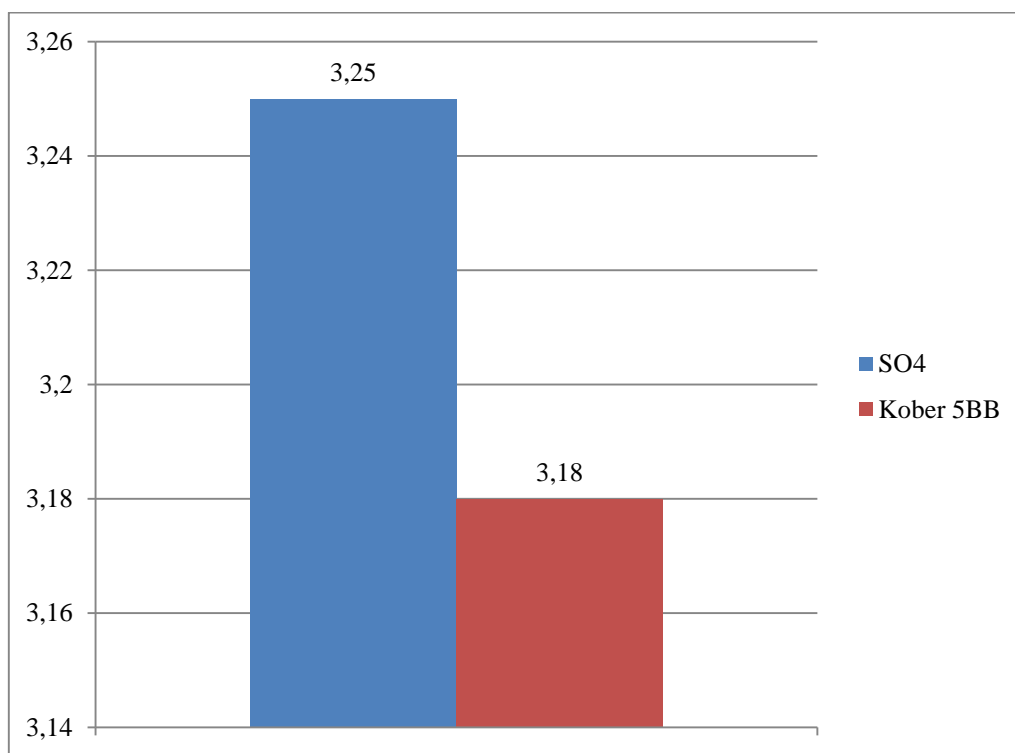
Grafikon 1. Prosječan sadržaj šećera u moštu sorte Frankovka na podlogama SO4 i Kober 5BB

U Grafikonu 2. prikazan je prosječan sadržaj ukupnih kiselina mošta sorte Frankovka sa podloga S04 i Kober 5BB, te je vidljivo da je sadržaj ukupnih kiselina nešto veći iz uzoraka sa podloge Kober 5BB nego sa podloge SO4. Prosječan sadržaj ukupnih kiselina na podlozi SO4 iznosio je 5,67 g/L, dok je kod uzoraka sa podloge Kober 5BB iznosio 6,42 g/L. Utvrđena razlika između dobivenih prosjeka je 0,75 g/L na osnovu 30 uzoraka sa svake podloge.



Grafikon 2. Prosječan sadržaj ukupnih kiselina u moštu sorte Frankovka na podlogama SO4 i Kober 5BB

U Grafikonu 3. prikazana je prosječna pH vrijednost mošta sorte Frankovka na podlogama S04 i Kober 5BB. Prosječna pH vrijednost na podlozi S04 iznosila je 3,25, a na podlozi Kober 5BB 3,18. Utvrđena razlika između dobivenih prosječnih vrijednosti je 0,07 na osnovu 30 uzoraka sa svake istraživane podloge.



Grafikon 3. Prosječna pH vrijednost mošta sorte Frankovka na podlogama S04 i Kober 5BB

Podatke prikupljenje u svrhu istraživanja utjecaja različitih podloga na pokazatelje kakvoće mošta sorte Frankovka statistički smo analizirali t- testom odnosno Studentovim testom.

T-testom se testira statistička značajnost razlike između aritmetičke sredine. Dobivena razlika srednjih vrijednosti tretmana dijeli se sa standardnom pogreškom. Izračunata vrijednost se uspoređuje s graničnim tabličnim vrijednostima i na osnovu razlike se donosi zaključak o statističkim značajnostima ispitivanih uzoraka te se prihvaća ili odbacuje nulta hipoteza. Nulta hipoteza je pretpostavka da nema razlike između pretpostavljene i u uzorku realizirane situacije. Ako nam t-test pokaže da razlika između aritmetičkih sredina nije značajna, onda smo potvrdili nultu hipotezu, a ako je razlika značajna onda nultu hipotezu odbacujemo (Vasilj, 2000.).

Rezultati testiranja t-testom:

#### **a) Sadržaj šećera**

Prosječan sadržaj šećera u moštu na podlozi S04 iznosi 96,7 °Oe, dok na podlozi Kober 5BB iznosi 93,87 °Oe. Utvrđena razlika između dobivenih srednjih vrijednosti (D) je 2,83°Oe na osnovu 30 uzoraka sa svake istraživane podloge.

t-test

$$t_{\text{exp}} = 2,03$$

$$t(0,05) = 2,04$$

$$t(0,01) = 2,75$$

$t_{\text{exp}} < t(\text{tabl}) \rightarrow$  prihvaća se  $H_0$

Prema t-testu ne postoji statistički značajna razlika, te se nulta hipoteza prihvaća. Možemo zaključiti da podloge SO4 i Kober 5BB nemaju značajan utjecaj na količinu šećera u moštu. Razlike koje se javljaju unutar tretmana mogu se pripisati slučajnim uzrocima.

## **b) Ukupna kiselost**

Prosječan sadržaj ukupnih kiselina u moštu na podlozi SO<sub>4</sub> iznosio je 5,67 g/L, dok je kod uzoraka sa podloge Kober 5BB iznosio 6,42 g/L. Razlika između dobivenih srednjih vrijednosti (D) je 0,75 g/L na osnovu 30 uzoraka sa svake podloge.

t-test

$$t_{\text{exp}} = 6,08$$

$$t(0,05) = 2,04$$

$$t(0,01) = 2,75$$

$t_{\text{exp}} > t(\text{tabl}) \rightarrow$  odbacuje se  $H_0$

Prema t-testu postoji statistički značajna razlika na razini 99%, te se nulta hipoteza odbacuje. Možemo zaključiti da podloga Kober 5BB ostvaruje pozitivnu visoko značajnu razliku za svojstvo ukupna kiselost mošta u odnosu na podlogu SO<sub>4</sub>.

## **c) pH vrijednost**

Prosječna pH vrijednost mošta na podlozi SO<sub>4</sub> iznosila je 3,25, a na podlozi Kober 5BB 3,18. Utvrđena razlika između dobivenih srednjih vrijednosti (D) je 0,07 na osnovu 30 uzoraka sa svake istraživane podloge.

t-test

$$t_{\text{exp}} = 2,69$$

$$t(0,05) = 2,04$$

$$t(0,01) = 2,75$$

$t_{\text{exp}} > t(\text{tabl}) \rightarrow$  odbacuje se  $H_0$

Prema t-testu postoji statistički značajna razlika na razini 95%, te se nulta hipoteza odbacuje. Možemo zaključiti da podloge SO<sub>4</sub> i Kober 5BB imaju značajan utjecaj na pH vrijednost mošta.

## 5. RASPRAVA

Pokus je postavljen 2019. godine u Mandićevcu na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih podloga (SO4 i Kober 5BB) na kakvoću mošta sorte Frankovka.

Prosječne vrijednosti sadržaja šećera u moštu na podlozi SO4 iznosile su 96,7 °Oe, a na podlozi Kober 5BB 93,87 °Oe, prosječan sadržaj ukupnih kiselina u moštu na podlozi SO4 iznosio je 5,67 g/L, a na podlozi Kober 5BB 6,42 g/L, a prosječna pH vrijednost na podlozi SO4 iznosila je 3,25, a na podlozi Kober 5BB 3,18. Nakon provedenog istraživanja možemo zaključiti da podloge SO4 i Kober 5BB imaju visoko značajan utjecaj na ukupnu kiselost, te značajan utjecaj na pH vrijednost mošta, dok na sadržaj šećera u moštu nisu imale značajan utjecaj.

Slično istraživanje provodili su Pulko i sur. (2015.) te došli do zaključka da podloga Borner u usporedbi s drugim podlogama nije imala utjecaj na sadržaj šećera, ali je imala značajan utjecaj na pH vrijednost i sadržaj ukupne kiselosti u moštu. U svim godinama istraživanja podloge su imale utjecaj na sastav mošta.

Dobiveni rezultati istraživanja Paprić i sur. (2007.) ukazuju da postoji značajan utjecaj podloga i sorte na sadržaj šećera i ukupnu kiselost mošta. Veći sadržaj šećera bio je na podlozi Teleki 5C, a manji na podlozi SO4.

Peršurić i sur. (1999.) u dvogodišnjem istraživanju o utjecaju podloga Kober 5BB i 420A na količinu šećera i kakvoću sorte Malvazija istarska pri različitim opterećenjima zaključili su da u sadržaju šećera i ukupnih kiselina nije bilo značajnih razlika dok su za pH vrijednost utvrđene razlike pod utjecajem podloge. Također Ruhl i sur. (1988.) u svom istraživanju došli su do sličnog zaključka u kojem su podloge utjecale na pH vrijednost mošta.

## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovu prethodno navedenog može se zaključiti sljedeće:

-istraživanje o utjecaju različitih podloga na pokazatelje kakvoće mošta sorte Frankovka provedeno je 2019. godine na Fakultetskom vinogradarsko-vinarskom pokušalištu u Mandićevcu

-za ocjenjivanje učinka podloga na kakvoću mošta korišteno je 60 uzoraka, po 30 od svake podloge

-prosječan sadržaj šećera u moštu na podlozi SO4 iznosio je 96,7 °Oe, a na podlozi Kober 5BB 93,87 °Oe

-prosječan sadržaj ukupnih kiselina u moštu na podlozi SO4 iznosio je 5,67 g/L, a na podlozi Kober 5BB 6,42 g/L

-prosječna pH vrijednost na podlozi SO4 iznosila je 3,25, a na podlozi Kober 5BB 3,18

-za statističku analizu korišten je t-test.

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata možemo zaključiti da podloge imaju visoko značajan i značajan utjecaj na ukupnu kiselost i pH vrijednost mošta, dok utjecaj na sadržaj šećera nije utvrđen. Budući da je istraživanje rađeno samo u jednoj godini, za potpunije objašnjavanje utjecaja podloge na pokazatelje kakvoće mošta trebalo bi napraviti višegodišnja istraživanja na različitim lokacijama.



## 7. POPIS LITERATURE

1. Blesić, M., Mijatović, D., Radić, G., Blesić, S. (2013.): Praktično vinogradarstvo i vinarstvo. Sarajevo, str. 198
2. Gašpar, M., Karačić, A. (2011.): Podizanje vinograda sa zaštitom vinove loze. Federalni agromediteranski zavod Mostar, Mostar, str. 74
3. Herjavec, S. (2008.): Interna skripta iz modula Vinarstvo. Agronomski fakultet Zagreb, str. 99
4. Jackson, R.S. (2008.): Wine Science. Academic Press, London, UK, str. 776
5. Jeromel, A. (2008.): Interna skripta iz modula Vinarstvo. Agronomski fakultet Zagreb, str. 65
6. Law, J. (2006.): Od vinograda do vina. Veble commerce, Zagreb, str. 176
7. Maletić, E., Jasminka Karoglan Kontić, J., Ivan Pejić, I., Darko Preiner, D., Goran Zdunić, G., Marijan Bubola, M., Domagoj Stupić, D., Željko Andabaka, Ž., Zvezdana Marković, Z., Silvio Šimon, S., Maja Žulj Mihaljević, M., Ivana Ilijaš, I., Davorin Marković D. (2015.): Zelena knjiga: Hrvatske izvorne sorte vinove loze. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, str. 373
8. Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I. (2008.): Vinova loza, udžbenik. Školska knjiga, Zagreb, str. 215
9. Mirošević, N., Karoglan Kontić, J. (2008.): Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb, str. 376
10. Mirošević, N., Maletić, E., Bolić, J., Brkan, B., Hruškan, M., Husnjak, S., Jelaska, V., Karoglan Kontić, J., Mihaljević, B., Ričković, M., Šestan, I., Zoričić, M. (2009.): Atlas hrvatskog vinogradarstva i vinarstva. Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, str. 440
11. Mirošević, N., Turković, Z. (2003.): Ampelografski atlas. Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, str. 375
12. 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
13. 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)

14. Pulko, B. (2015.): The influence of rootstock Borner on different biometrical and physiological parameters of the cv. Sauvignon on acid soils, Univerzita v Mariboru, 133 pages
15. Radovanović, V. (1986.): Tehnologija vina. Građevinska knjiga, Beograd, str. 688
16. Ribereaue-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B., Lonvaud, A. (2006.): Handbook of Enology Volume 1. John Wiley & Sons, New York, str. 512
17. Ruhl EH., Clingeleffer PR., Nicholas PR., Crami RM., McCarthy, Whiting JR. (1988.): Australian Journal of Experimental Agriculture 28(1) 119-125
18. Sivilotti, P., Zulini, L., Peterlunger, E., Petrusi, C. (2007.): Sensory properties of Cabernet sauvignon wines as affected by rootstock and season. Acta Hort. 754:443-448
19. Slunjski, S., Čoga, L., Biško, A. (2013.): Utjecaj reakcije tla na količinu šećera i ukupnih kiselina u moštu sorte Sauvignon bijeli. Glasnik zaštite bilja, str. 65-73
20. Vasilj, Đ. (2000.): Biometrika i eksperimentiranje u bilinogojstvu. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb, str. 320
21. Winkler, A. J. (1962.): General Viticulture. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, str. 710
22. Zoričić, M. (1996.): Od grožđa do vina. Gospodarski list, Zagreb, str.127

Internetski izvori:

23. Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju
24. Državni hidrometeorološki zavod
25. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu
26. <https://www.aprrr.hr/registri/>
27. <http://www.vinogradarstvo.com/preporuke-i-aktualni-savjeti/aktualni-savjeti-vinogradarstvo/zrioba-grozda/349-pracenje-zrelosti-grozda-i-odredivanje-sladora-secera-u-mostu>
28. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_03\\_32\\_641.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_32_641.html)

## 8. SAŽETAK

Istraživanje je provedeno 2019. godine na pokušalištu Mandićevac, vinogorje Đakovo. Pokus se sastojao od 30 trsova na podlozi SO4, te 30 trsova na podlozi Kober 5BB. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih podloga (SO4, Kober 5BB) na kvalitetu mošta kultivara Frankovka. Parametri koje smo proučavali su sadržaj šećera, ukupna kiselost te pH vrijednost mošta.

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da podloge imaju statistički značajan utjecaj na ukupnu kiselost i pH vrijednost mošta, dok na sadržaj šećera nemaju značajan utjecaj. Budući da se radi o jednogodišnjem istraživanju, ostvareni rezultat ne mora predstavljati konačan zaključak, te za detaljniju i precizniju procjenu učinka podloga na kakvoću mošta treba provesti višegodišnja istraživanja.

Ključne riječi: *podloge, količina šećera, ukupna kiselost, pH vrijednost, Frankovka*

## 9. SUMMARY

Research was conducted in 2019. on location Mandićevac, Đakovo vineyards. The experiment was conducted on 30 samples with rootstock SO4 and 30 samples with rootstock Kober 5BB. The purpose of this research was to establish the influence of different rootstocks (SO4, Kober 5BB) on the quality parameters of the grape variety Blaufraenkisch. Parameters that we investigated are total sugar, total acidity and pH value.

Based on obtained results, it can be concluded that the rootstock has a significant effect on the total acidity and pH value of the must, while the rootstocks did not have a significant effect on amount of total sugar. Since this is a one-year research, the result does not have to be a definitive conclusion, because for a more detailed and more accurate assessment of effect of the rootstock on the quality parameters of the grape, several years of research on several locations should be carried out.

**Keywords:** *rootstock, total sugar, total acidity, pH value, Blaufraenkisch*

## **10. POPIS TABLICA**

Tablica 1. Sadržaj šećera, ukupnih kiselina i pH vrijednost mošta sorte Frankovka sa podloge SO4, str. 27

Tablica 2. Sadržaj šećera, ukupnih kiselina i pH vrijednost mošta sorte Frankovka sa podloge Kober 5BB, str. 28

## 11. POPIS SLIKA

Slika 1. Građa bobice grožđa, str. 4

Slika 2. Pokušalište Mandićevac - snimka iz zraka, str. 8

Slika 3. Frankovka, str. 13

Slika 4. Trsovi kultivara Frankovka, str. 14

Slika 5. Grozd kultivara Frankovka, str. 14

Slika 6. List podloge *Vitis berlandieri x Vitis riparia* Kober 5BB, str. 16

Slika 7. List podloge *Vitis berlandieri x Vitis riparia* SO4, str. 17

Slika 8. Refraktometar - uređaj za mjerenje šećera, str. 20

Slika 9. Uzorci mošta, str. 22

Slika 10. Određivanje ukupnih kiselina u moštu titracijom, str. 23

Slika 11. Uzorci mošta nakon titracije, str. 23

Slika 12. Određivanje pH vrijednosti, str. 24

Slika 13. Uzimanje uzoraka, str. 25

Slika 14. Označeni uzorci u PVC vrećicama, str. 26

Slika 15. Pripremljeni uzorci za analizu, str. 26

## **12. POPIS GRAFIKONA**

Grafikon 1. Prosječan sadržaj šećera u moštu sorte Frankovka na podlogama SO4 i Kober 5BB, str. 29

Grafikon 2. Prosječan sadržaj ukupnih kiselina u moštu sorte Frankovka na podlogama SO4 i Kober 5BB, str. 30

Grafikon 3. Prosječna pH vrijednost mošta sorte Frankovka na podlogama SO4 i Kober 5BB, str. 31

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**  
**Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**  
**Diplomski sveučilišni studij, smjer Vinogradarstvo i vinarstvo**

**Diplomski rad**

Utjecaj različitih podloga na pokazatelje kakvoće mošta kultivara Frankovka (*Vitis vinifera* L.)

Anamaria Štrk

**Sažetak:**

Istraživanje je provedeno 2019. godine na pokušalištu Mandićevac, vinogorje Đakovo. Pokus se sastojao od 30 trsova na podlozi SO4, te 30 trsova na podlozi Kober 5BB. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih podloga (SO4, Kober 5BB) na kvalitetu mošta kultivara Frankovka. Parametri koje smo proučavali su sadržaj šećera, ukupna kiselost te pH vrijednost mošta.

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da podloge imaju statistički značajan utjecaj na ukupnu kiselost i pH vrijednost mošta, dok na sadržaj šećera nemaju značajan utjecaj. Budući da se radi o jednogodišnjem istraživanju, ostvareni rezultat ne mora predstavljati konačan zaključak, te za detaljniju i precizniju procjenu učinka podloga na kakvoću mošta treba provesti višegodišnja istraživanja.

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

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

**Broj stranica:** 42

**Broj grafikona i slika:** 18

**Broj tablica:** 2

**Broj literaturnih navoda:** 28

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** podloge, količina šećera, ukupna kiselost, pH vrijednost, Frankovka

**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. Dražen Horvat, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1



## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**  
**University Graduate Studies, Viticulture and enology**

**Graduate thesis**

Influence of different rootstock on the quality parameters of the grape variety Blaufraenkisch  
(*Vitis vinifera L.*)

Anamaria Štrk

**Abstract:**

Research was conducted in 2019. on location Mandićevac, Đakovo vineyards. The experiment was conducted on 30 samples with rootstock SO4 and 30 samples with rootstock Kober 5BB. The purpose of this research was to establish the influence of different rootstocks (SO4, Kober 5BB) on the quality parameters of the grape variety Blaufraenkisch. Parameters that we investigated are total sugar, total acidity and pH value.

Based on obtained results, it can be concluded that the rootstock has a significant effect on the total acidity and pH value of the must, while the rootstocks did not have a significant effect on amount of total sugar. Since this is a one-year research, the result does not have to be a definitive conclusion, because for a more detailed and more accurate assessment of effect of the rootstock on the quality parameters of the grape, several years of research on several locations should be carried out.

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

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

**Number of pages:** 42

**Number of figures:** 18

**Number of tables:** 2

**Number of references:** 28

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** rootstock, total sugar, total acidity, pH value, Blaufraenkisch

**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. Dražen Horvat, member

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