

# Utjecaj godine berbe na kakvoću mošta i vina sorti trnjak i kujundžuša

---

Đuzel, Bože

Undergraduate thesis / Završni 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:151:756236>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-15**



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

Bože Đuzel

Preddiplomski stručni studij Vinogradarstvo-vinarstvo-voćarstvo

**Utjecaj godine berbe na kakvoću mošta i vina sorti**

**Trnjak i Kujundžuša**

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Bože Đuzel

Preddiplomski stručni studij Vinogradarstvo-vinarstvo-voćarstvo

**Utjecaj godine berbe na kakvoću mošta i vina sorti**

**Trnjak i Kujundžuša**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc.dr.sc. Josip Mesić, mentor
2. doc.dr.sc. Brankica Svitlica, predsjednik
3. doc.dr.sc. Tomislav Soldo, član

Osijek, 2023.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. GEOGRAFSKO PODRUČJE.....	2
2.1. Dalmatinska zagora.....	2
2.1.1. Imotsko vinogorje.....	3
2.1.2. Klimatska obilježja Imotskog vinogorja .....	6
2.1.3. Temperatura zraka .....	7
2.1.4. Oborine .....	7
2.1.5. Relativna vlažnost zraka.....	8
2.1.6. Insolacija.....	9
3. SORTE .....	10
3.1. Kujundžuša .....	10
3.1.1. Botanička obilježja .....	11
3.1.2. Biološka i gospodarska svojstva.....	11
3.1.3. Praktična i gospodarska važnost.....	12
3.2. Trnjak.....	12
3.2.1. Biološka i gospodarska svojstva sorte.....	13
3.2.2. Botanička obilježja .....	14
4. BERBA I PRERADA GROŽĐA.....	15
4.1. Berba.....	15
4.2. Prerada .....	16
4.3. Grožđe.....	17
4.3.1. Sastav grožđa.....	18
4.4. Proizvodnja bijelih vina .....	19
4.4.1. Proces proizvodnje bijelog vina Kujudžuša na podrumu vinarije Đuzel: .....	20
4.5. Proizvodnja crnih vina .....	21
4.5.1. Proces proizvodnje crnog vina Trnjak na podrumu vinarije Đuzel:.....	21
5. METODE I MATERIJALI .....	23
5.1. Uzorci mošta .....	23
5.2. Analize mošta.....	23
5.3. Analize vina .....	24
5.3.1. Reagensi korišteni u analizama.....	24
5.3.2. Pribor.....	24

5.3.3. Metode korištene u analizi vina od strane Enološkog laboratorija Zavoda za biljne znanosti Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša.....	27
6. REZULTATI I RASPRAVA .....	28
6.1. Vrijednosti izmjerenih parametara mošta sorte 'Kujundžuša'.....	28
6.2. Vrijednosti izmjerenih parametara mošta grožđa sorte 'Trnjak' .....	31
6.3. Vrijednosti izmjerenih parametara vina sorte 'Kujundžuša' .....	34
6.4. Vrijednosti izmjerenih parametara vina sorte 'Trnjak' .....	38
7. ZAKLJUČAK .....	40
8. POPIS LITERATURE .....	41

## 1. UVOD

„Vinova loza (*Vitis vinifera* L.) jedna je od najzastupljenijih i najduže uzgajanih višegodišnjih kultura u svijetu.“ (Maletić i sur., 2015.) „Počeci uzgoja vinove loze sežu u davnu prošlost, zemljopisno negdje između Crnoga i Kaspijskog mora, prema nekim istraživačima i u područje Sredozemlja. Iz tog područja vinova loza širila se u tri smjera: na istok prema Indiji, na jug prema Palestini i Egiptu i na zapad preko južnog dijela Rusije, Male Azije i Balkanskog poluotoka. Prije pojave vinove loze, u davnoj prošlosti, postojale su biljke slične vinovoj lozi. Dokaz su postojanja tih biljaka fosilni ostatci pronađeni u Europi, Americi i Aziji a u Hrvatskoj kod mjesta Radoboj blizu Krapine u Hrvatskom zagorju. Plemenita vinova loza nastala je križanjem u prirodi, pa otuda i mnoštvo sorata. Čovjek je križanjem i uzgojem stvorio mnogobrojne sorte. Stalnim križanjem i selekcijom stvaraju se i danas u mnogobrojnim rasadnicima nove sorte, vrijednije kakvoćom, a nestaju neke od starijih, manje vrijednih sorata. Na Balkanski poluotok kao i na područje Hrvatske, vinovu lozu su prenijeli Tračani iz Male Azije, a na obale Jadranskog mora Feničani i Grci. Najranije tragove uzgoja vinove loze i proizvodnje vina na tlu Hrvatske mnogi autori smještaju u Istru. Hrvatska je sredozemna zemlja. Blaga klima na području primorske Hrvatske, bogatstvo mora i plodna zemlja mnogobrojnih polja i uvala na otocima i priobalju, od davnina su bili privlačni: već su stari Grci osnovali tu naselja tip grad-država i uzgajali vinovu lozu.“

## 2. GEOGRAFSKO PODRUČJE

### 2.1. Dalmatinska zagora

Prema postojećem Pravilniku o zemljopisnim područjima uzgoja vinove loze (NN 76/2019), Republika Hrvatska podijeljena je na zone, regije, podregije i vinogorja.

Teritorij RH podijeljen je na tri vinogradarske klimatske zone (Winklerov indeks), vidljive na:

- 1) zona B (sume efektivnih temperatura 1100 °C – 1336 °C)
- 2) zona C1 (1420 °C – 1500 °C)
- 3) zona C2 (>1720 °C).

Hrvatske vinske regije



Slika 1: Hrvatske vinske regije

(Izvor: <https://www.cimerfraj.hr/ideje/vinski-turizam-hrvatska>)

Postojeće vinogradarske regije (i podregije) su:

- Slavonija i hrvatsko Podunavlje (Hrvatsko Podunavlje, Slavonija)
- Središnja bregovita Hrvatska (Moslavina, Prigorje – Bilogora, Zagorje – Međimurje, Plešivica, Pokuplje)
- Hrvatska Istra i Kvarner (Hrvatska Istra, Kvarner i Hrvatsko primorje)
- Dalmacija (Sjeverna, Srednja i Južna Dalmacija, Dalmatinska zagora) (NN 76/2019).

Nadalje, prema podjeli o vinogorjima Dalmatinska zagora dijeli se na:

- vinogorje Knin (Knin, Kijevo, Civljane, Biskupija)
- vinogorje Promina (Promina)
- vinogorje Drniš (Drniš, Ružić, Unešić)
- vinogorje Sinj – Vrlika (Sinj, Hrvace, Vrlika, Otok, Trilj, Dicmo, Muć, Dugopolje)
- vinogorje Kaštelanska zagora (Primorski Dolac, Prgomet, Lećevica, Klis)
- vinogorje Vrgorac (Vrgorac)
- vinogorje Imotski (Imotski, Podbablje, Proložac, Lovreć, Zagvozd, Zmijavci, Runovići, Cista Provo, Šestanovac, Zadvarje, Lokvičići) (NN 76/2019).

Podregija Dalmatinska zagora nalazi se u zaleđu planina Biokovo, Mosor i Kozjak, a obuhvaća područje Imotskog, Vrgorca, Sinja i Vrlike. Područje čine velika polja: Imotsko, Petrovo, Vrgoračko, Sinjsko i Vrličko. Razlikuju se među tipovima tala zbog različite geneze: krška polja su aluvijalnog i koluvijalnog podrijetla, dok su na ostalim područjima crvenice i smeđa tla razvijena na vapnencima. (Mirošević i sur., 2009.).

Dalmatinska zagora spada u zonu C2, što znači da je suma efektivnih temperatura viša od 1720 °C. Srednja godišnja temperatura iznosi 13.3 °C, a insolacija (broj sunčanih sati) oko 2 500 sati godišnje. Visoke su količine oborina, više od 1000 mm godišnje, najveći dio tijekom jesenskih i zimskih mjeseci, manji dio u vegetaciji, a ljeti se događaju i sušna razdoblja. Najveći dio vinogradarskih površina nalazi se u krškim poljima, a područje karakteriziraju autohtone sorte: 'Kujundžuša', 'Zlatarica vrgorska', 'Medna', 'Trbljan', 'Trnjak', 'Vranac', 'Žilavka', 'Blatina', 'Debit' i 'Maraština' (Maletić i sur., 2015.).

### **2.1.1. Imotsko vinogorje**

Imotsko vinogorje smješteno je u Dalmatinskoj zagori. Glavni grad tog područja jest Imotski s područjem općina Runovići, Zmijavci, Podbablje, Proložac, Cista Provo, Lovreć, Lokvičići, te istočni dio općine Šestanovac. Imotsko vinogorje može se podijeliti na dva dijela: ravničarsko područje i brežuljkasto-brdovito područje.





Slika 2: Pogled na Imotsko polje  
(Izvor: vlastiti izvor)

#### 1.) Ravničarsko područje (Imotsko polje)

Imotsko polje smješteno je na nadmorskoj visini od 248 metara do 272 metra. Još se naziva Imotsko-bekijsko polje jer obuhvaća i dio u susjednoj Hercegovini, nazvan Bekija (ostatak). Imotsko-bekijsko polje proteže se na 95 km<sup>2</sup> od čega se 45 km<sup>2</sup> nalazi u Hrvatskoj, a 50 km<sup>2</sup> u Bosni i Hercegovini. Smjer pružanja Imotskog polja jest sjeverozapad-jugoistok. Dužina polja iznosi 33 km, a širina 6 km. Sastoji se od Gornjeg polja koje obuhvaća 22,8 km<sup>2</sup> i Donjeg polja koje obuhvaća 72,2 km<sup>2</sup>. Najznačajnija rijeka koja teče kroz Imotsko polje je Vrljika. Dno polja izgrađeno je od dolomita, a urušavanjem vapnenačkih stijena tijekom vremena stvorene su brojne provalije, koje su danas ispunjene vodom i predstavljaju jezera kao zaštitni simbol grada Imotskog. Imotsko polje se prostire na 4500 ha, od čega su 4000 ha meliorirana tla dok ostatak pripada jezerima i vodotokovima. (Bubić i Pezo, 1996.)

## 2.) Brežuljkasto-brdovito područje sa zaravnima

Brežuljkasto-brdoviti dio vinogorja sa zaravnima prostire se na različitim nadmorskim visinama ovisno o kojem se dijelu radi, ali najveći dio je između 390 do 680 metara. Planina Biokovo predstavlja jugozapadnu granicu, sjevernu granicu predstavljaju Biorine, Dobranje, Svib, Studenci, Ričice, Gornji Proložac te Vinjani Gornji. Južnu granicu predstavljaju Slivno, Krstacije i Župa. Kroz povijest, upravo na području današnjeg vinogorja Imotski, obitali su Iliri (plemena Daorsi i Delmati).

Postoje određeni dokazi koji upućuju na to da su poznavali uzgoj vinove loze i proizvodili vino (bili u doticaju s Grcima koji su među prvima širili vinovu lozu po Mediteranu). Ono što se sa sigurnošću može tvrditi je to da vinogradarstvo i vinarstvo u Imotskoj krajini datira još iz vremena Rimljana. Uzgajali su vinovu lozu uz svoja naselja, od kojih su najpoznatiji Rus Novae (današnja općina Runovići) i Billubium (današnja općina Proložac). Uzgoj vinove loze, uz stočarstvo i tradicionalne zanate, predstavljao je osnovnu gospodarsku djelatnost. Od bijelih sorata prevladavale su 'Maraština', 'Vugava' i 'Pošip', „Kujundžuša“, a od crnih 'Trnjak', 'Okatica crna' i 'Blatina' koje su se uglavnom uzgajale na brdskim položajima. Dolaskom filoksere 1895., propadaju vinogradi te nastaju određene promjene u vinogradarskoj proizvodnji. Napuštaju su brdska područja s plitkim tlima, a vinova loza se sadi u Imotskom polju.

Prelaskom na različite položaje, mijenjao se i sortiment, a tu dolazi do izražaja širenje sorte 'Kujundžuša', koja se izvrsno adaptirala ekološkim uvjetima (Bubić i Pezo, 1996.), te introdukcijom sorte „Vranac“ koja je dosta potisnula uzgoj sorte „Trnjak“ i to naročito u nasadima tadašnjeg kombinata PIK VINO-DUHAN-VOĆE. Nadalje, u obiteljskim memorabilijama i državnim arhivima postoje brojna svjedočanstva o proizvodnji vina upravo na području vinogorja Imotski. Neka od tih svjedočanstava, kao što su dozvole o proizvodnji vina, raznih priznanja kao i nagrada za kvalitetu vina, datiraju još iz vremena Napoleonove i austrougarske uprave. (Alerić i sur., 2010.). Kroz povijest dolazilo je do oscilacija površina pod vinogradima u vinogorju Imotski. Godine 1946. zabilježeno je 300 ha vinograda, 1981. oko 2000 ha (75 % u Imotskom polju), a 1996. preko 1000 ha, što ga je u podregiji Dalmatinske zagore činilo najznačajnijim vinogorjem. Dvadeset i četiri godine kasnije, površine su tri puta manje te iznose 298,45 ha. (Bubić i Pezo, 1996.)



Slika 3: Imotsko – Bekijsko polje  
(Izvor: Google Earth)

### **2.1.2. Klimatska obilježja Imotskog vinogorja**

Vinova loza u razvoju ima posebne zahtjeve prema okolini u kojoj se uzgaja. Ekspresija sortnih karakteristika je pod iznimno velikim utjecajem vanjskih čimbenika (ekoloških i pedoloških) te o njima ovisi uspješnost i željena kvaliteteta uzgoja, a najvažnija je klima podneblja u kojem se vinova loza uzgaja. Ona obuhvaća temperaturu, vlagu, svjetlost i vjetar. Nadalje, geografska širina, nadmorska visina, reljef, blizina velikih vodenih površina i tlo također imaju veliku ulogu u ekspresiji sortnih svojstava zbog toga što sorte u pravilu specifično reagiraju na različite okolinske faktore. Povoljni uvjeti nabrojanih čimbenika potrebni su za uspješan rast i razvoj vinove loze te redovit prinos vrhunske kvalitete grožđa sortnih karakteristika, što se kasnije prepoznaje i u vinu. (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008; Maletić i sur. 2008.)

Zbog geografske otvorenosti utjecaju klime doline Neretve iz smjera Klobuka te preko Bekijskog polja, klima vinogorja Imotski prvenstveno je sredozemna, s djelomičnim utjecajem planinske klime (Bubić i Pezo, 1996.) zbog blizine visokih planina u Bosni i Hercegovini (Zavelim, Vran, Čvrstica, Velež, itd.) te masiva planine Biokovo koji fizički odvaja vinogorje od Jadranskog mora. Ovaj kraj karakteriziraju nešto hladnije zime, a ljeta vruća i sušna. U jesensko-zimskom dijelu godine javlja se najveća količina padalina. Ono što karakterizira povoljno područje za uzgoj vinove loze su temperatura, oborine, relativna vlažnost zraka, insolacija i utjecaj vjetrova.

### 2.1.3. Temperatura zraka

Temperatura je ključan faktor u cijelom životnom vijeku trsa. Količina topline koja je potrebna tijekom vegetacije vinovoj lozi izražava se sumom aktivnih temperatura, a nju čini zbroj srednjih dnevnih temperatura viših od 10°C. Temperature više od 40°C izazivaju ožegotine na lišću i bobama. Najveće štete od niskih temperatura se očituju u proljetnim i kasno proljetnim mrazovima. Kasni proljetni mraz koji se javlja u vrijeme cvatnje proteklih godina znao je načiniti jako velike štete u Imotskom kraju, pa i ne samo na vinovoj lozi nego i drugim poljoprivrednim kulturama.

Iz Tablice 1. (Državnog hidrometeorološkog zavoda, 2021.) jasno je vidljiva srednja mjesečna temperatura zraka u Imotskom u razdoblju od 20 godina (2000.-2019.). Najtopliji mjesec u godini je kolovoz sa srednjom dnevnom temperaturom zraka od 24,9°C, a najhladniji siječanj s 5,0°C. Godišnji prosjek u razdoblju 2000.-2019. iznosi 14,5°C, dok je prosjek godišnje temperaturene sume 3 472,7°C. Vidljive su temperature u doba vegetacije (travanj-rujan) koje iznimno odgovaraju za pravilan razvoj svih fenofaza vinove loze: za početak vegetacije iznosi 13,3°C, za vrijeme cvatnje i oplodnje iznosi 22,2°C te za dozrijevanje grožđa 24,9°C.

Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.	PROSJEK
5,0	5,8	9,2	13,3	17,6	22,2	24,8	24,9	19,3	15,0	10,4	6,2	14,5

Tablica 1: Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka (°C) (Imotski, 2000.-2019.)

Izvor: DHMZ (2021.)

### 2.1.4. Oborine

Uz temperaturni, oborinski režim predstavlja glavno obilježje klime određenog područja te ima vrlo važan utjecaj na rast i razvoj vinove loze. Iz Tablice 2. (DHMZ, 2021.) mogu se očitati srednja mjesečna i godišnja količine oborina (mm) za razdoblje 2000.-2019. na području Imotskog. Oborine na području imotskog vinogorja su neravnomjerno raspoređene. Najveće količine oborina su u studenom koje iznose u prosjeku 185,8 mm, dok su najmanje u vrijeme vegetativnog prirasta vinove loze od lipnja do rujna. Nadalje, godišnja količina oborina u Imotskom iznosi 1284,6 mm što je i više nego dovoljno za proizvodnju grožđa, no problem je

njihov raspored tijekom godine. U vegetacijskom periodu (travanj-rujan) količina oborina iznosi 448,1 mm, što iznosi 35 % godišnje količine oborina.

Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.	SUMA
145,4	120,5	116,9	<b>97,4</b>	<b>89,9</b>	<b>66,3</b>	<b>52,0</b>	<b>43,8</b>	<b>98,7</b>	122,1	185,8	145,7	<b>1284,6</b>

Tablica 2: Srednja mjesečna i godišnja količina oborina (mm) (Imotski 2000.-2019.)

Izvor: DHMZ (2021.)

Vremenske neprilike poput tuče sve češće su u vrijeme vegetacije. Najopasnije su u vrijeme dok mladica nije potpuno odrvenjela kada može doći do loma mladice i djelomičnog ili potpunog zaustavljanja kolanja vode s asimilatima te otvorenog puta parazitskim gljivičnim oboljenjima.

### 2.1.5. Relativna vlažnost zraka

Relativna vlažnost zraka ima vrlo važan utjecaj na rast i razvoj vinove loze. Prevelika količina, kao i nedostatak, negativno se očituju na razvoj u vegetaciji te na prinos i kvalitetu grožđa u smislu nakupljanja šećera te degradacije kiselina u grožđu.

U Tablici 3. (DHMZ, 2021.) nalaze se srednja mjesečna i godišnja relativna vlaga zraka izražena u postocima (%) za područje Imotskog (2000.-2019.). Najveća prosječna vrijednost relativne vlažnosti zraka je u studenom (77 %), najmanja u srpnju (56 %). Srednja vrijednost godišnjeg prosjeka relativne vlažnosti zraka iznosi 69 %.

Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.	PROSJEK
76	73	70	<b>69</b>	<b>67</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>66</b>	73	77	73	<b>69</b>

Tablica 3: Srednja mjesečna i godišnja relativna vlaga zraka (%) (Imotski, 2000.-2019.)

Izvor: DHMZ (2021.)

### 2.1.6. Insolacija

Insolacija predstavlja vrijeme u kojem je određeno mjesto izloženo Sunčevim zrakama. Zahtjevi vinove loze za sunčevom svjetlošću su od 1500 do 2500 sati. Na ovaj parametar utječe položaj (inklinacija i ekspozicija) na kojem se vinograd i područje nalazi. Postoje područja u Imotskoj krajini koja su više izložena sunčevoj svjetlosti poput samo grada Imotskog, obronaka Vinjana, Prološca te cijelo Imotsko polje. Nešto manje su osunčana mjesta u podnožju brda Mračaja te brda Baba i Osoj, poput Runovića, Zmijavaca i ostalih Općina u podnožjima različitih uzvisina.

Insolacija ili ozračivanje sunčevih zraka po površini Zemlje ima veliku ulogu tijekom cijele vegetacije, a omogućuje fotosintezu, tj. stvaranje organske tvari potrebne za razvoj i plodonošenje vinove loze. Količina svjetla izražava se zbrojem sati sijanja sunca. U Tablici 4. (DHMZ, 2021.) prikazana je suma godišnje insolacije za razdoblje 2000.-2019. na području Sinja (za Imotski ne postoji mjerenje) te iznosi 2 437,5 °C. Najveća ukupna mjesečna insolacija je u srpnju i iznosi 342,2 °C, dok je najmanja u prosincu koja iznosi 101,5 °C. Insolacija u vegetativnom periodu u prosjeku se kreće od 6,8 sati dnevno (travanj) do 11 sati dnevno (srpanj).

Sij.	Velj.	Ožu.	Tra.	Svi.	Lip.	Srp.	Kol.	Ruj.	Lis.	Stu.	Pro.	SUMA
104,2	124,3	178,1	<b>204,8</b>	<b>254,9</b>	<b>294,1</b>	<b>342,2</b>	<b>322,1</b>	<b>227,7</b>	172,8	103,6	101,5	<b>2437,5</b>

Tablica 4: Srednja mjesečna i godišnja suma sijanja sunca (°C) (Imotski, 2000.-2019.)

Izvor: DHMZ (2021.)

### 3. SORTE

#### 3.1. Kujundžuša

'Kujundžuša' (*Vitis vinifera*, L.) je bijela sorta vinove loze uglavnom zastupljena u Imotskom vinogorju i smatra se autohtonom za to područje (Bulić, 1949.). Zauzima 80% bijelog sortimenta u vinogorju, a bijele vinske sorte obuhvaćaju 80 % zasađenih vinograda. Osim u Imotskom vinogorju, nalazimo je još samo u susjednoj Hercegovini. Neki od sinonima za ovu sortu su 'Tvrdac', 'Kojundžuša', 'Žutka' ili 'Žutac' i 'Ruderuša bijela'.

Prvotno ime smatra se da je bilo 'Žutac' ili 'Žutka', a da tek kasnije dobiva ime 'Kujundžuša'. Postoje dvije teorije vezane za to ime i prenosile su se usmenom predajom. Prva teorija pretpostavlja da je ime 'Kujundžuša' nastalo od prezimena Kujundžić koje je zastupljeno u selu Ivanbegovina pokraj Imotskog. Drugom teorijom se smatra da je ime nastalo od turske riječi „kuyun“ što znači zlato ili „kujundžija“ – tur. „zlatar“ s obzirom na zlatno-žutu boju bobica i grozdova ove sorte u punoj zrelosti.



Slika 4: 'Kujundžuša' (*Vitis vinifera* L.)

(Izvor: vlastiti izvor)

### 3.1.1. Botanička obilježja

Maletić i suradnici (2015.) navode da je vrh mladice kod ove sorte blago povijen i svijetlo zelene boje. Na mladici su mladi listići žljebasti s izraženim zupcima, a prva dva s rijetkim paučinastim dlačicama na naličju dok su ostali goli. List 'Kujundžuše' je srednje velik do velik, peterodijelan sa srednje duboko urezanim postranim sinusima (Maletić i sur. 2015.). Lice lista je glatko, a naličje vunasto dlakavo. Po obodu su izraženi veliki, oštri zupci. Sinus peteljke je zatvoren ili blago otvoren. Cvijet je morfološki i funkcionalno hermafroditan. Grozd je srednje velik, ponekad i velik, piramidalan, zbijen, srednje duge peteljke. Bobe su srednje velike, okrugle ili blago eliptične. Kod kujundžuše kožica je prozirna, žuta. Meso je sočno, a sok sladak, neutralnog okusa.

### 3.1.2. Biološka i gospodarska svojstva

'Kujundžuša' pripada sortama vinove loze koje kasno dozrijevaju, krajem III. ili početkom IV. razdoblja. 'Kujundžuša' je vrlo bujna sorta. Nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti (Maletić i sur. 2015.).

U posljednje vrijeme javlja se povećana osjetljivost na plamenjaču vinove loze čiji je uzročnik *Plasmopara viticola* te na sivu plijesan (*Botrytis cinerea*) ukoliko imamo kišan i hladan ruj. Srednje je osjetljiva na pepelnicu (*Erysiphe/Uncinula necator*). Nije naročito osjetljiva na akarinozne grinje i grinje šiškarice.

Rodnost je jedna od najvažnijih karakteristika te ovisi o puno čimbenika kao što su ekološki uvjeti, ampelotehnički i agrotehnički zahvati, ali ovisi i o nasljednim karakteristikama same sorte. Rodnost kod 'Kujundžuše' je redovita i visoka.

Prinosi znaju biti visoki, pa je ponekad potrebno provoditi ampelotehničke zahvate za smanjivanje prinosa rezidbom rodnog drveta i zelenom rezidbom nakon cvatnje. Pri optimalnom opterećenju koncentracija šećera kod 'Kujundžuše' je zadovoljavajuća, ali joj je ukupna kiselost često vrlo niska (ispod 5,0 g/L ukupnih kiselina).



### 3.1.3. Praktična i gospodarska važnost

'Kujundžuša' zbog svoje redovite i visoke rodnosti te malih zahtijeva prema ekološkim uvjetima, vrlo je raširena na području Imotskog vinogorja. Najviše joj odgovaraju srednji do visoki uzgojni oblici (60 i više centimetara). Najviše prinose daje na dubokim, plodnim i propusnim tlima.

Otporna je na niske temperature. Ima dobar afinitet s loznom podlogama, a posebno s križancima Berlandieri x Riparia (Kober 5BB). U posljednje vrijeme dosta dobra se pokazala kombinacija s podlogom SO4. 'Kujundžuša' uglavnom daje vina s niskom razinom alkohola. Najčešće se kreće između 11-12 vol%. Pripada vinskim sortama izrazito niskih kiselina (4-6 g/l). Vina su najčešće zlatno-žute boje, pogodna za konzumaciju kroz cijelu godinu, a osobito u vrijeme ljetnih vrućina. S obzirom na to da je svjetski trend konzumacija bijelih vina sličnih karakteristika, 'Kujundžuša' ima još veći potencijal za rast i napredak. Uz to, tržište se okreće sve više autohtonom sortimentu u kojem je 'Kujundžuša' i kroz povijest zauzimala visoko mjesto.

### 3.2. Trnjak

'Trnjak' (*Vitis vinifera L.*) je priznata sorta vinove loze podregije Dalmatinske zagore (NN 159/2004). Smatra se autohtonom sortom Imotske krajine, Vrgorca te zapadnog dijela Bosne i Hercegovine. Prema usmenoj predaji, 'Trnjak' su donijeli Francuzi u Hercegovinu za vrijeme Napoleonove okupacije Dalmacije (Maletić i sur., 2015.), no u publikaciji Zelena knjiga: Hrvatske izvorne sorte vinove loze (Maletić, Karoglan Kontić, Pejić,.. et al, HAOP 2015.) 'Trnjak' se navodi kao autohtona sorta.

Prema Buliću (1949.) uzgajao se na području u Imotskog, Vrgorca, Opuzena, Metkovića i Makarske, no danas ga ima najviše na području tzv. trokuta Imotski -Vrgorac- zapadna Hercegovina gdje je gospodarski značajna sorta. Neki od njegovih sinonima su sljedeći: 'Trnak', 'Trnak uzgoriti', 'Trnak mali', 'Trnak veliki', 'Rudežuša', 'Rudežuša crna'. U zapadnoj Hercegovini zasađene su značajne površine (nasadi Hercegovina vina u Žitomisliću te vinarije Nuić kod Ljubuškog) te u vinogorju Imotski (vinarije Đuzel i Grabovac).



Slika 5: 'Trnjak' (*Vitis vinifera* L.)  
(Izvor: vlastiti izvor)

### 3.2.1. Biološka i gospodarska svojstva sorte

'Trnjak' je vrlo bujna sorta koja redovito i dobro rodi. Nije naročito osjetljiva na gljivične bolesti. Osjetljiva je na napad akarinoznih grinja u početku vegetacije te u posljednje vrijeme ima dosta gubitaka vezanih uz komplekse venuća trsa. Reže se na kratko rodno drvo (dvostruki ili jednostruki kordonac, ali iznimne rezultate postiže i s jednokrakim Guyotom s malo kraćim lucnjem od 6-8 rodnih pupova. Vezano za fenološke karakteristike: u vegetacijski period ulazi srednje kasno, a dozrijeva u III. razdoblju. Ima osrednju razinu ukupne kiselosti te nakuplja visok sadržaj šećera u grožđu (Maletić i sur., 2015.). Na povišenim položajima sazrijeva u IV. razdoblju te ima zadovoljavajuće razine kiselina i šećera. Vina od sorte trnjak bez obzira na položaj imaju izrazito snažnu boju od tamnoljubičaste do ljubičasto crne koja je izrazito stabilna i vina od trnjaka iznimno dobro stare i pogodna su za čuvanje. Osim ovoga vina od trnjaka redovito imaju tehnološki zrele i zaokružene tanine što tržište veoma cijeni.

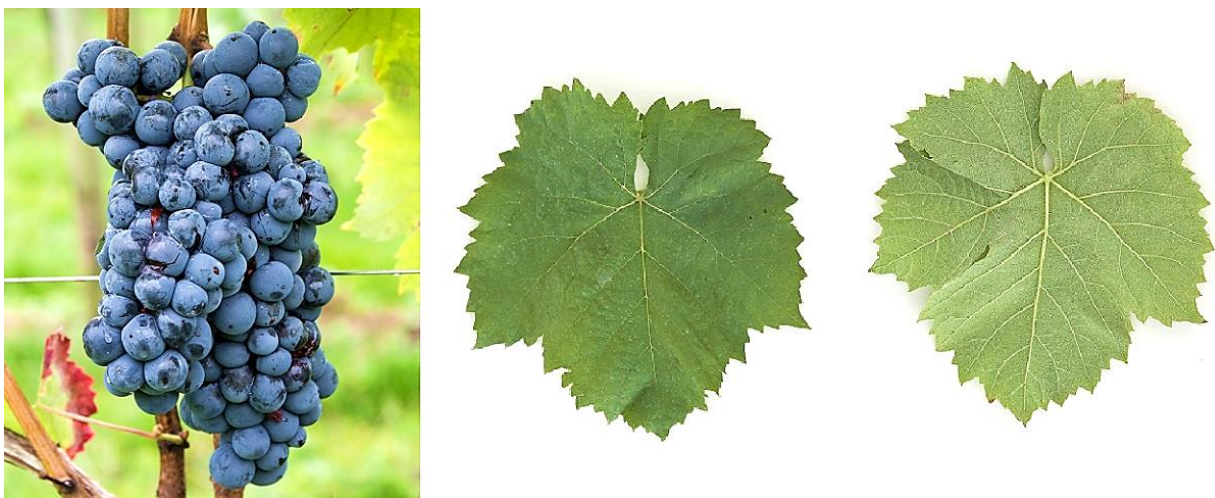
'Trnjak' ne spada u ugroženu skupinu sorata Republike Hrvatske, no smatra se gotovo ugroženim zbog jako uskog areala rasprostranjenosti, što je potencijalna prijetnja njegovu opstanku. Veličina populacije 'Trnjaka' još uvijek je stabilna zbog komercijalnog uzgoja u

Dalmatinskoj zagori i zapadnoj Hercegovini, no problem je u tome što nema većih interesa za sadnju u drugim dijelovima Dalmacije. (Maletić i sur., 2015.)

S druge strane, podaci Vinogradarskog registra RH Ministarstva poljoprivrede pokazuju porast površina zasađenih sortom 'Trnjak'. Naime, u 2013. površine su iznosile 16,6 ha, dok su 2015. iznosile 21,1 ha. U 2019. godini sorta se rasprostire na 22,23 ha (od toga 21,76 u podregiji Dalmatinska zagora). Danas na području Republike Hrvatske nalazimo 22,16 ha vinograda zasađenih sortom 'Trnjak', od toga 21,56 ha u Dalmatinskoj zagori, a ostatak (0,6 ha) u Srednjoj i Južnoj Dalmaciji (APPRRR, 2021.). Iz ovih podataka vidljivo je da su površine zasađene sortom 'Trnjak' u porastu zadnjih par godina, no postoji mjesta za napredak. Budući da se radi o sorti izuzetne kvalitete, bilo bi jako korisno proširiti uzgojno područje, a tome mogu pridonijeti razna istraživanja gospodarskih karakteristika u drugim područjima Dalmacije (Maletić i sur., 2015.). Jedna od aktivnosti koje će sigurno doprinijeti širenju 'Trnjaka' u druge krajeve te istaknuti njegova pozitivna svojstva je klonska selekcija koja je u tijeku.

### 3.2.2. Botanička obilježja

Grozd sorte 'Trnjak' kratak je do srednje dug. Zbijen je, cilindričnog oblika. Bobe su plavo-crne boje, elipsoidnog oblika, kožica im je prekrivena maškom. Meso je neutralnog okusa, srednje čvrsto. Cvijet mu je morfološki i funkcionalno hermafroditan. Vrhovi mladice su otvoreni i goli. Mladi listovi su zelene boje, vunastog naličja. Stariji su okrugli i trodijelni, naličje im je paučinasto dlakavo dok je lice golo. Sinus peteljke je otvoren, u obliku slova U (Maletić i sur., 2015.).



Slika 6: Grozd i list 'Trnjaka'

(Izvor: <https://glossary.wein.plus/trnjak>)

## 4. BERBA I PRERADA GROŽĐA

### 4.1. Berba

„Prerada grožđa u vino počinje od berbe, te je zato berba presudna za zdravstveno stanje i ostala svojstva vina. Bolesti vina vuku svoje uzroke od početka prerade grožđa i uglavnom su posljedica nepravilnog postupanja na samom startu prerade. One se odnose na nekvalitetno grožđe, neadekvatno mjesto prerade, nečistoću posuda, nepravilno vrenje. Kako bi smo osigurali osnovne uvjete za dobivanje zdravog vina, treba pripremiti: zrelo i zdravo grožđe, odgovarajuću prostoriju, čisto posuđe i pribor.“ (Domin, 2017.)

„Osnovni cilj berbe grožđa je da se grožđe pobere što je prije moguće, uz što manje oštećenje grožđa, a da se pritom prođe što jeftinije. Grožđe je najbolje brati po suhom i toplom vremenu jer se time dobiva kvalitetniji mošt, te pospješuje početak vrenja. Do mjesta prerade grožđe prevozimo u drvenim ili plastičnim posudama. Najvažnije je da se grožđe u vinogradu ne gnječi i da do preše stigne neoštećeno. Grožđe se do prerade mora držati na hladnom i prozračnom mjestu. Treba voditi računa o dnevnim kapacitetima prerade, grožđe je potrebno što prije preraditi u jednom danu. Grožđe se bere ručnim ili strojnim branjem, kod ručnog branja grožđa postiže se manje oštećenje grožđa, ali su troškovi puno veći te je teško pronaći kvalitetnu radnu snagu. Strojno branje je jeftinije ali uzrokuje neznatno oštećenje vinove loze.“ (Domin, 2017.)

Rok berbe je najvažnija odluka u proizvodnji vina. Na osnovu rokova berbe, koji su složen kompromis brojnih čimbenika kao što su : godina, vremenska prognoza, zdravstveno stanje grožđa, kapaciteti podruma,... predviđamo i buduću kvalitetu našeg vina. (Herjavec, 2019.).

U praksi se najčešće rokovi berbe određuju na osnovu sadržaja šećera, kiselosti i pH vrijednosti grožđa odnosno mošta. Gore navedeno možemo svrstati u industrijsku zrelost grožđa. (Schneider, 2009.)

Međutim u suvremenoj proizvodnji, napose bijelih vina veoma je važna i aromatska zrelost grožđa (Herjavec 2019.), da bismo izbjegli jednodimenzionalna vina i što više iskoristili genetski kapacitet sorte jer je miris i aroma bijelog vina dominantan čimbenik kod odabira od strane potrošača.



Slika 7: Berba u vinogradu vinarije Đuzel  
(Izvor: Slobodna Dalmacija)

#### 4.2. Prerada

„Nakon prijama grožđa u vinariju, grožđe ide na vaganje i na vizualni pregled. Vizualnim pregledom određuje se stanje zrelosti, zdravlje, pljesnivost, oštećenje od tuče. Zatim se određuje šećer i ukupne kiseline. Kakvoća mošta ovisi o pravilnom odabiru strojeva za pojedinu tehnološku operaciju. Osnovni postupci za dobivanje mošta su: ruljanje i muljanje. Muljanje je gnječenje bobice nakon što se odvoji peteljkovina, a ruljanje odvajanje bobice od peteljke. Ruljanje i muljanje prve su faze u preradi grožđa, bobica se odvaja od peteljke, gnječi se da bi se oslobodio sok-mošt, odvija se istovremeno u uređajima koji se zovu ruljače-muljače.“ (Domin, 2017.)



Slika 8: Muljača – ruljača  
(Izvor: vlastiti izvor)

### 4.3. Grožđe

„Grožđe je zdrav, zreo, prezreo, posušen ili prirodno smrznut plod vinove loze priznatih kultivara namijenjen je proizvodnji vina ili drugih proizvoda. Kvaliteta grožđa je kao sirovina za proizvodnju vina od velikog značaja za kvalitetu vina“. (Domin, 2017.)

„Grožđe je dobar izvor hranjivih tvari bitnih za naše tijelo. Plodovi se mogu podijeliti na crvene, crne i bijele. Grožđe ima brojne prednosti za zdravlje u odnosu na mnogo drugo voće, neke od njih su:

- detoksificira i čisti organizam te potiče mršavljenje
- smanjuje rizik od bolesti srca
- sadrži složene tvari koji smanjuju kolesterol
- izvor vitamina A, B, B6 i folne kiseline
- u grožđu se nalaze minerali kalij, kalcij, fosfor, magnezij, željezo
- sadrži vlakna i proteine, mangan i cink
- grožđe popravljiva krvnu sliku te je brz izvor energije
- sok od grožđa i crno vino imaju jako antivirusno djelovanje
- pomaže pri smanjenju zgrušavanja trombocita i štetnih ugrušaka krvi.“ (Domin, 2017.)

„Kako bi mogli potpunije ocijeniti vrijednosti grožđa, moramo upoznati strukturu grozda. Struktura grozda je svojstvo sorte, te njezino ampelografsko i tehnološko obilježje. Struktura grozda mijenja se od godine do godine pod utjecajem klimatskih uvjeta i primjene agrotehnike, koji djeluju na vegetacijski ciklus, a time i na bujnost trsa, prirodu i kakvoću grožđa. Analiza strukture grozda daje nam podatke važne za tehnološke postupke u proizvodnji vina. U proizvodnji crnih i bijelih vina analizom grozda utvrđuje se količina kožice bobice iz koje se tijekom vrenja ekstrahiraju tvari boje i tanina. Na osnovi dobivenih podataka određujemo trajanje vrenja krute i tekuće faze mošta. Grozd se sastoji od dva dijela: peteljkovine i bobice, a bobica od sjemenke, mesa i kožice.“ (Zoričić, 1996.)

#### **4.3.1. Sastav grožđa**

##### 1) Peteljkovina

„Peteljkovinu grožđa čine peteljke i peteljčica. Dio peteljke koji nosi cvijet, a nakon oplodnje i bobicu (jagodu), zove se peteljčica. Peteljčica se nastavlja u bobici snopom zvanim metlica. Udio peteljkovine u grozdu iznosi 2-5 posto, ali kemijskim sastavom utječe na kakvoću konačnog proizvoda (vina). Kemijskim sastavom peteljka je slična listu vinove loze. Od mineralnih tvari polovica sastojaka je kalij. Peteljka je bogata polifenolima, naročito kod crnih sorata. Ako se tijekom prerade peteljkovina ne odvaja, ukupna količina polifenola u budućem vinu, i osobito tanina, bit će povećana i do 25 posto u odnosu na vina koja se dobiju preradom masulja bez peteljkovine.“ (Zoričić, 1996.)

##### 2) Kožica

„Kožica predstavlja vanjski omotač bobice koji se sastoji od 6 – 10 slojeva stanica. Na površini kožice nalazi se voštani sloj, mašak, koji daje bobici baršunast izgled. Mašak na kožici sadrži mikrofloru bobice-mikroorganizme: kvasce i bakterije koje su donijeli vjetar i kukci. Kožica čini 8-20% težine bobice. Sadrži malu koncentraciju šećera.“ (Domin, 2017.). „Kemijski sastav kožice utječe na kakvoću vina. Sadrži kiseline, polifenole i ostale tvari boje, aromatične tvari, mineralne i dr. daje vinu tvari boje, okusa i mirisa. Kožica je bogata polifenolima (kod crnih sorata duplo više), ali još uvijek količina je znatno manja nego u peteljci. Sadrži i taninske spojeve, čiju količinu u velikoj mjeri može smanjiti pojava plijesni na grožđu.“ (Zoričić, 1996.)

### 3) Meso bobice

„U punoj zrelosti meso predstavlja 75 – 85 % težine bobice.“ (Domin, 2017.) „Meso bobice čine velike stanice čiju unutrašnjost ispunjava sok – mošt. Na membranu stanice otpada 0,3-0,5 posto težine bobice, a sve ostalo je mošt (sok). Meso bobice razlikuje se po strukturi i sastavu, te se prema tome može podijeliti u nekoliko zona:

- središnja zona, blizu sjemenke;
- periferna zona, blizu kože;
- međuzona.

Sadržaj šećera i vinske kiseline najznačajniji je u međuzoni, a jabučne kiseline rastu od periferije prema središtu bobice. Kemijski sastav mesa: voda 75-90 posto, šećer 18 do 25 posto, kiselina 0,5 posto, mineralne tvari 0,3-1 posto, celuloza 0,6 posto.“ (Zoričić, 1996.)

### 4) Masulj

„Masulj je zgnječeno grožđe, s peteljkinom ili bez nje. Masulj sadrži mošt, kožicu, sjemenke i peteljku, ako ona prethodno nije runjenjem odvojena. U masulju može biti:

- Mošta 70-90%
- Kožice 8-20%
- Sjemenki 2-7%“ (Zoričić, 1996.)

## 4.4. Proizvodnja bijelih vina

Bijela vina čine najveći dio svjetske proizvodnje vina. Današnje tržište traži svjetla, zelenkastožuta vina s atraktivnim cvjetnim i voćnim aromama, umjerene koncentracije alkohola koji je izbalansiran s ukupnom kiselošću. (Herjavec, 2019.)

U Hrvatskoj se kvaliteta vina značajno poboljšala te vinari pomoću zakonski dozvoljenih ampelotehničkih, tehničkih i enoloških postupaka pokušavaju maksimalno iskoristiti genetski potencijal sorte te prilagoditi vino ukusu proizvođača, ali kvalitetnom proizvodnjom i marketingom utjecati i biti dio tržišta vina. (Herjavec, 2019.)



#### **4.4.1. Proces proizvodnje bijelog vina Kujudžuša na podrumu vinarije Đuzel:**

- Berba i dovoz grožđa u prostor vinarije
- Vizualni pregled stanja grožđa
- Muljanje i ruljanje grožđa
- Dodavanje sumpora
- Dodavanje pektolitičkih enzima
- Prešanje masulja u pneumatskoj preši
- Pretok mošta iz preše tank za flotaciju
- Flotiranje mošta
- Odvajanje bistrog mošta od nečistoća koje lebde u tzv. flotu
- Analiza mošta ( šećer, ukupne kiseline, pH vrijednost )
- Nacjepeljivanje selekcioniranog kvasca
- Dodavanje prvog dijela hrane za kvasce
- Alkoholna fermentacija s hlađenjem (12-18°C)
- Kontrola tijeka fermentacije pomoću Salleronova moštomjera
- Dodavanje druge trećine hrane
- Kontrola
- Dodavanje hrane prema potrebi
- Utvrđivanje završetka alkoholne fermentacije
- Skidanje s grubog taloga
- Senzorna analiza okusa i mirisa
- Analiza vrijednosti alkohola, ukupnih kiselina, hlapljivih kiselina, malolaktične kiseline neprovrelog šećera, pH vrijednosti u ovlaštenom laboratoriju
- dosumporavanje
- Bistrenje bentonitom
- Pretok s bentonita – filtracija
- Analiza senzorna i laboratorijska
- Odležavanje
- Analiza senzorska i laboratorijska
- Zakonski dozvoljeni enološki postupci pred punjenje, korekcija slobodnih sumpora
- Traženje rješenja za stavljanje u promet
- Punjenje preko sterilnih filtera
- Etiketiranje, pakiranje i skladištenje

## 4.5. Proizvodnja crnih vina

Crna vina (crvena vina) razlikuju se od bijelih bojom, mirisom i okusom kao i kemijskim sastavom jer sadrže veću količinu spojeva podrijetlom iz čvrstih dijelova bobice. Crna vina se proizvode postupcima fermentacije i maceracije te sadrže znatno veće količine raznih fenolnih spojeva, antocijana, minerala i ostalih sastojaka u odnosu na bijela vina. (S. Herjavec 2019.)

Potrošači kod crnih vina prvenstveno zapažaju njihovu boju. Miris crnih vina je važan, ali ne i dominantan kao kod bijelih. Presudno je kod crnih vina doći do ravnoteže na nepcu koja ovisi o harmoniji strukturnih komponenti crnog vina. Suvremeni potrošači preferiraju dobro dozrela vina, skladna, mekanog i otmjenog okusa koji se formira višegodišnjim odležavanjem u drvenim bačvama. Razlog tome je poroznost drvenih dužica koje dozvoljavaju ulazak određene količine kisika koji otapanjem u vinu omogućuje i pokreće razne složene kemijske pretvorbe koje utječu na kompleksnost i sklad crnog vina. (S. Herjavec, 2019.)

### 4.5.1. Proces proizvodnje crnog vina Trnjak na podrumu vinarije Đuzel:

- Berba i dovoz grožđa
- Vizualni pregled stanja grožđa
- Priprema fermentacijskog tanka
- Muljanje i ruljanje grožđa
- Dodavanje pektolitičkih enzima
- Dodavanje sumpora u količinama koje ne ometaju malolaktičnu fermentaciju
- Punjenje tanka
- Analiza mošta na šećere, ukupne kiseline i pH
- Dodavanje selekcioniranih kvasaca
- Dodavanje hrane za kvasce
- Fermentacija
- Kontrola temperature fermentacije do 22-23°C
- Senzorna analiza
- Kontrola tijeka alkoholne fermentacije pomoću Salleronova moštomjera
- Dodavanje kulture bakterija malolaktične fermentacije (*Oenococcus Oeni*)
- Redovna remontaža zbog maceracije

- Dodavanje hrane za kvasce i bakterije MLF-a
- Senzorna analiza
- Skidanje s masulja nakon 8-10 dana ili po procjeni
- Nastavak alkoholne fermentacije u inox tanku
- Utvrđivanje prestanka alkoholne fermentacije
- Skidanje s grubog taloga
- Senzorna analiza
- Analiza vrijednosti alkohola, ukupnih kiselina, hlapljivih kiselina, malolaktične kiseline neprovrelog šećera, pH vrijednosti u ovlaštenom laboratoriju
- Dosumporavanje prema podacima s analize
- Enološki postupci prema procjeni i potrebi
- Pretakanje u drvene barrique bačve od 225 litara
- Odležavanje-zrioba 16-18 mjeseci
- Povremene analize i kontrola
- Nadopunjavanje bačava
- Kupažiranje nakon procesa odležavanja
- Dodavanje enoloških sredstava po procjeni i potrebi
- Srednje do grubo filtriranje
- Stabilizacija na vinski kamen s CMC
- analiza
- punjenje
- etiketiranje, pakiranje, skladištenje

## **5. METODE I MATERIJALI**

### **5.1. Uzorci mošta**

Analizu mošteva i 'Kujundžuše' i 'Trnjka' smo radili na više uzoraka u samom vinogradu metodom refraktometrije ručnim refraktometrom s automatskom korekcijom glede temperature uzorka, kako bismo odredili približan termin berbe. Prilikom određivanja sadržaja šećera koristili smo skalu s Oechsleovim stupnjevima zbog bolje preciznosti od skale s Baboovim stupnjevima. U vinariji smo uzorke kujundžuše analizirali nakon prešanja i flotacije te nakon punjenja tanka i pripreme za inokulaciju kvasaca.

Uzorci za analizu 'Trnjka' su uzimani u vinogradu, nakon muljanja te nakon alkoholne fermentacije. Vrijednosti analiza su uzete kao okvirne i vjerodostojne. Kod uzimanja uzoraka mošta prije inokulacije temperatura je bila približno 18-20 stupnjeva te pri očitavanju nisu vršene ni preračunavate eventualne korekcije te smo dobivene rezultate koristili kao tehnološke za daljnji tijek fermentacije.

### **5.2. Analize mošta**

Vršene su slijedeće analize mošteva:

- sadržaj šećera u Oechsleovim stupnjevima (specifična težina)
- pH
- ukupne kiseline (titracija)
- temperatura očitavanjem s moštomjera
- sadržaj slobodnog SO<sub>2</sub> u mladom vinu (titracija)

Analiza sadržaja ukupnog sumpora u moštu i vinu prije prvog pretoka nije vršena jer nije bilo praktične potrebe.

### **5.3. Analize vina**

Analize vina su odrađivane u ovlaštenom službenom laboratoriju, u našem slučaju u Enološkom laboratoriju Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša – Zavoda za biljne znanosti. Analize vina su vršene po priznatim metodama OIV-a te vlastitim metodama laboratorija.

#### **5.3.1. Reagensi korišteni u analizama**

Svi reagensi su bili p.a (pro analysis) čistoće.

- Dr. Rebelein 22: natrijev hidroksid i kalijev jodat, <0,5% ( slobodni sumpor)
- Dr. Rebelein 33: sumporna kiselina 16% ( slobodni sumpor)
- Dr, Rebelein 44: natrij hidroksid 2%, kalijev jodid 0,5% ( slobodni sumpor )
- Dr. Rebelein 1/3 N: natrij hidroksid 1-2% ( ukupne kiseline )

#### **5.3.2. Pribor**

- Refraktometar tvrtke ATC s tri skale te automatskom kalibracijom
- Dujardin-Salleron moštomjer
- Titrofix – uređaj prema Dr. Rebeleinu za brzu titraciju za određivanje ukupnog SO<sub>2</sub>, slobodnog SO<sub>2</sub> i ukupne kiseline
- pH metar HANNA HL 98100, rezolucije 0,01 pH
- Erlenmayer tikvica 250 ml
- Pipeta 25 ml
- Menzura 600 ml
- Menzura 100 ml



Slika 9: Refraktometar tvrtke ATC s tri skale te automatskom kalibracijom

(Izvor: <https://www.comet.hr/refraktometar-3-skale-proizvod-7933/>)



Slika 10: Dujardin-Salleron moštomjer

(Izvor: vlastiti izvor)



Slika 11: Titrofix – uređaj prema Dr. Rebeleinu za brzu titraciju, za određivanje ukupnog SO<sub>2</sub>, slobodnog SO<sub>2</sub> i ukupne kiseline, erlenmayer tikvica 250 ml, pipeta 25 ml, menzure  
(Izvor: vlastiti izvor)



Slika 12: pH metar HANNA HL 98100, rezolucije 0,01 pH  
(Izvor: <https://www.nhbs.com/checker-plus-ph-meter-hi-98100>)

**5.3.3. Metode korištene u analizi vina od strane Enološkog laboratorija Zavoda za biljne znanosti Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša**

*OIV-MA-AS2-01A	Relativna gustoća (20/20)	-
*OIV-MA-AS312-01A	Ukupni alkohol	vol %
*OIV-MA-AS312-01A	Stvarni alkohol	vol %
*OIV-MA-AS312-01A	Stvarni alkohol	g/L
*OIV-MA-AS2-03B	Ukupni suhi ekstrakt	g/L
MET-V-13	Reducirajući šećer	g/L
MET-V-3	Ekstrakt bez šećera	g/L
MET-V-3	Ekstrakt bez šećera i nehlapive kiselosti	g/L
*OIV-MA-AS2-04	Pepeo	g/L
*OIV-MA-AS313-15	pH-vrijednost	-
*OIV-MA-AS313-01	Ukupna kiselost (izražena kao vinska)	g/L
MET-V-15	Hlapljiva kiselost (izražena kao octena)	g/L
MET-V-15	Nehlapljiva kiselost (izražena kao vinska)	g/L
*OIV-MA-AS323-04A	Slobodni SO <sub>2</sub>	mg/L
*OIV-MA-AS323-04A	Ukupni SO <sub>2</sub>	mg/L

Tablica 5: Metode korištene za analizu vina od strane laboratorija Zavoda za biljne znanosti Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša

(Izvor: vlastiti izvor)

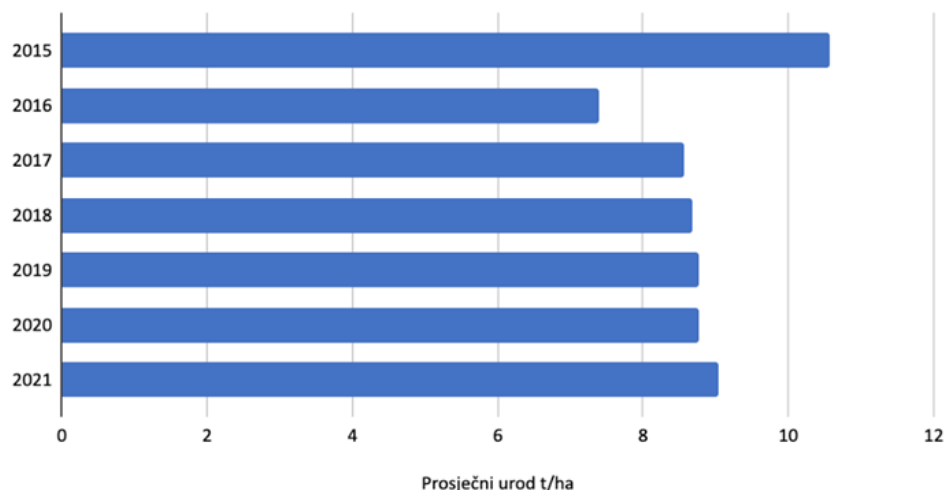
- **OIV-MA:** Compendium of international methods of Wine and must Analysis (2019.) Organisation Internationale de la Vigne et du Vin Paris
- **MET-V:** Vlastita metoda laboratorija



## 6. REZULTATI I RASPRAVA

### 6.1. Vrijednosti izmjerenih parametara mošta sorte 'Kujundžuša'

Za evaluaciju su korišteni slijedeći parametri: prosječni urod po hektaru, sadržaj šećera po Baboovu moštomjeru, sadržaj šećera u Oechseleovim stupnjevima, pH vrijednost mošta, ukupna kiselost izražena kao vinska.

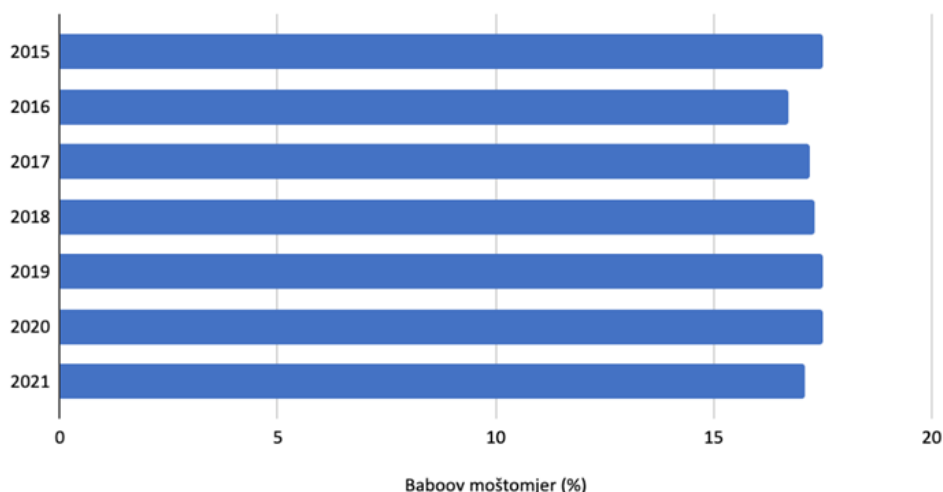


Graf 1: Prosječni urod sorte 'Kujundžuše' u tonama po hektaru (2015. - 2021.)

(Izvor: vlastiti izvor)

Graf 1. predstavlja prosječne urode grožđa u tonama po hektaru u godinama od 2015. do 2021. Prosjeci su uzeti iz cjelokupne prerađene količine jer grožđe dolazi iz više kooperantskih vinograda koji se razlikuju po godinama starosti, opterećenju, načinu vinogradarenja, pedološkim i hidrološkim, uvjetima, sklopu vinograda itd.

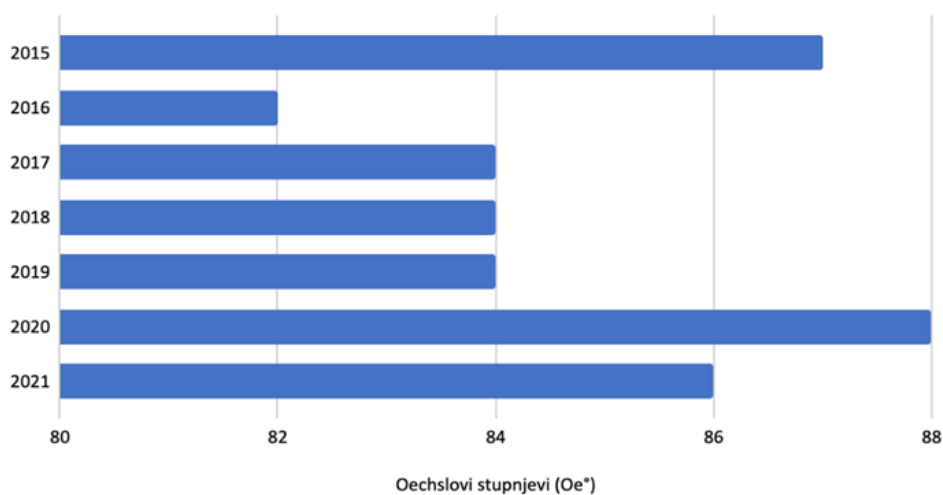
Iz grafa je vidljivo da je najveći prosječni urod bio 2015. godine i to 10,57 tona, a najmanji 2016. 7,40 tona i zatim 2017. 8,57 tona što je razumljivo jer smo te dvije godine imali rani proljetni mraz krajem travnja te je time i urod bio manji. U svim godinama je urod bio daleko ispod granice od 12.000 kilograma dozvoljenih u zoni C2 za proizvodnju kvalitetnih vina.



Graf 2: Sadržaj šećera u moštu 'Kujundžuše' izražen Baboovim stupnjevima (2015. - 2021.)

(Izvor: vlastiti izvor)

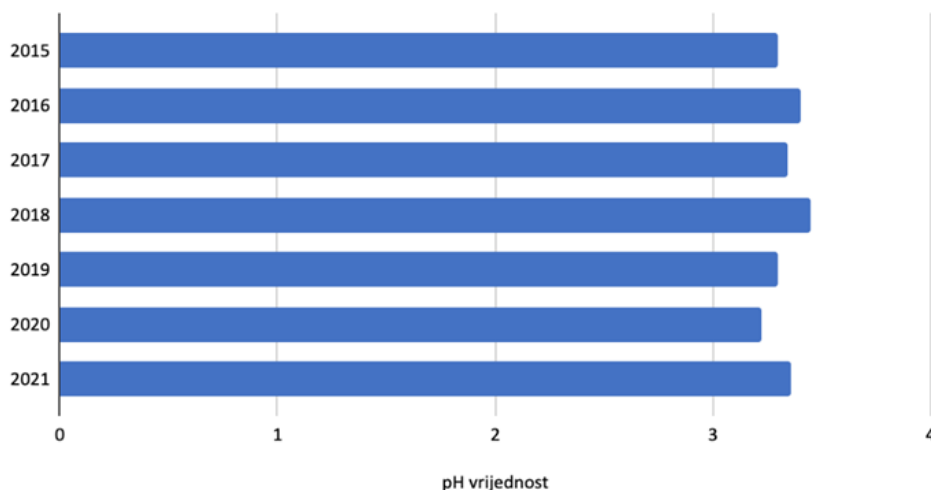
Graf 2. predstavlja sadržaj šećera izmjeren Baboovim moštomerom, prije flotacije. Vrijednosti su se kretale od 16,7° do 17,5°.



Graf 3: Sadržaj šećera u moštu 'Kujundžuše' izražen Oechsleovim stupnjevima (2015.-2021.)

(Izvor: vlastiti izvor)

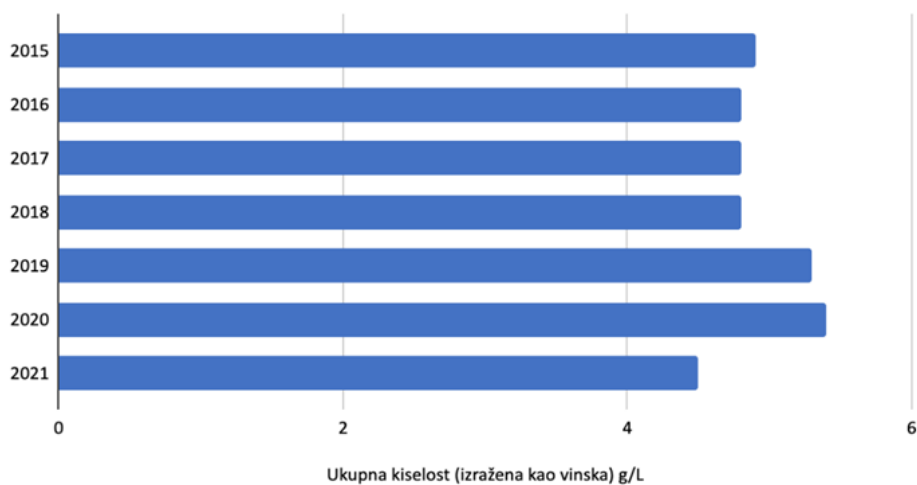
Graf 3. prikazuje vrijednosti sadržaja šećera u Oechsleovim stupnjevima, koji predstavljaju specifičnu težinu. Raspon vrijednosti se kretao od 82° 2016. do 87° 2015. godine.



Graf 4: pH vrijednosti mošta 'Kujundžuše' nakon flotacije (2015. - 2021.)

(Izvor: vlastiti izvor)

Graf 4. prikazuje pH vrijednosti mošta nakon flotacije. Vrijednosti su se kretale od 3,22 do 3,45.



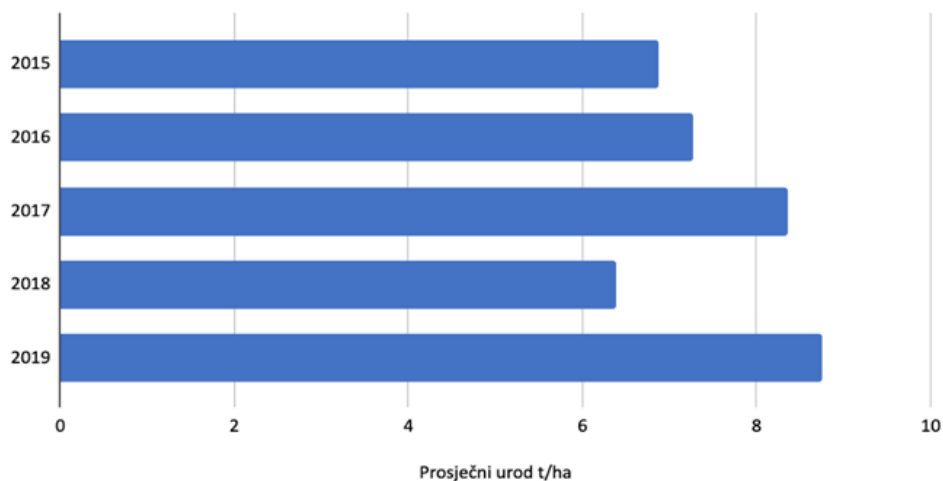
Graf 5: Vrijednost ukupnih kiselina 'Kujundžuše' (2015. - 2021.)

(Izvor: vlastiti izvor)

U Grafu 5. vidimo vrijednosti ukupnih kiselina izraženih kao vinska koje se kreću od 4,2 g/L 2021. do 5,4 g/l 2020. Vidljivo je da 'Kujundžuša' ne nakuplja visoke vrijednosti kiselina i najbolja za konzumaciju je svježija i mlada.

## 6.2. Vrijednosti izmjerenih parametara mošta grožđa sorte 'Trnjak'

Za evaluaciju su korišteni slijedeći parametri: prosječni urod po hektaru, sadržaj šećera po Baboovu moštomjeru, sadržaj šećera u Oechsleovim stupnjevima, pH vrijednost mošta, ukupna kiselost izražena kao vinska.



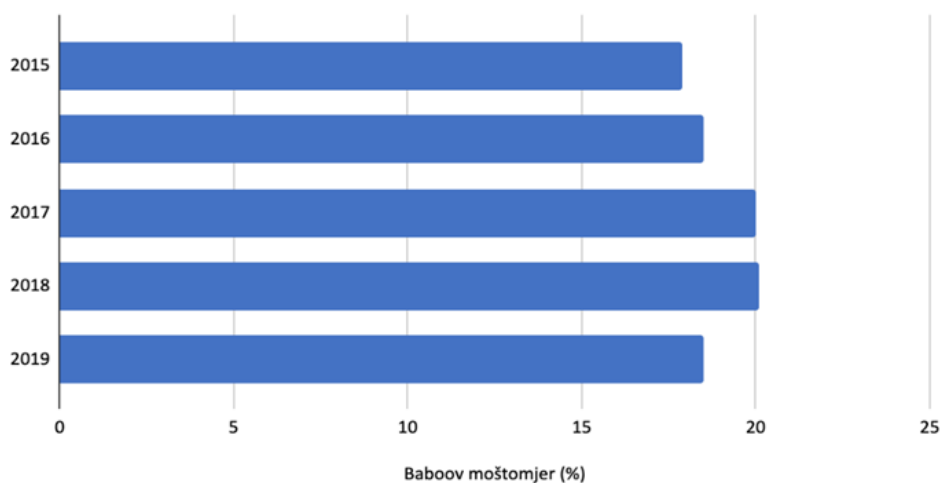
Grafu 6: Prosječni urod sorte 'Trnjak' u tonama po hektaru (2015. - 2021.)

(Izvor: vlastiti izvor)

U Grafu 6. vidimo prosječne urode sorte 'Trnjak'. Grožđe je iz vlastitih vinograda. Vinogradi se ne mogu natapati te visina uroda osim o opterećenju trsa zavisi mnogo i od rasporeda oborina kroz sezonu.

Vidljiv je raspon od 6,38 t/ha 2018. do 8,75 t/ha 2019. godine. Urode možemo ocijeniti kao ispodprosječne, a osnovni razlog su malo opterećenje i dosta sušna ljeta u promatranim godinama.

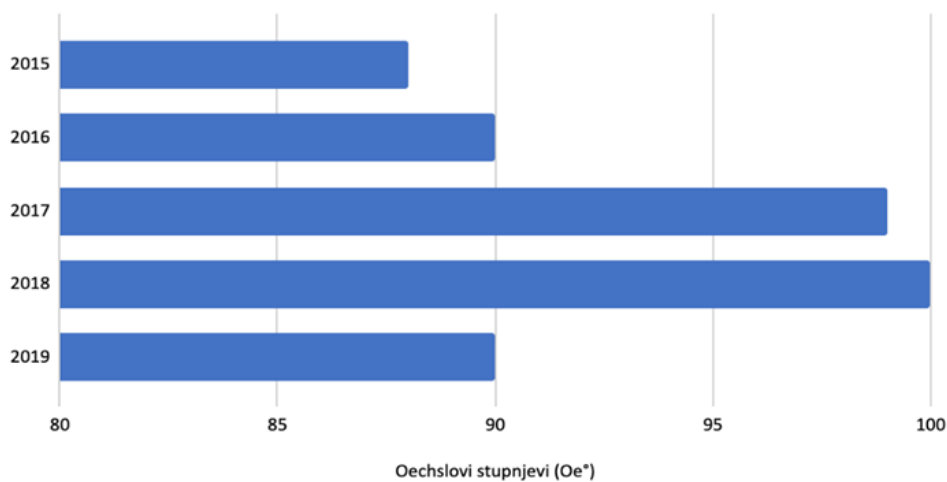
Vino Trnjak se stavlja u promet kao vrhunsko te je vidljivo da su urodi ispod zakonskog maksimuma od 11.000 kilograma za zonu C2.



Graf 7: Sadržaj šećera u moštu 'Trnjka' izražen Baboovim stupnjevima (2015. - 2021.)

(Izvor: vlastiti izvor)

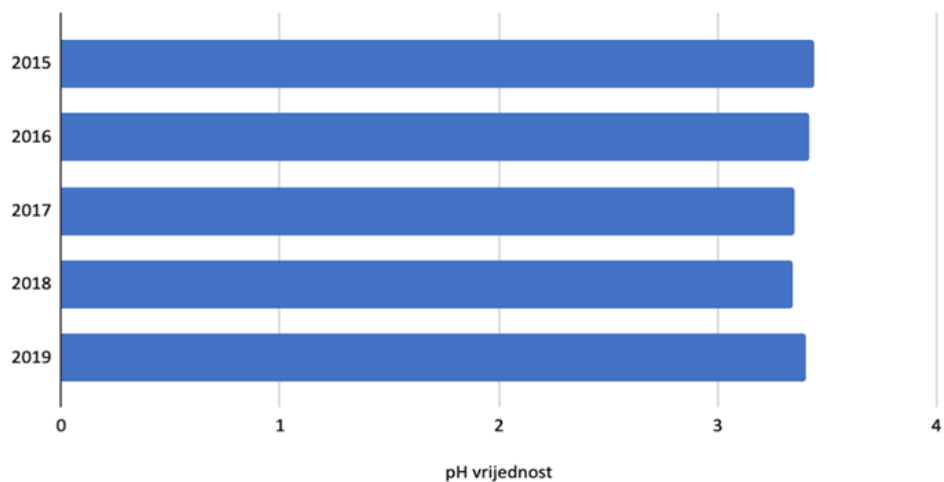
Graf 7. predstavlja vrijednosti sadržaja šećera u Baboovim stupnjevima. Najmanja vrijednost je bila 2015. godine, 17,9% po Baboou. Relativno nizak sadržaj šećera za ovu berbu objašnjavamo neoptimalnim tj. preranim rokom berbe zbog neiskustva s ovom sortom. U sljedećim berbama pomicanjem rokova berbe u listopad povećale su se i vrijednosti sadržaja šećera.



Graf 8: Sadržaj šećera u moštu 'Trnjka' izražen Oechsleovim stupnjevima (2015.-2021.)

(Izvor: vlastiti izvor)

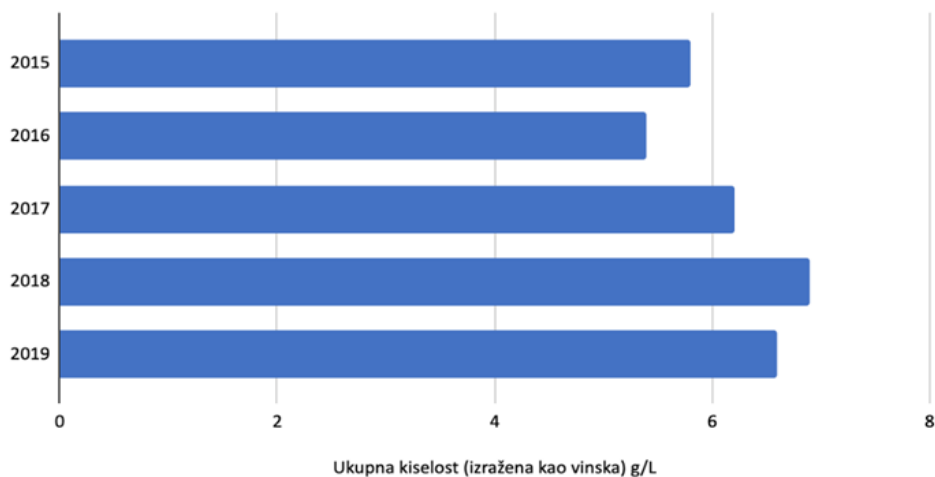
U grafu 8. vidimo vrijednosti sadržaja šećera u Oechsleovim stupnjevima.



Graf 9: pH vrijednosti mošta 'Trnjka' nakon flotacije (2015. - 2021.)

(Izvor: vlastiti izvor)

Graf 9. prikazuje pH vrijednosti mošta koje se kreću od 3,34 do 3,44 i možemo primijetiti da su vrijednosti dosta ujednačene bez obzira na sadržaje šećera, različite rokove berbe i sadržaje ukupnih kiselina.



Graf 10: Vrijednost ukupnih kiselina 'Trnjka' (2015. - 2021.)

(Izvor: vlastiti izvor)

Graf 10. prikazuje vrijednosti ukupnih kiselina izraženih kao vinska. Vrijednosti su se kretale od 5,4 g/L 2016. godine, a najviše vrijednosti su bile u berbi 2018. godine 6,9 g/L.

### 6.3. Vrijednosti izmjerenih parametara vina sorte 'Kujundžuša'

KUJUNDŽUŠA	Relativna gustoća (20/20)	Ukupni alkohol	Stvarni alkohol	Stvarni alkohol	Ukupni suhi ekstrakt
Godina berbe	-	vol %	vol %	g/L	g/L
2015.	0,9912	12	12	94,7	18
2016.	0,9922	11,2	11,1	87,8	18
2017.	0,9914	11,5	11,5	90,6	17,1
2018.	0,9970	11,5	11,5	90,6	17,8
2019.	0,9922	11,7	11,6	91,9	19,3
2020.	0,9922	11,7	11,6	91,9	19,3
2021.	0,9914	11,5	11,5	90,6	17,1

KUJUNDŽUŠA	Reducirajući šećer	Ekstrakt bez šećera	Ekstrakt bez šećera i nehlapive kiseline	Pepeo	pH-vrijednost
Godina berbe	g/L	g/L	g/L	g/L	g/L
2015.	1,1	17,8	13,5	1,7	3,26
2016.	1,9	17,1	12,7	2,06	3,43
2017.	1,0	17,1	12,8	1,68	3,35
2018.	1,2	17,6	13,3	2,18	3,46
2019.	1,8	18,5	13,8	2,4	3,33
2020.	1,8	18,5	13,8	2,36	3,33
2021.	1,0	17,1	13,2	2,18	3,48

KUJUNDŽUŠA	Ukupna kiselost (izražena kao vinska)	Hlapljiva kiselost (izražena kao octena)	Nehlapljiva kiselost (izražena kao vinska)	Slobodni SO <sub>2</sub>	Ukupni SO <sub>2</sub>
Godina berbe	g/L	g/L	g/L	mg/L	mg/L
2015.	4,7	0,3	4,3	16	100
2016.	4,7	0,2	4,4	8	94
2017.	4,7	0,3	4,3	7	64
2018.	4,6	0,2	4,3	19	108
2019.	5,3	0,2	4,7	8	113
2020.	5,3	0,5	4,7	8	113
2021.	4,2	0,3	3,9	18	114

Tablica 6.: Parametri vina sorte 'Kujundžuša'

(Izvor: vlastiti izvor)

Za ocjenu kvalitete vina i tehnološke ispravnosti propisan je niz zakonskih akata i podataka te vino da bi bilo prikladno za tržište mora uz ostalu prateću dokumentaciju biti ispitano na niz fizikalno-kemijskih vrijednosti koje moraju biti unutar zakonski propisanih. Nakon provedene fizikalno-kemijske analize utvrđuje se da li vino zadovoljava sve zahtjeve prema zakonskim zakonskih propisa. Najvažniji zakonski propisi su Zakon o vinu (NN 32/2019), Pravilnik o proizvodnji vina (NN 2/2005, 137/08, 48/14), Pravilnik o vinogradarstvu (NN 81/2022), Pravilnik o vinarstvu (NN 81/2022), Pravilnik o nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze (NN 25/20), Pravilnik o zemljopisnim područjima uzgoja vinove loze (NN 76/2019).

U tablici 6. je prikana vrijednost relativne gustoće vina (20/20) sorte 'Kujundžuša' u razdoblju 2015. - 2021. godine koja se kreće od 0,9912 do 0,9970 i nalazi se unutar zakonski propisanih fizikalno-kemijskih vrijednosti. Relativna gustoća vina 20/20 je omjer gustoće nekog volumena vina i istog volumena vode pri 20°C.

Vrijednosti ukupnog alkohola u volumnim postocima (vol %) kreću se od 11,2 vol% do 12,0 vol% u 2015. godini. Vrijednosti su unutar dosadašnjeg sortnog potencijala. Ukupni alkohol je zbir stvarnog i potencijalnog alkohola u vinu. Potencijalni alkohol u vinu smatra se ona količina koja bi mogla nastati iz neprevrelog šećera.

Vrijednosti stvarnog alkohola u volumnim postocima su gotovo jednaka. Na osnovu ovog fizikalno-kemijskog parametra se deklarira jakost alkohola prilikom označavanja količine alkohola u volumnim postocima vina na tržištu. (POV, NN 81/2022.) Stvarni alkohol predstavlja stvarnu količinu alkohola bez obzira na podrijetlo. Metabolizmom kvasca iz šećera nastaju etanol, viši alkoholi. Stvarni alkoholi sadrže jednu ili više hidroksilnih skupina (-OH). (Jackson 2020.) Etanol je najvažniji alkohol u vinu. Prema Pravilniku o proizvodnji vina (NN 2/2005) minimalna prirodna volumna alkoholna jakost vina za zonu C2 ne može biti manja od 9,5 vol%. Vrijednosti stvarnog alkohola u vinu (g/L) u sorti 'Kujundžuša' kroz godine od 2015. do 2021. kreću se od 90 do 92 grama po litri dok je u 2015. godini vrijednost nešto veća.

Ekstrakt vina su svi sastojci koji su u vinu otopljeni ili prisutni u obliku koloida, a ne mogu ishlapiti iz vina. Vrste ekstrakta su ukupni, reducirani, rezidualni i ekstrakt bez šećera. (Jackson 2020.) Prema važećem Pravilniku o vinu Republike Hrvatske i Pravilniku o proizvodnji vina ukupni ekstrakt bez šećera za kvalitetna bijela vina mora biti u minimalnoj količini od 17 g/L. U tablici vidimo da se vrijednosti ukupnog suhog ekstrakta u vinu (g/L) sorte 'Kujundžuša' kreću od 17,1 g/L u 2017. i 2021. godini, dok su u 2019. i 2020. godini bili 19,3 g/L.



U drugom dijelu tablice 6. vidljive su količine reducirajućeg šećera u vinu. Glavni šećeri u vinu su fruktoza i glukoza i manjim udjelom saharoza. (S. Herjavec 2019) Prema pravilniku o proizvodnji vina (NN 2/2005) prema sadržaju neprovrela šećera mirno vino u prometu može biti: -suho vino do 4/g/L, polusuho 4-12 g/L, poluslatko 12-50 g/L, slatko vino više od 50 g/L. Iz vrijednosti vidimo da su sva vina unutar granica za suha vina.

Ekstrakt bez šećera predstavlja razliku između ukupnog suhog ekstrakta i ukupnih šećera. (Herjavec 2019.). Prema Pravilniku o proizvodnji vina (NN 2/2005, 137/08, 48/14) kvalitetna bijela vina u prometu moraju sadržavati minimalnu količinu suhog ekstrakta bez šećera 17 g/L. Vrijednosti ekstrakta bez šećera (g/L) u vinu sorte 'Kujundžuša' kreću se od 17,1 g/L do 18,5 g/L. Vrijednosti ekstrakta bez šećera i nehlapive kiselosti u vinu kreću se od 12,7 g/L do 13,8 g/L u promatranom razdoblju.

Sadržaj pepela je definiran kao ukupnost svih produkata koji ostaju žarenjem taloga preostalog nakon isparavanja vina. (NN 106/2004). Porijeklo minerala u grožđu je biološke prirode, a u vinu i moštu osim prirodnih minerala mogu biti i tehnološkog podrijetla djelovanjem čovjeka preko agrotehničkih ili drugih mjera (Prce, 2014). Kvalitetna bijelog vina u prometu moraju sadržavati minimalnu količinu pepela od 1,4 g/L. (POPV, NN 2/2005), a iz vrijednosti je vidljivo da vina svih berbi zadovoljavaju zakonske propise.

U tablici vidimo pH vrijednosti vina koja se kreću između 3,26 i 3,48. pH vrijednost predstavlja realnu ili aktivnu kiselost vina. To je koncentracija H<sup>+</sup> iona nastalih disocijacijom slobodnih kiselina i njihovih soli. pH vrijednost mošta i vina se kreće uglavnom između 3,0 i 3,8. (Gayon, 2006.)

U trećem dijelu tablice 6. promatrali smo kiseline koje su uz alkohol najvažniji sastojci vina. Ukupna kiselost vina je suma njegovih titrabilnih kiselina kada se titrira do pH 7 sa standardnom alkalnom otopinom. (NN 106/2004) Najzastupljenije kiseline u vinu su vinska, jabučna, mliječna, limunska, octena i druge. Kiseline u vinu daju kiseli i svježi okus. Raspon kiselina obično bi trebao biti od 5,5 -8,5 g/L (Pozderović, 2010.). Sadržaj kiselina u vinu ovisi ponajprije o sorti/klonu, položaju, klimatskim uvjetima, ampelotehnici i agrotehnici te vremenu berbe. (S. Herjavec 2019.) Ukupna kiselost vina u prometu (POPV NN 2/2005) mora biti najmanje 4 g/L. Iz tablice je vidljivo da sorta kujundžuša ima relativno nizak sadržaj ukupnih kiselina koje se kreću od 4,2 g/L 2021. godine, do 5,3 g/L 2020. godine. Rješenje se nalazi možda u klonskoj selekciji ili kupažom u dozvoljenim omjerima sa sortama koje imaju

prirodno visok sadržaj ukupnih kiselina (npr. okatica bijela ili neka druga dozvoljena zakonom).

Hlapiva kiselost izražena kao octena kiselina u vinima u prometu ne smije biti veća od 1,0 g/L u bijelim vinima. (POPV NN 2/2005) U sorti 'Kujundžuša' vrijednosti hlapljive kiselosti kreću od 0,2 g/L do 0,5 g/L. Hlapiva kiselina predstavlja homologe octene kiseline koji su prisutni u vinu u slobodnom ili u obliku soli (NN 106/2004). Najvažnije hlapljive kiseline su octena, mravlja, propionska, maslačna i kapronska. (S. Herjavec 2019.)

Nehlapljiva kiselost izražena kao vinska je razlika od ukupne kiselosti izražene kao vinska u g/L i hlapljive kiselosti izražene kao octena u g/L. Vrijednosti nehlapljive kiselosti vina (g/L) kod sorte 'Kujundžuša' kreću se od 4,3 g/L do 5,3 g/L, dok su u 2021. godini vrijednosti nešto manje.

Vrijednosti slobodnog SO<sub>2</sub> u vinu sorte 'Kujundžuša' (2015. - 2021.) u trenutku fizikalno-kemijske analize ovlaštenog laboratorija kreću od 7 mg/L do 19 mg/L. Ukupno dozvoljeni sadržaj slobodnog SO<sub>2</sub> u bijelom vinu u prometu ne smije biti veći od 40 mg/L (POPV NN 2/2005, NN 137/2008). Slobodni sumpor u vinu čine nedisocirana molekula sumporaste kiseline sumpornog dioksida otopljenog kao plin koji je dio slobodne forme. (Jackson 2020.) Sumporni dioksid ima antioksidacijsko, antiseptično i koagulacijsko djelovanje u vinu i moštu.

Sadržaj sumpornog dioksida se kreće od 64 mg/L do 114 mg/L. Prema Pravilniku o proizvodnji vina (NN 2/2005 i 137/08) ukupni sadržaj sumpornog dioksida vina u prometu ne smije biti veći od 210 mg/L za bijela i ružičasta vina. Ukupni sumpor je zbroj vezanog i slobodnog sumpora.

#### 6.4. Vrijednosti izmjerenih parametara vina sorte 'Trnjak'

<b>TRNJAK</b>	Relativna gustoća (20/20)	Ukupni alkohol	Stvarni alkohol	Stvarni alkohol	Ukupni suhi ekstrakt
<b>Godina berbe</b>	-	vol %	vol %	g/L	g/L
2015.	0,9946	12,2	12,1	96,00	27,1
2016.	0,9945	12,5	12,4	98,10	27,6
2017.	0,9935	13,2	13,2	104,3	27,4
2018.	0,9945	13,8	13,6	107,8	31,5
2019.	0,9952	12,5	12,4	98,10	29,4

<b>TRNJAK</b>	Reducirajući šećer	Ekstrakt bez šećera	Ekstrakt bez šećera i nehlapive kiselosti	Pepeo	pH-vrijednost
<b>Godina berbe</b>	g/L	g/L	g/L	g/L	
2015.	2	26,1	21,1	2,50	3,45
2016.	2,3	26,3	21,6	2,78	3,46
2017.	2	26,4	21,3	2,33	3,39
2018.	3,5	29	23,1	2,40	3,35
2019.	2,8	27,60	22,3	2,75	3,42

<b>TRNJAK</b>	Ukupna kiselost (izražena kao vinska)	Hlapljiva kiselost (izražena kao octena)	Nehlapljiva kiselost (izražena kao vinska)	Slobodno SO <sub>2</sub>	Ukupni SO <sub>2</sub>
<b>Godina berbe</b>	g/L	g/L	g/L	mg/L	mg/L
2015.	5,6	0,4	5,1	7	105
2016.	5,4	0,5	4,8	14	99
2017.	5,8	0,5	5,1	18	86
2018.	6,7	0,6	5,9	8	85
2019.	6,5	0,9	5,3	12	117

Tablica 7: Parametri vina sorte 'Trnjak'

(Izvor: vlastiti izvor)

Vrijednosti relativne gustoće vina (20/20) sorte 'Trnjak' vidljive su u tablici 7. gdje su se kretale od 0,9935 (2017.) do 0,9952 (2019. godine). Također prikazane su vrijednosti ukupnog alkohola u volumnim postocima. Sadržaj alkohola se kretao 12,2 vol% do 13,8 vol% 2018. Berba 2018. je bila dosta kasno, krajem listopada što je omogućilo povoljno vrijeme te je bilo dosta dehidriranog grožđa što je dovelo do koncentracije šećera i ostalih važnih tvari u grožđu. Sadržaj stvarnog alkohola izraženog u volumnim postocima najmanji je u 2015. s 12,1 vol%, a najveći 2018. 13,6 vol%. Vrijednosti stvarnog alkohola u vinu (g/L) kreću se od 96,0 g/L 2015. do 107,8 g/L 2018. godine. Vrijednosti ukupnog suhog ekstrakta u vinu (g/L) sorte 'Trnjak' se kreću od 27,1 g/L 2015. godine do 31,5 g/L 2018.

U drugom dijelu tablice 7. izražene su količine reduciranog šećera u vinu (g/L) sorte 'Trnjak'. Vrijednosti se kreću od 2,0 g/L 2015. i 2017. godine do 3,5 g/L 2018. godine. Prema POPV (NN 2/2005, NN 137/08) vina od trnjaka svih berbi mogu u promet biti puštena kao suha vina. Sadržaj ekstrakta bez šećera u vinu se kretao od 26,10 g/L 2015. do 29,0 g/L 2018. Prema važećem Pravilniku o proizvodnji vina (NN 2/2005) minimalna količina suhog ekstrakta bez šećera za vrhunska vina iznosi minimalno 17 g/L. Vrijednosti ekstrakta bez šećera i nehlapive kiselosti u vinu (g/L) se kreću od 21,1 g/L 2015. do 23,1 g/L 2018. godine. Količina pepela u vinu kretala se od 2,33 g/L 2017. do 2,78 g/L. Prema važećem Pravilniku o proizvodnji minimalna količina pepela za vrhunska vina mora iznositi za crno vino 1,8 g/L te je vidljivo da vina iz svih berbi zadovoljavaju vrijednosti za vrhunsko vino. U vinu sorte 'Trnjak' pH vrijednost se kretala od 3,45 2015. godine, dok je 2018. bila nešto manja 3,35.

U trećem dijelu tablice 7. promatrali smo kiseline. Ukupna kiselost (vinska) se kretala od 5,6 g/L do 6,7 g/L. Iako su berbe dosta kasno vrijednosti ukupne kiselosti su dosta visoke i stabilne što možemo povezati s genetskim potencijalom sorte te samim položajem. Zbog stabilnih kiselina i stabilnog kompleksa obojenosti vina od trnjaka iznimno dobro odležavaju. Vrijednosti hlapljive kiselosti izražene kao octena kreću se od 0,4 g/L do 0,9 g/L. Zakonski propisi nalažu da crno vino u prometu ne smije imati više od 1,0 g/L hlapljive kiseline te je vidljivo da su vina ispravna za promet. Sadržaj nehlapljive kiselosti (izražene kao vinska) kretao se od 4,8 g/L 2016. godine do 5,9 g/L 2018. godine. U trenutku fizikalno - kemijske analize u ovlaštenom laboratoriju, vrijednosti slobodnog SO<sub>2</sub> u mg/L su bile dosta niske i kretale su se od 8 mg/L 2015. godine do 18 mg/L 2017 godine. Ukupni sadržaj sumpora u vinu (mg/L) sorte 'Trnjak' kretao se od 85 mg/l 2018. do 117. mg/L 2019. Prema POPV (NN 2/2005, NN 48/214) ukupni sadržaj sumpornog dioksida kod crnih vina u prometu ne smije biti veći od 160 mg/L. Iz tablice je vidljivo da vina svih berbi zadovoljavaju ovaj zakonski propis.

## 7. ZAKLJUČAK

Pošto su zakonski propisi vrlo jasni proizvođač mora i treba zadovoljiti sve fizikalno-kemijske parametre kao i senzorne organoleptičke koji se odnose na kvalitetu vina koji želi postići. Poznavanje tih parametara, genetskog kapaciteta sorte, položaja, tehnologije uzgoja i tehnologije prerade i pravilno izvođenje istih jamči proizvodnju vina željenih karakteristika i zakonski zadovoljavajućih parametara.

Poznavajući karakteristike obiju sorti i prateći parametre vrlo lako možemo odrediti tehnološke procese, ponajviše u vinariji kako bismo dobili vina sortnih karakteristika. Iz gore navedenih podataka (Tablica fizikalno-kemijskih analiza i grafova) možemo vidjeti da su osnovne vrijednosti mošta i vina u praćenim godinama berbe u očekivanim vrijednostima sorte, kao i da fizikalno-kemijski parametri vina zadovoljavaju zakonske propise Republike Hrvatske.

## 8. POPIS LITERATURE

1. Alerić, B., Babić, A., Boban, B., Ćosić, B., Delić Peršen, M., Grabovac, M., Kolovrat, L., Odak, S., Svaguša, M., Vidak, V., Vukosav, J., Zdilar, V. (2010). Vilinska Imota. Turistička zajednica grada Imotskog, Imotski.
2. Andabaka, Ž., Stupić, D., Karoglan, M., Marković, Z., Preier, D., Maletić, E., Karoglan Kontić, J. (2016). Povijesni tijek uzgoja najvažnijih autohtonih dalmatinskih sorata vinove loze (*Vitis vinifera* L.). Znanstveni rad. Glasnik zaštite bilja, Zagreb
3. Bubić, J., Pezo, I. (1996). Zaštita kontroliranog podrijetla kvalitetnog vina Kujundžuša – Grabovac. Stručno – znanstvena studija. Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split.
4. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) (2021). Klimatološki podaci (podaci na zahtjev)
5. Bulić S. (1949). Dalmatinska ampelografija. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb
6. Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić I., Preiner, D., Zdunić, G., Bubola, M., Stupić, D., Andabaka, Ž., Marković, Z., Šimon, S., Žulj Mihaljević, M., Ilijaš, I., Marković, D. (2015). Zelena knjiga: Hrvatske izvorne sorte vinove loze. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
7. Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I. (2008). Vinova loza - ampelografija, ekologija, oplemenjivanje. Školska knjiga, Zagreb
8. Mirošević, N., Karoglan Kontić, J. (2008). Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
9. M. Zoričić: Podrumarstvo, Zagreb: Nakladni zavod globus, 1996. str. 67-71;231-241
10. S. Herjavec (2019): Vinarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb str. 128-177
11. Gayon R. i sur. (2006): Handbook of Enology, Volume 1, Volume 2, John Wiley & Sons Inc., New York str. 51-65
12. Diplomski rad: Divić, M. (2021): Masovna pozitivna i zdravstvena selekcija autohtone sorte vinove loze 'Trnjak' u uvjetima vinogorja Imotski, Zagreb str. 3,15-26
13. Diplomski rad: Jerković, T. (2021): Masovna pozitivna i zdravstvena selekcija autohtone sorte vinove loze „Kujundžuša“ u vinogorju imotski, Zagreb str. 8-13
14. Završni rad: Husain, T. (2021): Analiza sastojaka vina graševina uređajem winescan u tvrtki Horvat univerzal d.o.o., Križevci str. 4-10
15. Završni rad: Domin, D (2017): Usporedba osnovnih parametara kakvoće crnih vina različitih sorta, Karlovac str 3-11

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**

**Završni rad**

**Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

**Preddiplomski stručni studij Vinogradarstvo-vinarstvo-voćarstvo**

**Bože Đuzel**

### **UTJECAJ GODINE BERBE NA KAKVOĆU MOŠTA I VINA SORTI TRNJAK I KUJUNDŽUŠA**

**Sažetak:** Trnjak i kujundžuša bijela su autohtone sorte imotskog vinogorja i najviše se uzgajaju. Svako vino koje se želi pustiti u promet mora zadovoljiti niz zakonskih propisa koji reguliraju ispravnost proizvoda za krajnjeg potrošača. Ti propisi reguliraju sadržaje i razine niza fizikalno kemijskih parametara. Samim uzgojem grožđa, agrotehnikom, ampelotehnikom, vremenom berbe itd., određujemo već u vinogradu kakvoću sirovine (mošta) tj količine određenih sadržaja kvalitete koje poslije preradom prenosimo na vina. Praćenjem i poznavanjem traženih parametara imamo uvid u tijek i stanje sirovine, vinifikacije, potrebnih tehnoloških rješenja, sve do željenog završnog proizvoda. A cilj svega navedenog jer da na kraju dobijemo proizvod vrhunske kvalitete.

**Ključne riječi:** trnjak, kujundžuša, zakonski propisi, fizikalno kemijski parametri, kakvoća, vino.

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

**Završni rad je pohranjen u:** Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Final work**

**Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek**

**Professional undergraduate study Viticulture-enology-pomology**

**Bože Đuzel**

### **THE INFLUENCE OF THE YEAR OF HARVEST ON THE QUALITY OF MUST AND WINE OF TRNJAK AND KUJUNDŽUŠA VARIETIES**

**Summary:** Trnjak and kujundžuša white are autochthonous varieties of the Imotski vineyard and are the most cultivated sorts in Imotski vineyard. Any wine that wants to be put on the market must satisfy a number of legal regulations that regulate the correctness of the product for the end consumer. These regulations regulate the contents and levels of a number of physical and chemical parameters. By the cultivation of grapes itself, agrotechnics, ampelotechnics, the time of harvest, etc., we determine the quality of the raw material (must) already in the vineyard, that is, the amount of certain quality content that we later transfer to wines through processing. By monitoring and knowing the required parameters, we have insight into the flow and condition of the raw material, vinification, necessary technological solutions, all the way to the desired final product. And the goal of all of the above is to end up with a top-quality product.

**Key words:** trnjak, kujundžusa, legal regulations, physico-chemical parameters, quality, wine.

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

**Thesis deposited at:** Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek.