

# Utjecaj različitih načina dozrijevanja na kakvoću vina 'Pošip' u Zadarskoj županiji

---

**Mijić, Antonija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:009666>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-02**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

UTJECAJ RAZLIČITIH NAČINA DOZRIJEVANJA  
NA KAKVOĆU VINA 'POŠIP' U ZADARSKOJ  
ŽUPANIJI

DIPLOMSKI RAD

Antonija Mijić

Zagreb, rujan, 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:

Mediterranska poljoprivreda- Vinogradarstvo, vinarstvo i voćarstvo

UTJECAJ RAZLIČITIH NAČINA DOZRIJEVANJA  
NA KAKVOĆU VINA 'POŠIP' U ZADARSKOJ  
ŽUPANIJI

DIPLOMSKI RAD

Antonija Mijić

Mentor:

Prof. dr. sc. Ana Jeromel

Zagreb, rujan, 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

**IZJAVA STUDENTA**  
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Antonija Mijić**, JMBAG 0269133632, rođen/a 13.06.1999. u Zadru, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

**UTJECAJ RAZLIČITIH NAČINA DOZRIJEVANJA NA KAKVOĆU VINA 'POŠIP' U ZADARSKOJ ŽUPANIJI**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*Potpis studentice*

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE  
O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice **Antonije Mijić**, JMBAG 0269133632, naslova

**UTJECAJ RAZLIČITIH NAČINA DOZRIJEVANJA NA KAKVOĆU VINA 'POŠIP' U  
ZADARSKOJ ŽUPANIJI**

obranjen je i ocijenjen ocjenom \_\_\_\_\_, dana \_\_\_\_\_.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. Prof. dr. sc. Ana Jeromel mentor \_\_\_\_\_
2. Izv. prof. dr. sc. Ana-Marija Jagatić Korenika član \_\_\_\_\_
3. Prof. dr. sc. Edi Maletić član \_\_\_\_\_

## Zahvala

Ovime zahvaljujem svojoj mentorici prof. dr. sc. Ani Jeromel na velikoj pomoći, susretljivosti i uloženom trudu pri izradi ovog diplomskog rada.

Veliko hvala i svim profesorima i asistentima na prenesenom znanju i srdačnosti tijekom cijelog studiranja, a posebno dipl. ing. agr. Marini Pavlović čija su predanost i korisni savjeti pomogli da ovaj rad bude uspješno napisan.

Beskrajno se zahvaljujem svojim roditeljima Ivi i Rosandi, bratu Danijelu, sestri Jeleni, dečku Josipu i dragim prijateljima. Hvala Vam na bezuvjetnoj podršci, strpljenju i ljubavi koje ste mi pružali tijekom cijelog obrazovanja, bez Vas ovo ne bi bilo moguće.

Od srca Vam **HVALA!**

## Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. CILJ RADA.....	2
3. PREGLED LITERATURE.....	3
3.1. Pošip .....	3
3.2. Odabrani proizvođači 'Pošipa' u Zadarskoj županiji .....	4
3.2.1. Kraljevski vinogradi.....	4
3.2.2. Vinarija Degarra.....	5
3.3. Kemijski sastav vina.....	6
3.3.1. Alkoholi .....	6
3.3.2. Šećeri.....	6
3.3.3. Organske kiseline.....	7
3.3.4. pH vina.....	7
3.3.5. Sumporov dioksid .....	8
3.3.6. Esteri .....	8
3.3.7. C13-norizoprenoidi .....	9
3.3.9. Terpeni .....	10
3.3.10. Laktoni .....	10
3.3.11. Aldehidi i ketoni .....	11
3.4. Dozrijevanje vina.....	12
3.4.1. Dozrijevanje u hrastovim bačvama.....	13
3.4.2. Dozrijevanje u inox bačvama.....	15
3.5. Senzorna svojstva vina .....	16
4. MATERIJALI I METODE.....	17
4.1. Osnovna kemijska analiza .....	18
4.2. Kemijska analiza hlapljivih spojeva .....	18
4.3. Senzorna analiza vina .....	19
5. REZULTATI I RASPRAVA .....	21
5.1. Osnovni kemijski sastav vina .....	22
5.2. Hlapljivi spojevi u vinu .....	23
5.3. Senzorna analiza vina 'Pošip'.....	28
6. ZAKLJUČAK .....	30
7. POPIS LITERATURE.....	31

8. PRILOG..... 34



Sažetak

diplomskog rada studentice **Antonije Mijić**, naslova

## **UTJECAJ RAZLIČITIH NAČINA DOZRIJEVANJA NA KAKVOĆU VINA 'POŠIP' U ZADARSKOJ ŽUPANIJI**

Utjecaj različitih načina dozrijevanja vina uz položaj vinograda i godinu berbe može utjecati na kvalitetu vina. Cilj ovog rada bio je utvrditi fizikalno-kemijske i senzorne razlike u bijelim vinima sorte 'Pošip' berbi 2021. i 2022. godine iz dvije vinarije u Zadarskoj županiji koja su dozrijevala u inox tankovima ili u hrastovim barrique bačvama. Rezultati ukazuju na razlike u prisutnosti i koncentraciji različitih spojeva i parametara s obzirom na način dozrijevanja vina, vinogradarski položaj te godinu berbe. Iz rezultata je vidljivo kako je koncentracija alkohola bila viša u vinima iz vinarije Kraljevski vinogradi bez obzira na način dozrijevanja. Od ostalih alkohola se može izdvojiti furfural alkohol koji je bio prisutan samo u vinima koja su dozrijevala u barrique bačvama. Više koncentracije terpena zabilježene su u vinima iz inox bačvi, a furfural je kao što je bilo očekivano bio prisutan samo u vinima dozrijevanim u barrique bačvama. Iz rezultata senzorne analize vidljivo je kako su sva vina 'Pošip' iz barrique bačvi imala izraženiji intenzitet i nijansu boje te kako su u takvim vinima dominirale note maslaca. U vinima koja su odležavala u inox tankovima dominirale su cvjetne i voćne arome. 'Pošip' vinarije Kraljevskih vinograda berbe 2021. koji je dozrijevaao u inoxu dobio je najbolju ocjenu za opći dojam.

**Ključne riječi:** 'Pošip', dozrijevanje, inox, barrique bačva, senzorna analiza

## Summary

Of the master's thesis – student **Antonija Mijić**, entitled

### **THE INFLUENCE OF DIFFERENT MATURATION METHODS ON 'POŠIP' WINE QUALITY FROM THE ZADAR COUNTY**

The influence of different methods of wine maturation, along with the location of the vineyard and the year of harvest, can affect the quality of the wine. The aim of this work was to determine the physical-chemical and sensory differences in 'Pošip' white wines matured in stainless steel tanks or in oak barrique barrels, from two wineries in Zadar County, 2021 and 2022 production year. The results indicate differences in the presence and concentration of various compounds and parameters with regard to the way the wine was matured, the vineyard location and the year of harvest. The results show that the alcohol concentration was the highest in the wines from the Kraljevski vinogradi winery, regardless of the maturation method. Furfuryl alcohol was present only in wines that were matured in barrique barrels. Higher concentrations of terpenes were recorded in wines from stainless steel barrels, and furfural, as expected, was present only in wines aged in barrique barrels. From the the sensory analysis results, it is evident that all the 'Pošip' wines from barrique barrels had a more pronounced intensity and shade of color and buttery aroma. In the wines aged in stainless steel tanks floral and fruity aromas were more pronounced. The best overall impression was noted in 2021 vintage 'Pošip' from the Kraljevski vinogradi winery, which was matured in stainless steel.

**Keywords:** 'Pošip', maturation, stainless steel barrel, barrique barrel, sensory analysis

## 1. UVOD

Vinova loza tisućljećima je usko vezana uz čovjeka te od davnina ima velik utjecaj na kulturu i civilizaciju. Njen gospodarski značaj se očituje u prisutnosti na svim kontinentima osim na Antartici te u ukupnoj proizvodnji koja je veća od proizvodnje bilo koje druge voćne vrste. Iako postoji širok izbor proizvoda vinove loze, vino je onaj najznačajniji. Među raznim faktorima koji imaju utjecaj na velike razlike u vinima izdvaja se sorta grožđa od kojeg se vino proizvodi (Maletić i sur., 2008.). Jedna od sorti je i 'Pošip bijeli' koji je autohtona hrvatska sorta najvjerojatnije sa Korčule gdje je i danas najzastupljeniji. Posljednjih godina je njegova kvaliteta sve više prepoznata te se proizvodnja 'Pošipa' značajno širi i na sjevernu Dalmaciju. Tako je u Zadarskoj županiji također moguće pronaći velik broj proizvođača vina 'Pošip' (Maletić i sur., 2012.).

Pošip je bijela sorta od koje se mogu proizvesti vina različitih stilova izuzetne kakvoće. Vino 'Pošip' poznato je po velikoj sposobnosti nakupljanja šećera i po iznimnoj aromatičnosti zbog čega je jako traženo (Jagatić Korenika i sur., 2022.). Karakteriziraju ga harmoničnost i svježina te karakteristične sortne arome na čije nakupljanje najviše utječe položaj vinograda te godina berbe. Količina šećera u 'Pošipu' može varirati od 17 do 25% dok mu je ukupna kiselost od 6 do 8,5 g/L (Mirošević i sur., 2009.). Osim samih sortnih svojstava, na kvalitetu vina velik utjecaj ima i način dozrijevanja. Dva najčešća načina dozrijevanja su u inox ili barrique bačvama. Barrique bačve se uglavnom proizvode od hrastovine te se odležavanjem u takvim bačvama vino obogaćuje raznim spojevima koji utječu na njegova senzorna svojstva (Rubio-Bretón i sur., 2018.). U inox bačvama se svojstva vina ne mijenjaju kao kod drvenih. Njihov najveći benefit leži u dugotrajnosti i postojanosti u odnosu na hrastove bačve čija svojstva s vremenom opadaju te su sklone kontaminaciji (Zoričić, 1996.).

## **2. CILJ RADA**

Cilj rada bio je utvrditi fizikalno-kemijske i senzorne razlike u vinima sorte 'Pošip' ovisno o načinu njihova dozrijevanja.

### 3. PREGLED LITERATURE

#### 3.1. Pošip

Unatoč sve većem uvođenju internacionalnih sorti tijekom 20. stoljeća, Dalmacija je sve do danas ostala bogata autohtonim sortama vinove loze. Jedna od najvažnijih sorti je 'Pošip bijeli'. Raznim genetskim istraživanjima utvrđeno je kako je 'Pošip' sorta koja je nastala na otoku Korčuli spontanim križanjem između 'Zlutarice blatske bijele' kao majke i 'Bratkovine bijele' kao oca. U početku se sadio i prerađivao u vino zajedno sa drugim bijelim sortama vinove loze te je njegova uporaba bila ograničena na kućanstva. Međutim, vinogradari na Korčuli su prepoznali njegovu kvalitetu te se 'Pošip' počeo saditi u monosortnim nasadima (Jagatić Korenika i sur., 2022.). Danas je potencijal 'Pošipa' mnogo poznatiji te se inače uzak areal njegovog uzgoja i rasprostranjenosti zadnjih godina sa Srednje i Južne Dalmacije širi na kontinentalni i priobalni dio podregije Sjeverna Dalmacija (Jeromel i sur., 2022.).

Pošip je poznat kao visokorodna i jako bujna sorta zbog čega se pri njegovu uzgoju primjenjuju niski i povišeni sustavi uzgoja. Takvi sustavi uzgoja vinove loze omogućuju veću izloženost sunčevoj svjetlosti i bolji raspored grozdova i lišća po trsovima zbog čega je veličina grozdova optimalnija, a pojava truleži rjeđa (Jagatić Korenika i sur., 2022.). Karakterizira ga velik ili srednje velik i rastresit grozd (Slika 1.), težine od 150-200 g na kojemu se nalaze jajolike bobice sa tankom i mesnatom kožicom (Ivandija, 2008.). Može uspijevati na gotovo svakom tlu ako se odabere pravilna podloga, ali mu ipak više odgovaraju toplija i propusnija mediteranska tla. Također, njegova dobra srodnost s podlogama mu pomaže i kod bolesti na koje je inače ova sorta slabo otporna. Vina 'Pošipa' su iznimno harmonična, otmjena i karakterističnog okusa. Snažna zlatno-žuta boja, jedinstvene arome na smokve, gorke naranče, zrelo voće i cvijetove agruma te lagana svježina čine jedno od najintrigantnijih bijelih vina. Nedavno provedena istraživanja su otkrila da se iza aromatskih osobina 'Pošipa' prije svega kriju arome koje nastaju tokom fermentacije, posebno acetatni esteri. Oni donose voćne note ananasa, jabuke, kruške ili banane, dok su među važnim komponentama i viši alkoholi, s posebnim naglaskom na 2-fenil etanol, koji ima cvjetnu notu ruže, te izoamilni alkohol s voćnim mirisom. Također, linalol koji ima citrusno-cvjetni miris te  $\beta$ -damaskenon koji ima miris ruže su najčešći spojevi prisutni u sortnom profilu aroma Pošipa. Egzotični karakter vina dolazi od prisutnosti tiolnih spojeva čije arome podsjećaju na marakuju, ogrozd i grejp (Jagatić Korenika i sur., 2022.).



Slika 1. Pošip

(Izvor: <https://www.dubrovnikpremiumwine>)

Iako je 'Pošip' uvijek opisivani kao jako kvalitetno vino, jedna stepenica do vrhunskog vina jest mikrolokalitet. Dok plodnija i hladnija tla daju veće prinose, sunčanija područja i škrtije tlo daju vina koja imaju naglašenije arome, puniji okus te mošt koji je bogatiji šećerom (Jagatić Korenika i sur., 2022.).

### **3.2. Odabrani proizvođači 'Pošipa' u Zadarskoj županiji**

U Zadarskoj županiji se ljudi bave proizvodnjom grožđa već dvije tisuće godina. Zbog velikog potencijala ovog područja te novih saznanja, volumen proizvodnje vina i kvaliteta vina posljednjih su godina značajno porasli. Sva vinogradarska područja Zadarske županije pripadaju vinogradarskoj regiji Primorska Hrvatska koja se dijeli na podregije Sjeverna Dalmacija kojoj pripada vinogorje Zadar-Biograd i Dalmatinsku zagoru kojoj pripada vinogorje Benkovac-Stankovci. Iako su prostorno blizu, preporučeni kultivari za pojedinu regiju se razlikuju. Tako je 'Pošip bijeli' sorta koja je preporučena u podregiji Sjeverna Dalmacija te se tamo i uzgaja (Kovačić i sur., 2013.). Jedni od poznatijih proizvođača 'Pošipa' iz područja Zadarske županije su vinarija Kraljevski vinogradi koja svojim položajem pripada vinogorju Zadar-Biograd te vinarija Degarra koja pripada vinogorju Benkovac-Stankovci (NN, 76/19).

#### **3.2.1. Kraljevski vinogradi**

Vinarija Kraljevski vinogradi svoje vinograde (Slika 2.) ima na padinama iznad Petrčana i Punta skale u blizini grada Zadra gdje se nalazi i sama vinarija. Sa 300.000 trsova, Kraljevski vinogradi su jedan od većih nasada vinove loze u Hrvatskoj. Vinogradi su podignuti u ekstremnim uvjetima gdje dominira kamenito tlo s nagibom prema jugozapadu. Također, na području vinograda se odvija konstantno strujanje zraka sa mora i sa Velebita te je tijekom cijelog dana izloženo sunčevoj svjetlosti i toplini što se pokazalo povoljnim za grožđe i naposljetku i vino. U nasadu prevladavaju autohtone hrvatske sorte kao što su 'Pošip bijeli', 'Plavac mali' i 'Crljenak' koji odnose 80% ukupnog sortimenta. Sa svojim vinima već dugi niz godina osvajaju regionalna pa i međunarodna natjecanja (Kraljevski vinogradi, 2023.).



Slika 2. Položaj Kraljevskih vinograda

(Izvor: <https://www.yachtscroatia.hr/kraljevski-vinogradi/> )

### 3.2.2. Vinarija Degarra

Vinarija Degarra je mlada vinarija nastala 2012. godine u Zadru. Posjeduju 5,5 ha površine pod vinogradima koji se nalaze u mjestu Islamu Grčkom u Ravnim kotarima. U vinariji se godišnje proizvede oko 30 000 butelja vina. Proizvodnju ne žele širiti unatoč velikoj potražnji kako bi svoje potencijale što više usmjerili na dobivanje vina bolje kakvoće. Od sorti vinove loze uzgajaju: 'Pošip bijeli', 'Maraštinu', 'Plavinu', 'Merlot', 'Cabernet Sauvignon' i 'Syrah'. Vinarija Degarra je prva vinarija u Zadarskoj županiji koja je proizvela pjenušac od

sorte 'Pošip'. 2016. godine sa bijelim vinom 'Maraština' osvojila je zlatnu medalju sa 96 od ukupno 100 bodova na Decanter World Wine Awards-u (Degarra, 2023.).

### **3.3. Kemijski sastav vina**

Dva osnovna sastojka vina su etanol i voda. Međutim, ono što vinu daje karakter i definira kakvoću vina su veliki broj drugih spojeva koji se u njemu nalaze (Jackson, 2008.). Ti se spojevi međusobno razlikuju po svojim karakteristikama i pripadaju različitim kemijskim grupama zbog čega izravno utječu na kvalitetu vina. Osim grožđa, koje je ključni izvor mnogih važnih kemijskih i senzorskih komponenti, važnu ulogu igraju i procesi proizvodnje i uvjeti dozrijevanja vina. Tijekom tog razdoblja, neki spojevi nestaju, dok se drugi stvaraju čime se mijenja i sastav te kakvoća vina (Kennedy, 2006.).

#### **3.3.1. Alkoholi**

Koncentracija alkohola u vinu može se kretati od 8 do 8,5 vol% pa sve do preko 15 vol%. Alkohol kojeg u vinu ima u najvećim količinama je etanol, zatim slijedi glicerol, te viši alkoholi. Etanol se formira tijekom alkoholne fermentacije te utječe na senzorna svojstva vina jer mu daje trpkost, viskoznost, punoću okusa te voćne i slatke arome (Jackson, 2008.). Glicerol, najzastupljeniji sekundarni produkt alkoholne fermentacije je alkohol koji povećava viskoznost, kvalitetu i slatkoću vina, a njegova koncentracija ovisi o vrsti kvasca koji se koristi tijekom fermentacije i količini šećera prisutnog u moštu. S vremenom, tijekom sazrijevanja vina, njegova koncentracija opada (Moreno i Peinado, 2012.). Viši alkoholi u vinu imaju potencijalno dvostruki utjecaj na njegovu aromu i okus, mogući su i pozitivni i negativni efekti. Ako koncentracija viših alkohola prelazi 400 mg/L, to može rezultirati izraženim i ostrim mirisom i okusom, a koncentracije ispod 300 mg/L obično doprinose voćnim karakteristikama vina (Swiegers, 2005.). Od važnijih predstavnika viših alkohola mogu se izdvojiti izoamilni alkohol (3-metil-1-butanol), amilni alkohol (2-metil-1-butanol), izobutanol (2-metil-1-propanol), 1-propanol, heksanol, 2-fenil etanol (Robinson i sur., 2014.).

#### **3.3.2. Šećeri**

U samom grožđu, uz vodu, šećer je najzastupljeniji sastojak te se najčešće kreće između 200 i 250 g/L mošta. U vinima u kojima je alkoholna fermentacija potpuno dovršena, ostatak



neprofermentiranog šećera može biti minimalan, a takva vina definiramo kao suha vina (s manje od 4 grama neprofermentiranih šećera po litri). Šećer je iznimno važan za uravnoteženje okusa vina pa proizvođači vina često namjerno zaustavljaju fermentaciju. Na taj način se u vinu zadržava određena količina neprovrelog šećera, obično do 10 g/L. To rezultira vinima koja su posebno privlačna većini ljudi jer šećer smanjuje percepciju kiselosti, gorčine i trpkosti. Kod slatkih vina kao što su desertna, koncentracija šećera obično premašuje 100 g/L što rezultira intenzivno slatkim okusom vina. U regijama s manje sunčanih dana i manjkom prirodnog šećera u grožđu, dopušteno je dodavanje industrijskog šećera u mošt ili masulj prije fermentacije kako bi se povećala razina šećera u moštu. Važno je napomenuti da je uobičajeno zabranjeno dodavati šećer u vino nakon fermentacije, osim u nekim specifičnim slučajevima, kao što je to kod nekih aromatiziranih vina (Alpeza, 2008.).

### **3.3.3. Organske kiseline**

Organske kiseline bitno utječu na kakvoću vina te imaju značajan utjecaj na stabilnost te organoleptička svojstva vina (Ribéreau-Gayon i sur., 2006.). Poznate su po tome što doprinose svježini okusa te mijenjaju percepciju osjeta drugih okusa i senzacija (Jackson, 2014.). Osim toga, bitna je njihova uloga na oksidaciju spojeva iz mošta i vina, boju vina te povećavaju učinkovitost tvari kao što su bistrila i sumporov dioksid (Boulton i sur., 2009.). Organske kiseline se dijele na one koje su prisutne u samom grožđu (vinska, limunska i jabučna) te na one koje se stvaraju tijekom fermentacije (octena, mliječna, jantarna i druge). Njihova ukupna količina u moštu može varirati od 4,5 do 15 g/L, a najbitniji čimbenici koji utječu na količinu su sorta, zrelost grožđa te klimatski uvjeti (Ribéreau-Gayon i sur., 2006.). Organske kiseline se dijele još na hlapljive i nehlapljive. Najpoznatije nehlapljive su vinska, jantarna i jabučna koje su u vinu poželjne u optimalnim količinama. Za razliku od nehlapljivih kiselina, hlapljive kiseline su u vinu nepoželjne, te ih ne smije biti više od 1g/L. Najzastupljenija hlapljiva kiselina je octena koja je uzrok octikavosti kada njena količina u vinu premaši 0,9 g/L (Francesco, 2017; Lin i sur., 2019.).

### **3.3.4. pH vina**

Realna kiselost ili drugim riječima pH vrijednost označava aktivnu kiselost vina. Vrijednost pH predstavlja disocirane vodikove ione mošta i vina čija koncentracija ovisi o količini ukupnih kiselina i njihovih soli (Ribéreau-Gayon i sur., 2006.). S obzirom da su pH i kiselost vina povezani, poželjan raspon ukupne kiselosti za većinu vina iznosi od 5,5 do 8,5 g/L

dok je niži pH poželjniji te većinom iznosi od 3,1 do 3,4 (Jackson, 2014.). Takva vina imaju svježiji okus, fizikalno, kemijski i mikrobiološki su stabilnija, a antioksidativno djelovanje sumporovog dioksida kod vina nižeg pH je veće (Ribéreau-Gayon i sur., 2006.).

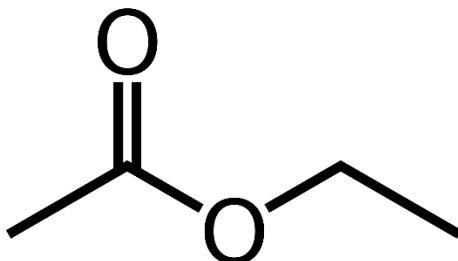
### **3.3.5. Sumporov dioksid**

Sumporov dioksid se koristi u vinu zbog svojeg antioksidativnog i antibakterijskog djelovanja (Jackson, 2008.). Ipak, njegovu količinu je potrebno kontrolirati s obzirom da veće količine mogu izazvati inaktivaciju poželjnih mikroorganizama, promjenu boje vina ili toksičnost (Considine i Frankish, 2014.). Sumporov dioksid se u vinu može pronaći u slobodnom i vezanom obliku, a njihov zbroj predstavlja ukupni sumporov dioksid. Sulfitiranje vina se obično obavlja kao tretman kod liječenja oboljelih vina, preventivno kako ne bi došlo do bolesti, prije pretakanja vina i prije buteljiranja (Herjavec, 2019.). Slobodni SO<sub>2</sub> predstavlja sumporov dioksid koji je dio slobodne forme (Jackson, 2020.). On ima antimikrobno djelovanje zbog sposobnosti vezanja lipida i nukleinskih kiselina, smanjuje koncentraciju tiamina te u određenim koncentracijama sprječava rast divljih bakterija i kvasaca (Jackson, 2008.). Vezani sumporov dioksid predstavlja onaj koji je vezan za ostale molekule u vinu te kao takav vinu ne pruža nikakvu zaštitu. Odnos između slobodnog i vezanog SO<sub>2</sub> ovisi o temperaturi vina i njegovu sastavu. U slučaju većih temperatura dio vezanog SO<sub>2</sub> može disocirati čime se povećava količina slobodnog koji je u vinu poželjniji (Danilewicz, 2007.).

### **3.3.6. Esteri**

Kada govorimo o kvaliteti vina esteri su izuzetno važna skupina spojeva. Imaju značajan utjecaj na okus, ali posebno se ističu u stvaranju arome vina. U vinu se nalaze dvije glavne grupe estera: "voćni" esteri koji se formiraju tokom alkoholne fermentacije i obogaćuju vino svježim, primamljivim voćnim aromama te druga grupa estera koja nastaje tokom procesa dozrijevanja vina. Fermentacijski esteri podijeljeni su u dvije podgrupe: acetatni esteri viših alkohola i etil esteri masnih kiselina, a oba ova tipa estera nastaju kao posljedica metaboličkih procesa kvasaca. Važno je napomenuti da su esteri spojevi visoke hlapljivosti, i njihova koncentracija u vinu može opadati tijekom prve godine dozrijevanja, posebno ako su uvjeti za čuvanje vina neprikladni, kao što su visoke temperature ili prisutnost oksidacije. Smanjenje voćnih aroma u mladim vinima može također biti rezultat hidrolize estera. Stoga, očuvanje finih, svježih voćnih mirisa u vinu zahtijeva skladištenje pri nižim temperaturama. Esterskoj

skupini spojeva pripada najveći značaj za stvaranje voćnih mirisa u mladim vinima. Među esterima, ističe se etil acetat (Slika 3.) kao najčešće prisutan, koji u umjerenim koncentracijama (do 50-60 mg/L) doprinosi voćnosti vina, ali u većim količinama, posebno u laganim vinima, može stvoriti dojam octikavosti (Alpeza, 2008.)



Slika 3. Kemijska struktura etil acetata

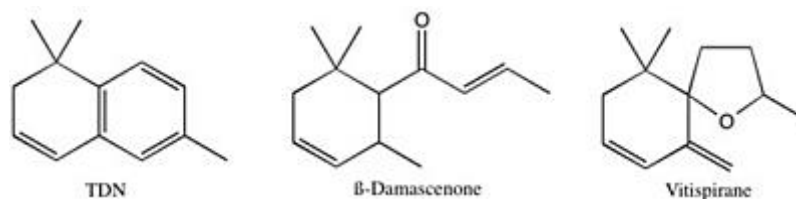
(Izvor: <https://bs.wikipedia.org>)

### 3.3.7. C13-norizoprenoidi

Oksidativnom razgradnjom karotenoida nastaju norizoprenoidi, derivati sa 9, 10, 11 ili 13 ugljikovih atoma. Derivati sa 13 atoma ugljika koji se još nazivaju i C13-norizoprenoidi (Slika 4.) su najzastupljeniji u vinu. Oni se mogu podijeliti u dvije skupine koje u kojima se nalazi veliki broj hlapivih spojeva (Ribéreau-Gayon i sur., 2006.).

Prva skupina predstavlja megastigmane koji obuhvaćaju oksidirane C13-norizoprenoide, a koji se prema mjestu oksidacije dijele na iononsku (oksidacija prisutna na C9) te damaskenonsku skupinu (oksidacija prisutna na C7).  $\beta$ -damaskenon pripada damaskenonskoj skupini i vinu daje aromu po tropskom voću, cvijeću i pirjanoj jabuci. Iako je pronađen u grožđu sorti 'Rizling' i 'Muškat' smatra se kako je prisutan i u svim ostalim sortama.  $\beta$ -ionon pripada iononskoj skupini te ima karakterističnu aromu po ljubičici (Ribéreau-Gayon i sur., 2006.).

Druga skupina predstavlja ne-megastigmane od kojih je najvažniji TDN (1,1,6-trimetil-1,2-dihidronaftalen) koji se pojavljuje tijekom starenja vina. On ima specifičan miris kerozina koji se najčešće identificira u starijim 'Rizling' vinima. Istoj grupi spojeva pripadaju i vitispiran i aktinidoli čije arome podsjećaju na drvo kamforovca (Ribéreau-Gayon i sur., 2006.).



Slika 4. Strukture najvažnijih 13C-norizoprenoida pronađenih u vinu

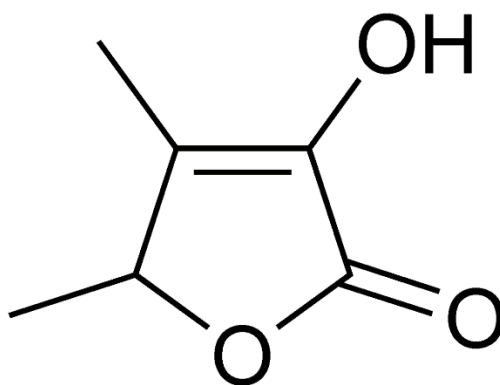
(Izvor: <https://waterhouse>)

### 3.3.9. Terpeni

Terpeni su raznovrsna skupina kemijskih spojeva koji imaju izopren ( $C_5H_8$ ) kao osnovnu građevnu jedinicu. Razvrstavaju se prema broju ugljikovih atoma u različite kategorije, uključujući hemiterpene ( $C_5$ ), monoterpene ( $C_{10}$ ), seskviterpene ( $C_{15}$ ), diterpene ( $C_{20}$ ), triterpene ( $C_{30}$ ) i tetraterpene ili karotene (Li i sur., 2019.) Terpeni za koje je poznato da imaju miris su oni iz grupa monoterpena i seskviterpena (Ribéreau-Gayoni sur., 2006.). Na primarnu aromu najveći utjecaj imaju monoterpeni koji se u vinu većinom nalaze u slobodnom obliku, dok se u grožđu nalaze i u vezanom (glikozidni oblik). Hidrolizom vezanih terpena oslobađaju se slobodni oblici monoterpena koji pritom izravno utječu na organoleptična svojstva vina (Maletić i sur., 2008.). Otkriveno je kako se monoterpeni mogu javiti u obliku jednostavnih ugljikovodika, aldehida, alkohola, estera i kiselina. Linalol i citronelol spadaju u jedne od najmirisnijih monoterpenskih alkohola dok je hotrienol poznat po cvjetnoj aromi koja podsjeća na miris ruže. Monoterpeni su ključni za arome muškatih vina (Ribéreau-Gayoni sur. 2006.).

### 3.3.10. Laktoni

Laktoni su organski spojevi koji nastaju reakcijom kiseline i alkohola unutar iste molekule pri čemu dolazi do odvajanja vode. Takvi laktoni koji su nastali prilikom fermentacije mogu utjecati na aromu vina. Najzastupljeniji lakton je  $\gamma$ -butirolakton nastao laktonizacijom  $\gamma$ -hidroksimaslačne kiseline. Također, još jedan važan lakton je i sotolon (Slika 5.) koji nastaje kondenzacijom  $\alpha$  keto maslačne kiseline i etanala te je zaslužan za aromu oraha u vinu. Drvene bačve također tijekom dozrijevanja vina otpuštaju laktone poput *cis* i *trans* izomera 3-metil- $\gamma$ -oktalaktona (Ribéreau-Gayon i sur., 2006.).



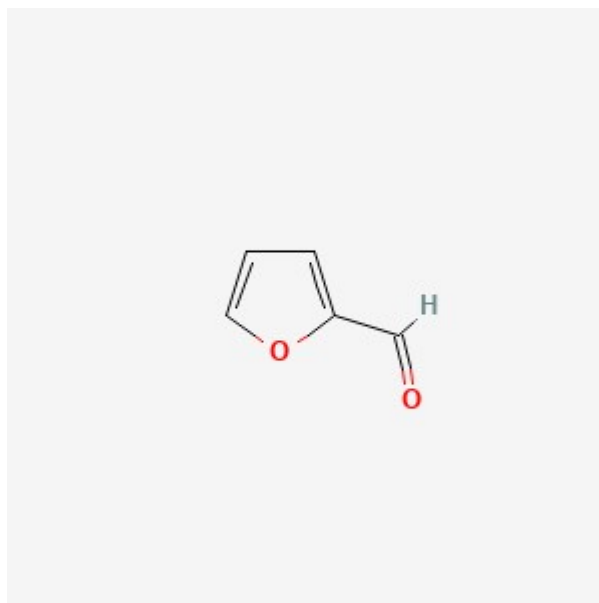
Slika 5. Prikaz kemijske strukture sotolona

(Izvor: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sotolon.png> )

### 3.3.11. Aldehidi i ketoni

Aldehidi i ketoni su spojevi koji pripadaju karbonilnoj skupini spojeva. Aldehidi su proizvod samog grožđa te su važni za stvaranje sortnih aroma. Međutim, većina ih se stvara u vinu tijekom fermentacije. Najvažniji aldehyd je acetaldehyd koji može činiti više od 90% aldehida u vinu. On nastaje tijekom fermentacije te uz ostale oksidirane spojeve može doprinositi mirisu šerija, međutim u visokim koncentracijama ima neugodan miris. Bitan je kod stabilizacije crnih vina kod kojih pozitivno utječe na boju. Ostali aldehidi koji ponekad mogu utjecati na sensoriku vina su furfural (Slika 6.) i 5-(hidroksimetil)-2-furaldehyd. Fenolni aldehidi kao što su cinamaldehyd i vanilin se ponekad mogu nalaziti u vinima koji dozrijevaju u hrastovini jer predstavljaju produkte razgradnje lignina koji se nalaze u drvenim bačvama (Jackson, 2008.).

Samo nekoliko vrsta ketona se nalazi u grožđu, ali je njihova prisutnost uočljiva i u vinu nakon fermentacije. Neki od tih ketona su norizoprenoid ketoni,  $\alpha$ -ionon,  $\beta$ -ionon i  $\beta$ -damaskenon.  $\beta$ -damaskenon daje aromu ruže i egzotičnog cvijeća kod nekoliko sorti grožđa od kojih se može izdvojiti Chardonnay dok  $\beta$ -ionon stvara aromu ljubičice i maline te značajno doprinosi svojstvima nekoliko crnih vina. Diacetil je keton koji nastaje tijekom fermentacije te je značajan zbog aroma koje podjećaju na maslac, tost ili orašaste plodove. Ako je njegova količina veća, vinu daje aromu karamele (Jackson, 2008.).



**Slika 6.** Prikaz kemijske strukture furfurala

(Izvor: <https://pubchem>)

### 3.4. Dozrijevanje vina

Dozrijevanje ima važnu ulogu u proizvodnji vina, a odvija se u dvije faze. Prva faza se odnosi na promjene u vinu koje se događaju nakon fermentacije, dok se druga faza odnosi na promjene koje se događaju u vinu nakon što je ono stavljeno u boce. Takvo dozrijevanje, u bocama, se naziva još i starenje (Tao i sur., 2014.). Međutim i prije buteljiranja mlado vino prolazi kroz proces dozrijevanja u kojem se odvijaju razne kemijske, fiziološke i biološke promjene (Jackson, 2008.). Tijekom fermentacije, u vinu se formira veliki broj spojeva koji utječu na aromu. Tako se formiraju esteri, ketoni, kiseline, viši alkoholi, aldehidi i drugi. Nakon što alkoholna fermentacija završi vina su mutna, oštrog okusa i imaju intenzivan miris na kvasce. Tijekom dozrijevanja vina navedeni spojevi mogu se hidrolizirati, polimerizirati, taložiti te na taj način u vinu utjecati na mirisna i okusna svojstva (Tao i sur., 2014.).

Duljina dozrijevanja ovisi o mnogim čimbenicima, a najvažniji su kakvoća, vrsta i porijeklo vina (Ribéreau-Gayon i sur., 2006.). Tijekom tog razdoblja jedna od stavki koju je bitno postići i održavati je bistroća vina. Do bistroće se može doći odležavanjem vina u bačvi ili ubrzavanjem tog postupka filtracijom i dodavanjem različitih sredstava koji se primjenjuju u svrhu bistrenja (Pozderović i sur., 2010.). U slučaju da se bistrenje vina provodi odležavanjem u bačvi, pretakanjem u drugu bačvu ili posudu ono se odvajava od taloga. Tijekom tog procesa veći dio vina dolazi u doticaj s kisikom koji se otapa u vinu i na taj način eliminira nepoželjne

mirise. Oksigenacija utječe na boju vina koja postaje izraženija (osobito kod crnih vina) te se njome općenito poboljšavaju senzorna svojstva vina (Ribéreau-Gayon i sur., 2006.).

Tijekom dozrijevanja se u vinu može korigirati i pH na način da se vino otkiseljava ili dokiseljava, može se korigirati količina šećera u vinu te se mogu dodavati razni enzimi koji potpomažu poboljšanju okusa. Također, enzimaska hidroliza je jedan od načina kojim se oslobađaju arome vina koje su inače vezane u nehlapljivim glikozidnim kompleksima (Jackson, 2008.).

Dozrijevanje vina se može odvijati u različitim vinskim posudama. One zauzimaju glavni dio vinskih podruma te mogu biti drvene, od inoxa, betonske ili plastične. Tradicionalno su se najčešće koristile drvene bačve koje se zbog svojih dobrobiti u velikoj mjeri za pojedina, uglavnom crna vina koriste i danas. Danas se u primjeni uglavnom nalaze cisterne od inoxa čija korist u najvećoj mjeri leži u otpornosti na razne kiseline, lakšem održavanju higijene te u njihovoj trajnosti (Zoričić, 1996.).

### **3.4.1. Dozrijevanje u hrastovim bačvama**

Drvene bačve su se koristile još za vrijeme Rimljana kada je njihova upotreba bila šira. Danas se najčešće koriste samo tijekom dozrijevanja i to uglavnom za proizvodnju vrhunskih vina (Jackson, 2008.). U Europi se najčešće koriste drvene bačve koje su izrađene od *Quercus robur* i *Quercus sessilis* vrsta hrasta, a koje se još nazivaju i francuskim hrastovima koji se u proizvodnji vina koriste zbog njihove čvrstoće, poroznosti i otpornosti. Najzastupljenija bačva koja se koristi u vinarstvu je *barrique* bačva (Slika 7.). To je francuska bačva čiji volumen iznosi oko 225 litara, po sredini gdje je najšira promjer joj iznosi od 65 do 70 cm, dok je promjer najužeg dijela od 54 do 57 cm. Visina joj iznosi 90 cm, a sama može težiti od 45 do 55 kg (Blesić i sur., 2013.).

Promijene u kakvoći vina tijekom dozrijevanja u hrastovim bačvama (Slika 6.) su višestruke. Poznato je da one oslobađanjem raznih fenolnih i ostalih aromatskih spojeva obogaćuju vino te mu daju posebna organoleptička svojstva. Sporo prodiranje kisika kroz bačvu ima povoljan utjecaj na boju i trpkost vina. Sastav i senzorna svojstva vina dozrijevanog u hrastovoj bačvi uvelike ovise o vremenu koje je vino provelo u njoj, o količini i vrsti spojeva koji se nalaze u bačvi te o njihovoj mogućnosti ekstrakcije u vino (Rubio-Bretón i sur., 2018.). Osim toga, zrenje i tostiranje drva koje se obavlja pri izradi bačve uvelike utječe na sastav vina.

Tim procesima se smanjuje vlažnost drveta zbog čega je ono aromatičnije. U bačvama koje su manje tostirane aromatičnost je manja, dok je veća količina tanina. U više tostiranim bačvama aromatičnost je izraženija, a takva vina imaju pikantniju i izraženiju sensoriku. Neki od spojeva koji se mogu ekstrahirati iz hrastovih bačvi, a vinu daju određene arome su: furfural (badem), gvajakol (dim), vanilin (vanilija), eugenol (začini) i *cis*-lakton (kokos i drvo). Vina s više alkohola pokazala su se bolja u ekstrakciji laktona i fenolnih aldehida dok je utjecaj pH manje izražen. Također, razne kemijske promjene koje se događaju tijekom dozrijevanja imaju utjecaj i na aromatske aldehide od kojih se izdvaja vanilin. Oni se ponekad reduciraju u alkohole što za posljedicu ima njihove smanjene koncentracije i samim time smanjene arome vina (Garde-Cerdán i Ancin-Azpilicueta, 2006.).



Slika 7. Hrastova bačva

(Izvor: <https://kokoteno.hr/trust-bacve/>)

Iako se dozrijevanje u hrastovim bačvama pokazalo jednim od cjenjenijih, ono ima nekoliko nedostataka. Kao najveći nedostatak kod većine vinara pokazala se dugotrajnost proizvodnje u ovim bačvama koja može potrajati od nekoliko mjeseci pa i do pet godina. Takav dugotrajan proces proizvodnje nije profitabilan vinarima kojima je najčešće cilj svoj proizvod



što prije staviti na tržište. Također, takve bačve su skupe, zauzimaju veliki prostor u podrumu te se s vremenom protok kisika u bačvama i ekstrakcija poželjnih spojeva iz drva smanjuju. Osim toga, što se duže bačve koriste u vinu to je i mogućnost njihove kontaminacije veća (Tao i sur., 2014.).

### 3.4.2. Dozrijevanje u inox bačvama

Iako su drvene bačve ostale neizostavni dio većine podruma, u novije vrijeme su se u vinarstvu sve više počele koristiti inox posude. To su posude od nehrđajućeg čelika koji sadrži 18-20% kroma i 9-14% nikla kako bi posude bile otporne na kiseline. Također, pri izradi pojedinih bačvi koristi se i molibden koji se pokazao izuzetno otporan na velike količine sumporaste kiseline u nekim vinima (Zoričić, 1996.).

Razlog zbog kojih je proizvodnja vina u njima sve češća jesu prednosti koje imaju nad drvenima. One imaju neograničen vijek trajanja, nije ih potrebno premazivati niti im je potrebna izolacija zbog čega su jeftinije i jednostavnije za održavanje, otporne su na korozitet i kiseline, a zbog raznih oblika i veličina u kojima se mogu pronaći ne zauzimaju veliki prostor u podrumima (Zoričić, 1996.).

Jedna od negativnih strana je što se dozrijevanjem u inox bačvama (Slika 8.) ne mogu poboljšati svojstva vina na način kao kod drvenih, međutim unatoč tome njihova kakvoća je dobra (Zoričić, 1996.).



Slika 8. Bačve od inoxa.

(Izvor: <https://www.damor.hr/spremnici-za-vino/> )

### 3.5. Senzorna svojstva vina

Senzorna svojstva koja se ispituju u vinu su miris, okus, opip, boja i bistroća. Tijekom degustacije se podražuju receptori senzornih organa te se stvara reakcija koja je potrebna za cjelokupan doživljaj vina (Herjavec, 2019.).

Kod boje vina je najbitniji intenzitet pri čemu veći intenzitet može upućivati na naglašeniju punoću okusa vina. Tijekom ispitivanja boje, bitno je da se ona promatra na bijeloj podlozi te da je ukoliko se ispituje više vina količina u čašama jednaka. Pokazalo se kako je kod bijelih vina dozrijevanih u drvenim bačvama intenzitet jači u odnosu na ona iz bačvi od inoxa (Kozina, 2004.).

Na dojam o vinu znatno utječe i bistroća vina. Bijela vina bi trebala biti bistra ili kristalno bistra, dok se kod crnih cijeni providna bistroća. Mutnoća vina može negativno utjecati na raspoznavanje okusa te na boju vina i u vinu nije prihvatljiva osim kod starih crnih vina. U njima se događa zbog taloženja tanina, antocijana, proteina i soli vinske kiseline. Mutnoća se detektira kao talog u vinu do kojeg može doći zbog rada mikroorganizama ili zbog prirodnih čimbenika kao što su sjemenke, kožica i meso grožđa koji su slabo topljivi u vodi (Herjavec, 2019.).

Svojstvo mirisa se ispituje mirisanjem hlapljivih komponenti uz pomoć olfaktornih organa. Primarne arome su one koje se stvaraju u samom grožđu i najčešće su voćne ili cvjetne (Kozina, 2004.). Do sekundarnih aroma u vinu dolazi uslijed fermentacije te su složenije od primarnih, a zajedno sa tercijarnim aromama koje se formiraju tijekom odležavanja vina čine bouquet (buke) specifičnih olfaktornih karakteristika. Vino treba imati prepoznatljiv miris vina koji ga izdvaja od drugih pića te je potrebno naznačiti kako smo tijekom dužeg izlaganja aromama manje osjetljivi na njih te kako je prvi udisaj onaj koji odaje karakteristike mirisa vina. Kod mladih crnih vina prisutne su arome koje podsjećaju na crveno voće poput kupine, crnog ribiza, šumskog voća i borovnice. Kod starijih crnih vina moguće je osjetiti arome duhana i cedrovine. Bijela vina mogu imati arome prosušenog voća, voća kao što su marelica i limun, orašastog voća te razne cvjetne, biljne i ostale arome (Herjavec, 2019.).

Opip pripada taktilnom osjetu koji se odnosi na kemijsko-fizikalnu senzaciju. Primjeri koji su vezani za osjet opipa u ustima su osjećaj topline tijekom kušanja vina te astrigencija ili

trpkooća koja se javlja u crnim vinima zbog prisustva tanina koji izazivaju osjećaje hrapavosti i suhoće (Robinson, 2014.).

Okus je gustatorna senzacija slanog, slatkog, kiselog i gorkog koju pri degustaciji zapažamo uz pomoću okusnih pupoljaka na jeziku. Kod provjere kakvoće okusa vina ocjenjuju se: intenzitet, slatkoća, gorčina, harmoničnost, punoća, kiselost i alkoholnost. Na ukupni dojam okusa vina najveći utjecaj ima šećer koji može reducirati okuse trpkosti, gorčine i kiselosti. Gorčina i trpkost vina se pojavljuju zbog djelovanja tanina. Taninski spojevi uvelike utječu na okus vina te su njihova koncentracija i kvaliteta od bitnog značaja za kvalitetu okusa. Glatki i mekani tanini pogoduju boljem razvoju arome, dok neizbalansirani odnos tanina, kiselina i alkohola može prekriti aromu vina. Za harmoničan i pitak okus bijelih vina zaslužan je balans između kiselina i alkohola, a za vina sa ostatkom neprovrelog šećera bitna je količina šećera koja se treba sljubiti s alkoholom i kiselinom. Neke od mana okusa su: octikavost, okus čepa, plijesni, drveta i metala (Robinson, 2014.).

#### 4. MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno na bijelom vinu sorte 'Pošip' s područja Petručana i Islama Grčkog u Zadarskoj županiji. U tablici 1. prikazani su podaci o proizvođačima, položaju vinograda, godini berbe, načinu dozrijevanja i udjelu alkohola u analiziranim vinima 'Pošip'.

U svim je vinima provedena osnovna kemijska analiza, analiza hlapljivih spojeva te senzorna analiza vina.

**Tablica 1.** Osnovni podaci o istraživanim vinima 'Pošip'

PROIZVOĐAČ	POLOŽAJ/VINOGORJE	BERBA	DOZRIJEVANJE	ALKOHOL (% vol)
Vinarija Kraljevski vinogradi	Vinograd Petručane, vinogorje Zadar-Biograd	2021.	Inox	13,2
			Barrique 10 mjeseci	13,6
		2022.	Inox	13,9

			Maceracija 3 dana, inox	14,7
<b>Vinarija Degarra</b>	Vinograd Islam Grčki, vinogorje Benkovac- Stankovci	2021.	Maceracija, barrique	12,3
		2022.	Inox	12,5

#### 4.1. Osnovna kemijska analiza

Osnovna kemijska analiza svih vina provedena je u laboratoriju za analizu mošta i vina Sveučilišta u Zadru. Parametri koji su se analizirali u vinima su bili: udio alkohola (vol%), specifična težina (20/20°C), ukupni ekstrakt (g/L), ekstrakt bez šećera (g/L), reducirajući šećer (g/L), ukupna kiselost (kao vinska, g/L), hlapljiva kiselost (kao octena, g/L), pH vina, količina pepela, SO<sub>2</sub> slobodni (mg/L), SO<sub>2</sub> vezani (mg/L) i SO<sub>2</sub> ukupni (mg/L). Pri provođenju kemijske analize korištene su važeće metode po OIV-u (2019).

#### 4.2. Kemijska analiza hlapljivih spojeva

Analiza hlapljivih spojeva vina obavljena je u laboratoriju za analizu mošta i vina na Agronomskom fakultetu u Zagrebu. Provedena je primjenom vezanog sustava plinske kromatografije (Thermo Scientific Trace 1300) -spektrometar masa (Thermo Scientific ISQ 7000) uz prethodnu izolaciju analita mikroekstrakcijom na čvrstoj fazi u izvedbi klina (engl. Solid Phase Microextraction Arrow) pomoću automatiziranog sustava za pripravu uzoraka. Kao čvrsta faza korišten je sustav CAR-PDMS-DVB. U posudicu za uzorke dodano je 5 mL vina i 2,5 g NaCl. Prije same adsorpcije na čvrstu fazu, uzorak je uravnotežen pri 55 °C u trajanju od 10 min. Adsorpcija analita provedena je pri 55 °C u trajanju od 60 min. Desorpcija je provedena u injektoru tekućinskog kromatografa pri 250 °C u trajanju od 7 min. Kromatografska analiza provedena je pomoću TR-Wax kolone (60 m x 0,25 mm x 0,25 µm) uz temperaturni program u rasponu temperatura od 40 do 210 °C uz povišenje temperature od 2 °C u minuti. Snimanje spektara masa provedeno je praćenjem struje svih iona u rasponu od 20 do 500 m/z dok je energija elektrona bila 70 eV. Identifikacija je provedena pomoću usporedbe vremena zadržavanja, retencijskih indeksa te usporedbom spektara masa s onima u NIST 17 i Wiley 12 bazi podataka, dok je kvantifikacija provedena metodom vanjskog standarda.

### 4.3. Senzorna analiza vina

U Hrvatskoj je za senzorno ocjenjivanje vina propisana metoda 100 bodova. Kod izgleda vina se ocjenjuju bistroća kod koje je maksimalan broj bodova 5 i boja sa 10 bodova. Kod mirisa se ocjenjuje kvaliteta sa maksimalno 16 bodova, intenzitet sa 8 i čistoća koju je moguće ocijeniti sa najviše 6 bodova. Kod okusa se vrednuje kvaliteta za koju je moguće dobiti 22 boda, za intenzitet 8 bodova, za trajnost 8 bodova te za čistoću 6 bodova. Za opći dojam se može dobiti do 11 bodova (NN 81/2022).

Deskriptivno ocjenjivanje vina podrazumijeva subjektivno ocjenjivanje tijekom kojega se pri opisivanju vina degustatori koriste stručnom terminologijom. Ocjenjivači moraju biti iskusni, stručni poznavatelji proizvodnje vina, vinskih sorti i podneblja uzgoja vinove loze. Također je važno da imaju dobro istrenirana osjetila te da u vinu znaju prepoznati moguće mane. Opisna sensorika bitan je faktor u prepoznavanju i evaluaciji specifičnih sortnih svojstava na način da olakšava njihovo definiranje.

Deskriptivno senzorno ocjenjivanje vina obavljeno je u laboratoriju za analizu mošta i vina Sveučilišta u Zadru. U ocjenjivanju je sudjelovalo 6 degustatora te su korišteni ocjenjivački listići za opisnu sensoriku (Prilog 1). Ocjenjivali su se boja, miris, okus, opći dojam vina te se metodom redoslijeda utvrđivalo u kojim uzorcima su svojstva izraženija. Uzorci su servirani u standardiziranim čašama za vino te su ocjenjivani pod bijelim svjetlom i na sobnoj temperaturi.

Prilog 1. Listić za senzorno ocjenjivanje vina

	INTENZITET SVOJSTVA Slabo izraženo 0-1 Srednje izraženo 2-3 Jako izraženo 4-5			
BOJA	<i>INTENZITET</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>NIJANSA (zelena, žuta, slamnata)</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>KAKVOĆA (živa, otvorena, zagasita, umorna)</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
MIRIS	<i>Cvijetni (akacija, bazga, lipa, jasmnin, jorgovan, ruža, ljubica)</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>Voćni (marelica, banana, dunja, limun, ananas)</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>Suho/prosušeno voće (groždice, smokve, šljive)</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>Orašasto voće (lješnjak, badem)</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>Biljni (trava, sijeno, čaj, suho lišće, paprika)</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>Začinsko/aromatično bilje (vrijesak, lovor, menta, papar, anis)</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>Ostalo (med, vosak, maslac, rogač)</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
OKUS	<i>KISELOST</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>GORČINA</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>ASTRIGENCIJA</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>TIJELO</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>HARMONIČNOST</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
	<i>AFTERTASTE</i>	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
OPĆI DOJAM		0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5	0--1--2--3--4--5
METODA REDOSLIJEDA/BOLJI UZORAK OCJENOM 1				

## **5. REZULTATI I RASPRAVA**

U tablici 2. prikazani su rezultati osnovnog kemijskog sastava vina. Tablice 3 do 7 prikazuju analizu vina po skupinama i to alkohola, C13-norizoprenoida, estera, kiselina, laktona, terpena, a od ostalih spojeva acetoina i furfurala.

## 5.1. Osnovni kemijski sastav vina

**Tablica 2.** Osnovni kemijski sastav vina 'Pošip'

Parametri	Vinarija Kraljevski vinogradi				Vinarija Degarra	
	1	2	3	4	5	6
	inox 2022	inox 2021	barrique (500 L, 10 mjeseci) 2021	maceracija 3 dana inox 2022	inox 2022	barrique maceracija 2021
Alkohol (vol%)	13,9	13,2	13,6	14,7	12,5	12,3
Ekstrakt ukupni (g/L)	20,6	20,3	22,9	23,7	19,0	23,2
Šećer reducirajući (g/L)	2,4	2,3	3,1	3,4	1,9	3,0
Ekstrakt bez šećera (g/L)	19,2	19,0	20,8	21,3	18,1	21,2
Ukupna kiselost (g/L)	5,3	5,3	5,5	5,2	4,9	5,0
Hlapljiva kiselost (g/L)	0,43	0,48	0,53	0,58	0,34	0,64
pH	3,36	3,42	3,37	3,49	3,34	3,49
SO <sub>2</sub> slobodni (mg/L)	17,0	24,0	7,0	10,0	17,0	22,0
SO <sub>2</sub> vezani (mg/L)	96,0	104,0	128,0	99,0	112,0	190,0
SO <sub>2</sub> ukupni (mg/L)	113,0	128,0	135,0	109,0	129,0	212,0
Pepeo (g/L)	1,68	1,84	1,75	2,07	1,60	2,45

Tablica 2. prikazuje rezultate kemijskog sastava vina i to četiri vina vinarije Kraljevski vinogradi (1,2,3,4) i dva vina vinarije Degarra (5,6).

Alkoholna jakost kretala se u rasponu od 12,3 do 14,7 vol%. Vina vinarije Kraljevski vinogradi imala su nešto veću alkoholnu jakost u odnosu na vina Degarra što može biti rezultat različitih položaja vinograda i stupnja zrelosti grožđa.

Ukupni ekstrakt kretao se u rasponu od 19,0 (Pošip 5, inox, Degarra) do 23,7 (Pošip 4, maceracija 3 dana, inox, Degarra). Vidljivo je da je ukupni ekstrakt niži kod vina dozrijevanih u inoxu. Sva vina po količini reducirajućeg šećera su suha vina, odnosno imaju manje od 4 g/L ostatka šećera. Prema Jeromel i sur. (2017.) poroznost drvenih bačvi osigurava kontakt kisika



iz zraka sa vinom te se na taj način potiče ekstrakcija mnogobrojnih hlapljivih spojeva koji u konačnici rezultiraju vinom sa većom i kompleksnijom punoćom mirisnih i okusnih svojstava.

Kiselost vina karakteriziraju dva pokazatelja: ukupna kiselost (izražena kao vinska kiselina) i realna kiselost (pH vrijednost). Ukupna kiselost ovisi o sorti, stupnju zrelosti grožđa, o vremenskim uvjetima tijekom dozrijevanja grožđa te brojnim drugim čimbenicima (Jeromel i sur., 2007.). U analiziranim vinima kretala se u rasponu od 4,9 g/L do 5,5 g/L. Ukupna kiselost bila je niža u vinima Degarra u odnosu na vina Kraljevskih vinograda što može biti rezultat različitih položaja kao i kod alkoholne jakosti.

Hlapljiva kiselost izražena kao octena kiselina kretala se u rasponu od 0,34 do 0,64 g/L. Iz rezultata je vidljivo da je nešto veća hlapljiva kiselost prisutna u vinima dozrijevanim u barrique bačvama.

pH vrijednost bijelih vina najčešće se kreće u rasponu od 3,1 do 3,5. Ima veliki utjecaj na kvalitetu vina kao i na fizikalno-kemijske i biokemijske procese u toku dozrijevanja i starenja vina. Također ima veliki značaj na organoleptička svojstva vina. Naprimjer, vina s nižim pH imaju svježiji okus, a vina s višim pH manje izražen i tup okus. pH analiziranih vina kretao se u rasponu od 3,34 do 3,49.

Sumporov dioksid u vinu izražava se u mg/L, a može biti u slobodnom i u vezanom obliku. Ukupni sumporov dioksid (slobodni i vezani) bio je najniži u Pošipu 1 Kraljevskih vinograda, a najviši u Pošipu 6 barrique Degarra. Nisu utvrđene izraženije razlike u razinama sumporovog dioksida između inox i barrique bačava.

Sadržaj pepela kretao se u rasponu od 1,60 do 2,45 g/L. Iz rezultata je vidljivo da je koncentracija pepela bila veća u vinima koja su prošla maceraciju što je u skladu s rezultatima koje u svom istraživanju navode Jeromel i sur. (2017.).

## 5.2. Hlapljivi spojevi u vinu

**Tablica 3.** Koncentracija pojedinačnih alkohola u vinima 'Pošip'

Parametri (µg/L)	Kralj.vin. POŠIP 1, 22 inox	Degarra POŠIP 5, 22 inox	Kralj.vin. POŠIP 2, 21 inox	Kralj.vin POŠIP 4, 22 maceracija	Kralj.vin. POŠIP 3, 21 barrique	Degarra POŠIP 6, 21\22 barrique

1-Butanol	275,81	199,37	657,89	264,32	199,30	202,59
Izoamil alkohol	53084,90	52689,44	49881,14	57773,50	48448,93	60630,35
1-Dekanol	3036,10	7397,24	5523,14	1985,58	5726,52	2424,62
1-Dodekanol	1623,45	1511,32	1493,41	702,47	n.d.	n.d.
1-Heksanol	7573,94	7484,60	3437,69	4644,30	4967,68	10642,11
1-Oktanol	40,18	51,36	34,86	31,96	49,12	45,11
4-Metil-1-pentanol	n.d.	183,08	101,25	142,97	153,97	n.d.
1-Propanol	1057,90	1347,29	1280,35	335,48	1380,77	646,11
3-Etoksi-1-propanol	6348,10	4396,44	5058,45	1564,67	3355,51	2753,74
2,3-Butandiol	627,76	n.d.	706,47	339,55	580,67	550,22
Furfuril alkohol	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	617,49	380,14
3-Etil-4-metilpentan-1-ol	n.d.	n.d.	n.d.	978,56	1523,26	1715,88
trans-3-Heksen-1-ol	775,55	377,77	220,49	224,39	260,09	511,82
cis-3-Heksen-1-ol	2163,20	1851,80	1351,58	950,47	2484,16	1712,51
3-Metilpentan-1-ol	2860,39	3662,73	3038,55	714,64	1989,52	3179,54
4-Vinilgvajakol	41,70	22,67	31,02	38,35	36,13	15,80
Benzil alkohol	268,73	227,87	411,87	174,57	964,30	601,54
Eugenol	58,36	49,92	61,93	49,90	79,71	58,46
Izobutanol	405,61	847,34	764,40	2037,15	1662,83	1823,78
Feniletanol	19981,21	17476,94	19835,19	17376,12	17724,42	15212,24
<b>Σ</b>	<b>100222,93</b>	<b>99777,27</b>	<b>93889,69</b>	<b>90329,02</b>	<b>92204,41</b>	<b>103106,63</b>

n.d. nije detektirano

Tablica 3. prikazuje rezultate pojedinačnih alkohola u analiziranim vinima. Najzastupljeniji alkoholi bili su izoamil alkohol i fenil etanol. Najniža koncentracija izoamil alkohola (49881,14  $\mu\text{g/L}$ ) bila je u Pošipu 3 dozrijevanom u barrique bačvi, a najviša u Pošipu 6 vinarije Degarra. Koncentracija fenil etanola bila je najviša u Pošipu 1 dozrijevanom u inoxu (19981,21  $\mu\text{g/L}$ ), a najniža u Pošipu 6 vinarije Degarra dozrijevanog u barrique bačvi (15212,24  $\mu\text{g/L}$ ). Furfuril alkohol detektiran je jedino u uzorcima vina 'Pošip' koji su dozrijevali u barrique bačvama.

Najviša koncentracija svih alkohola zajedno zabilježena je u Pošipu 6 u barrique bačvi (103106,63  $\mu\text{g/L}$ ), a najniža u Pošipu 4 Kraljevskih vinograda (90329,02  $\mu\text{g/L}$ ). Iz dobivenih rezultata vidljivo je smanjenje C6 alkohola s obzirom na godinu berbe što je utjecalo i na nešto manji ukupnu sumu alkohola u navedenim vinima.

**Tablica 4.** Koncentracija C13-norizoprenoida u vinima 'Pošip'

<b>Parametri (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	Kralj.vin. POŠIP 1, 22 inox	Degarra POŠIP 5, 22 inox	Kralj.vin. POŠIP 2, 21 inox	Kralj.vin POŠIP 4, 22 maceracija	Kralj.vin. POŠIP 3, 21 barrique	Degarra POŠIP 6, 21\22 barrique
beta-Damaskenon	5,88	6,16	6,44	4,65	5,54	5,30
TDN	5,39	8,46	11,14	6,94	12,73	9,29
TPB	6,23	6,27	8,49	5,23	8,45	7,19
Vitispiran A	15,98	9,61	11,87	9,99	24,11	14,19
Vitispiran B	15,35	22,15	7,94	9,63	19,92	13,36
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>48,84</b>	<b>52,67</b>	<b>45,90</b>	<b>36,46</b>	<b>70,76</b>	<b>49,34</b>

U tablici 4. prikazani su rezultati analiziranih vina s obzirom na sadržaj norizoprenoida. Najzastupljeniji su bili vitispiran A i vitispiran B. Uz njih utvrđena je različitost u koncentracijama TDN koji je bio zastupljeniji u vinima berbe 2021. godina, a vidljiv je i pozitivan utjecaj dozrijevanja u barrique. Koncentracije beta-damaskenona nisu se razlikovale s obzirom na način dozrijevanja vina.

**Tablica 5.** Koncentracije estera u vinima 'Pošip'

<b>Parametri (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	Kralj.vin. POŠIP 1, 22 inox	Degarra POŠIP 5, 22 inox	Kralj.vin. POŠIP 2, 21 inox	Kralj.vin POŠIP 4, 22 maceracija	Kralj.vin. POŠIP 3, 21 barrique	Degarra POŠIP 6, 21\22 barrique
Izoamil-acetat	2363,42	1405,03	1569,06	977,40	1156,95	462,52
Dietil-malat	n.d.	55,95	n.d.	n.d.	170,28	154,26
cis-3-Heksenil-acetat	29,96	11,61	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
3-Metilbutil-dekanoat	14,59	17,72	19,01	8,40	10,77	9,83
2-Feniletal-acetat	1133,87	638,72	599,97	240,09	197,99	139,58
Dietil-sukcinat	1770,56	1686,71	3386,21	1665,16	5431,94	7769,36
Etil-dekanoat	1627,04	1471,81	1798,91	556,51	1039,21	560,37
Etil-laktat	301,32	n.d.	375,15	611,32	415,05	1169,45
Etil-hidrogen succinate	163,98	117,88	402,61	111,64	406,44	185,42
Etil-cinamat	59,76	64,50	61,86	58,64	61,41	64,20
Etil-heksanoat	1201,51	1060,75	1766,40	94,86	2149,711	2363,30

Etil-nonanoat	51,05	50,06	53,19	50,248	50,34	50,48
Etil-oktanoat	3333,76	3074,91	3865,30	1260,12	2365,92	2133,30
<b>Σ</b>	<b>12050,94</b>	<b>9655,72</b>	<b>13897,72</b>	<b>5634,42</b>	<b>13456,04</b>	<b>15062,12</b>

n.d. nije detektirano

U tablici 5. prikazane su koncentracije pojedinačnih acetatnih i etil estera. Najmanje zastupljeni esteri bili su dietil-malat i *cis*-3-heksenil-acetat. Najviša koncentracije estera (15062,12 µg/L) zabilježena je u vinu 'Pošip' 6 vinarije Degarra koji je dozrijevao u barrique bačvi. Najniže koncentracije estera zabilježeno je u 'Pošip' 4 Kraljevskih vinograda koji je dozrijevao u inoxu ali je proizveden od maceriranog grožđa.

**Tablica 6.** Koncentracije masnih kiselina u vinima 'Pošip'

<b>Parametri (µg/L)</b>	Kralj.vin. POŠIP 1, 22 inox	Degarra POŠIP 5, 22 inox	Kralj.vin. POŠIP 2, 21 inox	Kralj.vin POŠIP 4, 22 maceracija	Kralj.vin. POŠIP 3, 21 barrique	Degarra POŠIP 6, 21\22 barrique
3-Metilbutanska kiselina	1488,39	1187,03	884,26	1005,27	918,63	1162,51
Butanska kiselina	n.d.	528,99	607,10	334,73	756,39	n.d.
Dekanska kiselina	2978,41	3848,03	4556,31	417,30	1975,79	1451,51
Dodekanska kiselina	56,64	58,11	81,01	28,21	57,32	30,86
Heksanska kiselina	10774,28	14782,28	16438,80	2456,92	8086,62	10526,90
Nonanska kiselina	9,90	18,36	29,77	7,54	17,07	10,13
Oktanska kiselina	6037,66	7624,73	8363,14	1225,75	4930,32	5122,57
Izobutanska kiselina	1034,98	782,10	511,84	883,66	714,80	1149,71
<b>Σ</b>	<b>22380,29</b>	<b>28829,71</b>	<b>31472,26</b>	<b>6359,42</b>	<b>17456,98</b>	<b>19629,33</b>

n.d. nije detektirano

U tablici 6. prikazan je sadržaj masnih kiselina u analiziranim vinima. Najviša koncentracija kiselina zabilježena je u 'Pošipu' 2 Kraljevskih vinograda koji je dozrijevao u inoxu (28829,71),

a najniža koncentracija (6359,42) zabilježena je u 'Pošipu' 4 Kraljevskih vinograda koji je proizveden od maceriranog grožđa. Od pojedinačnih masnih kiselina najzastupljenija je bila heksanska kiselina dok je ukupna suma masnih kiselina generalno bila veća u vinima koja su dozrijevala u inox tanku neovisno od godine berbe.

**Tablica 7.** Koncentracija laktona i terpena u vinima 'Pošip'

Parametri ( $\mu\text{g/L}$ )	Kralj.vin. POŠIP 1, 22 inox	Degarra POŠIP 5, 22 inox	Kralj.vin. POŠIP 2, 21 inox	Kralj.vin POŠIP 4, 22 maceracija	Kralj.vin. POŠIP 3, 21 barrique	Degarra POŠIP 6, 21\22 barrique
<i>trans</i> -Viski lakton	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	189,57	131,59
<i>cis</i> -Viski lakton	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	390,78	229,90
$\gamma$ -Nonalakton	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	54,61	60,87
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	<b>634,97</b>	<b>422,37</b>
Metionol	16,25	13,60	10,24	14,87	11,41	4,29
a-Terpineol	17,46	24,26	12,16	10,79	26,78	10,26
Citronelol	40,32	55,78	39,67	42,70	51,72	n.d.
Limonen	85,36	22,33	92,84	50,96	26,43	19,45
Hotrienol	15,59	15,64	6,18	11,21	11,01	n.d.
Linalol	n.d.	48,30	n.d.	21,62	30,94	n.d.
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>207,14</b>	<b>179,94</b>	<b>161,10</b>	<b>152,13</b>	<b>158,31</b>	<b>34,01</b>

U tablici 7. prikazani su rezultati sadržaja laktona i terpena u vinima 'Pošip'. U skupini laktona nalaze se *trans*-viski lakton, *cis*-viski lakton i  $\gamma$ -nonalakton čija je prisutnost utvrđena jedino u vinima koja su dozrijevala u barrique bačvama. Laktoni su poželjni spojevi u vinu zbog uloge nositelja voćno-cvjetnih aroma (Jeromel i sur., 2022.). Najzastupljeniji lakton bio je *cis*-viski lakton sa najvišom koncentracijom (390,78) u vinu 'Pošip' 3.

U slučaju terpena najvišom koncentracijom izvojilo se vino 'Pošip' 1, a najnižom vino 'Pošip' 6. Najzastupljeniji terpen bio je limonen, a njegova najviša koncentracija bila je u vinu 'Pošip' 2. Najniža koncentracija tog terpena bila je u vinu 'Pošip' 6. Suprotno očekivanjima maceracija grožđa nije utjecala na povećanje sadržaja terpena dok je dozrijevanje u barrique imalo nešto naglašeniji utjecaj na njihovo smanjenje

**Tablica 8.** Koncentracije furfurala u vinima 'Pošip'

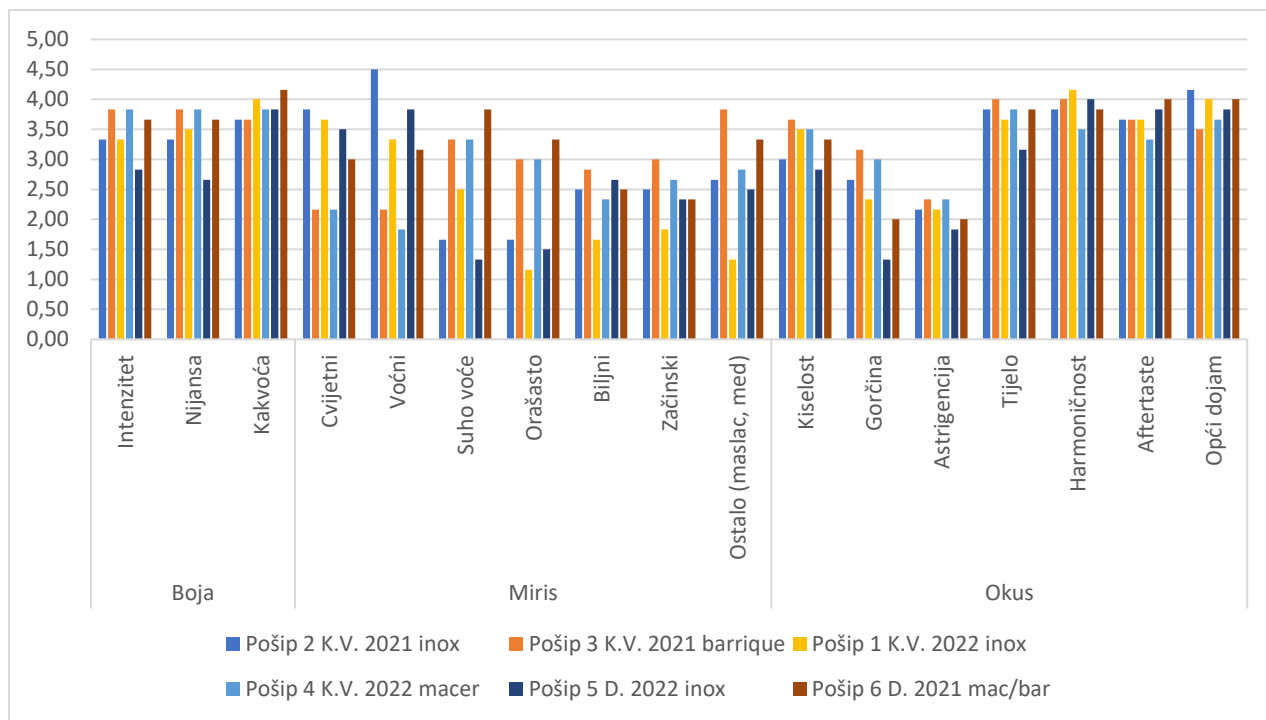
Parametri ( $\mu\text{g/L}$ )	Kralj.vin. POŠIP 1, 22 inox	Degarra POŠIP 5, 22 inox	Kralj.vin. POŠIP 2, 21 inox	Kralj.vin POŠIP 4, 22 maceracija	Kralj.vin. POŠIP 3, 21 barrique	Degarra POŠIP 6, 21\22 barrique
<b>Furfural</b>	n.d.	n.d.	n.d.	376,13	1832,76	1627,74

U tablici 8. prikazana je koncentracija furfurala u analiziranim vinima 'Pošip'. Furfural je aromatski spoj iz skupine aldehida koji nastaje termolizom celuloze i hemiceluloze prisutnih u hrastovim bačvama te vino obogaćuje aromom sušenog voća, a najčešće prženih badema (Jeromel i sur., 2007.; Chatonnet i sur., 1990.). Kao što je bilo za očekivati prisutnost furfurala utvrđena je samo u vinima koja su dozrijevala u barrique bačvama dok u vinima iz inox bačvi furfural nije detektiran.

### 5.3. Senzorna analiza vina 'Pošip'

Rezultati senzorne analize provedeni su deskriptivnom metodom ocjenjivanja. Mirisna svojstva vina svrstana su u kategorije cvjetne i voćne note, note suhog i orašastog voća te biljne, začinske te ostale (maslac, med) note. Kod okusnih svojstava izdvojena je kiselost, gorčina, astrigencija, tijelo, harmoničnost i „aftertaste“. Na kraju temeljem svih mirisnih i okusnih karakteristika definiran je opći dojam vina.

Sva vina 'Pošip' koja su dozrijevala u barrique bačvama imala su veći intenzitet i nijansu boje u odnosu na vina dozrijevana u inox bačvama. Po cvijetnim i voćnim aromama dominirala su vina u inoxu dok su vina dozrijevana u barrique bačvama imala intenzivnije arome suhog i orašastog voća. Note meda i maslaca dominirale su u vinima iz barrique bačvi. Najbolju ocjenu za opći dojam dobio je 'Pošip' vinarije Kraljevskih vinograda iz 2021. godine koji je dozrijevaao u inox bačvi. U grafu 1. prikazani su rezultati senzorne analize svih vina.



Grafikon 1. Rezultati senzorne analize vina 'Pošip'

## 6. ZAKLJUČAK

Temeljem dobivenih rezultata fizikalno-kemijskog sastava i senzorne ocjene vina 'Pošip' iz dvije vinarije koja su dozrijevala u inoxu ili barrique bačvama može se zaključiti:

- najveća razlika u osnovnom fizikalno-kemijskom sastav vina utvrđena je u koncentraciji alkohola koja je bila viša u vinima iz vinarije Kraljevski vinogradi i to neovisno o načinu dozrijevanja. Maceracija grožđa utjecala je na povećanje sadržaja pepela kod oba proizvođača dok razlike u ostalim parametrima nisu bile izražene
- među alkoholima izdvojio se je furfural alkohol koji je detektiran jedino u uzorcima vina 'Pošip' koji su dozrijevali u barrique bačvama, dok je kod feniletanola uočeno smanjenje koncentracije.
- među C13 norizoprenoidima duljina i način dozrijevanja imala su utjecaja na koncentraciju TDN (1,1,6-trimetil-1,2-dihidronaftalen) koja je bila viša u vinima iz barrique bačvica te vinima iz berbe 2021
- među esterima duljina dozrijevanja utjecala je na povećanje dietil sukcinata, a dozrijevanje vina u inoxu na više koncentracije acetatnih estera, posebice 2-fenil-etil acetata
- viša koncentracija terpena, posebice limonena utvrđena je u vinima iz inoxa neovisno o godini berbe
- kao što je bilo za očekivati prisutnost furfurala utvrđena je samo u vinima koja su dozrijevala u barrique bačvama dok u vinima iz inoxa furfural nije detektiran
- senzornom ocjenom sva vina 'Pošip' koja su dozrijevala u barrique bačvama izdvojila su se većim intenzitetom i nijansom boje u odnosu na vina dozrijevana u inox bačvama koja su se izdvojila po cvjetnim i voćnim aromama. Note meda i maslaca dominirale su u vinima iz barrique bačvi. Najbolju ocjenu za opći dojam dobio je 'Pošip' vinarije Kraljevskih vinograda iz 2021. godine koji je dozrijevaao u inox bačvi.



## 7. POPIS LITERATURE

1. Alpeza I. (2008.). Temelji kemijskog sastava vina. Glasnik zaštite bilja 6, 143-150, 2008.
2. Blesić M., Mijatović D., Radić G., Blesić S. (2013.). Praktično vinogradarstvo i vinarstvo. CRS, Sarajevo.
3. Boulton R. B., Singleton V. L., Bisson L. F. (2009.). Principles and Practices of Winemaking. New York: Springer-Verlag New York, LLC.
4. Danilewicz J. C.(2007.). Interaction of sulfur dioxide, polyphenols and oxygen in a wine-model system: Central role of iron and copper. American Journal of Enology and Viticulture. 59, 128-136
5. Degarra (2023.). Vinarija Degarra. <https://degarra.com/shop/> (Pristupljeno: 02.12.2023.).
6. Garde-Cerdan T. and Ancin-Azpilicueta C. (2006.). Review of quality factors on wine ageing in oak barrels. Trends in Food Science & Technology, Volume 17, 438–447.
7. Herjavec S. (2019.). Vinarstvo. Nakladni zavod Globus. Zagreb. 128-177
8. Ivandija T. (2008.). Autohtone vinske sorte. Glasnik zaštite bilja 6, 117-125, 2008.
9. Jackson R. (2008). Wine science: Principles and applications. Third edition. Academic press. Elsevier, Burlington, USA.
10. Jackson R. S., (2020.). Wine science. Academic Press publications. 115-129
11. Jeromel A., Herjavec S., Kozina B., Maslov L., Bašić M. (2007.). Sastav organskih kiselina u grožđu, moštu i vinu klonova Chardonnay. Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo, Agronomski fakultet, Zagreb.
12. Jeromel A., Jagatić Korenika A-M., Batistić I. (2017.). Utjecaj hladne maceracije na kakvoću vina Grk. Glasnik zaštite bilja 5 (17), 86-94.
13. Jeromel A., Jagatić Korenika A-M., Vincek I. (2022.). Utjecaj glutaciona na kemijski sastav i kakvoću vina 'Pošip'. Glasnik zaštite bilja 5 (22), 58-64.

14. Kennedy J. A., Saucier C., Glories Y. (2006.). Grape and wine phenolics: history and perspective. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57, 239-248.
15. Kozina B. (2004.). *Vino A-Ž*. Naklada Zadro. Zagreb.
16. Kraljevski vinogradi (2023.). *Vinarija Kraljevski vinogradi*. <https://www.kraljevski-vinogradi.hr/> (Pristupljeno: 26.11.2023.).
17. Li Z., Howell K., Fang Z., Zhang P. (2019.). Sesquiterpenes in grapes and wines: Occurrence, biosynthesis, functionality, and influence of wine making processes. *Comprehensive Review in Food Science and Food Safety*. 19(1): 247-281
18. Lin J., Massonnet M., Cantu D. (2019.). The genetic basis of grape and wine aroma. *Horticulture Research* 6 (1):81, 2019.
19. Maletić E., Karoglan Kontić J., Pejić I. (2008.). *Vinova loza - Ampelografija, ekologija, oplemenjivanje*. Školska knjiga. Zagreb.
20. Maletić E., Karoglan Kontić J., Pejić I. (2008.). *Vinova loza*. Zagreb, 2008.
21. Mirošević N., Alpeza I., Bolić J., Brkan B., Hruškar M., Husnjak S., Jelaska V., Karoglan Kontić J., Maletić E., Mihaljević B., Ričković M., Šestan I., Zoričić M., (2009.): *Atlas hrvatskog vinogradarstva i vinarstva*. Golden marketing- tehnička knjiga. Zagreb.
22. Mirošević N., Bašić Ž., Jelaska V., Anić M., Maletić E., Jagatić Korenika A., Alpeza I., Brkan B., Tvrdeić I., Margaritoni M., Hlača K., Radić D., Krajančić L., Radovanović J. (2022.). *Pošip bijeli*. Nova stvarnost. Zagreb.
23. Moreno J i Peinado R: *Enological chemistry*. (2012.). Elsevier Inc., Universidad de Cordoba, Cordoba, Spain.
24. Narodne novine (2019). *Pravilnik o zemljopisnim područjima uzgoja vinove loze*. Narodne novine. Zagreb. 76 (19).
25. Narodne novine (2022.) *Pravilnik o vinarstvu*. Narodne novine. Zagreb. 81(22)
26. O.I.V. 2019. *Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis* France.

27. Pozderović A., Pichler A., Moslavac T. (2010.). Utjecaj odležavanja, hladne stabilizacije i filtracije na kemijski sastav i kakvoću bijelih vina. *Glasnik zaštite bilja* 4, 100-109.
28. Preiner D., Žugec I., Marković Z., Andabaka Ž., Stupić D., Maletić E. (2012.). Ampelografske karakteristike klonskih kandidata sorte Pošip (*V. vinifera* L.) u pokusnom nasadu "Baštica" u 2010. godini. *Glasnik zaštite bilja*. 35 (4), 64-73, 2012.
29. Ribéreau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D. (2006.). *Handbook of enology. Volume 2. The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments*. John Wiley & Sons Ltd. West Sussex, England. 1-53, 206-214.
30. Robinson A.L., Boss P.K., Solomon P.S., Trengove R.D., Heymann H., Ebeler S.E. (2014.) Origins of grape and wine aroma. Part 1. Chemical components and viticultural impacts. *Am. J. Enol. Viticult.* 65, 1-24.
31. Rubio-Bretón P., Garde-Cerdan T., Martinez J. (2018.) Use of Oak Fragments during the Aging of Red Wines. Effect on the Phenolic, Aromatic, and Sensory Composition of Wines as a Function of the Contact Time with the Wood. Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino, Logrono, Spain.
32. Swiegers J., Bartowsky E., Henschke P., Pretorius I. (2005.). Yeast and bacterial modulation of wine aroma and flavour. *Aust. J. Grape Wine Res.* 11, 139-173.
33. Tao Y., García J. F., Sun D.-W. (2014.). Advances in wine aging technologies for enhancing wine quality and accelerating wine aging process. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 54, 817-835.
34. Zoričić M. (1996.). *Podrumarstvo*. Nakladni zavod Globus. Zagreb.
35. Chatonnet P., Cutzach I., Pons M., Dubourdieu D. (1990.). Monitoring Toasting Intensity of Barrels by Cinematographic Analysis of Volatile Compounds from Toasted Oak Wood. *J. Agric. Food Chem.* 47, 4310-4318.

## 8. PRILOG

### 8.1. Popis tablica:

Tablica 1. Osnovni podaci o analiziranim vinima 'Pošip' .....	17
Tablica 2. Osnovni kemijski sastav vina 'Pošip' .....	22
Tablica 3. Koncentracija pojedinačnih alkohola u vinima 'Pošip' .....	23
Tablica 4. Koncentracija C13-norizoprenoida u vinima 'Pošip' .....	25
Tablica 5. Koncentracije estera u vinima 'Pošip' .....	25
Tablica 6. Koncentracije masnih kiselina u vinima 'Pošip' .....	26
Tablica 7. Koncentracija laktona i terpena u vinima 'Pošip' .....	27
Tablica 8. Koncentracije furfurala u vinima 'Pošip' .....	28

### 8.2. Popis slika:

Slika 1. Pošip .....	4
Slika 2. Položaj Kraljevskih vinograda.....	5
Slika 3. Kemijska struktura etil acetata .....	9
Slika 4. Strukture najvažnijih 13C-norizoprenoida pronađenih u vinu .....	10
Slika 5. Prikaz kemijske strukture sotolona.....	11
Slika 6. Prikaz kemijske strukture furfurala .....	12
Slika 7. Hrastova bačva .....	14
Slika 8. Bačve od inoxa. ....	16

### 8.3. Popis priloga:

Prilog 1. Listić za senzorno ocjenjivanje vina.....	20
---	----

### 8.4. Popis grafikona:

Grafikon 1. Rezultati senzorne analize vina 'Pošip' .....	29
---	----

## **Životopis**

Antonija Mijić rođena je 13. lipnja 1999. godine u Zadru. U razdoblju od 2014. do 2018. godine pohađa Opću gimnaziju u Benkovcu te po završetku upisuje preddiplomski studij Primijenjene ekologije u poljoprivredi, na Odjelu za ekologiju, agronomiju i akvakulturu Sveučilišta u Zadru. Zvanje sveučilišne prvostupnice inženjerke agronomije (univ.bacc.ing.agr.) stječe 2021. godine. Iste godine upisuje diplomski studij Mediteranska poljoprivreda- Vinogradarstvo, vinarstvo i voćarstvo na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.