

UTJECAJ RAZLIČITIH KOLIČINA HRASTVOG ČIPSA I DUŽINE MACERACIJE NA SENZORNA SVOJSTVA VINJAKA

Jakljević-Dubiel, Vid

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic in Pozega / Veleučilište u Požegi**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:112:481243>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-04**



VELEUČILIŠTE U POŽEGI
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

Repository / Repozitorij:

[Repository of Polytechnic in Pozega - Polytechnic in Pozega Graduate Thesis Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

VELEUČILIŠTE U POŽEGI



VID JAKLJEVIĆ DUBIEL 1513/16

**UTJECAJ RAZLIČITIH KOLIČINA HRASTOVOG ČIPSA I DUŽINE
MACERACIJE NA SENZORNA SVOJSTVA VINJAKA**

ZAVRŠNI RAD

Požega, 2020. godine

VELEUČILIŠTE U POŽEGI

POLJOPRIVREDNI ODJEL

PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ VINOGRADARSTVA, VINARSTVA I VOĆARSTVA

**UTJECAJ RAZLIČITIH KOLIČINA HRASTOVOG ČIPSA I DUŽINE
MACERACIJE NA SENZORNA SVOJSTVA VINJAKA**

MENTOR: Tomislav Soldo, dipl. ing.

STUDENT: Vid Jakljević Dubiel

Matični broj studenta: 1513/16

Požega, 2020

Sažetak

Svrha ovog završnog rada bila je istražiti utjecaje različitih količina hrastovog čipsa i različitih dužina maceracije na senzorna svojstva vinjaka prilikom izazivanja ubrzanog dozrijevanja. Čips je pripremljen od francuskog hrasta koji je srednje paljen. Vinskom destilatu su dodavane količine hrastovog čipsa od dva grama po litri(2g/L), četiri grama po litri(4g/L) te šest grama po litri(6g/L). Periodi maceracije bili su petnaest dana, trideset dana, četrdeset i pet dana te šezdeset dana. Ocjenjivanje je provedeno među pripadnicima tvrtke DiWine Consulting, studentima i alumnijem Veleučilišta u Požegi te među članovima Udruge vinogradara i voćara "Sveti Vinko" Staro Petrovo Selo. Korištena metoda ocjenjivanja je DLG metoda.

Ključne riječi: vinjak, čips, drvo hrasta, senzorna svojstva

Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of different amounts of oak extracts and different lengths of maceration periods on the sensory properties of brandy when inducing rapid ageing. Oak extracts were made from French oak which was medium toasted. Amounts of two grams per litre(2g/L), four grams per litre(4g/L) and six grams per litre(6g/L) were added to the brandy. Periods of maceration were fifteen days, thirty days, fortyfive days and sixty days. The ageing was conducted among DiWine Consulting company members, students and alumni of Polytecnic in Požega and among members of Association of winemakers and fruit growers of "Sveti Vinko" Staro Petrovo Selo. The method of ageing used was the DLG method.

Keywords: brandy, oak extract, oak, sensory characteristics

Sadržaj

<u>1.UVOD</u>	1
<u>2.PREGLED LITERATURE</u>	2
<u>2.1 Berba grožđa</u>	3
<u>2.2 Muljanje grožđa</u>	4
<u>2.3. Vino</u>	5
<u>2.4 Destilacija</u>	7
<u>2.4.1 Vinski destilat kao osnova za proizvodnju vinjaka</u>	8
<u>2.4.2. Povijest vinjaka</u>	9
<u>2.5 Dozrijevanje</u>	10
<u>2.6 Hrast</u>	11
<u>2.6.1 Nedostatci</u>	12
<u>2.7 Čips</u>	13
<u>3. MATERIJALI I METODE</u>	15
<u>3.1 Oprema</u>	15
<u>3.2 Korekcija alkohola u uzorcima</u>	16
<u>3.3 Postupak</u>	16
<u>3.4 Maceracija</u>	17
<u>3.5 Filtriranje</u>	18
<u>4. METODA ANALIZE – DLG</u>	19
<u>4.1 Uzorci A1-A3</u>	20
<u>4.2 Uzorci B1-B3</u>	21
<u>4.3 Uzorci C1-C3</u>	22
<u>4.5 Vrijednovanje</u>	23
<u>4.6 Konačan rezultat</u>	24
<u>5.RASPRAVA</u>	25
<u>6. ZAKLJUČAK</u>	26
<u>7.LITERATURA</u>	27
<u>8.POPIS SLIKA I TABLICA</u>	32
<u>9. IZJAVA O AUTORSTVU RADA</u>	33

1.UVOD

S obzirom na novonastalu svjetsku situaciju u svijetu vina, gdje imamo velike količine vina koje se neće prodati, destilacija vina postaje potencijalno rješenje toga problema. Međutim, destilacija vina nosi određene prepreke.

Svježe destilirane rakije imaju „oštra“ senzorna svojstva i tradicionalno sazrijevaju u hrastovim bačvama nekoliko godina kako bi im se dale kompleksne arome i okusi i proizveo vrhunski proizvod. (Litchev, 1989.; Conner i dr., 1994.)

Dakle, vinski destilati moraju sazrijeti u bačvama želimo li imati vrhunski proizvod. Imavši na umu da je sazrijevanje u bačvama prilično dug (minimalno 3 godine) i skup proces, dolazi do sve većega okretanja alternativama drvenim bačvama kao što su drveni čips od hrasta.

Drveni čips, unatoč svojim ograničenjima, pokazuje se kao adekvatno rješenje što smo pokušali pokazati ovim završnim radom.

2.PREGLED LITERATURE

Vinjak je proizvod dobiven od vinskog destilata ili redestilacijom vinskog destilata na manje od 86% vol. Kada se stavlja na tržište vinjak mora udovoljavati ovim zahtjevima: – da je vinski destilat odležao ili stario najmanje godinu dana u hrastovim spremnicima ili najmanje 6 mjeseci u hrastovim bačvama sa zapreminom manjom od 1000 litara. (Pravilnik o jakim alkoholnim i alkoholnim pićima, NN 172/04, 2004.)

Vinjak je alkoholno piće proizvedeno iz destilata vina. Nakon destilacije, svježe destilirani vinjak prolazi kroz period sazrijevanja ili odležavanja, koji obuhvaća nekoliko promjena. Tijekom odležavanja, vinjak se mora držati u hrastovoj buradi, iako su potvrđeni zanimljivi rezultati s drugčijim vrstama drveta, kao kestenom. (Canas i dr., 1999.; Belchior i dr., 2001.; Caldeira i dr., 2006.; Canas i dr., 2011.).

Po definiciji, vinjak je destilat vina. Vinski destilati proizvode se u gotovo svakoj vinskoj regiji, ali najpoznatiji dolaze iz jugozapada Francuske, Armagnac i Cognac. Razlikuje ih geografija, uporaba sorte i tip kotlova. (Jackson, 2008)

Većina poznavatelja pomisli na Konjak kada se spomene riječ vinjak. Vinjak se ne referira na određeno područje proizvodnje, međutim, često se primjenjuju specifičnija imena vezana za određeno područje kao što su Cognac i piće Armagnac, stilovi vinjaka u dvije francuske regije. Svaka zemlja, svaka regija pa čak i svaka destilerija teži proizvodnji svog jedinstvenog stila. Grožđe je voće koje se najčešće koristi za pravljenje vinjaka. Vino se destilira radi koncentracije alkohola u većem postotku negoli onoga u originalnom vinu već odavno. (Abramov i dr., 1976.)

Tehnologija pripreme rakije lozovače uključuje sljedeće korake ili postupke:

1. Berba i branje plodova
2. Muljanje grožđa
3. Alkoholna fermentacija ili vrenje komine
4. Destilacija ili pečenje komine
5. Odležavanje rakije (Keršek, 2004.)

2.1 Berba grožđa

Jedna od najznačajnijih radnji u vinogradu je berba grožđa. Ona obuhvaća niz važnih zahvata, počevši od pripreme za berbu pa sve do prijevoza ubranog grožđa do mjesta prerade. Berba započinje onda kad grožđe dostigne punu zrelost, jer tada dolaze do izražaja njegova sortna svojstva. (Mirošević, 1993.)

Za ovaj završni rad korištena je graševina iz vlastitih vinograda obrana u 2019. godini.

Graševina -Navodno potječe iz Francuske, odakle je prenesena u Heidelberg, a u 19.stoljeću u Štajersku, Hrvatsku i dalje prema istoku. Danas se ta sorta najviše uzgaja u Hrvatskoj i Sloveniji, gdje je klimatski našla optimum uvjeta za uzgoj. Daje fina vina prosječne ili natprosječne kakvoće, ugodnog sortnog mirisa i okusa, sa srednjim sadržajem kiselina. (Mirošević, Turković, 2003.)

Iako je grožđe voće koje se u prvom redu upotrebljava za proizvodnju vina, od grožđa se može pripremiti čitav niz jakih alkoholnih pića: vinski destilat, vinjak, vinovica, lozovica, komovica kao i drugi proizvodi destilacije prevrelih komina grožđa koji se po svojim svojstvima znatno razlikuju. (Banić, 2006.)

Vrsta grožđa, proizvodnja vina i faktori destilacije(kao temperatura, kvasac i tretman hrastom) zajedno utječu na hlapive tvari u žestokim alkoholnim pićima. (Fan i dr., 2006.; Satora i Tuszynski, 2010.).



Slika 1: ceremonijalna berba grožđa u vinogradima Dubiel - vlastiti izvor

2.2 Muljanje grožda

Nakon berbe, grožđe se odmah podvrgne muljanju pomoću muljače s valjcima. Izmuljano grožđe naziva se masulj, a za bolju kvalitetu lozovice preporučuje se odstraniti peteljke iz masulja. (Keršek, 2004.)

Grozдови su zgnječeni i odmah isprešani (u vertikalnom ili horizontalnom procesu) jer fermentacija na kožici proizvodi manje željena vina za destilaciju. U produkciji, različiti čimbenici kao: nesumporenje vinograda u kasnom stadiju, izostanak bortritisa na voću, visoka fiksna kiselost mošta, čista fermentacija bez korištenja kultura čistih kvasaca, malo ili bez sumporovog dioksida, malo presno vino, nizak alkohol, uklanjanje sjemenki i suhih peteljki, niska hlapiva kiselost i skladištenje vina pri izostanku zraka trebaju se uzeti u obzir. (Lafon i dr., 1973)



Slika 2: ceremonijalna berba grožđa vinarije Dubiel: starinski način prerade grožđa - vlastiti izvor

2.3. Vino

Tradicija pravljenja vina i potrošnje vina poznata je mnogo stoljeća. Drevni Rimljani znali su zdravstvene dobrobiti vina i popularizirali su ga. (Lukacs, 2012.)

Sadržaj alkohola u vinu kreće se između 7 i 15 %, ovisno o vrsti vina. Vino je vrlo pogodno za destilaciju, tj. pečenje u rakiju. Dobiveni destilat (rakija) naziva se vinski destilat ili vinovica. Hoće li se vino preraditi u vinski destilat ili ostaviti kao vino pitanje je odluke samog proizvođača tj. gospodarske računice. (Banić, 2006.)

Vinsko tržište u Hrvatskoj je i bez Corona krize bilo problematično, ali u novonastaloj situaciji došlo je do ogromnog suficita vina. Uzevši u obzir usku povezanost turizma i prodaje domaćeg vina, procjenjuje se da će u 2020.godini neprodano ostati 80% vina. Naravno, nije ovo problem isključivo hrvatskog tržišta već globalnog. Koliko je stanje kritično govori činjenica da je Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju objavila Javni poziv za dodjelu sredstava za provedbu mjere Destilacija vina u kriznim slučajevima i mjere Potpora za krizno skladištenje vina iz Nacionalnog programa pomoći sektoru vina za razdoblje od 2019. do 2023.godine. Kao moguće rješenje nazire se korištenje vina za pravljenje vinjaka odnosno vinskog destilata.

Dobro je znano da se čuveni francuski vinski destilat Konjak radi iz sorte grožđa (Ugni Blanc), koje ne spada u skupinu visokokvalitetnih vinskih sorti. Ova sorta ima izrazitu rodnost (do 14 t/ha), i daje prirodno kiselija vina sa manjim sadržajem alkohola. Upravo ove karakteristike daju sorti Ugni Blanc izrazitu prednost u proizvodnji vinskih destilata u odnosu na ostale kvalitetne vinske sorte. Najpogodnija vina za destilaciju vinskih destilata su vina sa alkoholnom jakošću od 9 - 10 % v/v, i sadržajem kiselina iznad 7 g/l. Visoke kiseline znatno doprinose intenziviranju kemijskih reakcija u procesu proizvodnje destilata, dok nizak alkohol doprinosi boljem ispoljavanju aromatskih komponenti u budućem destilatu. Destilaciju mladog vina preporuča se obaviti netom nakon završene fermentacije, i bez provođenja filtracije.

Naša najpoznatija sorta graševina, posjeduje određene osobine koje bi je mogle staviti u red sorti pogodnih za proizvodnju kvalitetnih vinskih destilata (razvija više kiseline i ima dobru rodnost), te bi trebalo razmisliti o korištenju ove sorte za proizvodnju kvalitetnih vinjaka, posebno u svjetlu problema sa viškovima vina na tržištu RH.



Slika 3: bijelo vino

[\(https://www.pexels.com/photo/close-up-photography-of-wine-glasses-1123260/\)](https://www.pexels.com/photo/close-up-photography-of-wine-glasses-1123260/)

2.4 Destilacija

Destilacija je tehnika koja se koristi za odvajanje i selekciju, korištenjem topline, specifičnih hlapivih sastojaka iz tekuće mješavine kao što je vino. (Dhiman i Attri, 2011.)

Proces destilacije uključuje diskontinuiranu ili dvostruku destilaciju, poznatu kao „à repasse“. (Lurton i dr.; 2012)

Varijacija sadržaja alkohola u duploj destilaciji ako je vino 10% alkohola/volumen - prva destilacija: destilat se dijeli na tri dijela tj. na glavu, srce ili grudi i na repove. Alkoholni sadržaj destilata je oko 60% alkohola/volumen u prvoj frakciji i doseže 0% alkohola/volumen na kraju prve destilacije. Druga destilacija: U drugoj destilaciji, destilat se dijeli na četiri dijela tj. glave, srce 1 ili Cognac ili vinjak, srce 2 ili sekundarno; i repove. U prvoj frakciji, sadržaj alkohola destilata je oko 80% alkohola/volumen i doseže 0% alkohola/volumen na kraju druge destilacije. (Dhiman i Attri, 2011.)

Vinski destilat smo destilirali u siječnju 2020.godine i to putem duple destilacije. U kotao zapremnine 100 litara dodaje se vino kroz otvor za punjenje i pražnjenje komine te se loži vatra u ložištu. Pošto alkohol(78,3 °C) ima niže vrelište od vode(100 °C)vino isparava te putem spojne cijevi (“lule”) para prenosi alkohol i arome vina te ulazi u spiralu koja je okružena vodom te sa na ovaj način para hladi i pretvara u tekućinu(ne miješajući se s vodom). S obzirom da se od kotla zapremnine 100 litara dobije 10 litara prvobitnog destilata, proces smo ponavljali još 9 puta kako bismo dobili 100 litara za drugu destilaciju. Od tih 100 litara dobili smo 35 litara vinskog destilata.



Slika 4: Kotao korišten za destilaciju – vlastiti izvor

2.4.1 Vinski destilat kao osnova za proizvodnju vinjaka

Destilacijom vina nastaje vinski destilat. Kvalitet vinskog destilata određuje kvaliteta grožđa kao i kvaliteta vina. Za dobivanje kvalitetnih vinjaka odgovaraju nam rodne sorte. Za proizvodnju najpoznatijih vinjaka iz francuske pokrajine Cognac po kojoj su i dobili naziv, koristi se sorta „Ugni blanc“ a sinonimi ove sorte su i „Trebiano di Toscano“ i „St. Emilion“. Ova sorta se odlikuje s rodnošću od 13 t po hektaru, što pruža mogućnost randmana vina od 60 – 165 hL/ha. Sadrži i veliku količinu organskih kiselina, od čega 2/3 otpada na jabučnu kiselinu i umjeren sadržaj šećera. Vina od ove sorte vinove loze su tanka, kisela, suha, bez izražene punoće, ali su jako pogodna za destilaciju. Optimalni sadržaj alkohola u ovim vinima je od 8 – 10 % vol., a ukupna kiselost ne bi smjela biti niža od 7 g/L. Jednako tako sadržaj ekstrakta bez šećera ne bi smio prelaziti 22 g/L. Poželjno je da su vina u potpunosti suha te da je sadržaj reducirajućih šećera manji od 2 g/L, što nam osigurava dobru iskoristivost alkohola prilikom destilacije. Vino za destilaciju mora biti u potpunosti zdravo i koncentracija hlapivih kiselina (octena kiselina) treba biti manja od 1 g/L. Ono što je vrlo važno naglasiti je da se cijela prerada grožđa koja uključuje muljanje, runjenje i prešanje provodi bez dodatka sumpornog dioksida, što je također odmak od klasične vinarske proizvodnje. Sumpor se ne koristi jer sumporenje potiče pojačano nastajanje acetaldehida ili etanala u vinu i destilatima. Acetaldehid je nekoliko puta otrovniji od etanola pa stoga treba pristupiti s oprezom prilikom proizvodnje rakija. Sumporni dioksid ima i prodoran miris koji šteti mirisu i dozrijevanju rakije, te može oštetiti bakrene stijenke kotla za destilaciju. Imajući u vidu gore navedeno u ovom radu smo se odlučili koristiti vinski destilat dobiven iz graševine koja je i najraširenija sorta u Slavoniji, a po nekim svojim karakteristikama ima određene osobine koje bi bile usporedive sa sortom Ugni blanc, poput mogućnosti za dobivanje relativno kiselijih vina, a ima i osobinu visoke rodnosti što pruža mogućnost visokoga randmana.



Slika 5: Vinski destilat prije dodavanja čipsa - vlastiti izvor

2.4.2. Povijest vinjaka

Postoji mnogo priča o tome kako je vinjak izmišljen, ali istinsko podrijetlo možda nikad neće biti poznato. Stoga, proizvodnja vinjaka je drevni proces koji je izgubio podrijetlo. Uz to, jesu li ga prvo izmislili Grci, Arapi ili Kinezi i dalje ostaje za raspravu. (Leaute, 1990., Rose, 1977., Unwin, 1991.)

Priča koja se odnosi na razvitak vinjaka uključuje nizozemskog kapetana broda koji se bavio transportom vina iz Francuske u Nizozemsku oko 16.stoljeća. U nakani da zaradi što je moguće više novca shvatio je da uklanjanjem većine vode putem destilacije može koncentrirati vino i na taj način transportirati više nazad u Nizozemsku, dodavši vodu kada bi stigao. Koncentrirano vino zvalo se “Brandewijn”, što doslovno znači spaljeno vino. S vremenom, ime se skratilo na “brandy”. Iako su Nizozemci snabdjeli veliki postotak originalnog kapitala zajedno s kotlovima i tehnologijom potrebnom za destilaciju, lokalni proizvođači također su investirali u produkciju vinjaka i stoga su bili primorani tražiti nova tržišta za njihov proizvod. Drugdje diljem Francuske, ali naročito u Armagnacu, ostali proizvođači vina također su počeli destilirati svoja vina, posebice ona lošije kvalitete. Unatoč tome, vinjak se postepeno pravio gdje god je bilo dostupnog sirovog materijala. Kasnije, raširio se u južne zemlje koje uzgajaju vino: Andaluziju blizu Jereza, Kataloniju, Languedoc. (Dhiman i Attri 2011.)



Slika 6: pokrajina Cognac (<https://blog.cognac-expert.com/complete-history-of-cognac/>)

2.5 Dozrijevanje

Osim specifičnih kategorija proizvoda kao viski, rakija, votka, destilirani alkohol može se razvrstavati i kao dozrio ili nedozrio. Većina destiliranih alkohola kao grappa, pisco, votka i džin dozrijevaju u drvetu nakon destilacije u specifičnom vremenskom periodu. Međutim, minimalna vremena najčešće diktiraju zakoni. Dozrijevaju u drvenim bačvama kako bi razvile specifičan karakteristični okus, boju i aromu. Grubi gorući okus i neugodni miris uzrokuju tri tipa reakcija :

- 1) destilat izvlači kompleksne sastojke drva
- 2) oksidacija sastojaka originalno prisutnih u destilatu, kao i u materijalu dobivenom iz drva
- 3) reakcija između organskih tvari prisutnih u destilatu koja dovodi do stvaranja više ili novih srodnika. (Dhiman i Attri, 2011.)

Tijekom odležavanja, svježe destilirani vinski destilat prolazi kroz važne fizičke, kemijske i senzorne modifikacije. Vrsta drva i nivo termičke obrade drva čine se kao odlučujući faktor za ove senzorne, fizičke i kemijske promjene. (Guymon i Crowell, 1970.; Onishi i dr., 1977.; Artajona, 1991.; Rabier i Moutounet, 1991.; Puech i dr., 1992.; Viriot i dr., 1993.; Guichard i dr., 1995.; Canas i dr., 1999.; Belchior i dr., 2001.).

Vinski destilat je u starijim hrastovim bačvama stajao otprilike 6 mjeseci prije negoli je vađen radi dodavanja čipsa. Krajnja svrha ovog istraživanja upravo i je zamijeniti dozrijevanje u drvenim bačvama, proces koji traje minimalno tri godine ukoliko se želi dobiti oznaka starog vinjaka, a u pravilu 5-7 godina s dodavanjem drvenog čipsa koji bi napravio brzu indukciju dozrijevanja.

2.6 Hrast

Drvo potvrđeno pridodaje kvaliteti žestokih pića tijekom dozrijevanja. (Marticardi i Waterhouse, 1999.).

Drvo hrasta koristi se preko dvije tisuće godina za poboljšanje sazrijevanja alkoholnih pića. Kvalitete hrastova drveta koji su nakloni upotrebi za dozrijevanje žestokih pića uključuju njihova mehanička i radna svojstva (izdržljivost, tvrdoća, povodljivost, propusnost i prisutnost širokih višeserijskih zraka i tiloze), i izlučivih komponenti koje sadrži (većinom tanini i aromatički sastojci). Drvo hrasta također ima mogućnost sprječavanja trulećih organizama koji inače mogu napraviti promjene u sastavu žestokog pića. (Litchev, 1989.; László, 1995.; Singleton, 1995.; Chatonnet, 1999.; Pérez-Coello i dr., 1999.).

Među mnogim faktorima za koje se zna da utječu na krajnju kvalitetu, najvažniji sporedni faktor je, bez sumnje, bačva hrasta u kojoj se dozrijevanje odvija. Tijekom vremena u kojem sirovi destilat provede u bačvi, velike promjene događaju se u kemijskom sastavu žestokog pića što rezultira proizvodom koji je postao blaži i prihvatljiviji za nepce. (Baldwin i dr., 1967.; Wagener, 1986.).

Odležavanje rakija u drvenim bačvama, kao i s drugim pićima, ima veliki utjecaj na njihov sastav, utječući na njihova senzorna svojstva. (Léauté i dr., 1998.; Caldeira i dr., 2002., 2006., 2008.).



Slika 7: Hrastovo bure šampanjske kuće Mercier koje ima kapacitet od 200 000 butelja šampanjca te je napravljena za svjetsku izložbu 1889. u Parizu – vlastiti izvor

2.6.1 Nedostatci

Unatoč pozitivnom utjecaju na kvalitetu rakije, dozrijevanje u drvenim bačvama ima i lošu stranu. Trošak raste proporcionalno dužini odležavanja pošto je kapital statičan. Drvene bačve su skupe i teške za čišćenje i održavanje. Isparavanje iz drvenih bačvi je veće nego iz nehrđajućeg čelika. Također, ukoliko su kvaliteta drveta i izrada loše, na kvalitetu žestokog pića se negativno utječe i isparavanje se povećava. Štoviše, nove bačve gube izlučive tvari nakon nekoliko godina korištenja te se moraju zamijeniti. Tretman s hrastovim trijeskama („čipsom“), posebice opečenim i prženim, smatra se da požuruje starenje rakije. (Singleton i Draper, 1961.).

Odležavanje vinskog destilata zahtjeva dug vremenski period i stoga je veoma skupo. Prema Eurpskoj legislaciji (EC 110/2008) vinjaci, kao i druga alkoholna pića, moraju se čuvati nekoliko mjeseci (minimalno šest mjeseci) u drvenim hrastovim bačvama. Trenutno se, zbog isplativosti, razmatraju alternative drvenim bačvama radi pojednostavljenja i ubrzavanja procesa odležavanja. Jedna od tih tehnika sastoji se od dodavanja fragmenata drveta u pića. U ovu svrhu, mnoštvo različitih drvenih fragmenata može se pronaći na tržištu: čips, blokovi ili segmenti, sve do motki. (Butticaz i Rawyler, 2007.)



Slika 8: Proizvodnja hrastovih bačava u Auric Barrels u Našicama - vlastiti izvor

2.7 Čips

Malo je podataka o upotrebi drvenih fragmenata u sazrijevanju rakija. (Belchior i dr., 2003.; Canas i dr., 2009.a,b; Caldeira i dr., 2010.; Canas i dr., 2013.).

Veličina drvenog fragmenta, botanički i geografsko podrijetlo drveta, nivo paljenja drveta količina korištenog drveta čine se kao važni faktori kod alternativnih sustava odležavanja, koji utječu na kvalitetu krajnjeg proizvoda. (Fan i dr., 2006.; del Alamo i dr., 2004.; Eiriz i dr., 2007.; Butticaz i Rawyler, 2007.; Bautista-Ortin i dr., 2008.; Rodriguez-Bencomo i dr., 2009.).

Najjednostavnija metoda dodavanja spojeva dobivenih iz drveta je upotreba hrastovih trijeski („čipsa“), koje se sve više koriste za sazrijevanje mnogih rakija. (Mosedale i Puech, 1998.).

Podložno ponekim ograničenjima, korištenje hrastovih trijeski („čipsa“) je dobra podrumska, legalno dozvoljena i česta komercijalna praksa. (Singleton i Draper, 1961.).

Korištenje alternativa bačvama usko je povezano s tradicijom proizvodnje bačava iz kojih su nastali. (Firstenfeld, 2002.).

Hrastove trijeske („čips“) različitih veličina, koje su prošle različite temperaturne tretmane, sada su komercijalno dostupne i korištene kao kompenzacija za niske razine ekstrakata ostalih u starim bačvama. Takve bačve usprkos tome mogu pružiti „okruženje bačve“. Alternativno, obnovljive hrpe dasaka stavljenih u velike tankove nehrđajućeg čelika mogu se koristiti za produkciju rakija. Među nekolicinom aditiva koji su odobreni za produkciju *appellation d'origine contrôlée (AOC) eaux-de-vie are wood extracts (boisés)*, ekstrakti hrasta dobiveni tradicionalnom metodom pripreme, vađenjem hrastovih trijeski („čipsa“) kipućom vodom, najčešće su lišeni od promjenjivih komponenti, sastojeći se primarno od hrastovog tanina i proizvoda razgradnje. (Mosedale i Puech, 1998.).

Koristili smo Chips Enoquer medium plus koji je od francuskog hrasta sorti Quercus Sessiliflora i Quercus robur te je od drva koji se koristi u proizvodnji drvenih bačava, veličine je 5-20mm i srednje paljen. Prije paljenja, drvo se suši bar 24 mjeseca. Arome koje daje čips su vanilija, badem, karamela i pržena kava. Proizvođač je Institut Oenologique de Champagne; Epernay, Francuska.



Slika 9: srednje paljeni čips francuskog hrasta – vlastiti izvor

3. MATERIJALI I METODE

Držanje vinjaka s tretiranim hrastovim čipsom na 20-25°C od 6 do 8 mjeseci s periodičnim dodavanjem kisika (15-20 mg/L) smatralo se ekvivalentno dozrijevanju 3 do 5 godina u bačvama. (Dekov i Tsakov, 1957.)

Svrha ovog istraživanja vidjeti je li upotreba čipsa i u kojoj mjeri može zamijeniti dozrijevanje vinjaka u drvenim bačvama, proces koji traje minimalno tri godine ukoliko se želi dobiti oznaka starog vinjaka, a u pravilu 5-7 godina..

Destilacija vinskog destilata odrađena je u siječnju 2020.godine i to putem redestilacije. U prvoj destilaciji nema odvajanja frakcija već se hvatala tzv. meka rakija dok se ne iscrpi sav alkohol na izlazu iz hladnjaka. Kotao je imao kapacitet od 100 l. U drugoj destilaciji odrađena je destilacija meke rakije i ovdje smo izvršili destilaciju u tri frakcije: prva frakcija(prvijenac), druga frakcija (srce) i treća frakcija (patoka). Drugu frakciju (srce) koristili smo u daljnjoj proizvodnji vinjaka uz ubranu metodu proizvodnje (maceraciju

3.1 Oprema

Pribor potreban za maceraciju

Potreban je sljedeći pribor:

- a) Kuhinjska vaga za odvagu sirovina
- b) Plastično cjedilo (sito), u njemu se voće ili bilje pere a i poslije ponovno suši
- c) Boca širokog grla ili velika staklenka, treba uzeti takve koje se mogu dobro zatvoriti
- d) Plastično crijevo koje treba biti dugo barem 1,5 m. Crijeva služe za otakanje čiste gotove rakije, što znatno olakšava filtriranje.
- e) Filter za filtriranje pića
- f) Lijevak, najbolji je od plastike
- g) Boce za spremanje. Najbolje pripremiti boce u kojima je već bio alkohol ili rakija za pripravljanje, odnosno prelijevanje voća ili bilja.
- h) Flomaster i samoljepive etikete (naljepnice) za označavanje boca i njihova sadržaja. (Banić, 2006.)

3.2 Korekcija alkohola u uzorcima

Ne manje od 8.5% v/v alkoholnog sadržaja je potrebno za vino dok je postotak alkohola u vinjaku najčešće preko 40%vol (King i dr., 2013.; Soto i dr., 2008.).

Aromatski sastav je ključan za kvalitetu destiliranih alkoholnih pića dok koncentracija alkohola može imati veliki učinak na raznolikost i sadržaj aromatskih tvari. (Xiao-Feng i dr., 2018.)

Alkohol smo izmjerili pomoću hidrometra koji je baždaren na 20°C na kojem smo očitali 20 gradi pri temperaturi tekućine od 27°C te smo izvršili temperaturnu korekciju i došli do stvarne jačine vinskog destilata od 47,41 vol.%

3.3 Postupak

Nakon što je vinski destilat u hrastovim bačvama odležao 6 mjeseci, pomoću plastičnog crijeva prebacili smo ga u plastične boce te dodali drveni čips. U boce od 3 litre dodavali smo čips koji smo prethodno, uz pomoć električne vage, vagali (2 grama po litri, 4 grama po litri te 6 grama po litri). Osim boca koristili smo i flomaster te samoljepljive etikete kako bismo označili gramažu i periode maceracije. Boce smo stavili u tamnu prostoriju te čekali vađenje destilata – ovisno o periodu maceracije.

Većina boca za čuvanje rakije i likera imaju navojne zatvarače, što je zadovoljavajuće ako se boce mogu hermetički zatvoriti. Ostale boce mogu se zatvoriti običnim, plutenim čepovima. (Keršek, Savković, 2013)



Slika 10: Očigledna razlika pola sata nakon dodavanja čipsa - vlastiti izvor

3.4 Maceracija

Maceracija je obavljena na uzorcima vinskog destilata s različitim količinama čipsa kao i različitim vremenom dozrijevanja kao što je vidljivo iz podataka dolje:

A1 – 2 grama / 15 dana;	C3 – 4 grama / 15 dana;	D3 – 6 grama / 15 dana;
C2 – 2 grama / 30 dana;	A2 – 4 grama / 30 dana;	D2 – 6 grama / 30 dana;
B1 – 2 grama / 45 dana;	B2 – 4 grama / 45 dana;	B3 – 6 grama / 45 dana;
D1 – 2 grama / 60 dana;	C1 – 4 grama / 60 dana;	A3 – 6 grama / 60 dana;



Slika 11: Izgled prve skupine nakon 15 dana i filtriranja – vlastiti izvor

3.5 Filtriranje

Nakon zadane maceracije, izvadili bismo uzorke na sljedeći način: iz originalne plastične boce, kroz cjedilo(sito) u plastični lijevak odnosno u novu bocu sipali bismo vinjak te na taj način izvadili drveni čips iz uzoraka. Nakon toga, kroz gazu bismo napravili još jedan pretok kako bismo eliminirali i one najsitnije zaostatke čipsa, ali i prljavštine. Ovo bismo ponovili za svaki period maceracije.



Slika 12: Punjenje vinjaka u boce – vlastiti izvor

4. METODA ANALIZE – DLG

Vrsta, sadržaj i senzorni prag aromatskih tvari su glavni faktori koji utječu na kvalitetu vinjaka. Ovi faktori također određuju i okus, reprezentativnost i senzornu kvalitetu destiliranih alkoholnih pića od grožđa. (Caldeira i dr., 2002.; Zhao i dr., 2009.).

Natjecanja i testovi kvalitete imaju dugu tradiciju. Kao najstarija institucija ove vrste, DLG regularno organizira testove za hranu i pića od 1885. U senzorskoj analizi stručnjaka (proizvodnih stručnjaka), koji se testovi tiču, posebna pozornost se daje neutralnosti i neovisnosti procjene kvalitete. Pozamašna senzorska ispitivanja se po potrebi nadopunjuju laboratorijskim analizama daljnjih proizvodno specifičnih parametara kvalitete (generalno radi podupiranja senzorskih testiranja) i kroz inspekciju pripreme, pakiranja ili označavanja proizvoda. (Hildebrandt, Schneider-Häder, 2009.)

Ocjenjivači daju ocjene od 1 do 5 u parametrima boje, bistroće, mirisa i okusa. Ovisno o ocjenama pojedinih parametara konačan rezultat računa se po faktoru važnosti (opisanim u 4.5 Vrjednovanje) te on maksimalno može biti 100 bodova.

Zaokružite ocjenu od 1 do 5.


Senzorsko svojstvo	Šifra uzorka		
	A1	A2	A3
Boja	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Bistroća	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Miris	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Okus	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

Senzorsko svojstvo	Šifra uzorka		
	B1	B2	B3
Boja	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Bistroća	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Miris	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Okus	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

Senzorsko svojstvo	Šifra uzorka		
	C1	C2	C3
Boja	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Bistroća	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Miris	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Okus	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

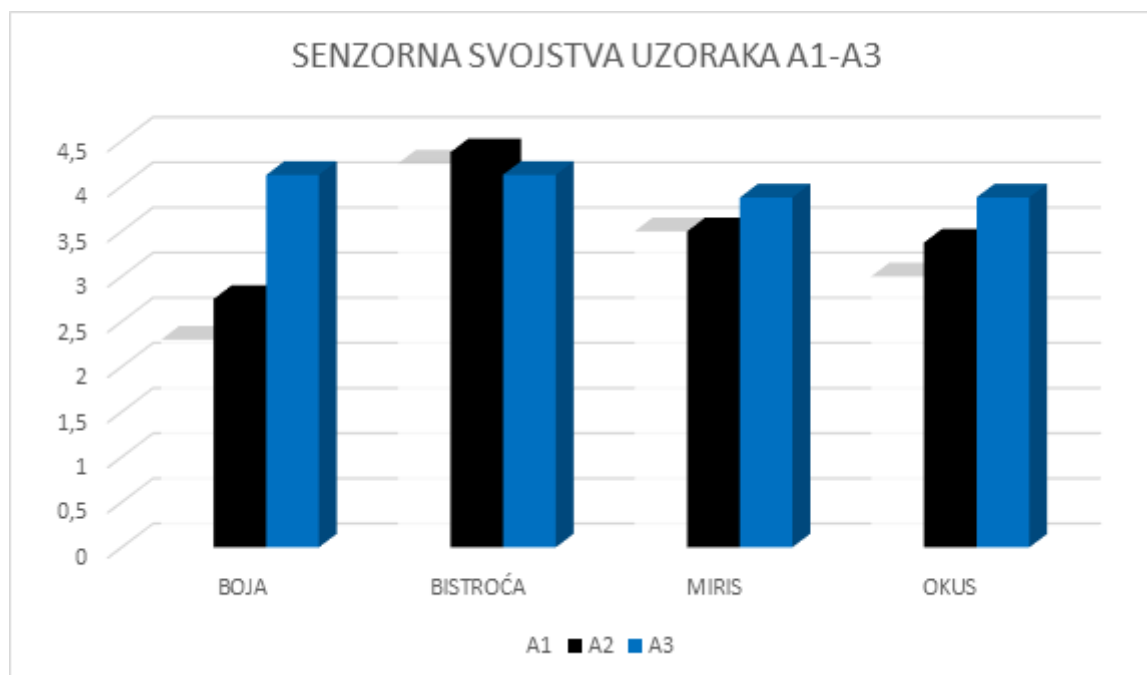
Senzorsko svojstvo	Šifra uzorka		
	D1	D2	D3
Boja	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Bistroća	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Miris	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
Okus	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

Vaš komentar:



Slika 13: Primjer korištenoga DLG testa kvalitete

4.1 Uzorci A1-A3



Graf 1: Senzorna svojstva uzoraka A1-A3

Uzorci A1(2 grama / 15 dana), A2(4 grama / 30 dana) i A3(6 grama / 60 dana) namjerno smo stavili u prvu grupu uzorkovanja kako bismo ocjenjivačima u početku dali širinu spektra svih uzoraka, odnosno dali smo im najslabiji uzorak A1 koji je uz najslabiju gramažu prošao i najkraću maseraciju, najjači uzorak A3 koji je uz najveću gramažu prošao i najdužu maseraciju te uzorak A2 kao primjer sredine između A1 i A3.

Uvjerljivo najbolje ocjenjenenu boju imao je A3(4,125) kao i očekivano, no ne i bistroću. U mirisu(3,875) i okusu(3,875) također je prednjačio uzorak A3 koji je sveukupno bio drugi najbolji uzorak, a uzorci A1 i A2 su bili u donjoj polovici, posebice A1 koji je drugi najgore ocjenjeni uzorak.

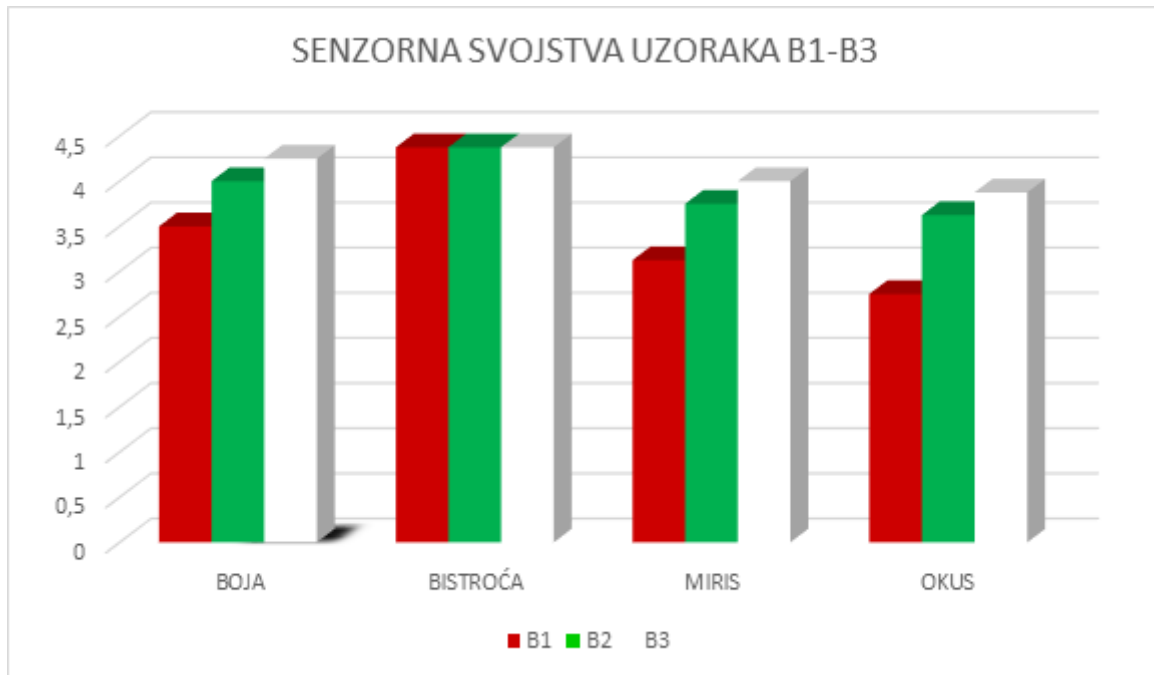
Najbolja boja: A3 – 4,125

Najbolja bistroća: A2 – 4,375

Najbolji miris: A3 – 3,875

Najbolji okus: A3 – 3,875

4.2 Uzorci B1-B3



Graf 2: Senzorna svojstva uzoraka B1-B3

Uzorci B1, B2 i B3 su prošli maceraciju od 45 dana te smo prije ocijenjivanja očekivali da bi ovaj period maceracije mogao biti najbolje ocijenjen.

Osim bistroće, gdje su svi uzorci jednako ocijenjeni(4,375), u svim kategorijama imamo jednak raspored, a to je: najbolji je uzorak B3(6 grama / 45 dana), drugi najbolji je B2 (4 grama / 45 dana), a najgori je B1(2 grama / 45 dana).

Gledavši sveukupno, B1 se pokazao kao najgori uzorak, međutim, B2 je treći najbolji, a B3 najbolji uzorak, time ispunivši naša očekivanja vezana za maceraciju od 45 dana.

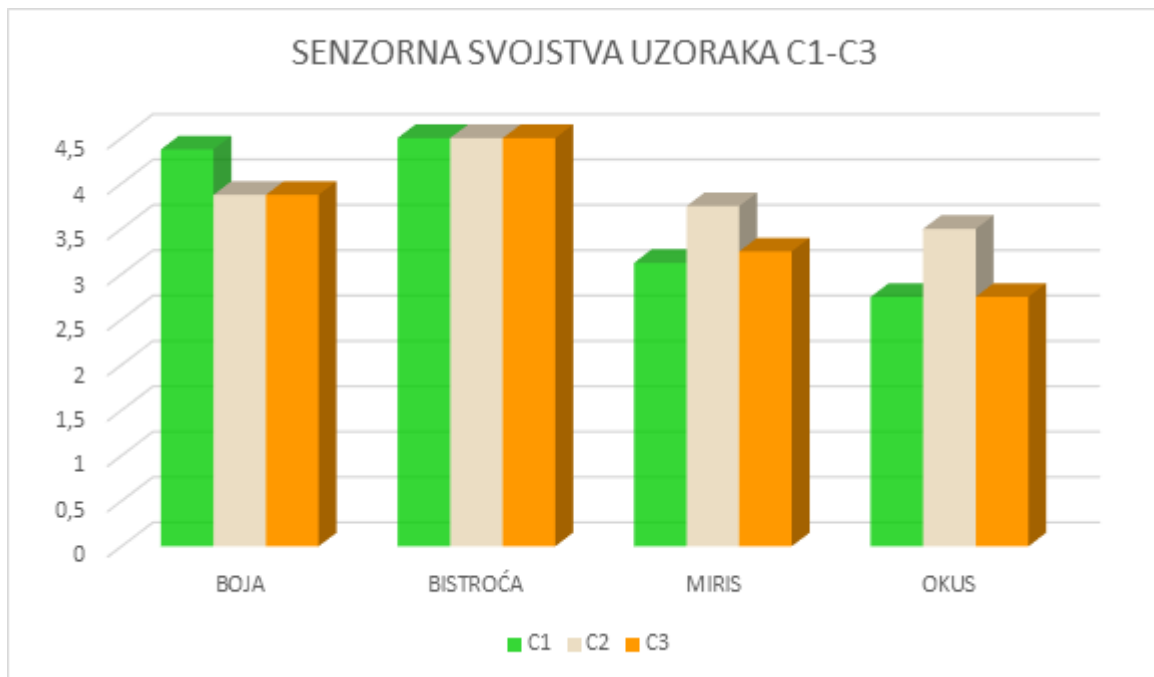
Najbolja boja: B3 – 4,25

Najbolja bistroća: B1, B2, B3 – 4,375

Najbolji miris: B3 - 4

Najbolji okus: B3 – 3,875

4.3 Uzorci C1-C3



Graf 3: Senzorna svojstva uzoraka C1-C3

Uzorci C1(4 grama / 60 dana), C2 (2grama / 30 dana) i C3(4 grama / 15 dana) također su izjednačeni po pitanju bistroće(4,5) što su najbolje ocjene bistroće od svih uzoraka.

Cijela grupa se pokazala kao osrednja te se jedino C1 isticala po boji(4,375).

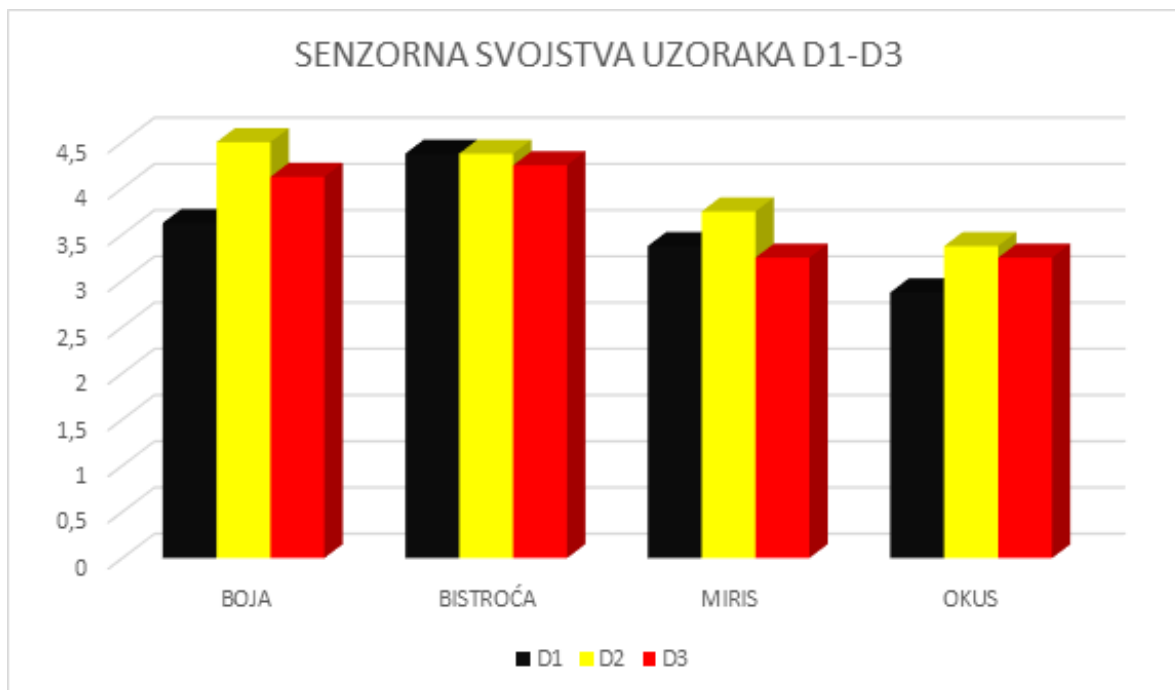
Najbolja boja: C1 – 4,375

Najbolja bistroća: C1, C2, C3 – 4,5

Najbolji miris: C2 – 3,75

Najbolji okus: C2 – 3,5

4.4 Uzorci D1-D3



Graf 4: Senzorna svojstva uzoraka D1-D3

Od uzoraka D1(2 grama / 60 dana), D2(6 grama / 30 dana) i D3(6 grama / 15 dana) jedino je D2 vrijedan spomena kao četvrti najbolji uzorak sveukupno.

Najbolja boja: D2 – 4,5

Najbolja bistroća: D1, D2 - 4,375

Najbolji miris: D2 – 3,75

Najbolji okus: D2 - 3,375

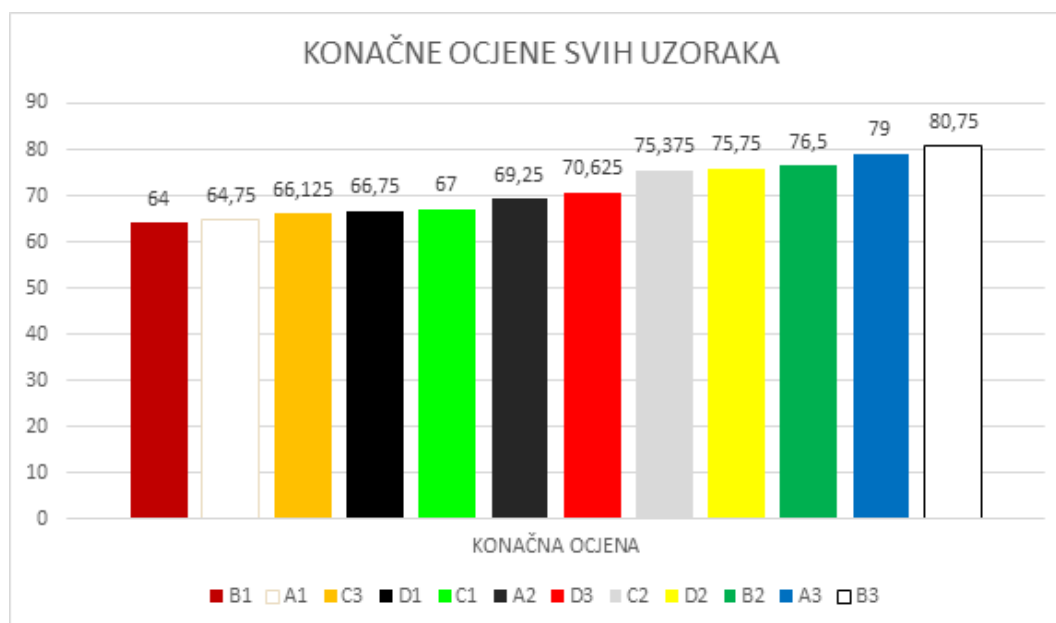
4.5 Vrijednovanje

SENZORSKO SVOJSTVO	Ocjena 0 - 5	Faktor važnosti	UKUPNO
BOJA	5	3	15
BISTROĆA	5	3	15
MIRIS	5	5	25
OKUS	5	9	45
KONAČNA OCJENA			100

Tablica 1: DLG vrijednovanje bodova

4.6 Konačan rezultat

Senzorna ocjena je od bitnog značaja u ocjenjivanju kvalitete proizvoda. U senzorna svojstva spadaju ona koja se mogu ispitati i ocijeniti ljudskim čulima: izgled, boja, miris, okus, konzistencija i općenito stanje proizvoda. Prva faza senzorne kontrole je vizualni pregled, koji obuhvaća promatranje izgleda, boje, veličine komada, promijene na vanjštini plodova i sl. (Vračar, 2001.)



Graf 5: Konačne ocjene svih uzoraka

B1 – 2 grama / 45 dana; A1 – 2 grama / 15 dana; C3 – 4 grama / 15 dana; D1 – 2 grama / 60 dana;
C1 – 4 grama / 60 dana; A2 – 4 grama / 30 dana; D3 – 6 grama / 15 dana; C2 – 2 grama / 30 dana;
D2 – 6 grama / 30 dana; B2 – 4 grama / 45 dana; A3 – 6 grama / 60 dana; B3 – 6 grama / 45 dana



Slika 14: pripadnici tvrtke DiWine Consulting netom prije ocjenjivanja

5.RASPRAVA

Analizom podataka dobivenih u ispitivanjima dvanaest uzoraka vinjaka kojemu je dodan hrastov čips uočavaju se sljedeće razlike:

Najbolju ukupnu ocjenu dobio je uzorak B3 kojemu je dodano 6 grama čipsa uz period maceracije od 45 dana te je ona iznosila **80,75**, uz najbolje ocijenjeni miris s **20** bodova i okus s **34,875** bodova, dok je na drugom mjestu uzorak A3 kojemu je dodano 6 grama uz period maceracije od 60 dana sa **79** bodova.

Najbolju ocjenu boje imao je uzorak D2 u kojega je dodano 6 grama čipsa uz period maceracije od 30 dana te je ona iznosila **13,5** bodova. Najveće ocjene boje imali su uzorci s većom količinom dodanog hrasta, što je i očekivano, dok su najveće ocjene bistroće imali uzorci s dodanim manjim količinama.

Najbolje ocjene bistroće imali su uzorci C1(dodana 4 grama uz period maceracije od 60 dana), C2(dodana 2 grama uz period maceracije od 30 dana) i C3(dodana 4 grama uz period maceracije od 15 dana) te se one iznosile **13,5** bodova.

Najlošiju ukupnu ocjenu dobili su uzorci B1(dodana su 2 grama uz period maceracije od 45 dana) s **64** boda i A1(dodana su 2 grama uz period maceracije od 15 dana) s **64,75** bodova.

Vidljive su velike razlike u u bodovanju senzornih svojstava, a ovisno u gramaži i dužini perioda maceracije.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih podataka dolazimo do sljedećih zaključaka:

najveće razlike pri ocjenjivanju imamo kod uzoraka kojima je dodano 2 grama po litri naspram uzoraka kojima je dodano 6 grama po litri.

Općenito najlošije ocjene imaju uzorci kojima je dodano 2 grama, a najbolje uzorci kojima je dodano 6 grama.

U svim kategorijama osim u bistroći, uzorci s dodanih 6 grama bili su bolji iz čega se može iščitati da hrastov čips treba dodavati u količinama 4-6 grama po litri u danim periodima maceracije te da ima pozitivan utjecaj na vinski destilat.

U ovim uvjetima, optimalno vrijeme maceracije je 45 dana.

Nadalje, iako smo imali rezultate što se tiče boje i bistroće, svojstva mirisa i okusa, unatoč pozitivnom utjecaju, i dalje imaju prostora za napredak s obzirom da je najveća postignuta ocjena 80,75.

Ukupne ocjene za najbolje ocijenjene uzorke od 80,75 i 79 bodova jasno pokazuju da je maceracijom ipak nemoguće zamijeniti prirodno dozrijevanje vinjaka u hrastovim bačvama kao glavnog uvjeta za proizvodnju kvalitetnih vinjaka, ali jasno je i da upotrebom postupka maceracije možemo za nekoliko mjeseci uz adekvatne količine hrastovog čipsa ubrzati dozrijevanje vinjaka i postići solidnu kvalitetu.

7.LITERATURA

KNJIGE:

1. Banić, M. (2006) Rakije, Whisky i liker, Zagreb: Gospodarski list d.d.
2. Keršek, E. (2004) Ljekovito bilje u vinu i rakiji, V.B.Z. d.o.o.
3. Keršek, E., Savković, D. (2013), Zagreb, Begen, Jutarnji list
4. Mirošević, N., Turković Z.(2003) Ampelografski atlas, Golden marketing
5. Mirošević, N. (2008) Vinogradarstvo, Poljoprivredno gospodarstvo
6. Narodne novine (2004) Pravilnik o jakim alkoholnim i alkoholnim pićima
7. Vračar, Lj. (2001) Priručnik za kontrolu kvaliteta svežeg i prerađenog voća, povrća i pečurki i osvežavajućih bezalkoholnih pica, Novi Sad: Tehnološki fakultet.

ZNANSTVENI ČLANCI I INTERNETSKI IZVORI:

1. Abramov, S.A., Nefedov, M.P., Belousov, V.N., Gadzhiev, G.R., Bagaev, K.D. and Zyagina, E.A. (1976). Viliianie teplovoi obrabotkina kachestvo ordinanykh koniakov. (Effect of heat treatment on the quality of ordinary brandies) Vinodel. Vinograd
2. Artajona J., 1991. Caracterisation del roble según su origen y grado de tostado, mediante la utilizacion de GC y HPLC. Viticultura/ Enologia Profesional, 14, 61-72.
3. Baldwin, S., Black, R.A., Andreasen, A.A. & Adams, S.L. 1967. Aromatic congener formation in maturation of alcoholic distillates. J. Agr. Food Chem. 15, 381- 385.
4. Bautista-Ortin A.B., Lencina A.G., Cano-Lopez M., Pardo-Minguez F., Lopez-Roca J.M., Gomez-Plaza E., 2008. The use of oak chips during the ageing of a red wine in stainless steel tanks or used barrels: effect of the contact time and size of the oak chips on aroma compounds. Aust. J. Grape Wine Res., 14, 63-70.
5. Belchior A.P., Caldeira I., Costa S., Lopes C., Tralhão G., Ferrão A.F.M., Mateus A.M., Carvalho E., (2001) Evolução das características físico-químicas e organolépticas de aguardentes Lourinhã ao longo de cinco anos de envelhecimento em madeiras de carvalho e castanheiro. Ciência Téc. Vitiv

6. Belchior A.P., Almeida T.G.T., Mateus A.M., Canas S., 2003. Ensaio laboratorial sobre a cinética de extracção de compostos de baixa massa molecular da madeira pela aguardente. *Ciência Téc. Vitiv.*, 18, 29-41.
7. Butticaz S., Rawyler A., 2007. Différenciation analytique des vins élevés en fût de chêne et macérés avec des copeaux de chêne. *Rev. S. Vitic. Arboric. Hortic.*, 39, 367-373.
8. Caldeira I., Belchior A.P., Clímaco M.C., Bruno de Sousa R., 2002. Aroma profile of Portuguese brandies aged in chestnut and
9. Caldeira I., Mateus A.M., Belchior A.P., (2006) Flavour and odour profile modifications during the first five years of Lourinhã brandy maturation on different wooden barrels. *Anal. Chim. Acta*
10. Caldeira I., Bruno de Sousa R., Belchior A.P., Clímaco M.C., 2008. A sensory and chemical approach to the aroma of wooden aged Lourinhã wine brandy. *Ciência Téc. Vitiv.*, 23, 97-110.
11. Caldeira I., Anjos O., Portal V., Belchior A.P., Canas S., 2010. Sensory and chemical modifications of wine-brandy aged with chestnut and oak wood fragments in comparison to wooden barrels. *Anal. Chim. Acta*, 660, 43-52
12. Canas S., Caldeira I., Belchior A.P., 2013. Extraction/oxidation kinetics of low molecular weight compounds in wine brandy produced in alternative ageing systems. *Food Chem.*, 138, 2460- 2467.
13. Canas S., Leandro M.C., Spranger M.I., Belchior A.P., (1999) Low molecular weight organic compounds of chestnut wood (*Castanea sativa* L.) and corresponding aged brandies. *J. Agric. Food Chem.*,
14. Canas S., Caldeira I., Belchior A.P., Spranger M.I., Clímaco M.C., Bruno-de-Sousa R., 2011. Chestnut wood: a sustainable alternative for the aging of wine brandies. In: *Food quality: control, analysis and consumer concerns*. 181-228. Medina D.A., Laine A.M. (eds.), Science Publishers Inc., New York.
15. Canas S., Caldeira I., Belchior A.P., 2009a. Comparação de sistemas alternativos para o envelhecimento de aguardente vínica. Efeito da oxigenação e da forma da madeira. *Ciência Téc. Vitiv.*, 24, 33-40.

16. Canas S., Caldeira I., Belchior A.P., 2009b. Comparison of alternative systems for the ageing of wine brandy. Wood shape and wood botanical species effect. *Ciência Téc. Vitiv.*, 24, 90-99.
17. Chatonnet, P., 1999. Volatile and odoriferous compounds in barrel-aged wines: impact of cooperage techniques and aging conditions. In: Waterhouse, A.L. & Ebeler, S.E. (eds). *Chemistry of Wine Flavor*. 1999 - ACS Symposium Series no. 714. American Chemical Society, Washington D.C. pp. 180-207.
18. Conner, J.M., Paterson, A., Birkmyre, L. & Piggott, J.R., 1999. Role of organic acids in maturation of distilled spirits in oak casks. *J. Inst. Brew.*
19. Dekov, L. and Tsakov, D. (1957). *Thermal Treatment of Brandy* (Transl.). Sadovod. Vinograd. Vinodel. Moldavii., 12(1): 45.
20. Dhiman Anju K. and Surekha Attri, (2011), *Production of brandy*
21. del Alamo M., Nevares I., Carcel L.M., Navas L., 2004. Analysis for low molecular weight phenolic compounds in a red wine aged in oak chips. *Anal. Chim. Acta*, 513, 229-237.
22. Eiriz N., Santos-Oliveira J.F., Clímaco M.C., 2007. Fragmentos de madeira de carvalho no estágio de vinhos tintos. *Ciência Téc. Vitiv.*, 22, 63-71.
23. Fan, W., Xu, Y., & Yu, A. (2006). Influence of oak chips geographical origin, toast level, dosage and aging time on volatile compounds of apple cider. *Journal of the Institute of Brewing*
24. Firstenfeld, J., 2002. Oak chips in season. *Wines & Vines* 83, 68-72.
25. Feng, Y., Liu, M., Ouyang, Y. N., Zhao, X. F., Ju, Y. L., & Fang, Y. L. (2015). Comparative study of aromatic compounds in fruit wines from raspberry, strawberry, and mulberry in central Shaanxi area. *Food & Nutrition Research*, 59(1), 1-10.
26. Guichard E., Fournier N., Masson G., Puech J.-L., 1995. Stereoisomers of b-methyl-g-octalactone. I-Quantification in brandies as a function of wood origin and treatment of the barrels. *Am. J. Enol. Vitic.*, 46, 419-423.
27. Guymon J.F., Crowell E.A., 1970. Brandy aging. Some comparisons of American and French oak cooperage. *Wines & Vines*, 1, 23-25.

28. Hildebrandt, Schneider-Häder (2009) Sensory analysis: Overview of methods and fields of application – DLG-sensory testing
29. King, E. S., Dunn, R. L., & Heymann, H. (2013). The influence of alcohol on the sensory perception of red wines. *Food Quality and Preference*, 28(1), 235-243.
30. Lafon, J., Coulland, P. and Gaybellile, F. (1973a). *Le Cognac; Sa Distillation*, 5th ed. J.B. Bailliere (ed.), et Fils, Paris.
31. László, J., 1995. Wine-maturation in oak barrels in South Africa. *Wynboer*, September, 40-44.
32. Leaute, R. (1990). Distillation in Alambic. *Am. J. Enol. Vitic.*
33. Léauté R., Mosedale J.R., Mourgues J., Puech J.-L., 1998. Barrique et vieillissement des eaux-de-vie. In: *Oenologie fondements scientifiques et technologiques*. 1110-1142. Flanzky C. (ed.), Collection Sciences et Techniques Agroalimentaires, Lavoisier Tec&Doc, Paris.
34. Litchev, V., 1989. Influence of oxidation processes on the development of the taste and flavor of wine distillates. *Am. J. Enol. Vitic.*
35. Lukacs P. *Inventing Wine: A New History of One of the World's Most Ancient Pleasures*. WW Norton & Company; New York, NY, USA: 2012)
36. Matricardi, L. & Waterhouse, A.L., 1999. Influence of toasting technique on color and ellagitannins of oak wood in barrel making. *Am. J. Enol. Vitic.* 50, 519-526.
37. Mosedale, J.R. & Puech, J-L., 1998. Wood maturation of distilled beverages. *Trends in Food Sci. & Technol.* 9, 95-101.
38. Onishi M., Guymon J.F., Crowell E.A., 1977. Changes in some volatile constituents of brandy during aging. *Am. J. Enol. Vitic.*, 28, 152-158.
39. Pérez-Coello, M.S., Sanz, J. & Cabezudo, M.D., 1999. Determination of volatile compounds in hydroalcoholic extracts of French and American oak wood. *Am. J. Enol. Vitic.* 50, 162-165.
40. Puech J.-L., Lepoutre J.P., Baumes R., Bayonove C., MoutounetM., 1992. Influence du thermotraitement des barriques sur l'évolution de quel ques composants issus du

bois de chêne dans les eaux-de-vie. In: *Elaboration et connaissance des spiritueux*. 583-588. Cantagrel R. (ed.), Lavoisier Tec&Doc, Paris.

41. Rabier Ph., Moutounet M., 1991. Évolution d'extractibles de bois de chêne dans une eau-de-vie de vin. Incidence du thermotraitement des barriques. In: *Les eaux de vie traditionnelles d'origine viticole*. 220-230. Bertrand A. (Ed.), Lavoisier Tec&Doc, Paris.

42. Rodriguez-Bencomo J.J., Ortega-Heras M., Perez-Magariño S., Gonzalez-Huerta C., 2009. Volatile compounds of red wines macerated with Spanish, American and French oak chips. *J. Agric. Food Chem.*, 57, 6383-6391.

43. Rose, A.H. (1977). *Economic Microbiology*. Vol. VI Alcoholic Beverages, Academic Press, London.

44. Satora, P., & Tuszynski, T. (2010). Influence of indigenous yeasts on the fermentation and volatile profile of plum brandies. *Food Microbiology*

45. Soto, M. L., Moure, A., Domínguez, H., & Parajó, J. C. (2008). Charcoal adsorption of phenolic compounds present in distilled grape pomace. *Journal of Food Engineering*, 84(1), 156-163.

46. Singleton, V.L. & Draper, D.E., 1961. Wood chips and wine treatment: The nature of aqueous alcohol extracts. *Am. J. Enol. Vitic.* 12, 152-158.

47. Singleton, V.L., 1995. Maturation of wines and spirits: comparisons, facts, and hypothesis. *Am. J. Enol. Vitic.* 46, 98-115.

48. Unwin, T. (1991). *Wine and the Vine*. Routledge, London

49. Viriot C., Scalbert A., Lapierre C., Moutounet M., 1993. Ellagitannins and lignins in aging of spirits in oak barrels. *J. Agric. Food Chem.*, 41, 1872-1879.

50. Wagener, N., 1986. The effect of off-flavours of distilling wines on the quality of brandy. *Wynboer*, July, 5

51. Zhao, Y., Xu, Y., Li, J., Fan, W., & Jiang, W. (2009). Profile of volatile compounds in 11 brandies by headspace solid-phase microextraction followed by gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Food Science*, 74(2), 90-99

8. POPIS SLIKA I TABLICA

1. Slika 1: ceremonijalna berba grožđa u vinogradima Dubiel - vlastiti izvor
2. Slika 2: ceremonijalna berba grožđa vinarije Dubiel: starinski način prerade grožđa - vlastiti izvor
3. Slika 3: bijelo vino
4. Slika 4: Kotao korišten za destilaciju – vlastiti izvor
5. Slika 5: Vinski destilat prije dodavanja čipsa - vlastiti izvor
6. Slika 6: (<https://blog.cognac-expert.com/complete-history-of-cognac/>)
7. Slika 7: Hrastovo bure šampanjske kuće Mercier koje ima kapacitet od 200 000 butelja šampanjca te je napravljena za svjetsku izložbu 1889. u Parizu – vlastiti izvor
8. Slika 8: Proizvodnja hrastovih bačava u Auric Barrels u Našicama - vlastiti izvor
9. Slika 9: srednje paljeni čips francuskog hrasta – vlastiti izvor
10. Slika 10: Očigledna razlika pola sata nakon dodavanja čipsa - vlastiti izvor
11. Slika 11: Izgled prve skupine nakon 15 dana i filtriranja – vlastiti izvor
12. Slika 12: Gaza – vlastiti izvor
13. Slika 13: Primjer korištenoga DLG testa kvalitete
14. Slika 14: pripadnici tvrtke DiWine Consulting netom prije ocjenjivanja
15. Graf 1: Senzorna svojstva uzoraka A1-A3
16. Graf 2: Senzorna svojstva uzoraka B1-B3
17. Graf 3: Senzorna svojstva uzoraka C1-C3
18. Graf 4: Senzorna svojstva uzoraka D1-D3
19. Tablica 1: DLG vrjednovanje bodova
20. Graf 5: Konačne ocjene svih uzoraka

9. IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, Vid Jakljević Dubiel, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom „UTJECAJ RAZLIČITIH KOLIČINA HRASTOVOG ČIPSA I DUŽINE MACERACIJE NA SENZORNA SVOJSTVA VINJAK“ te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, _____

Ime i prezime studenta: _____