

# KUĆNA PROIZVODNJA LIKERA OD CRNOG VINA SORTE PORTUGIZAC

---

**Strahija, Mateja**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:762983>

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

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



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ**  
**PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA**  
**PIVARSTVO**

**MATEJA STRARIJA**

**KUĆNA PROIZVODNJA LIKERA OD CRNOG VINA SORTE**  
**PORTUGIZAC**

**ZAVRŠNI RAD**

**KARLOVAC, RUJAN 2024.**

**Veleučilište u Karlovcu**

Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija

Pivarstvo

Mateja Strahija

**Kućna proizvodnja likera od crnog vina sorte Portugizac**

Završni rad

Mentor: nasl.doc.dr.sc. Sandra Zavadlav, prof. struč. stud.

Broj indeksa studenta: 0314615024

Karlovac, rujan 2024.

## IZJAVA O AUTENTIČNOSTI ZAVRŠNOG RADA

Ja, **Mateja Strahija**, ovime izjavljujem da je moj završni rad pod naslovom „**Kućna proizvodnja likera od crnog vina sorte Portugizac**“, rezultat vlastitog rada i istraživanja te se oslanja se na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio ovoga rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši autorska prava.

Sadržaj ovoga rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Karlovac, rujan 2024.

Mateja Strahija

---

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel prehrambene tehnologije  
Stručni prijediplomski studij Prehrambena tehnologija

Završni rad

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Prehrambena tehnologija

*Mateja Strahija*

### Kućna proizvodnja likera od crnog vina sorte Portugizac

Rad je izrađen na Opg-u Galović Ivan, Jastrebarsko i u kemijskom laboratoriju Veleučilišta u Karlovcu

**Mentor:** nasl.doc.dr.sc. *Sandra Zavadlav*, prof. struč. stud.

**Sažetak:** U predmetnom završnom radu opisan je tradicionalni postupak proizvodnje likera od crnog vina. Za uspjeh, poslovni ukoliko postoji želja za komercijalnom proizvodnjom ili privatni za svoje potrebe, treba uzeti u obzir niz faktora koji utječu na kvalitetu proizvoda. Kako bi se proizveo liker od crnog vina prvenstveno treba upoznati tehniku podizanjem nasada vinove loze tj. njenom sadnjom i rastom, te izradom vina kako bi naposljetku bio proizveden liker. Zato što je vinova loza višegodišnja kultura, pri podizanju novog nasada vinograda trebaju se stvoriti najpovoljniji uvjeti za razvoj korijena i nadzemnih dijelova loze. Samo dobro razvijeni trs može biti otporan u svim nepovoljnim uvjetima okoline i donositi visoke i redovite prinose. Postoje mnogi načini uzgoja kao i uzgojni oblici. Prije svega važno je odabrati uzgojni oblik i sortu za daljnje pripreme. Vino se može proizvesti od različitih vrsta grožđa, a pošto je za likere specifično da su proizvodi s visokim udjelom alkohola i slatkog okusa mora se odabrati i sortu grožđa shodnu tome. Nakon uspješne sadnje, prinosa i berbe plodova, slijedi prerada grožđa u vino. U radu je opisana tehnologija proizvodnje crnog vina, kontrola kvalitete istog, te proizvodnja domaćeg i likera od prethodno dobivenog vina i kontrola kvalitete likera.

**Broj stranica:** 35

**Broj slika:** 15

**Broj tablica:** 5

**Broj literaturnih navoda:** 21

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** berba, kontrola kvalitete, sadnja, proizvodnja, vinova loza

**Datum obrane:** 26. rujna 2024.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. *dr.sc. Jasna Halambek, v. pred.*
2. *dr. sc. Nenad Mustapić, prof. struč. stud.*
3. *dr. sc. Sandra Zavadlav, prof. struč. stud.*
4. *dr.sc. Bojan Matijević, prof. struč. stud. (zamjena)*

Rad je pohranjen u knjižnici Veleučilišta u Karlovcu, Trg J.J. Strossmayera 9, 4700 Karlovac, Hrvatska.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

**Karlovac University of Applied Sciences**  
**Department of Food Technology**  
**Professional undergraduate study of Food Technology**

**Final paper**

**Scientific Area: Biotechnical Sciences**

**Scientific Field: Food Technology**

*Mateja Strahija*

### **DOMESTIC PRODUCTION OF LIQUEUR FROM PORTUGIZAC RED WINE VARIETY**

**Final paper performed at** Family Farm Galović Ivan, Jastrebarsko and analytical chemical laboratory at VUKA

**Supervisor:** Ph.D. *Sandra Zavadlav*, college prof.

**Abstract:** The final paper in question describes the traditional process of producing liqueur from red wine. For success, business if there is a desire for commercial production or private for their own needs, a number of factors affecting product quality should be taken into account. In order to produce liqueur from red wine, one should first learn about the technique of growing vines, i.e. planting and growing them, and making wine in order to finally produce liqueur. Because the vine is a perennial crop, the most favorable conditions for the development of the roots and above-ground parts of the vine should be created when raising a new vineyard. Only a well-developed vine can be resistant in all adverse environmental conditions and bring high and regular yields. There are many ways of growing as well as growing forms. First of all, it is important to choose the cultivation form and variety for further preparations. Wine can be produced from different types of grapes, and since it is specific for liqueurs that they are products with a high alcohol content and a sweet taste, the grape variety must be chosen accordingly. After successful planting, yielding and fruit harvesting, the processing of grapes into wine follows. The paper describes the technology of red wine production, its quality control, as well as the production of domestic and liqueur from previously obtained wine and the quality control of liqueur.

**Number of pages: 35**

**Number of figures: 15**

**Number of tables: 5**

**Number of references: 21**

**Original in:** Croatian

**Key words:**

**Date of the final paper defense: 26.9.2024.**

**Reviewers:**

1. *Ph.D. Jasna Halambek, sen. lecturer*
2. *Ph.D. Nenad Mustapić, college prof.*
3. *Ph.D. Sandra Zavadlav, college prof.*
4. *Ph.D. Bojan Matijević, college prof.*

**Final paper deposited in: Library of Karlovac University of Applied Sciences, Square J.J. Strossmayer 9, 47000 Karlovac, Croatia.**

## ZAHVALA

Poštovana doc. dr. sc. Sandra Zavadlav, s velikim poštovanjem želim vam se obratiti i izraziti svoju duboku zahvalnost za svu pomoć koju ste mi pružili tijekom izrade završnog rada preddiplomskog studija. Vaša stručnost, strpljenje i nesebična posvećenost bili su ključni u ovom važnom dijelu mog obrazovanja. Vaši korisni savjeti, smjernice i konstruktivni komentari značajno su doprinijeli kvaliteti mog rada. Vaša sposobnost da objasnite kompleksne koncepte, kao i vaša spremnost da uložite vrijeme i trud u mentorstvo, bili su od neprocjenjive pomoći i inspiracije. Hvala vam na svemu što ste učinili za mene i na vašoj iznimnoj podršci. Vaša pomoć će imati trajan utjecaj na moj akademski i profesionalni razvoj.

Na kraju jednog za mene dugog poglavlja moram se zahvaliti djelatnicima Veleučilišta u Karlovcu. Posebnu zahvalnost upućujem svojim profesorima, čije znanje i posvećenost obrazovanju su mi omogućili da rastem i razvijam se kroz sve ove godine. Zahvalnost svim članovima odbojkaškog tima VUKA. Timska suradnja, sportski izazovi i prijateljstvo su bili neprocjenjivi. Prijateljima i kolegama, hvala na podršci, razumijevanju i na svim zajedničkim trenucima koje ću pamtit s osmijehom.

Duboku zahvalnost rodbini Galović, posebno gospodinu Ivanu, vlasniku OPG-a Galović, za izvanrednu suradnju i podršku tijekom izrade mog završnog rada. Vaša spremnost da podijelite svoje znanje i iskustvo u proizvodnji likera od crnog vina bila je ključna za uspjeh ovog projekta. Kroz zajednički rad na ovom specifičnom liker, ne samo da ste omogućili praktičnu primjenu teorijskih znanja, već ste i pridonijeli kvaliteti rada i osobnom usavršavanju.

Najveća zahvalnost ide mojoj obitelji koja je bila uz mene kroz sve uspone i padove. Vaše strpljenje i vjera u mene su mi bili snažan oslonac i motivacija da nastavim naprijed. Na kraju, velika zahvalnost zaručniku, čija podrška i razumijevanje su mi omogućili da izdržim sve izazove i postignem ovaj važan cilj. Vašu podršku ću zauvijek cijeniti.

Hvala svima vama što ste bili dio mog putovanja i što ste svojim doprinosima omogućili ovaj važan korak u mom životu.

Mateja Strahija





# SADRŽAJ

1	UVOD.....	1
2	TEORIJSKI DIO .....	2
2.1	Vinova loza .....	2
2.2	Povijest i rasprostranjenost vinove loze.....	2
2.3	Priprema tla za sadnju vinove loze.....	3
2.3.1	Uređenje proizvodnog prostora.....	3
2.3.2	Aglomeracija.....	3
2.3.3	Priprema tla za sadnju.....	4
2.3.4	Armatura .....	4
2.3.5	Stupovi .....	4
2.4	Sadnja.....	5
2.5	Rast i razvoj.....	5
2.6	Vino.....	6
2.6.1	Vrste vina .....	7
2.7	Berba i prerada grožđa .....	9
2.8	Tehnologija proizvodnje vina.....	10
2.8.1	Procjena mošta .....	11
2.8.2	Prilagođavanje razine šećera.....	11
2.8.3	Prilagođavanje kiselosti .....	12
2.8.4	Alkoholno vrenje .....	12
2.8.5	Dodavanje kvasca .....	12
2.8.6	Temperatura vrenja .....	12
2.8.7	Malolaktično vrenje .....	12
2.8.8	Pretakanje.....	13
2.8.9	Uloga kisika .....	13
2.8.10	Uloga sumpornog dioksida .....	13
2.8.11	Talozi .....	13
2.9	Muljanje (runjenje) grožđa.....	13
2.10	Sumporenje.....	14
2.11	Dodavanje selekcionirani kvasac .....	14
2.12	Maceracija masulja.....	15

2.13	Fermentacija-vrenje masulja .....	16
2.14	Prešanje masulja.....	17
2.15	Malolaktična fermentacija nakon prešanja.....	17
2.16	Otakanje i sazrijevanje mladog vina .....	18
2.17	Bistrenje i filtracija mladog vina.....	19
2.18	Proizvodnja likera .....	19
2.18.1	Kordijalni liker.....	20
3	EKSPERIMENTALNI DIO .....	22
3.1	Materijali .....	22
3.1.1	Kemikalije.....	22
3.1.2	Posuđe i pribor .....	22
3.1.3	Laboratorijski uređaji.....	23
3.1.4	Aparatura i pribor.....	23
3.1.5	Uzorci.....	23
3.1.6	Priprema uzorka 3 - sastojci i priprema likera od crnog vina .....	24
3.2	METODE .....	26
3.2.1	Određivanje specifične težine .....	26
3.2.2	Određivanje pH-vrijednosti vina i likera pomoću instrumenta.....	26
3.2.3	Određivanje udjela alkohola u vinu i liker.....	27
3.2.4	Određivanje topljive suhe tvari (refraktometrijska metoda).....	27
3.2.5	Određivanje ukupna suha tvar .....	28
3.2.6	Određivanje gustoće areometrom (areometrija) .....	28
4	REZULTATI .....	29
5	RASPRAVA.....	31
6	ZAKLJUČCI .....	33
	LITERATURA.....	34

# 1 UVOD

Kućna proizvodnja likera od crnog vina predstavlja spoj tradicije i inovacije, gdje strast prema vinogradima i vinima postaje temelj za stvaranje sofisticiranih napitaka. Liker od crnog vina sorte Portugizac, sa svojim bogatim aromama i slatkim karakteristikama, simbolizira tradiciju i vještinu koja se prenosi kroz generacije. Ova vrsta likera nije samo rezultat slučajnosti, već je rezultat pažljivog i promišljenog procesa koji započinje u vinogradima i završava u bocama.

Vinova loza sorte Portugizac igra ključnu ulogu u kvaliteti konačnog proizvoda. Uspjeh u proizvodnji likera ovisi o svakom koraku – od pravilne sadnje vinove loze, preko pažljive berbe grožđa, do izrade vina i konačne proizvodnje likera. Svaka faza ovog procesa zahtijeva posvećenost i stručno znanje kako bi se osiguralo da finalni proizvod bude visoke kvalitete i bogatstva okusa.

Ovaj predmetni rad istražiti će detalje kućne proizvodnje likera, uključujući osnovne principe vinogradarstva, ključne tehnike i metode za pripremljenog vina i likera, s naglaskom na tehnološke procese i kontrolu kvalitete koji su bitni za prehrambenu tehnologiju i proizvodnju alkohola, a temeljni cilj je pružiti uvid u kompleksnost i zadovoljstvo koje pruža kućna proizvodnja likera, kao i istaknuti važnost svakog koraka u ovom kreativnom i nagrađujućem radu ili hobiju.

## 2 TEORIJSKI DIO

### 2.1 Vinova loza

Vinova loza (*Vitis Vinifera*) uobičajenih naziva u Hrvatskoj su još čokot, loza, trs, to je biljka penjačica, a visina joj varira između 5 i 15 m. Vinova loza ima razgranatu stabljiku s mladim izdancima na kojima se pojavljuju bobičasti plodovi odnosno grožđe (Mirošević, 2008). Groždem se podrazumijeva zdrav, zreo, prezreo, prosušen ili prirodno smrznut plod, vinove loze priznatih kultivara namijenjen proizvodnji vina ili drugih proizvoda od grožđa i vina, a čiji sok sadrži minimalnu količinu šećera od 64°Oechsle odnosno 133 g/L šećera prema Zakonu o vinu-čl. 2. Vinova loza je višegodišnja biljka, a tijekom godine prolazi kroz nekoliko faza rasta. U proljeće počinje kretanje sokova, a loza počinje bujati kao što se može vidjeti na slici 1. Ljeti se razvijaju grozdovi, vidljivo na slici 2, a u jesen dolazi do zriobe grožđa. Nakon berbe slijedi razdoblje mirovanja, kada se loza priprema za novu vegetacijsku sezonu. Veličina zrna i boja ploda se razlikuju od sorte do sorte. Najpoznatiji proizvod ploda vinove loze je vino (Mirošević, 2008). Slika 1. prikazuje bujanje vinove loze i pojavu prvih plodova.



**Slika 1** Mlada biljka dva mjeseca nakon sadnje (vlastita fotografija)

### 2.2 Povijest i rasprostranjenost vinove loze

Uz pšenicu, ječam i masline, vinova loza spada među najstarije uzgajane biljke. Na prostor današnje Hrvatske donio ju je rimski car Marko Aurelije, a raširio po cijeloj Panoniji. Kršćanska crkva igrala je ključnu ulogu u razvoju vinogradarstva i vinarstva, čineći vino neizostavnim dijelom katoličkih misa, dok je u islamskoj kulturi vino bilo zabranjeno. Procvat hrvatskog vinogradarstva nastavlja se u Srednjem vijeku, kada je 1888. godine površina vinogradarskih nasada iznosila 172 tisuće hektara, što je bilo tri puta više nego danas (Maceljki i sur., 2006). Hrvatska se, zahvaljujući svom reljefu, klimi i tlu, ističe u uzgoju kvalitetnih sorti

vinove loze koje omogućuju proizvodnju vrhunskih vina. Svijet vinogradarstva prepoznaje pet zona uzgoja, kategoriziranih prema broju sunčanih sati i temperaturi, ključnim za uzgoj kvalitetnih sorti (Maceljki i sur., 2006). Hrvatska je jedina zemlja koja obuhvaća svih pet zona, dok čak ni Francuska, vodeća vinogradarska zemlja u svijetu, ne posjeduje sve zone (Anonymus 1). Vinova loza je, kao važna kultura u Hrvatskoj, našla svoje mjesto i na pozadini kovanice od 2 lipe, a na slici 2 može se vidjeti kovanica od 2 lipe.



**Slika 2** Kovanica 2 lipe, izvor; ([www.hnb.hr](http://www.hnb.hr))

### **2.3 Priprema tla za sadnju vinove loze**

Vinova loza je dugovječna kultura koja može ostati na zasađenom mjestu 25 do 30 godina, a ponekad i duže, ovisno o intenzitetu proizvodnje. Stoga je ključno u pripremnim radovima stvoriti optimalne uvjete za razvoj korijena i nadzemnih dijelova biljke. Samo dobro razvijene biljke mogu donositi visoke i redovite prinose. Prije podizanja novog nasada potrebno je obaviti sljedeće pripreme radove: uređenje proizvodnog prostora, agromelioraciju, pripremu tla za sadnju i postavljanje armature (Gašpar, 2011).

#### **2.3.1 Uređenje proizvodnog prostora**

Vinograde često sadimo na terenima prethodno korištenim za voćnjake, vinograde ili šikare. Na takvim površinama prvo je potrebno obaviti krčenje i ukloniti ostatke prethodne vegetacije. Nakon krčenja i uklanjanja kamena, ako ga ima, slijedi planiranje terena. Cilj je spriječiti zadržavanje oborinskih voda u mikrodepresijama koje mogu štetiti korijenskom sustavu. Na ravnim terenima lakše se koristi mehanizacija i održava vinograd (Gašpar, 2011).

#### **2.3.2 Aglomeracija**

Agromelioracije su skup mjera za poboljšanje tla, s ciljem postizanja što boljih rezultata novog nasada. Ključna agromelioracijska mjera je melioracijska gnojidba. Za postizanje redovitih i visokih uroda, tlo mora biti dobro opskrbljeno hranjivim tvarima i organskim materijalom.

Prije podizanja nasada, nužno je obaviti kemijsku analizu tla. Gnojidba se provodi prema preporukama laboratorija koji je obavio analizu. Melioracijska gnojidba uključuje unos mineralnih i organskih gnojiva u tlo, koja se ravnomjerno raspršuju po površini prije rigolanja (Gašpar, 2011).

### **2.3.3 Priprema tla za sadnju**

Prije sadnje, nakon što se tlo osuši, obavlja se tanjuranje, a zatim se tlo ravnjačem poravnava. Ovim radovima završavaju glavni pripremni poslovi i može se pristupiti postavljanju armature. Na takvoj površini dalje se obavljaju sljedeći poslovi: iskolčivanje parcele, uređenje glavnih i sporednih puteva, odabir smjera redova, odabir razmaka sadnje, obilježavanje sadnih mjesta (Gašpar,2011).

### **2.3.4 Armatura**

Za vinovu lozu koja je penjačica, potrebno je osigurati armaturu da bi se uspješno uzgajala. Armatura se sastoji od stupova, žice, sidra, različitih zatezača žice i dodatnih pomagala (Gašpar, 2011).

### **2.3.5 Stupovi**

Stupovi čine temelj armature vinograda. Postavljaju se u paralelnim pravcima, pri čemu svaki pravac predstavlja jedan red vinograda. Na početku reda postavljaju se čeonu stupovi, a ostali stupovi raspoređuju se na određenim razmacima. Žica se postavlja na stupove za vezanje rodni elemenata i provlačenje dijelova trsa. Broj žica, koji obično iznosi od 5 do 7, ovisi o načinu uzgoja (Gašpar, 2011), a na slici 3. može se vidjeti postavljanje stupova bez prethodno iskopanih jama



**Slika 3** Prikaz postavljanja stupova od agacije (vlastita fotografija)

## 2.4 Sadnja

Vinograde je najbolje saditi u proljeće zbog bolje strukture tla nakon zimskih mrazova. Prije sadnje, korijen cjepova treba prikratiti na 2-3 cm i ukloniti oštećeno korijenje. Cjepove treba namakati u vodi 24-36 sati, a neposredno prije sadnje držite ih u kaši od vode, zemlje i balege (1:1:1). Potrebno je saditi u suhom i toplom vremenu, jer je rizik sadnje u mokrom tlu veći (Karačić, 2011). Slika 4 prikazuje pripremu rupa za sadnju, ručnu sadnju i posudu s cijepovima namočenim u kašu.



**Slika 4** Kopanje rupa za sadnju i sadnja (vlastita fotografija)

## 2.5 Rast i razvoj

Nakon sadnje, mladim biljkama treba posvetiti posebnu pažnju. Važno je ukloniti korov i nepoželjne biljke te stvoriti povoljne uvjete za rast. Početkom rasta, biljke treba učvrstiti za armaturu kako bi se formirao uzgojni oblik još ne odrvenjelog dijela trsa. Na slici 5 prikazano je uklanjanje nepoželjne biljke u blizini zasađene vinove loze.



**Slika 5** Uklanjanje korova i rahljenje zemlje oko mlade zasađene biljke (vlastita fotografija)



Vinova loza neće dati prinos prvu godinu, ali je važno prskati slabijim preparatima češće, budući da mlade biljke nisu još stekle otpornost i bliže su tlu, što ih čini podložnijima bolestima i nametnicima, a slika 6 prikazuje ručno prskanja vinove loze (Karačić, 2011).



**Slika 6** Upotrebe zaštitnih sredstava (vlastita fotografija)

Od razvoja do berbe grožđa potrebno je pratiti nekoliko ključnih faza. Prvi stadij je suzenje ili plač loze, zatim slijede cvatnja i oplodnja, gdje vjetar igra važnu ulogu kao ekološki čimbenik, iako može biti i štetan ako je prejak. Dalje, važno je pratiti razvoj bobica i zaštititi lozu od bolesti i štetnika. Zimsko prskanje protiv plijesni i crne pjegavosti obavlja se između ožujka i travnja (Karačić, 2011). U svibnju treba prskati protiv plamenjače i plijesni, svakih 14 dana, a ponekad i češće u nepovoljnim uvjetima, s obzirom na karencu, najkasnije 15 dana prije berbe. Dozrijevanje grožđa uključuje promjenu boje bobica, njihovo omekšavanje, povećanje udjela šećera i organskih kiselina, a nakon toga slijedi berba. Vino ipak nastaje u vinogradu i koliko god mislili da je važna dobra vinarija, još su važnije zdrave i sočne bobice. Unatoč dobroj vinariji, loše grožđe je samo loše grožđe i od njega ne može nastati dobro vino (Karačić, 2011).

## **2.6 Vino**

Prerada grožđa i proizvodnja vina određeni su Pravilnikom o preradi, pakiranju, prijevozu i skladištenju ekoloških proizvoda objavljenim u NN br. 129/09. Postupci i mjere koje se poduzimaju u preradi grožđa i proizvodnji vina moraju, uz primjenu odredba Zakona o vinu, biti usmjereni k ciljevima navedenim u Pravilniku. Vino je poljoprivredno - prehrambeni proizvod dobiven potpunim ili djelomičnim vrenjem masulja ili mošta od svježeg za preradu u vino pogodnoga grožđa. Također, ono je alkoholno piće koje se dobiva vrenjem grožđa ili grožđanog soka. Znanost o vinima se naziva enologija, a vino je jedno od najpopularnijih



alkoholnih pića koje se smatra jednim od najvažnijih sastojaka mnogih europskih i mediteranskih kuhinja, odnosno kultura. Svaka odluka koja se donese u vinogradu utječe na okus, aromu, strukturu, stil i kvalitetu vina (Law, 2006). Vino može imati četiri osnovna okusa: gorko, slatko, kiselo i slano, dok alkohol dodaje osjećaj "topline" u ustima i utječe na tijelo vina. Tanini daju gorčinu i trpkost, preostali šećer dodaje slatkoću, a kiselost doprinosi svježini i ravnoteži. Kiseline u vinu – jabučna, mliječna i vinska – pomažu u usklađivanju vina s hranom, posebno masnim i bogatim jelima, dok slatka vina moraju biti slađa od hrane uz koju se poslužuju. Tanini se bolje usklađuju s bjelančevinama i mastima, dok visok alkohol može naglasiti "toplinu" i začinjenu jela, što može pojačati percepciju "vrućine" za kušača (Karačić, 2011).

### 2.6.1 Vrste vina

Vina se dijele prema brojnim kriterijima pa tako prema kakvoći razlikuju se:

- stolna vina
- stolna vina s oznakom kontroliranog podrijetla
- kvalitetna vina s oznakom kontroliranog podrijetla
- vrhunska vina s oznakom kontroliranog podrijetla
- predikatna vina
- arhivska vina
- specijalna vina
- pjenušava vina (Law, 2006).

Prema sadržaju šećera vina se dijele na suha, polusuha, poluslatka i slatka vina, a prema boji na bijela, ružičasta i crna. Stolno vino je vino proizvedeno od jedne ili više sorti grožđa vinove loze. Stolno vino ne može nositi oznaku sorte. Stolno vino s oznakom kontroliranog podrijetla je vino proizvedeno od jedne ili više sorti grožđa koje potječu iz jedne vinogradarske regije. Kvalitetno vino s oznakom kontroliranog podrijetla je vino proizvedeno od jedne ili više sorti grožđa koje potječu iz jedne vinogradarske podregije s izraženim kvalitetnim organoleptičkim svojstvima značajnim za ekološke uvjete i sorte određene vinogradarske podregije, vinogorja ili položaja čiju oznaku nosi, koje je odnjegovano u toj podregiji. Vrhunsko vino s oznakom kontroliranog podrijetla je vino proizvedeno od određene sorte ili grupe sorti grožđa koje potječu iz jednog ili više vinogradarskih položaja u okviru jednog vinogorja s osobito izraženim kvalitetnim, specifičnim organoleptičkim i kemijskim svojstvima značajnim za ekološke uvjete položaja i sorte, odnosno grupe sorti grožđa. Takvo vino mora biti i odnjegovano i punjeno u

boce u vinogradarskom vinogorju koji obuhvaća određeni položaj. Ukoliko vino nosi oznaku sorte, mora biti proizvedeno od najmanje 85% grožđa sorte čije ime nosi. Predikatna vina su vina koja u izuzetnim godinama u posebnim uvjetima dozrijevanja, načina berbe i prerade daju posebnu kakvoću, a moraju biti proizvedena samo od grožđa preporučenih sorti za pojedino vinogorje (Law, 2006).

Predikatna vina su:

- Kasna berba -vino proizvedeno od grožđa koje je ubrano u stanju potpune zrelosti i čiji mošt ima najmanje 94° Oechsla.
- Izborna berba -vino proizvedeno isključivo od brižno izabranog grožđa, čiji mošt sadrži najmanje 105° Oechsla.
- Izborna berba bobica - vino proizvedeno od prezrelih ili plemenitom plijesni napadnutih bobica čiji mošt sadrži najmanje 127° Oechsla.
- Izborna berba prosušanih bobica-vino proizvedeno od prosušanih bobica čiji mošt sadrži najmanje 154° Oechsla.
- Ledeno vino -vino proizvedeno od grožđa koje je ubrano pri temperaturi od najmanje-7°C i prerađeno u smrznutom stanju, a čiji mošt sadrži najmanje 127° Oechsla.

Arhivsko vino je vino koje se u podrumskim uvjetima čuva dulje od njegovog optimalnog zrenja, a najmanje pet godina od dana prerade grožđa u vino, od čega najmanje tri godine u boci. Specijalna vina su vina dobivena posebnim načinom prerade grožđa, mošta ili vino bez dodatka ili s dodatkom određene količine vinskog alkohola, vinskog destilata, šećera, koncentriranog mošta i mirisavih ili drugih dopuštenih tvari biljnog podrijetla (Kovačević Ganić, 2002).

Specijalna vina su:

- desertno vino,
- likersko vino,
- aromatizirano vino .

Pjenušava vina su vina koja uz ostale određene sastojke sadrže i povećanu količinu ugljičnog dioksida, zbog kojeg se pri otvaranju boce razvija obilna pjena. U pjenušava vina ubrajaju se prirodno pjenušava i gazirano pjenušava vina (Law, 2006).

## 2.7 Berba i prerada grožđa

Berbe u vinogradima započinju onda kada vinogradar odluči da je grožđe dostiglo savršenu ravnotežu između razine šećera i fiziološke zrelosti. Berba grožđa odnosno plodova vinove loze jedan je od najvažnijih koraka u procesu proizvodnje vina. Glavni čimbenik koji određuje kada će se točno obaviti berba grožđa odnosi se na zrelost samih plodova. Zrelost grozda mjeri se uzimajući u obzir količinu šećera, kiseline i tanina, zrelost plodova uzima se u obzir kako bi to vino bilo što kvalitetnije (Tomas, 2011). Šećer se najčešće određuje moštanim vagama (Klosterneuburška ili Babo-ova i Oechslova) ili pak refraktometrom, optičkim instrumentom kojim se mjeri količina suhe tvari, po očitavanju može vidjeti količina šećera u moštu i predvidjeti potencijalna količina alkohola u vinu uz pomoć Salleronovih tablica. Salleronova je tablica prilagođena za mošt s manje kiseline, dok je Oechslova tablica prilagođena moštovima bogatijim kiselinama.

**Tablica 1.** Salleronova tablica i Oechslova tablica, izvor: [https://migros.rs/Asortiman/Refraktometar\\_uputstvo.html](https://migros.rs/Asortiman/Refraktometar_uputstvo.html)

Oechslova tablica			
Baboov moštomer [%]	Spec. težina - Oechslovi stupnjevi [Oe°]	Šećer [g/l]	Alkohol [%]
10,50	50	97	5,8
10,70	52	99	5,9
11,10	54	104	6,2
11,50	56	110	6,5
12,00	58	116	6,9
12,40	60	121	7,2
12,80	62	126	7,5
13,30	64	133	7,9
13,70	66	136	8,1
14,10	68	143	8,5
14,40	70	147	8,8
14,80	72	152	9,1
15,20	74	158	9,4
15,60	76	163	9,7
15,90	78	167	10,0
16,30	80	172	10,3
16,70	82	178	10,6
17,10	84	183	10,9
17,40	86	187	11,2
17,80	88	192	11,5
18,20	90	198	11,8
18,50	92	202	12,1
18,80	94	206	12,3
19,00	96	209	12,5
19,30	98	213	12,7
19,70	100	218	13,0
20,10	102	223	13,3
20,50	104	229	13,7
21,00	106	236	14,1
21,40	108	242	14,5
21,80	110	248	14,8
22,20	112	254	15,2
22,60	114	259	15,5
23,00	116	264	15,8
23,40	118	270	16,1
23,80	120	276	16,5
24,10	122	280	16,7
24,50	124	286	17,1

Salleronova tablica			
Baboov moštomer [%]	Spec. težina - Oechslovi stupnjevi [Oe°]	Šećer [g/l]	Alkohol [%]
10,40	50	103	6,0
10,85	52	108	6,3
11,25	54	114	6,7
11,66	56	119	7,0
12,06	58	124	7,3
12,47	60	130	7,6
12,87	62	135	7,9
13,26	64	140	8,2
13,66	66	146	8,6
14,05	68	151	8,9
14,45	70	156	9,2
14,83	72	162	9,5
15,22	74	167	9,8
15,60	76	172	10,1
15,99	78	178	10,5
16,38	80	183	10,8
16,76	82	188	11,0
17,15	84	194	11,4
17,53	86	199	11,7
17,91	88	204	12,0
18,28	90	210	12,3
18,66	92	215	12,6
19,04	94	220	12,9
19,42	96	226	13,3
19,78	98	231	13,6
20,17	100	236	13,9
20,53	102	242	14,3
20,89	104	247	14,6
21,26	106	252	14,9
21,63	108	258	15,2
21,99	110	263	15,5
22,35	112	268	15,9
22,71	114	274	16,2
23,07	116	279	16,4
23,44	118	284	16,7
23,80	120	290	17,1
	122	294	17,4
	124	300	17,7

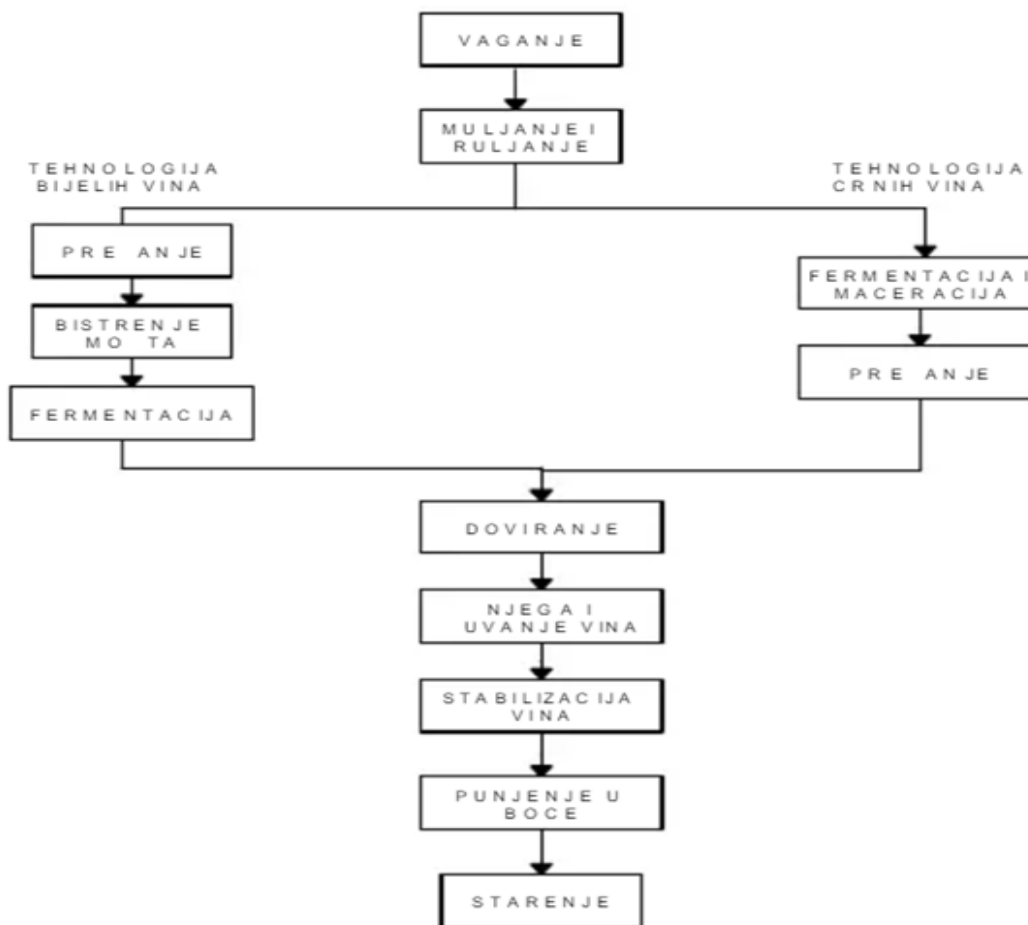
Berba se obavlja po lijepom i suhom vremenu, izbjegava se berba po visokim temperaturama, pa je najbolje taj posao obaviti u ranojutarnjim satima. Ponekad je berbu grožđa potrebno obaviti nekoliko puta ili obratiti veću pažnju pri izboru grozdova i bobica, npr. kod izborne berbe gdje se beru samo dobro dozreli, zdravi grozdovi koji na temelju vizualne ocjene garantiraju određenu kakvoću mošta (Kovačević Ganić, 2002). Grožđe je najbolje brati ručno u sanduke manje zapremnine, oko 20 do 30 kg jer se bobice najmanje tako oštećuju, te je moguće odmah ukloniti grožđe s nedostacima i obaviti sortiranje. Ovako ubrano grožđe u podrum će stići neoštećeno što je preduvjet proizvodnje zdravog vina s izraženim mirisnim i okusnim svojstvima sorte (Tomas, 2011).

## **2.8 Tehnologija proizvodnje vina**

Dok su bijela vina osvježavajuća, crna vina su senzualna na taktilnoj i emocionalnoj razini. Razlikuju se od bijelih vina po boji, kemijskom sastavu, okusu i mirisu. Zbog veće količine obojenih tvari, tanina i minerala, crna vina su punija, ekstraktivnija i mogu biti trpkija. Najčešći način proizvodnje crnih vina je klasičan (Tomas, 2011). Jednostavnost često daje najbolje rezultate, posebno s kvalitetnim grožđem. Iako se proizvodnja vina često smatra umjetnošću, osnovni pojmovi poput šećera, kiselina, kisika i sumpornog dioksida ključni su za svakog proizvođača. Bitni procesi uključuju procjenjivanje mošta, alkoholno vrenje, malolaktičko vrenje, pretakanje te ulogu kisika i ugljičnog dioksida. Prema Priručniku za proizvodnju vina, proizvodnja crnih vina, kod manjih proizvođača, uglavnom se obavlja na klasičan, tradicionalan način slijedom;

- muljanje-runjenje grožđa,
- sumporenje (sulfitiranje) masulja,
- dodavanje selekcioniranog vinskog kvasca,
- maceracija masulja,
- fermentacija-vrenje masulja,
- otakanje mošta,
- prešanje masulja,
- nastavak tihog vrenja mošta,
- otakanje, "skidanje" mladog vina s taloga (Law, 2006).

Slika 7 prikazuje tijek proizvodnje crnih vina te da se vrenje crnog grožđa (masulja) odvija uz prisustvu čvrstih dijelova grožđa, soka i bobica.



**Slika 7** Shematski prikaz proizvodnje bijelih i crnih vina (Kovačević Ganić, 2002)

### 2.8.1 Procjena mošta

Nakon berbe, grožđe se gnječi kako bi se dobio mošt za fermentaciju. Prije toga se uzima uzorak i mjeri razina šećera i kiselina. Idealno je grožđe imati uravnotežene razine šećera i kiselina (Kovačević Ganić, 2002).

### 2.8.2 Prilagođavanje razine šećera

Viša razina šećera u moštu rezultira jačim alkoholom. Ukoliko je prirodni šećer prenizak, dodaje se šećer prije kraja fermentacije kako bi se izbjegla preslatka vina (Kovačević Ganić, 2002).

### **2.8.3 Prilagođavanje kiselosti**

Razine kiselosti variraju ovisno o stilu vina. Većina crnih vina ima 5 do 6 grama kiselina po litri. Kiselost mošta može varirati ovisno o klimatskim uvjetima (Law, 2006).

### **2.8.4 Alkoholno vrenje**

Groždani sok prelazi u vino samostalno, uz minimalnu ljudsku intervenciju za očuvanje željenih okusa. Alkoholno vrenje je proces pretvorbe šećera u alkohol pomoću kvasca, pri čemu se proizvodi ugljični dioksid. Dok se to događa, mnoge druge promjene utječu na okus i kompleksnost vina (Law, 2006).

### **2.8.5 Dodavanje kvasca**

Postoje dva tipa kvasca: prirodni (divlji) i uzgojeni (selekcionirani). Prirodni kvasci nalaze se u grožđu ili podrumu, dok su uzgojeni kvasci posebno izolirani i dodani u mošt za brže i predvidljivije vrenje (Kovačević Ganić, 2002). Uzgojeni kvasci poput Uvaferm, iz najboljih vinogradarskih područja, često daju bolje rezultate. Prirodni kvasci mogu uzrokovati neugodne arome i manje su pouzdani, stoga se preporučuju umjetni kvasci za početnike (Law, 2006).

### **2.8.6 Temperatura vrenja**

Ima ključnu ulogu u vrsti, aromi i okusu vina. Kvasac najbolje djeluje između 24°C i 32°C; niže temperature usporavaju vrenje, dok visoke temperature mogu uništiti kvasac (Kovačević Ganić, 2002).

### **2.8.7 Malolaktično vrenje**

Ovo bakterijsko vrenje pretvara jabučnu kiselinu u blažu mliječnu kiselinu. Dok je česta u crnim vinima, nije obavezna za sva vina, a neki bijeli vina prolaze kroz ovo vrenje (Law, 2006). Vina s malolaktičkom fermentacijom (MLF) imaju mliječnu kiselinu umjesto jabučne, što ih čini mekšima, blažima i kompleksnijima u okusu i aromi. Mliječne bakterije razgrađuju jabučnu kiselinu, stvarajući hlapive spojeve koji mogu pozitivno ili negativno utjecati na kvalitetu vina. Kako bi MLF imala pozitivan učinak, mora se pažljivo kontrolirati, baš kao i alkoholna fermentacija (Anonymus 3). Malolaktička fermentacija je uobičajena za crna vina, dok je kod bijelih vina i dalje predmet rasprave. Bijela vina iz hladnijih klimatskih zona imaju višu kiselost, ali s promjenom potrošačkih preferencija prema voćnim vinima umjerenih kiselina, reduciranje kiselosti postalo je važno za bijela vina iz tih područja. Odluka o provedbi

MLF treba biti donesena rano u procesu vinifikacije kako bi se odabrala odgovarajuća metoda i vrijeme inokulacije (Kovačević Ganić, 2002).

### **2.8.8 Pretakanje**

Pretakanje je proces prebacivanja mošta ili vina iz jednog spremnika u drugi kako bi se odvojili talozi i dodao kisik. Iako korisno, prečesto pretakanje može biti štetno (Kovačević Ganić, 2002).

### **2.8.9 Uloga kisika**

Kisik je ključan za razmnožavanje kvasaca i može poboljšati tanine u mladim crnim vinima, ali previše kisika može uzrokovati oksidaciju, što rezultira smeđom bojom i karameliziranim okusom. Inertni plinovi poput ugljičnog dioksida i dušika te sumporni dioksid pomažu u smanjenju apsorpcije kisika (Kovačević Ganić, 2002).

### **2.8.10 Uloga sumpornog dioksida**

Sumpor dioksid -SO<sub>2</sub>- djeluje kao antioksidans, štiteći vino od kisika i usporavajući rast neželjenih mikroba. Dodaje se u mošt, nakon vrenja, tijekom starenja i prilikom flaširanja (Kovačević Ganić, 2002).

### **2.8.11 Talози**

- Talози su čvrste tvari koje se s vremenom spuštaju na dno spremnika. Postoje različite vrste taloga:
- Talog u moštu: Čvrste tvari koje se slegnu prije vrenja.
- Grubi talog: Nastaje odmah nakon vrenja i sadrži uginule stanice kvasaca i dijelove grožđa.
- Fini talog: Formira se nakon pretakanja vina s grubog taloga (Law, 2006).

## **2.9 Muljanje (runjenje) grožđa**

Nakon berbe crna grožđa iz vinograda dolaze na uređaj muljaču/runjaču te se bobica odvaja od peteljke. Peteljke sadrže velike količine rastvorljivih polifenola (daju vinu opor ukus), upijaju dio alkohola iz vina, veze bojene materije a također otpuštaju vodu i razblažuju alkohol u vinu (Korać, 1991). U ovoj fazi može se dodati sumpor-dioksid (SO<sub>2</sub>) radi zaštite od oksidacije i kontaminacije. U procesu maceracije su sok, bobica, meso, kožica i sjemenka, a istovremeno se radi i fermentacija te taj cijeli proces može trajati od 5 do 30 dana.

## 2.10 Sumporenje

Sumporenje mošta je postupak kojim se unosi sumpor najčešće u obliku sumporovog (IV) oksida, SO<sub>2</sub> ili kalijevog metabisulfita poznatijeg pod nazivom vinobran, K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. U vinarstvu je postao nezamjenjivo sredstvo po svom pozitivnom učinku na postojanost i kvalitetu vina, tako mu je uloga da spriječi djelovanje štetnih mikroorganizama (divlji kvasci i bakterije), spriječi djelovanje enzima, pridonosi koagulaciji (zgušnjavanju) čestica mutnoće koje se trebaju odvojiti prije fermentacije (Korać, 1991). Količine i vrijeme sumporenja ovise o: zdravstvenom stanju grožđa, zrelosti grožđa (manji sadržaj ukupne kiseline- jače sumporiti), o vremenu i trenutku berbe grožđa, o vremenu proteklom od trenutka berbe do prerade. Uloga sumpora u vinarstvu je: sprječava oksidaciju, posmeđivanje grožđa, mošta i u konačnici vina (Blesić, 2016). Sumporov (IV) oksid je u moštu najčešće vezan za glukozu, a u vinima zdravog grožđa na acetaldehid. U vino dolazi u slobodnom i vezanom obliku. a slobodni oblik je najbitniji za zaštitu vina (Anonymus 4).

## 2.11 Dodavanje selekcionirani kvasac

Selekcionirani kvasac je specifična vrsta kvasca koja se koristi u fermentaciji kako bi se postigao određeni profil ukusa, arome i kvaliteta finalnog proizvoda. Ovi kvasci su pažljivo odabrani i često su genetski selektirani ili modificirani da bi imali određene karakteristike koje su poželjne u procesu proizvodnje vina. Uzročnik alkoholnog vrenja je jednostanično živo biće tzv. vinski kvasac. Selekcionirani vinski kvasac, odabran je kvasac s bobice (jagode) grozda, a u Zavodu za vinarstvo posebnim postupkom izoliran i dalje razmnožen u sterilnom moštu, (selekcija = odabiranje, izbor, izabiru se najbolji kvasci namijenjeni specifičnim uvjetima vrenja mošta ili isticanju sortnih svojstava budućeg vina (Korać, 1991)).

*Saccharomyces cerevisiae* je jedan od najpopularnijih kvasaca u svijetu vinarstva, poznat po svojoj pouzdanosti i otpornosti na stresne uvjete. Koristeći selektivne kvasce, proizvođači mogu precizno kontrolirati proces fermentacije i postići željeni kvalitetu i stil svog proizvoda. Osnovni kriteriji za izbor kvasaca je brzina fermentacije, sposobnost kvasca da dovede fermentaciju do kraja (potpuna prevrelost šećera), ponovljivost fermentacijskih karakteristika, tolerancija na etanol, tolerancija na povišenu temperaturu, tolerancija na sumporni dioksid, da kao sekundarni produkti ne nastaju spojevi koji stvaraju nepoželjan okus vina (Law, 2006).



## 2.12 Maceracija masulja

Maceracija masulja je fizikalni proces ekstrakcije bojila iz grožđa. Postupak u vinarstvu koji se odnosi na produženi kontakt između pokožice (kožice), sjemenki i soka grožđa tokom fermentacije, s ciljem ekstrakcije boje, antocijana, tanina, aroma, mineralni sastojci, vitamini. Ovaj proces je jedan od značajnijih procesa te je posebno važan jer doprinosi intenziviranju boje i strukture vina. Tanini su ključni za strukturu i dugovječnost vina, dok antocijani daju vino boju. Antocijani su pigmenti od crvene do plave boje koje nalazimo u (obojenom) grožđu. Ekstrakcija antocijana ovisi o temperaturi, prisustvu alkohola (bolja ekst. ide uz manje alkohola), SO<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub>. Zbog prisutnosti sjemenki tijekom maceracije ekstrakcija tanina se povećava. Maceracija masulja omogućava ekstrakciju nebrojeno komponenti iz pokožice i sjemenki. Duža maceracija obično rezultira vinom s više tanina i intenzivnijom bojom. Prilikom vrenja u otvorenoj posudi ugljični dioksid koji tada nastaje gura na površinu posude krute dijelove masulja, koštice i sjemenke stvarajući klobuk. Taj se klobuk na površini i u dodiru sa zrakom suši te postaje pogodno mjesto za razvoj octenih bakterija koje za svoj razvoj koriste nastali alkohol i pretvaraju ga u octenu kiselinu, što rezultira zarazom kompletne posude. Zbog toga ne smijemo dopustiti da se uzdignuti klobuk osuši. Potapajući ga stalno, a najmanje 3-4 puta dnevno, sprječavamo kvarenje vina, a pospješuje izlučivanje boje, ekstrakta, tanina i arome. Kada vinar procijeni da je postignut željeni nivo ekstrakcije, maceracija se prekida, a vino se tada odvaja od čvrstih dijelova (preša) i prebacuje u posude za dalju fermentaciju ili sazrijevanje. Prednosti maceracija masulja doprinosi složenijim aromatskim profilima i dubljim ukusima. Tanini ekstrahirani tokom maceracije dodaju vinu strukturu i potencijal za dugoročno sazrijevanje. Duga maceracija rezultira vinom s dubljom, intenzivnijom bojom. Mogu se pojaviti i nedostaci kao što produženi kontakt sa zrakom može dovesti do oksidacije, što može negativno utjecati na kvalitetu vina. Dugotrajna maceracija može smanjiti svježinu i voćne arome vina i zato je potrebna pažljiva kontrola procesa kako bi se izbjegli problemi kao što su prekomjerna ekstrakcija tanina i nepoželjni mikrobiološki utjecaj. Tokom maceracije, fermentacija može biti aktivna ili pasivna. Aktivna fermentacija podrazumijeva prisustvo kvasaca koji pretvaraju šećere u alkohol, dok pasivna fermentacija može uključivati hladnu maceraciju, gde se grožđe drži na niskim temperaturama prije početka fermentacije (Korać, 1991).

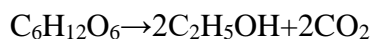
Na slici 8 prikazana su tri ključna procesa za proizvodnju vina



Slika 8 Glavni procesi u tehnologiji proizvodnje vina (Jackson, 2008)

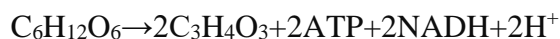
### 2.13 Fermentacija-vrenje masulja

Fermentacija je biokemijski proces pretvaranje određenih organskih spojeva putem djelovanja enzima, a u kojem mikroorganizmi, poput kvasaca i bakterija, pretvaraju obično šećere u alkohol i ugljik dioksid u anaerobnim uvjetima (bez prisustva kisika).

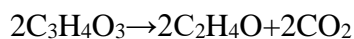


U proizvodnji vina, fermentacija je ključna jer omogućava pretvaranje šećera iz grožđa u etanol (alkohol) i ugljik dioksid, što rezultira stvaranjem poželjnog vina (Korać, 1991).

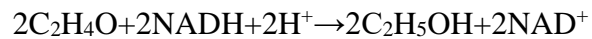
Glukoza ( $C_6H_{12}O_6$ ) se razgrađuje u nizu koraka kroz proces poznat kao glikoliza, pri čemu se proizvode do dvije molekule piruvata ( $C_3H_4O_3$ ) i proizvode se ATP (adenozin trifosfat) koji stanice koriste kao izvor energije i NADH (nikotinamid adenin dinukleotid) koji se kasnije koristi za redukciju acetaldehida u etanol.



Piruvat se dekarboksilira, što znači da se uklanja molekula ugljik dioksida ( $CO_2$ ), čime se piruvat pretvara u acetaldehid. Ovo je anaerobni proces koji se događa u citoplazmi kvašćevih stanica.



Acetaldehid se reducira do etanola pomoću enzima alkohol dehidrogenaze. Ova reakcija također regenerira  $\text{NAD}^+$  iz  $\text{NADH}$ , što je važno za održavanje kontinuirane glikolize.  $\text{NAD}^+$  je koenzim potreban za glikolizu, i njegova regeneracija omogućava nastavak ovog procesa u anaerobnim uvjetima (Stryer, 1991).



Tokom fermentacije proizvedeni ugljik dioksid se oslobađa u atmosferu, što se može primijetiti kao mjehurići ili pjena i stoga posude ne smiju biti napunjene do vrha. Traje obično između 7 do 14 dana, zavisno od vrste grožđa, željenog stila vina i uvjeta fermentacije. Produženi kontakt između pokožice i soka može trajati nekoliko dana do nekoliko tjedana. Kada kvasci pretvore cjelokupan šećer u alkohol, fermentacija se završava, a vino se odvaja od čvrstih dijelova (preša) i prebacuje u posude za dalju fermentaciju ili sazrijevanje (Jackson, 2008).

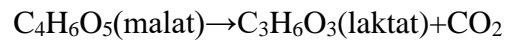
#### **2.14 Prešanje masulja**

Prešanje je korak u proizvodnji crnog vina, gdje se čvrsti dijelovi grožđa (komina) odvajaju od tekućeg dijela (mošta). Ovaj proces dolazi nakon maceracije i fermentacije, a cilj mu je ekstrakcija maksimalne količine soka iz grožđa. Gravitacija i blagi pritisak oslobađa mošt koji je već odvojen od čvrstih dijelova tokom maceracije i fermentacije. Ovaj dio mošta je obično najkvalitetniji i sadrži visoke koncentracije arome i boje. Postepeno se povećava pritisak kako ne bih došlo do zatvaranja kanala kroz koje istječe mošt, te kako bi se iz komine izvuklo što više tekućine. Mošt dobiven u ovoj fazi može biti nešto bogatiji taninima i drugim fenolnim spojevima. Prešanje je kompleksan postupak jer je potrebno što prije odvojiti komina od mošta radi mogućih nepoželjnih promjena i što kraći period u doticaju sa zrakom, zbog moguće oksidacije, a opet treba polako odvajati mošt od komine kako bi se izbjeglo podizanje taloga i dodatno zamučivanje (Blesić, 2016). Nakon prešanja, vino se često ostavlja da se slegne kako bi se uklonili zaostali čvrsti dijelovi prije nego što se nastavi s daljim procesima stabilizacije i sazrijevanja.

#### **2.15 Malolaktična fermentacija nakon prešanja**

Nakon prešanja mošt prebacujemo u posudu u kojoj će se nastaviti malolaktična fermentacija. Malolaktična fermentacija (MLF) je sekundarni fermentacijski proces koji se često koristi u proizvodnji vina, posebno crnog vina. Biološko otkiseljavanje - radi poboljšanja kakvoće odnosno omekšavanja okusa u vinima s visokom koncentracijom jabučne kiseline provodi se kemijsko i/ili biološko otkiseljavanje. Ova fermentacija uključuje konverziju jabučne kiseline

(malate) u mliječnu kiselinu (lactate) i ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>) pomoću bakterija mliječne kiseline (LAB - *Lactic Acid Bacteria*), najčešće iz rodova *Oenococcus*, *Lactobacillus* i *Pediococcus*. Proces rezultira blažim, manje kiselim vinom s poboljšanom teksturom, smanjenim zamućenje, trpkost i gorčina, povećana punoća i složenijim aromama (Jackson, 2008).



Prolaskom kroz MLF, vino postaje biološki stabilnije jer se smanjuje količina jabučne kiseline koju bi inače mogle koristiti neželjene bakterije za rast. Kako bi malolaktična fermentacija imala pozitivni učinak na kakvoću vina, tijekom ovog procesa mora biti kontroliran i usmjeravan kao i alkoholna fermentacija. Međutim, u gotovo svim hrvatskim vinarijama malolaktičnoj fermentaciji ne pridaje se posebnog značaja, te ona često u vinima protječe spontano i nekontrolirano ili se sprječava jakim sumporenjem. Danas malolaktičnu fermentaciju treba uvažavati i primjenjivati kao proces koji omogućuje da u znatnoj mjeri vinar utječe na stil vina (Korać, 1991).

## 2.16 Otakanje i sazrijevanje mladog vina

Nakon malolaktične fermentacije crno vino se otaće/pretače u čiste inox posude ili uglavnom hrastove drvene bačve kako bi se odvojilo od taloga (čvrste tvari i mrtve stanice kvasca), sedimenta i tamo nastavilo sazrijevati (Jackson, 2008). Na slici 9 prikazane su obje posude za dozrijevanje (inox posuda i hrastova drvena bačva).



**Slika 9** Inox posuda i drvena bačva u vinskom podrumu (vlastita fotografija)

Pretakanje se može ponavljati nekoliko puta, a kako bi se spriječila oksidacija i kvarenje bakterijama dodaje se sumpor dioksid. Prilikom prvog otakanja, vino se pažljivo pretače kako bi se minimizirao kontakt s kisikom. Vino se prebacuje u posude za sazrijevanje, a u ovoj fazi vino počinje razvijati svoje sekundarne arome i ukuse. Tokom perioda sazrijevanja, vinar vino više puta pretače kako bi se uklonili dodatni talozi koji se formiraju dozrijevanjem. Navedeno pomaže u daljem bistrenju vina i sprječava stvaranje nepoželjnih aroma. Tokom sazrijevanja, vinari redovno prate vino kako bi kontrolirali nivo sumporog dioksida (SO<sub>2</sub>), pH vrijednost i druge parametre kvaliteta (Jackson, 2008).

### **2.17 Bistrenje i filtracija mladog vina**

Vino sadrži mnoge tvari koje su manje ili više otopljene, a mogu biti u obliku pravih otopina (najmanje čestice), pseudo otopine (koloidne čestice) i čestice u suspenziji, na taj način utječu na bistrinu odnosno mutnoću vina. Mućenje i pojava taloga može biti posljedica poremećaja ravnoteže fizikalno-kemijskog stanja pojedinih sastojaka u vinu ili mogu biti biološke prirode kao posljedica djelovanja mikroorganizama. U praksi mutnoću čine mehanička biljna onečišćenja, anorganska, organska te biološka zamućenja. Budući da je spontano taloženje dugotrajno i kompleksno koje ne garantira stabilnost vina, upotrebljavaju se bistrila, filtracija i centrifugiranje. Najčešća organska bistrila su želatina, tanin i bjelanjak jajeta, dok su česta mineralna bistrila: bentonit, kaolin i silikatna kiselina. Sredstvo za bistrenje se dodaje u vino i dobro promiješa, nakon čega se ostavlja da stoji nekoliko dana dok se ne formira talog, zatim se vino pažljivo pretače i filtrira ostavljajući talog na dnu posude (Anonymus 5). Većina vina se filtrira s ciljem da se izbistre i da se iz njih uklone zaostale stanice kvasca i bakterije koje bi mogle destabilizirati vino. Neophodno je da vina prije flaširanja neko vrijeme odleže, odmore se od burnog procesa kroz koji su prošla i dodatno sazore u svom novom okruženju (Jackson, 2008).

### **2.18 Proizvodnja likera**

Likeri (lat. *liquor* – tekućina, slatki mirisni napitak) je raznorodna grupa jakih alkoholna pića s manjim postotkom alkohola (od 25 do 25% vol), a sadrže najmanje 100 g/L šećera. Alkoholna jakost likera koji se stavlja na tržište kao gotov proizvod je najmanje 15% vol. Pravilnika o likerima kaže da u likere koji se stavljaju na tržište Republike Hrvatske mogu biti dodani i pojedini prehrambeni proizvodi kao što su voćne prerađevine, voćno vino, biljni macerati, biljni ekstrakti, jaja, kakao, čokolada, kava, čaj, prehrambene kiseline i drugo (Anonymus 6).

Likeri s vinom su proizvodi dobiveni miješanjem etilnog alkohola poljoprivrednog podrijetla s vinom. U jednoj litri moraju sadržavati najmanje 200 mL vina, a dozvoljeno je u liker s vinom dodati vinski destilat i/ili vinjak. U proizvodnji likera s vinom dozvoljava se korištenje prirodnih aroma. Na slici 10 može se vidjeti raznolika ponuda likera na domaćem tržištu.



**Slika 10** Neki od likera koje Opg-u Galović Ivan ima u svojoj ponudi (vlastita fotografija).

### 2.18.1 Kordijalni liker

Naziv »kordijalni liker« nose proizvodi u kojima je udio destilata ili vinjaka 20%, a vina 10%, te uz to sadrže voćne i/ili biljne macerate (Anonymus 7). Alkoholna jakost kordijalnih likera kao gotovih proizvoda je najmanje 35% vol. Kao i kod ostalih likera, zaslađivanje se obavlja dodatkom šećera (čiji sadržaj u napitku mora biti najmanje 100 g/l), a zakiseljavanje dodatkom prehrambenih kiselina. Alkoholna jakost kordijalnog likera treba biti najmanje 35% vol.

U Hrvatskoj najpoznatiji kordijalni liker od crnog vina je „Teranino“. Teranino, što i samo ime kaže, je liker od istarskog vina Terana.

U predmetnom radu istraživan je liker kod kojeg je u pripremi korišteno vrhunsko vino Portugizac te je liker dobio naziv „Portugino“. Portugizac je rano crno (crveno) vino, velike rodnosti, nižeg sadržaja alkohola od 9% do 12% i ukupne kiselosti, a preporuka je konzumirati ga kao vrlo mlado vino ili ga sljubiti s drugim jačim i obojenim crnim vinima. Vina proizvedena iz ove sorte uglavnom nisu pogodna za čuvanje i starenje osim u slučajevima kada aktivnih sastojaka zbog dobrog godišta i položaja u vinu portugisca ima više, tj. kada je alkohol oko 12 % vol., a ukupne kiseline iznad 6 g/l. U tim se slučajevima dužim zrenjem dobiju kvalitetna vina koja u pravilu stižu iz Kutjevačkog ili Plešivičko-Okičkog vinogorja. Okusi vina pripremljenih iz sorte Portugizac podsjećaju na jagode, kupine i višnju.

Obzirom da se Portugizac najčešće konzumira kao mlado vino s niskim udjelom alkohola, vinar je želio povećati udio alkohola i time produžiti trajnost, a pošto okus Portugisca „vuče“ na slatko bobičasto voće „rodila“ se ideja za Portuginom. Receptura je identična recepturi za izradu Teranina, ali je sorta vina drukčija, stoga je bilo potrebno razvit novi proizvod što je uspješno ostvareno. Danas je liker Portugino na tržištu i vjeruje se da je ponos Plešivičko-Okićkog vinogorja. U predmetnom radu ispitana je kvaliteta vina te likera prema zadanim parametrima, ali je napravljena i kontrola kvalitete mladog vina od kojeg tek slijedi razvoj likera Portugino. Izuzetno je bitna sljedivost svih sirovina te poznavanje fizikalno-kemijskih svojstava vina kao glavnog sastojka prije početka proizvodnje likera. O fizikalno-kemijskim svojstvima ovisi receptura novog proizvoda koji će biti na stolovima.

U predmetnom radu, poglavlju „eksperimentalni dio“ opisana je izrade predmetnog i analiziranog likera i navedeni su svi sastojci osim što su izostavljeni udjeli pojedinog sastojka zbog tajnosti recepture.

### 3 EKSPERIMENTALNI DIO

#### 3.1 Materijali

Analizirani proizvodi su crna vina sorte Portugizac iz Plešivičko-Okičkog vinogorja proizvedena na OPG-u Galović Ivan u Jastrebarskom, berba 2022. i 2023.

Analizirano je i jako alkoholno piće *Kordijalni liker* – proizveden na OPG-u Galović Ivan u Jastrebarskom, od vina sorte Portugizac, berba 2022. Kordijalni liker također je proizveden na OPG-u Galović Ivan kao i osnovna sirovina, vino Portugizac berba 2022., te je liker proizveden miješanjem etilnog alkohola poljoprivrednog podrijetla s spomenutim vinom berbe 2022, čiji je udio prema Pravilniku minimalno 10% i uz dodatak vinjaka (ili vinskog destilata) čiji udio je 20%. Kao i kod ostalih likera, zaslađivanje se postiglo dodatkom šećera saharoze (čiji sadržaj u piću je najmanje 100 g/l), a zakiseljavanje dodatkom prehrambenih kiselina. Alkoholna jakost kordijalnog likera, prema Pravilniku, treba biti najmanje 35% vol.

Uzorci likera nakon otvaranja originalno začepljene boce, bili su skladišteni u hladnjaku kemijskog laboratorija Veleučilišta u Karlovcu na 5°C kroz 30 dana te su analizirani prvog i tridesetog dana skladištenja.

##### 3.1.1 Kemikalije

Prilikom određivanja fizikalno-kemijskih parametara pića korišteni su reagensi:

- klorovodična kiselina, HCl,  $c = 1,0 \text{ mol/l}$ ,
- natrijev hidroksid, NaOH,  $c = 1,0 \text{ mol /l}$ ,
- fenolftalein,  $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$ , indikator,
- smjesa kalij-natrij-tartarata i natrij-citrata, smjesa KNa ( $\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_6$ ) i  $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ,
- standardna otopina joda,  $\text{I}_2$ ,  $c = 0,01 \text{ mol/l}$ ,
- oksalna kiselina,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ,  $c = 0,05 \text{ mol/l}$ ,
- tioden indikator,
- destilirana voda.

##### 3.1.2 Posude i pribor

- laboratorijske čaše od 25 ml,
- menzura od 250 ml,
- staklene pipete od 5, 10, 25 i 50 ml,



- Erlenmeyer-ove tikvice od 300 ml,
- birete od 100 ml,
- odmjerne tikvice od 300 ml,
- stakleni štapić,
- stakleni lijevak,
- kapaljka,
- propipeta.

### **3.1.3 Laboratorijski uređaji**

- analitička vaga,
- vodena kupelj,
- plamenik Bunsen,
- digitalni refraktometar,
- pH-metar,
- areometar.

### **3.1.4 Aparatura i pribor**

Osim uobičajene laboratorijske opreme upotrebljava se:

- laboratorijski sušionik,
- eksikator sa sredstvom za sušenje,
- aluminijske posude ili posude od nehrđajućeg čelika ili staklene cilindrične posude s ravnim dnom- promjera 60 mm, dubine 25 mm- s poklopcem kojim se posuda hermetički zatvara, a koji se lako skida,
- pijesak koji se upotrebljava za guste proizvode i koji se treba tretirati s 5%-tnom solnom kiselinom, ispran od ostatka HCl-a , osušen i prosijan kroz sito, tako da čestice budu veličine od 100nm-400nm, a nakon toga užaren.

### **3.1.5 Uzorci**

- uzorak 1 - crno vino sorte Portugizac berba 2023.godine
- uzorak 2 - crno vino sorte Portugizac berba 2022.godine
- uzorak 3 - liker Portugino proizveden 2023.g od crnog vina sorte Portugizac berba 2022.godine

Uzorci su bili analizirani na temperaturi  $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

### **3.1.6 Priprema uzorka 3 - sastojci i priprema likera od crnog vina**

Sastojci za izradu likera od crnog vina -**Portugina**:

- Portugizac berba 2022.,
- šećer saharoza
- vanili šećer,
- klinčić,
- cimet,
- muškadni oraščić,
- limun,
- rum.

**U predmetnom radu neće se navoditi količine sastojaka korištenih u pripremi, kao ni specifična vrsta ruma, zbog zaštite tajnosti recepture. Rum značajno utječe na okus, stoga je detaljno iznošenje tih informacija ciljano izostavljeno.**

#### **Priprema smjese za liker**

- Odabir vina: koristi se vino sorte Portugizac berba 2022. koje je prošlo potrebne procese fermentacije i starenja, te je spremno za upotrebu u proizvodnji likera.
- Dodavanje začina i aromatičnih tvari: pripreme se začini, bilje, voće ili druge aromatične tvari koje se dodaju u vino kako bi se dobio željeni okus likera. Uobičajeni začini uključuju cimet, vaniliju, klinčiće, kardamom, ili koru citrusa.

#### **Infuzija**

- Infuzija začina: stavi se odabrane začine i aromatične tvari u vino. Ovisno o vrsti začina i željenom intenzitetu okusa, infuzija može trajati od nekoliko dana do nekoliko tjedana.
- Kontrola okusa: povremeno se kuša smjesa kako bi se pratio razvoj okusa. Infuzija treba biti praćena kako bi se osiguralo da okusi nisu previše intenzivni ili preslabi.

#### **Maceracija (ako je primjenjivo)**

- Dodavanje dodataka: ukoliko se koristi voće ili druge komponente koje zahtijevaju maceraciju, stavi ih se u smjesu vina i začina. Maceracija može trajati od nekoliko dana do nekoliko tjedana, ovisno o vrsti dodataka i željenom intenzitetu okusa.

- Praćenje procesa: redovito se provjerava okus kako bi se postigli optimalan rezultat.

### **Filtracija**

- Filtriranje smjese: nakon završetka infuzije i maceracije, smjesa se filtrira kako bi se uklonile čestice začina, voća ili drugih čestica. Koriste se filteri ili gaze za ovaj korak kako bi se osigurala bistrina likera.

### **Pakiranje**

- Pakiranje: gotov liker ulije se u čiste, sterilizirane boce i boce se čepe čepovima i označavaju s informacijama o datumu proizvodnje i sastojcima.

### **Skladištenje i konzumacija**

- Skladištenje: boce se skladište u hladnom i tamnom prostoru kako bi se očuvala kvaliteta likera. Na slici 11 prikazan je uzorak likera spreman za senzorsku analizu



**Slika 11** Uzorak likera (vlastita fotografija)

## 3.2 METODE

### 3.2.1 Određivanje specifične težine

Postupak određivanja: Izvaži se suhi piknometar. Napuni se destiliranom vodom koja je 3-4 stupnja hladnija od vode u vodenoj kupelji (25°C). Izvaži se piknometar s vodom. Razlika u težini između punog i praznog piknometra je težina vode. Isprazni se piknometar, ispere alkoholom i napuni s uzorkom do oznake. Težina uzorka (vina ili mošta) je razlika između piknometra napunjenog uzorkom i praznog piknometra. Specifičnu težinu uzorka (vina ili mošta) dobijemo dijeljenjem težine uzorka s težinom vode (težina uzorka/težina vode) (Zavadlav, 2015).



Slika 12 Piknometar (vlastita fotografija)

### 3.2.2 Određivanje pH-vrijednosti vina i likera pomoću instrumenta

Metoda se temelji na mjerenju razlike potencijala između dvije elektrode uronjene u ispitnu tekućinu. Postupak određivanja: Elektrode se urone u ispitivanu količinu uzorka i podesi se sistem za korekciju temperature pH-metra na temperaturu mjerenja. Daljnje mjerenje obavlja se prema uputi pH-metra koji se upotrebljava. pH se očitava izravno na ljestvici instrumenta s točnošću 0,03 pH jedinice do konstantne vrijednosti. Na istom ispitnom uzorku obave se tri ispitivanja (Zavadlav, 2015).



Slika 13 pH-metar (vlastita fotografija)

### 3.2.3 Određivanje udjela alkohola u vinu i liker

Postupak određivanja: staviti vino u tikvicu od 100 ili 200 mL, držati na sobnoj temperaturi i napuniti tikvicu do oznake. Izliti vino u tikvicu za destilaciju, isprati odmjernu tikvicu sa 50 mL vode i tu vodu dodati u vino. Dodati malo kamenčića za vrenje i destilirati dok se 90-95% početnog volumena uzorka ne izdestilira. Nakon završene destilacije držati odmjernu tikvicu na sobnoj temperaturi i potom je napuniti vodom do oznake. Ukoliko hlapive kiseline, izražene kao octena kiselina, prelaze 1mg/mL, vino treba neutralizirati prije destilacije, na način da se izračuna utrošak NaOH koji je bio utrošen za određivanje ukupne kiselosti vina i napravi otopina od 2M NaOH. Jednom kada se etanol ukloni iz vina, njegov udio se može izračunati na više načina (npr. piknometrijskom metodom, već prije opisanom). Određivanje udjela etanola u vinu može se vršiti i uz pomoć areometra, po principu Arhimedovog zakona. Areometar se uroni u destilat i on će, ovisno o gustoći destilata, potonuti ili isplivati na površinu. Temperatura destilata treba biti oko 15,6°C i na areometru se očita vrijednost koja se potom preračuna iz tablice ukoliko postoje odstupanja od spomenute temperature.

### 3.2.4 Određivanje topljive suhe tvari (refraktometrijska metoda)

Određivanje topljive suhe tvari u proizvodima od voća i povrća temelji se na očitavanju topljive suhe tvari na ljestvici refraktometra. Postupak određivanja: Refraktometar je baždaren prema destiliranoj vodi na 20°C. Prema tome mu je utvrđena nula (0) na skali za očitavanje. Razdjelnici na skali za očitavanje odgovaraju postotku šećera te su označeni kao Brixovi stupnjevi (°Brix) (Zavadlav, 2015).



Slika 14 Digitalni refraktometar (vlasita fotografija)

### 3.2.5 Određivanje ukupna suha tvar

Ukupnu suhu tvar čini cjelokupna količina tvari iz sastava proizvoda, koja ne isparava pod definiranim uvjetima. Ovisno o sastavu proizvoda za određivanje se ukupne suhe tvari primjenjuju se postupak:

- Sušenje na 105°C - za sve proizvode od voća i povrća, osim za proizvode s velikom količinom šećera odnosno eteričnih ulja.

Ovim se postupkom određuje ostatak nakon sušenja na 105°C do konstantne mase.

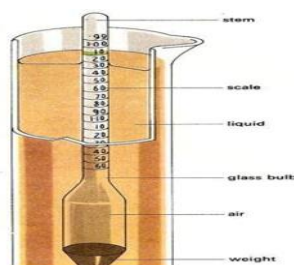
- Postupak određivanja: Na istom ispitnom uzorku obave se najmanje dva određivanja. U suhu i izvaganu posudicu za sušenje s poklopcem stavi se oko 5 g kvarcnog pijeska i stakleni štapić. U izvaganu posudicu s kvarcnim pijeskom stavi se oko 2,5 g -5 g. pripremljenog uzorka, koji se dobro izmiješa staklenim štapićem i sve zajedno izvaže. Posudica u kojoj se nalazi kvarcni pijesak i ispitivana količina uzorka stavi se u laboratorijski sušionik zagrijan na 105±0,5°C te se zagrijava jedan sat sa skinutim poklopcem. Nakon hlađenja u eksikatoru i vaganja, sušenje se nastavlja sve dok razlika nakon dva uzastopna sušenja u razmaku od pola sata ne bude manja od 0,001 g.

Rezultati; **SUHA TVAR (%) =  $\frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100$**

Gdje je: m0 (g) - masa posudice i pomoćnog materijala ( kvarcni pijesak, stakleni štapić, poklopac), m1 (g) - masa posudice s ispitivanim uzorkom prije sušenja, m2 (g) - masa posudice s ostatkom nakon sušenja (Zavadlav, 2015).

### 3.2.6 Određivanje gustoće areometrom (areometrija)

Areometar je uređaj za mjerenje gustoće tekućine. Analitički postupak se svodi na utvrđivanje numeričkog odnosa gustoće tekućine ili otopine prema gustoći vode na istoj temperaturi (Zavadlav, 2015).



**Slika 15** Areometar, izvor; (<https://farmmachinerydigest.com/hot-rod-farmer-the-weight-of-gasoline/>)

## 4 REZULTATI

**Tablica 2** Vrijednosti pH, topive suhe tvari, gustoće i alkohola u uzorcima 1. dana nakon otvaranja boca s uzorcima u laboratoriju

Uzorak (21°C ± 2°C)	pH	Topiva suha tvar (brix°)	Gustoća (g/mL)	Udio alkohola % vol.
<b>1</b> (vino berba 2023.)	3,32	8,36	0,993	11.5
<b>2</b> (vino berba 2022.)	<b>3,23</b>	<b>8,44</b>	<b>1016</b>	<b>13.6</b>
<b>3</b> (Liker)	<b>3,1</b>	<b>29,56</b>	<b>1079</b>	<b>37.5</b>

**Tablica 3** Vrijednosti pH, topive suhe tvari, gustoće i alkohola u uzorcima 30. dana nakon otvaranja boca s uzorcima i skladištenja u hladnjaku na 5°C

Uzorak (21°C ± 2°C)	pH	Topiva suha tvar (Brix°)	Gustoća (g/mL)	Udio alkohola % vol.
<b>1</b> (vino berba 2023.)	3,22	8,33	0,992	12
<b>2</b> (vino berba 2022.)	<b>3,17</b>	<b>8,41</b>	<b>1015</b>	<b>14</b>
<b>3</b> (Liker)	<b>3,04</b>	<b>29,52</b>	<b>1077</b>	<b>38</b>

**Tablica 4** Vrijednosti specifične težine uzoraka vina i likera 1. dana nakon otvaranja boca s uzorcima u laboratoriju

Uzorak	*m <sub>1</sub> (g)	**m <sub>2</sub> (g)	***m <sub>3</sub> (g)	Specifična težina (g)
<b>1</b> (vino berba 2023.)	15,669	25,475	25,439	0,999
<b>2</b> (vino berba 2022.)	<b>15,411</b>	<b>25,916</b>	<b>25,861</b>	<b>0,998</b>
<b>3</b> (Liker)	<b>14,117</b>	<b>24,180</b>	<b>24,984</b>	<b>1,033</b>

\*m<sub>1</sub> masa praznog piknometra

\*\*m<sub>2</sub> masa piknometra s destiliranom vodom

\*\*\*m<sub>3</sub> masa piknometra s uzorkom

**Tablica 5** Vrijednosti ukupne suhe tvari u vinima i likerima 1. i 30. dana nakon otvaranja boca s uzorcima u laboratoriju

Uzorak	*m <sub>1</sub> (g)	**m <sub>2</sub> (g)	***m <sub>3</sub> (g)	Ukupna suha tvar (%)
<b>1</b> (vino berba 2023.)	65,423	67,936	65,465	1,66
<b>2</b> (vino berba 2022.)	<b>66,917</b>	<b>69,453</b>	<b>66,959</b>	<b>1,66</b>
<b>3</b> (Liker)	<b>64,214</b>	<b>66,837</b>	<b>64,803</b>	<b>22,47</b>

\*m<sub>1</sub> masa posudice za sušenje sa 2,5g ± 0,02g kvarcnog pijeska

\*\*m<sub>2</sub> masa posudice za sušenje sa 2,5g ± 0,02g kvarcnog pijeska i uzoraka prije sušenja

\*\*\*m<sub>3</sub> masa posudice za sušenje sa 2,5g ± 0,02g kvarcnog pijeska i uzorka nakon sušenja

Uzorcima su sušeni 9 sati na temperaturi 105°C

Rezultati analiza specifične težine uzoraka vina i likera i ukupne suhe tvari u vinima i likerima jednaki su prvog i tridesetog dana.



## 5 RASPRAVA

Liker, aromatizirano alkoholno piće koje se odlikuje slatkoćom i bogatstvom okusa, ima dugu i zanimljivu povijest, a nastao je u srednjem vijeku kada su europski redovnici i travari miješali bilje, začine i voće s alkoholom kako bi stvorili ljekovite napitke. Spomenuti likeri nisu bili samo za užitak, već su se koristili za liječenje raznih bolesti i poboljšanje zdravlja. Danas su likeri često neizostavan dio gastronomskog doživljaja jer pružaju različite okuse i arome koji se upotpunjuju ili kontrastiraju s hranom. U našem području već postoji tradicija spravljanja likera, a bogati smo i s brendiranim proizvodima kao što su Teranino kojeg se proizvodi na bazi voćnog destilata vina Terana i deset začina, a miljenik je pretežito ženskog dijela publike. Još jedan liker vrijedan spomena je zadarski Maraschino koji se proizvodi posebnim postupkom destilacije autohtone dalmatinske sorte višnje Maraske, koja likerom daje bogati voćni okus i slatkoću, a korištenjem njezina lista i peteljke dobiva se i paleta nježnih herbalnih nota. Tijekom 19. stoljeća spomenuti liker postao je najvažniji zadarski izvozni proizvod, a i danas je iznimno važan u Maraskinom asortimanu na domaćem i brojnim stranim tržištima diljem svijeta. Kroz jedinstvene recepture i proizvodne tehnike likeri odražavaju različite aspekte kultura i tradicija diljem svijeta, a očuvanje i njegovanje tradicije likera postaje važno i zbog očuvanja povijesnog naslijeđa koje se krije u svakom gutljaju ovih posebnih pića.

Vrijedan je spomena i liker koji je opisan u predmetnom radu tzv. Portugino za koji buduća vinarica vjeruje da će biti ponos Plešivičkog kraja te također miljenik ženskog dijela publike, što je i bio jedan od motiva kada se stvarala recepture. Razvoj proizvoda Portugino bio je dug i izazovan, a volje nije nedostajalo. Ovaj Završni rad upravo svjedoči razvoju novog, tržištu nepoznatog likera i daje potpuni uvid u sljedivost, od proizvodnje vrhunskog vina koje je temelj novog opisanog proizvoda pa do željenog likera koji se našao u laboratoriju te su mu analizirana svojstva kojima se odredila kvaliteta. Započeto je s vinom Portugizac, perjanicom Plešivičkog kraja te osnovnom sirovinom za proizvodnju predmetnog likera. Tijekom proizvodnje analizirani su sljedeći uzorci te su rezultati analiza korišteni za poboljšanje likera, ali i za nastanak ovog Završnog rada. Analizirani uzorci su sljedeći;

- uzorak 1 - crno vino sorte Portugizac berba 2023.godine,
- uzorak 2 - crno vino sorte Portugizac berba 2022.godine,
- uzorak 3 - liker proizveden 2023.g od crnog vina sorte Portugizac berba 2022.godine.

Crno vino sorte Portugizac berba 2022. godine (uzorak 2) pokazao je nešto niži pH (tbl. 2.) od crnog vina sorte Portugizac berba 2023. godine (uzorak 1) stoga je za zaključiti da će za

proizvodnju likera iz uzorka 3 trebati manje kiseline za zakiseljavanje likera što utječe na senzorska svojstva. Analizirani liker ( uzorak 3) je liker proizveden 2023. godine od crnog vina sorte Portugizac berba 2022. godine te mu je pH 3,1 što odgovara Pravilniku te je zaista i organoleptički prihvatljiv, posebice ženskim kušačima. Topiva suha tvar (brix°) u uzorku 2 iznosi prvog dana nakon otvaranja originalne ambalaže 8,44 što je optimalna koncentracija za daljnju preradu u liker te u je uzorku 3 izmjerena suha tvar od 29, 56° brix, što također odgovara propisima. Tridesetog dana skladištenja uzoraka, nakon otvaranja originalne ambalaže, na temperaturi od 5°C pH kod uzorka 2 je pao sa 3,23 na 3,17 dok je kod likera promjena pH zanemariva.

Udio suhe tvari se također neznatno promijenio u uzorcima 2 i 3 tijekom skladištenja kao i gustoća, ali je udio alkohola porastao u uzorku 2 sa 13.6 % vol. na 14 % vol., te u uzorku 3 sa 37.5 % vol. na 38 % vol. što može biti i greška pri mjerenju, ali je u dopuštenim granicama stoga se može prihvatit, deklarirat i konzumirat kao jako alkoholno piće.

Vrijednosti ukupne suhe tvari u vinima (uzorak 1 i 2) i liker (uzorak 3) značajno se razlikuju. Liker, odnosno uzorak 3 ima značajno veći udio suhe tvari u svom sastavu nego vino iz kojeg je proizveden, a razlikuje se i specifična težina stoga dodani začini uveliko utječu na udio suhe tvari i ujedno hranjivu i energetska samog proizvoda.

Liker koji će biti proizveden 2024. godine od crnog vina sorte Portugizac berba 2023.godine imati će drugačije masene i volumne udjele sastojaka jer se vino prema rezultatima analiza fizikalno –kemijskim parametrima razlikuje od vina berbe 2022.godine. Svake godine prema rezultatima analiza pristupa se razvoju novog proizvoda koji mora zadovoljiti sve zadane parametre kako bi bio prihvatljiv prema Pravilniku, a najvažnije je da konzumenti prepoznaju kvalitetu proizvoda u čašici s kojom se nazdravlja i da se uvijek traži još.

## 6 ZAKLJUČCI

1. Liker je piće bogate povijesti i raznovrsnosti koje je osvojilo srca mnogih širom svijeta. Bez obzira na to kako je karakteriziran, liker ostaje omiljen zbog svoje sposobnosti da pruži užitak i probudi osjetila.
2. Ovaj jedinstveni liker poseban po mnogim svojim karakteristikama, proizveden s izuzetnom pažnjom i velikom strašću, a predstavlja vrhunac luksuza i kvalitete što potvrđuju rezultati analiza.
3. Svaka kap ovog likera nosi u sebi priču o bogatoj tradiciji, ručnoj proizvodnji i vrhunsko proizvedenom vinu, uz potpunu sljedivost od polja do stola, kao neprocjenjive sirovine za proizvodnju likera Portugino.
4. Filtracija likera je izvedena s najvećom pažnjom, no mogućnost blagog taloga ili zamućenja ostaje prisutna što je simbol autentičnosti i kvalitete.
5. Kvalitete likera posredno ovisi o kvaliteti vina kao glavne sirovine, što je utvrđeno iz rezultata analiza.

## LITERATURA

Anonymus 1 (2022): Agroklub.com, <https://www.agroklub.com/vinogradarstvo/vinovojo-lozi-prijeti-siva-plijesan/26257/>, pristupljeno 29.5.2024.

Anonymus 2 (2023): Agroportal.hr-Berba i dozrijevanje grožđa, <https://www.agroportal.hr/vinogradarstvo/34209>, pristupljeno 30.5.2024.

Anonymus 3 (2024): Agroklub.com, <https://www.agroklub.com/vinogradarstvo/malolakticna-fermentacija/2517/>, pristupljeno 26.5.2024.

Anonymus 4 (2023): Pavin.hr- <http://www.pavin.hr/proizvod/sumporenje-grozda/>, pristupljeno 13.5.2024.

Anonymus 5 (2022): Lallemandwine-praktični savjeti za vinare- <https://admin.lallemandwine.com/wp-content/uploads/2017/12/Prakticni-savjeti-za-vinare-za-WEB.pdf>, pristupljeno 19.5.2024.

Anonymus 6 (2023): Vinopedia.hr-likeri-<https://vinopedia.hr/likeri/>, pristupljeno 29.5.2024.

Anonymus 7 (2023): Vinopedija.hr-kordijalni liker-<https://vinopedia.hr/kordijalni-likeri/>, pristupljeno 30.5.2024.

Blesić, M. (2016): Tehnologija vina. Poljoprivredno- prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina.

Gašpar, M., Karačić. A. (2011): Podizanje vinograda sa zaštitom vinove loze, Mostar, <https://faz.ba/wp-content/uploads/2023/04/Prirucnik-Vinova-loza.pdf>, pristupljeno 12.2.2024.

Jackson, R.S. (2008): Wine science: Principles and applications (3rd ed.). Cambridge (MA), USA: Academic Press – Elsevier.

Korać, N. (1991): Proizvodnja alkoholnih pića, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet Novi Sad, Srbija.

Kovačević Ganić, K. (2002): Promjena sastava i stabilnosti arome pri kupaziranju vina Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, ( magistarski rad).

Mirošević, N., Karoglan Kontić, J. Vinogradarstvo. Zagreb (2008): Nakladni zavod Globus.

Law, J. (2006): Od vinograda do vina, Veble Commerce, Zagreb.

Maceljki, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Barić, B. (2006.): Štetočine vinove loze. Zrinski d.d., Čakovec. Hrvatska.

Narodne Novine (2003): Zakon o vinu, Zagreb: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2003\\_06\\_96\\_1219.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2003_06_96_1219.html), pristupljeno 23.5.2024.

Narodne novine (2023): Zakona o hrani, Zagreb: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004\\_12\\_172\\_3004.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_12_172_3004.html), pristupljeno 13.5.2024.

Narodne novine (2009): Pravilnik o jakim alkoholnim pićima, Zagreb: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_05\\_61\\_1405.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_05_61_1405.html), pristupljeno 27.12.2023.

Tomas. D., Kolovrat, D. (2011): Priručnik za proizvodnju vina, Federalni agromediteranski zavod, Mostar, Bosna i Hercegovina.

Stryer, L. (1991): Biokemija, Školska knjiga, Zagreb. Preveli: Stanimir Vuk-Pavlović, Željko Kućan.

Zavadlav, S. (2015): Priručnik za vježbe iz kolegija "Tehnologija bezalkoholnih pića" [http://193.198.2.3/fileadmin/user\\_upload/knjiznica/on\\_line\\_izdanja/PRIRU%C4%8CNIK\\_TEHNOLOGIJA\\_BEZALKOHOLNIH\\_PI%C4%86A\\_verzija\\_2017.pdf](http://193.198.2.3/fileadmin/user_upload/knjiznica/on_line_izdanja/PRIRU%C4%8CNIK_TEHNOLOGIJA_BEZALKOHOLNIH_PI%C4%86A_verzija_2017.pdf), pristupljeno 27.12.2023.

