

Proizvodnja ledenog vina

Mičić, Lucija

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:504258>

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

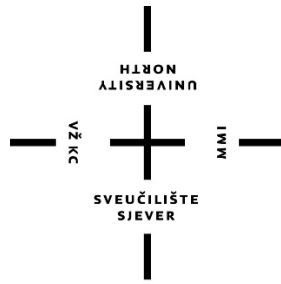
Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-28**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



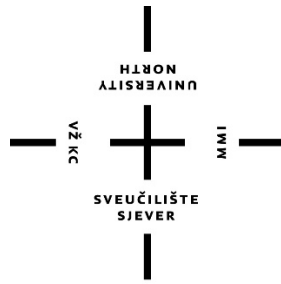


**Sveučilište
Sjever**

Proizvodnja ledenog vina

Lucija Mičić, 0336041532

Koprivnica, rujan 2022. godine



Sveučilište Sjever

Odjel za prehrambenu tehnologiju

Proizvodnja ledenog vina

Student

Lucija Mičić, 0336041532

Mentor

Ivana Dodlek Šaraknj dipl.ing.preh.teh.

Koprivnica, rujan 2022. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za prehrambenu tehnologiju

STADIJ preddiplomski stručni studij Prehrambena tehnologija

PRISTUPNIK Lucija MIČK MATIČNI BROJ

DATUM 15.9.2022. KOLEGIJ Tehnologija proizvodnje vina

NASLOV RADA Proizvodnja ledenog vina

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Production of icewine

MENTOR Ivana Dodlek Šarkanj dipl.ing.preh.teh. ZVANJE predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. doc.dr.sc. Dunja Šamec ;predsjednik komisije
2. doc.dr.sc. Marija Kovač Tomas članica
3. Ivana Dodlek Šarkanj dipl.ing.preh.teh.; mentorica
4. izv.dr.sc. Bojan Šarkanj; zamjena člana
- 5.

Zadatak završnog rada

BROJ 46/PREH/2022

OPIS

Ledeno vino je slatko, predikatno vino. Proizvod je kasne berbe koji je slučajno otkriven u Njemačkoj kada je rani mraz smrznio grožđe rizlinga koje je visjelo na trsu krajem mjeseca studenoga. Cilj ovog rada je vidjeti sve aspekte proizvodnje ledenog vina iz vinogradarske, enološke i senzorske perspektive kako bi se osiguralo dosljedno vino visoke kvalitete.

ZADATAK OBRUČEN 15. 9. 2022. POTPISE MENTORA Šarkanj

Predgovor

Veliku zahvalu prvenstveno dugujem svojoj mentorici Ivani Dodlek Šarkanj, dipl.ing.preh.teh. koja mi je omogućila sav potreban materijal za pisanje završnog rada i pomogla sa svojim savjetima. Hvala na odvojenom vremenu, strpljenju te vlastitom iskustvu za sva moja pitanja i nedoumice postavljene tijekom pisanja završnog rada.

Hvala svim mojim kolegama posebno kolegicama: Andrei Jozinović, Ivi Horvat i Patriciji-Ani Mađerić, prijateljima i obitelji na ukazanoj podršci tijekom preddiplomskog studija.

Veliko hvala svima!

Sažetak

Postoji mnogo različitih vrsta vina, a ona se mogu razlikovati po: podrijetlu, sorti, godini berbe, tehnologiji proizvodnje i cijeni. Podrijetlo vina je najvažnije jer ono određuje karakter vina, njegov stil, aromu i okus. U prosincu i siječnju, ovisno o vremenskim uvjetima, odvija se ledena berba. Ledena berba podrazumijeva branje grozdova s trsa kada vremenski uvjeti dosegnu minimalno $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ nekoliko dana za redom, ili čak oko $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Karakteristike dobre sorte grožđa za proizvodnju ledenog vina su da ima debelu kožu, sazrijeva kasnije, ima visoku prirodnu kiselost te je otporna na zimu. Graševina i rizling su sorte koje imaju takve karakteristike i dobru otpornost na hladne uvjete koji su karakteristični za zimske mjesece. Većini vinogradara u zadnjih dvadesetak godina globalno zatopljenje predstavlja veliki problem jer su kratke i tople zime nepogodne i neželjene za ovakav način proizvodnje.

Ključne riječi: vinova loza, klimatski uvjeti, ledena berba

Abstract

There are many different types of wine, and they can differ by: origin, variety, harvest year, production technology and price. The origin of the wine is the most important because it determines the character of the wine, its style, aroma and taste. Ice harvesting takes place in December and January, depending on weather conditions. Ice harvesting involves picking the bunches from the vines when the weather conditions reach a minimum of $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ for several days in a row, or even around $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. The characteristics of a good grape variety for the icewine production are that it has a thick skin, ripens later, has high natural acidity and is resistant to winter. Graševina and Riesling are varieties that have such characteristics and good resistance to the cold conditions that are characteristic of the winter months. For the majority of winegrowers in the last twenty years, global warming has been a big problem because short and warm winters are unsuitable and unwanted for this type of production.

Keywords: vines, climatic conditions, ice harvesting

Popis korištenih kratica

1. OIV – Međunarodna organizacija za lozu i vino
2. APPRRR – Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju
3. DZS – Državni zavod za statistiku
4. ZVV – Zavod za vinarstvo, vinogradarstvo i uljarstvo
5. H₂S – Sumporovodik

1. Sadržaj

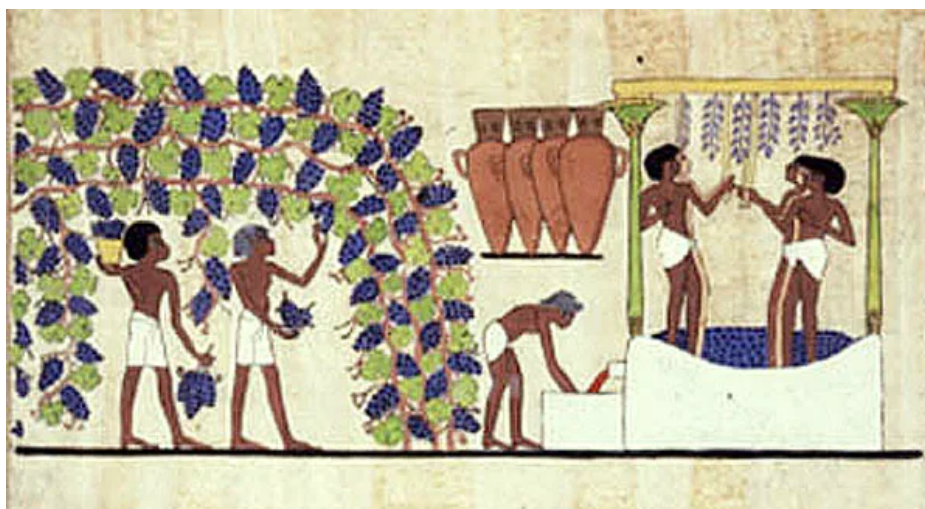
1. Uvod.....	6
2. Vinova loza i vino.....	7
2.1. Vino u Republici Hrvatskoj.....	8
2.2. Vrste vina.....	12
2.3. Kategorizacija vina.....	13
3. Proizvodnja vina.....	14
3.1. Prostor, oprema i čuvanje vina.....	18
3.2. Senzorsko ocjenjivanje vina.....	20
4. Vinogradarske prakse proizvodnje ledenog vina.....	24
4.1. Ledeno vino.....	29
5. Zaključak.....	31
6. Literatura.....	33

1. Uvod

Vinova loza potječe iz Indije zatim se proširila cijelom Azijom iz koje je potom krenula na putovanje Sredozemljem [1]. U Grčkoj i na Kreti počeci vinogradarstva započeli su tijekom petog tisućljeća prije Krista [2], a u Italiji najstarija svjedočanstva o uzgoju vinove loze datiraju iz devetog stoljeća prije Krista [3]. Smatra se da je pojava vinogradarstva u Francuskoj bila popratna s osnivanjem Marseillea (600. pr. Kr.) od strane Grka [4].

Danas vinovu lozu možemo naći na svim kontinentima osim Antarktike. Postoje brojne legende i mitovi o nastanku vina. Već se u antičkoj povijesti spominje božanstvo boga Dioniza koji je bio bog plodnosti, uživanja, opojnosti i vina. U starom Egiptu postoje zapisi o proizvodnji vina od 1600 godine pr. Kr., prikazano na Slici 1.1., a od tamo se i počela širiti vještina proizvodnje vina na područja gdje su živjeli Židovi, Feničani i Grci. Kasnije su se u srednjem vijeku, preradom vinove loze bavili isključivo samostanske zajednice i plemićki dvorci.

Vjeruje se kako je ledena berba zaživjela krajem 18. stoljeća. Ledena berba odvija se tijekom prosinca i siječnja jer se upravo u tom periodu očekuju niske temperature koje su idealne za dobivanje ledenog vina te takvo vino pripada među najkvalitetnija vina na tržištu. Grožđe za proizvodnju ledenog vina bere se pri temperaturi od minimalno -7°C pa do -12°C , s tim da takva temperatura mora biti barem nekoliko dana, najmanje tri. Čekanjem ovih idealnih uvjeta, brojni vinari puno riskiraju jer se ovakvi uvjeti ne događaju svake godine. Grozdove prerađujemo dok su u smrznutom stanju, odmah nakon berbe te ih je u takvom stanju potrebno vrlo pažljivo prešati [5].



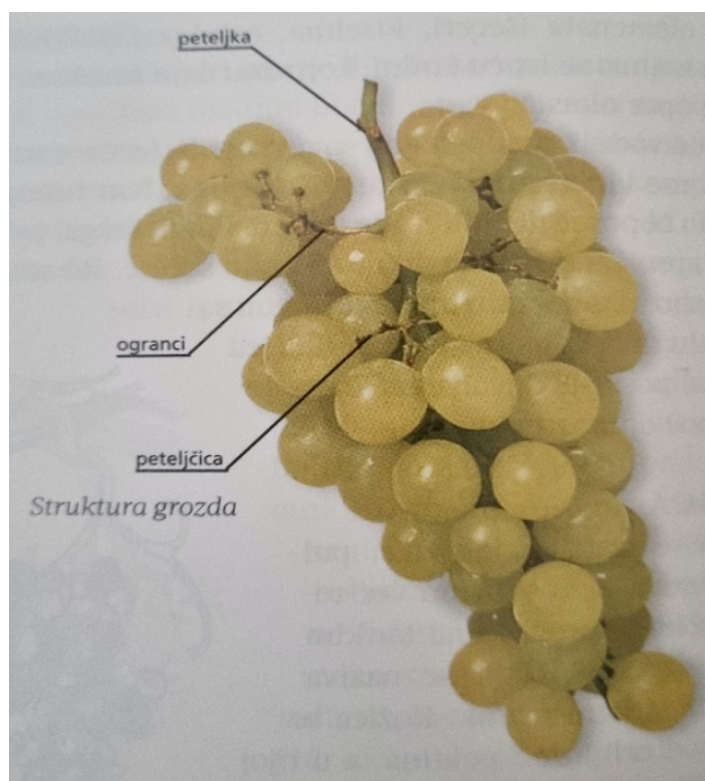
Slika 1.1. Proizvodnja vina u starom Egiptu

(Izvor: <https://storymaps.arcgis.com/stories/c5a01856223745d19ee5a2f640624b83>)

☞ Vinova loza i vino

Vinova loza (*Vitis vinifera* L.) je listopadna, grmolika i drvenasta penjačica s viticama [6]. Grožđe je plod vinove loze, a vinova loza je bjelogorična biljka penjačica iz obitelji *Vitaceae* [1]. Uzgoj ove vrste poznat je već par tisuća godina te zbog duge tradicije široko je rasprostranjena svijetom. Zbog različitih okolinskih i klimatskih uvjeta svaki dio svijeta poznaje neke svoje specifikacije i odlike za pojedinu sortu. Vinova loza može se uspješno uzgajati na mnogim tlima i položajima koji nisu prikladni za druge poljoprivredne kulture, a upravo se na takvim položajima može postići najbolja kvaliteta grožđa i vina [7].

Grozd grožđa sastoji se od peteljke koja čini potporne strukture grozda i bobica. Struktura bobica grožđa sastoji se od sjemenke, mesa i kože te je prikazana na Slici 2.1. U masi grožđa najviši udio čini sok grožđa što je i najvrjedniji sastojak kao glavna sirovina za proizvodnju vina. U vinu su najzastupljeniji: etanol, ugljikov dioksid, glicerol, octena i druge kiseline poput mliječna, jantarna, tartarna ili vinska, šećeri, polifenol, minerali, ostaci spojeva dušika, bjelančevina, estera, aldehida, acetala i vitamina. Organske kiseline su najznačajnije za okus vina budući da je vino kisela alkoholna otopina [8].



Slika 2. 1. Struktura grozda
(Izvor: L. Bussi: Kako napraviti vino, strana 20)

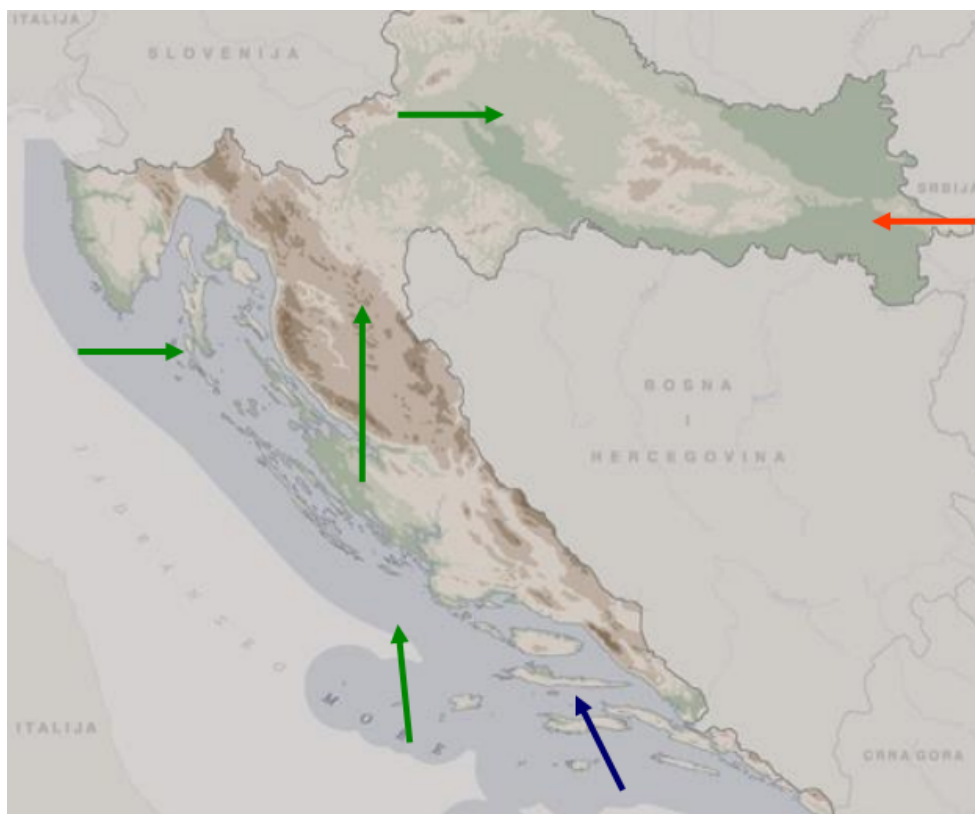
Vino je jedno od najpoznatijih alkoholnih pića koje se najčešće radi od grožđa, a rjeđe od nekog drugog voća ili čak i žitarica. Zakon o vinu NN 32/2019 pod pojmom vino podrazumijeva kategorije proizvoda od vinove loze: „*vino, mlado vino u fermentaciji, likersko vino, pjenušavo vino, kvalitetno pjenušavo vino, kvalitetno aromatično pjenušavo vino, gazirano pjenušavo vino, biser vino, gazirano biser vino, vino od prosušenog grožđa, vino od prezrelog grožđa*“ [9]. Definira se kao napitak nastao fermentacijom prirodnih sastojaka grožđa (ali i drugog voća) koji sadrži određenu količinu alkohola (propisanu lokalnim zakonima, najčešće u rasponu od 8-16% alkohola) [10].

Vinarstvo kakvo danas poznajemo, takozvano moderno vinarstvo, rođeno je krajem 19. stoljeća. Zakoni o vinu većine zemalja propisuju da se vino može proizvoditi samo od europske vinove loze [11].

Više od ikoga drugog poljoprivrednog proizvoda vino govori o čovjeku koji ga je proizveo, ono je odraz njegove kulture i kraja u kojemu ga stvara [12]. Osnova prepoznatljivosti svakog vina su mirisi i arome grožđa tj. vina [11]. Prema Institutu u Geilweilerhofu u svijetu postoji 8000 sorti grožđa a u nastavku su nabrojene neke od njih: Albana, Ancellotta, Babić, Barbera, Bijeli bombino, Bijeli muškat, Cabernet franc, Cabernet Sauvignon, Cannonao, Chardonnay, Ciliegiole, Cortese, Corvina veronese, Crni pinot, Dolcetto, Freisa, Frijulanski tokaj, Garganega, Graševina, Grignolino, Gropello Gentile, Hrvatica, Istarska malvazija, Lambrusco Maestri, Lambrusco Marani, Lambrusco Salamino, Laški rizling, Malvazija Candia, Malvazija crna, Malvazija Toscana, Merlot, Montepulciano, Nebbiolo, Negro Amaro, Plavac mali, Prosecco, Rajnski rizling, Sangiovese, Sauvignon, Sivi Pinot, Syrah, Traminac, Trebbiano Romagnolo, Trebbiano Toscano i Trollinger [13].

.1. Vino u Republici Hrvatskoj

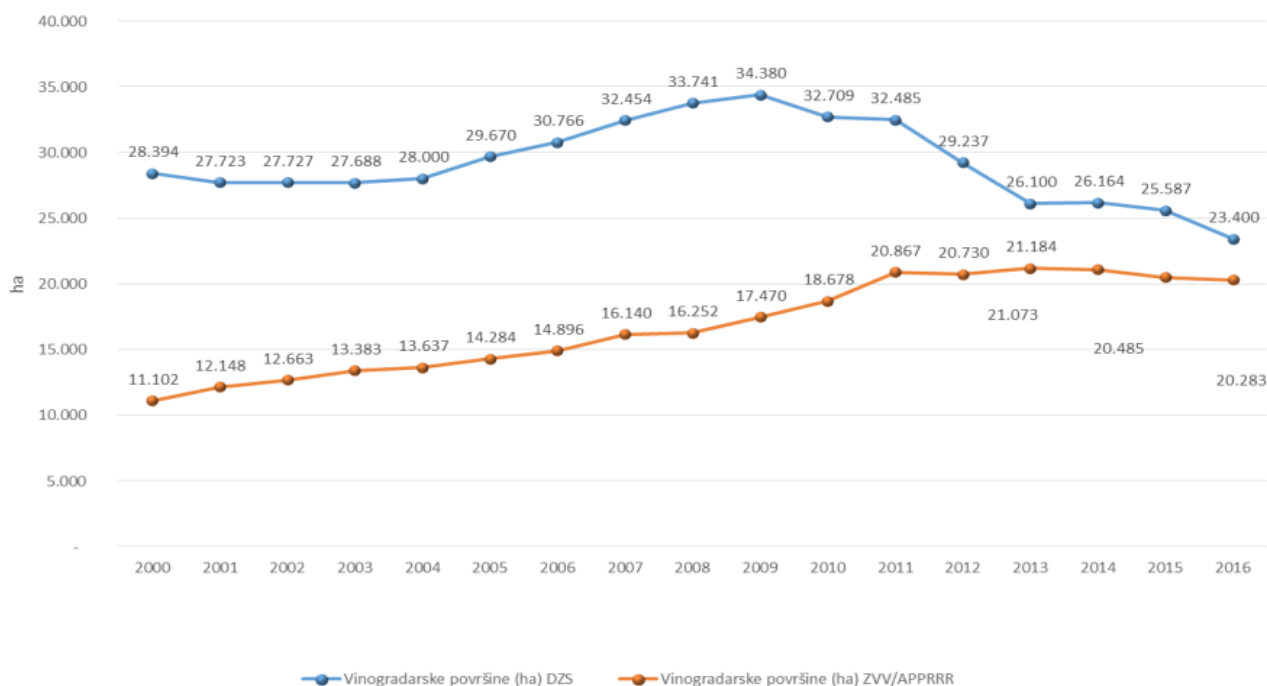
Uzgajanje vinove loze i procesi prerade grožđa u vino na našim prostorima imaju već dugu tradiciju. Većina izvora tvrdi da su Tračani iz Male Azije prenijeli vinovu lozu u kontinentalni dio današnje Hrvatske, a Feničani i Grci na jadransku obalu i otoke što možemo vidjeti na Slici 2.1.1. [12].



*Slika 3. 2.1.1. Glavni pravci širenja vinove loze u Hrvatskoj
(Izvor: Prezentacija Vinogradarstvo i vinarstvo RH, prof. dr. sc. Edi Maletić)*

- Tračani
- Rimljani
- Grci

Republika Hrvatska nalazi se na području odličnih klimatskih uvjeta za uzgajanje vinove loze. Površine pod vinogradima u Republici Hrvatskoj zauzimaju 60.000 hektara što je oko tri posto od ukupno obradivih površina [14]. Upisane vinogradarske površine Republike Hrvatske prema Državnom zavodu za statistiku (DZS) i Zavodu za vinarstvo, vinogradarstvo i uljarstvo (ZVV) te prema Agenciji za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APPRRR) od 2011. godine prikazane su na slici 2.1.2..



*Slika 4. 2.1.2. Upisane vinogradarske površine Republike Hrvatske prema DZS i ZVV odnosno od 2011. godine APPRRR
(Izvor: Prezentacija Vinogradarstvo i vinarstvo RH, prof. dr. sc. Edi Maletić)*

Temeljite promjene društvenog sustava, te vlasničkih odnosa i uvjeta gospodarenja, koje su nastupile nakon stjecanja samostalnosti Hrvatske države, uvjetovale su i značajne promjene u vinarskoj djelatnosti i zbog toga na mnogim obiteljsko poljodjeljskim gospodarstvima proizvodnja grožđa i vina više nije glavni izvor dohotka, a vinogradarska i vinarska proizvodnja tek dobivaju novu perspektivu [15].

Podjela zemljopisnih područja Republike Hrvatske prema klimatskim uvjetima za uzgoj vinove loze dijeli se na: vinogradarske položaje kao najmanja područja, vinogorja, podregije i vinogradarske regije kao najveća zemljopisna područja. Na slici 2.1.3. prema Zakonu o vinu NN 32/2019 prikazana je raspodjela Republike Hrvatske na četiri vinogradarske regije te se a navodi da je „Vinogradarska regija je najveća administrativno-organizacijska jedinica koja predstavlja zemljopisno područje sa sličnim klimatskim i pedološkim uvjetima, koji zajedno s agrobiološkim čimbenicima utječu na glavna kvalitativna obilježja grožđa, mošta i vina, proizvedenih na tom području” [9].

1. Slavonija i Podunavlje u koji spadaju Istočni dio kontinentalne Hrvatske, Hrvatsko Podunavlje i Slavonija
2. Istra i Kvarner koja obuhvaća Istru, Hrvatsko primorje i Primorsku Hrvatsku
3. Dalmacija obuhvaća Sjevernu, Srednju i Južnu Dalmaciju, Dalmatinsku zagoru i Dingač
4. Središnji dio bregovite Hrvatske sastoji se od Zagorja-Međimurja, Pokuplja, zapadno kontinentalne Hrvatske, Moslavine, Prigorja-Bilogore i Plešivice



*Slika 5. 2.1.3. Vinogradarske regije Republike Hrvatske
(Izvor: Prezentacija Vinogradarstvo i vinarstvo RH, prof. dr. sc. Edi Maletić)*

Vinarstvu u Republici Hrvatskoj trebalo bi se ozbiljnije pristupiti. U Hrvatskoj, kao i u mnogim drugim vinogradarskim zemljama, vinu pripada nekoliko dana u godini koji su vezani uz tradicionalne obrede s vinom [16]. Vinogradarske svečanosti koje se obilježavaju u Republici Hrvatskoj su sljedeće:

1. Dan sv. Vinka 22. siječnja,
2. Sveta tri kralja 6. siječnja,
3. Dan sv. Bartola 14. veljače,
4. Dan sv. Urbana 25. svibnja,
5. Dan sv. Ivana 24. lipnja,
6. Dan sv. Martina 11. studenog.

.2. Vrste vina

Postoji mnogo različitih vrsta vina, ona se mogu razlikovati po: podrijetlu, sorti grožđa, godini berbe, proizvodnoj tehnologiji i cijeni. Podrijetlo vina je važno jer ono određuje karakter vina, njegov stil, aromu i okus. Sorta je od velikog značaja budući da ona naposljetku daje karakter vinu, no sorte uzgajane u različitim klimatskim zonama i u različitim klimatskim uvjetima mogu se uvelike razlikovati što znači da ista sorta grožđa uzgajana na različitim područjima može dati vina različitih aroma. Ovaj učinak poznat je pod nazivom *terroir* efekt. Prema zakonu o vinu NN 96/2003 „*Vina mogu nositi oznaku sorte ako su proizvedena od najmanje 85 % grožđa te sorte*“ [17].

Tehnologijom proizvodnje odnosno raznim postupcima korištenim u proizvodnji mogu se također dobiti različita vina od istih sorti grožđa. Pri proizvodnji, veliku ulogu ima korištenje drvenih bačvi za čuvanje vina u odnosu na sve popularnije bačve izrađene od nehrđajućeg čelika. Razlog zbog kojeg se sve više koriste bačve izrađene od nehrđajućeg čelika je lakše održavanje istih. No ipak, svaki vinar u svom podrumu ima i dalje drvene bačve upravo zbog pozitivnog utjecaja drva na vino.

Drvo je jako bitno jer vino iz njega povlači dodatne tanine koji utječu na okus i dodatne fenole koji utječu na aromu. Aroma ovisi o vrsti drveta većinom je to drvo hrasta, geografskom području iz kojeg dolazi, stupanj tostiranja, veličini i količini fragmenata te o provedenom vremenu vina u bačvi [18]. Pigment vina dolazi zbog procesa oksidacije te polimerizacije flavanoida iz hrasta, ako je vino dozrijevalo u drvenim bačvama [19].

Godina berbe vina značajna je zbog određivanja svojstva i kakvoće vina. Upravo poznavanje godine berbe otkriva podatke o svojstvima vinske godine promatranog vinogorja, pa tako i o svojstvima vina.

Cijena vina ima veliki utjecaj na kupce te ju oni uvijek uspoređuje s kvalitetom pa su tako eksperimentalna istraživanja na tržištu pokazala da će kupci puno prije kupiti jetinija vina nego ona skuplja i kvalitetnija [20].

.3. Kategorizacija vina

Vina se prema svojim temeljnim svojstvima kategoriziraju i u smislu Zakona : vina u užem smislu

- a. mirna vina,
 - b. pjenušava vina,
 - c. biser vina,
 - d. gazirana vina,
2. specijalna vina
 - a. desertna vina,
 - b. aromatizirana vina,
 - c. likerska vina.

Vina se prema boji dijele na:

1. bijela,
2. ružičasta (rose, opolo), i
3. crna.

Prema sadržaju neprevrelog šećera:

Mirna vina:

1. suha vina (do 4 g/L neprevrelog šećera)
2. polusuha (od 4do 12 g/L neprevrelog šećera)
3. poluslatka (od 12do 50 g/L neprevrelog šećera)
4. slatka (>50 g/L neprevrelog šećera)

Mirna vina dijele se:

1. stolna
 - a. stolna vina brana u tehnološkoj zrelosti
 - b. stolna vina s kontrolom podrijetla,
2. kvalitetna,
 - a. kvalitetna vina s kontroliranim zemljopisnim područjem
3. vrhunska
 - a. vrhunsko vino kontroliranih i ograničenih vinorodnih područja [17].

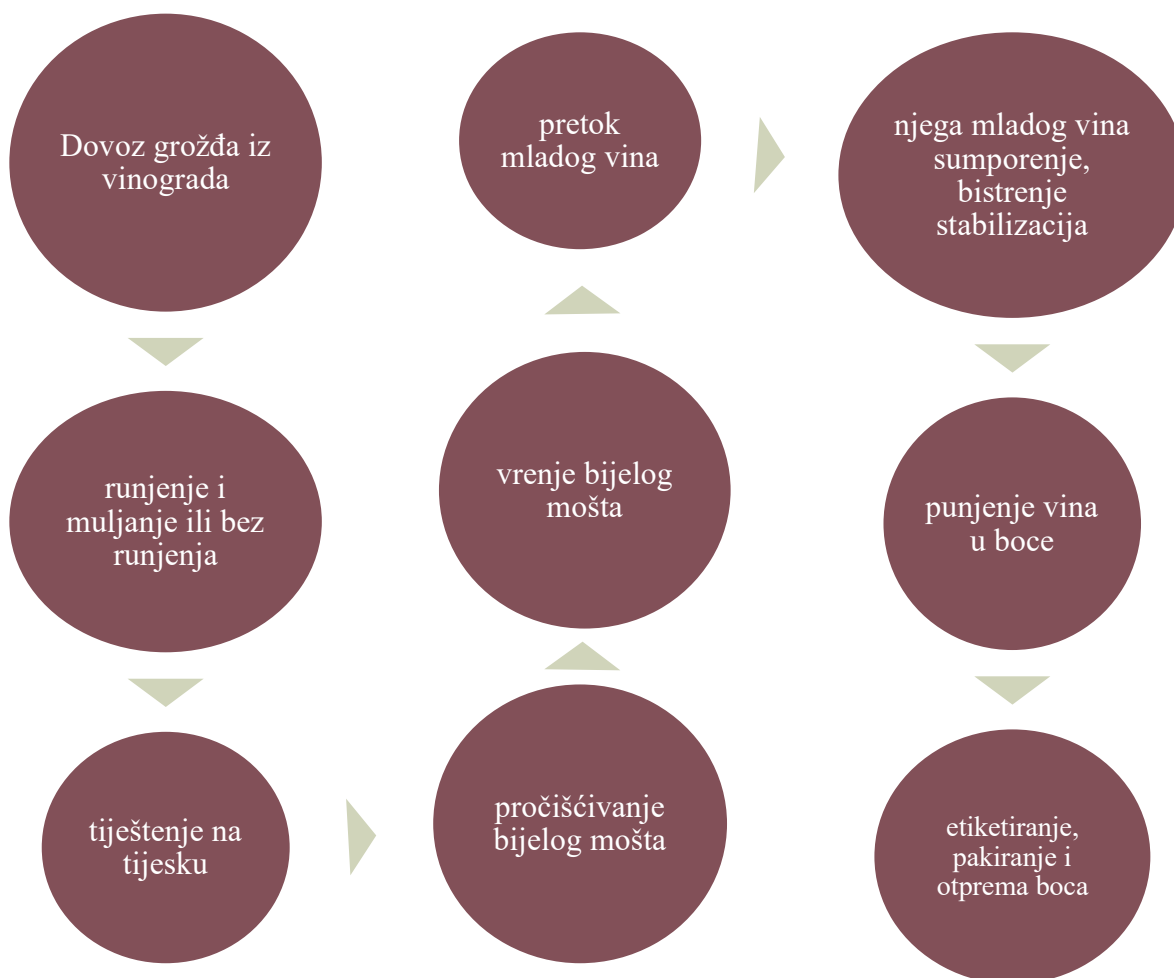
Po kakvoći, pjenušava vina dijele se na:

1. stolno pjenušavo vino,
2. stolno pjenušavo vino s kontroliranim zemljopisnim podrijetlom,
3. kvalitetno pjenušavo vino s kontroliranim zemljopisnim podrijetlom
4. vrhunsko pjenušavo vino s kontroliranim zemljopisnim podrijetlom.

Po kakvoći, specijalna vina dijele se na:desertna vina, likerska vina, i aromatizirana vina [17]

☉ **Proizvodnja vina**

Tehnologija proizvodnje ovisi o vrsti proizvoda, a dijelimo ih na: tehnologiju proizvodnje grožđa ili vinogradarstvo i tehnologiju proizvodnje vina odnosno vinarstvo. Cijeli proces i neizostavni koraci u tehnologiji proizvodnje vina prikazani su na Slici 3.1. a potom i detaljnije objašnjeni.



Slika 6. 3.1. Tijek proizvodnje vina (Izvor: V. Bučan: Podrumarstvo, strana 9)

Da bi se proizvelo kvalitetno vino potrebno je zdravo grožđe za koje su velikim udjelom zaslužni i sami vinogradari. Vinogradar počinje sa podizanjem vinograda, uzgojnog oblika, agrotehnikom te odabirom zaštite od bolesti. Prati vinovu lozu (grožđe) kroz cjelogodišnju vegetaciju, potpomaže njen rast i razvoj radi što boljeg prinosa. No bez obzira na veliki uloženi trud mogu se javiti razne bolesti vina, a najčešće su: octikavost, gorkost, zavrelica, sluzavost i vinski cvijet. Najčešće mane vina koje negativno utječu na kvalitetu su: okus po sumporovodiku, višak sumporova dioksida, okus po plijesni, drvu i po mulju.

Zbog kompleksnog procesa proizvodnje vina potrebno je paziti na procese koji se događaju već u samom vinogradu pa sve do krajnjeg produkta u bocama. Do mana najčešće dolazi zbog neispravnog rukovanja s vinom, držanjem vina u nečistim, pljesnivim posudama ili nepogodnim prostorijama, a uzrok mane leži može biti i u samom sastavu vina [21].

Kako bi se osigurao kvalitetan prinos grožđa vinogradari moraju provoditi dobru poljoprivredu praksu koja se provodi u vinogradu te moraju biti u interakciji s enolozima čija je zadaća osigurati kvalitetu grožđa. Enolog utvrđuje kvalitetu uroda, odnosno samog grožđa potrebnog za određenu kategoriju vina. Zrelost grožđa je produkt biokemijskih i fizioloških procesa koji su ovisni o tlu, kultivaru, agrotehničkim i ekološkim uvjetima uzgoja vinove loze.

Najpreciznija metoda za točan izračun trenutka kada treba brati grožđe jest izračun indeksa zrelosti, odnosno odnos između udjela šećera i kiselina u plodu, koji nakon određenog trenutka dozrijevanja ploda postaje konstantan [1]. Postoje tri vrste zrelosti:

- a) Puna zrelost događa se u trenutku kada sadržaj šećera prestane rasti, sadržaj kiselina prestane padati, dok se daljnji rast koncentracij šećera događa zbog gubitka vode [22]
- b) Prezrelost započinje kada dotok vode i asimilata više nisu dostatni da bi nadoknadili vodu izgubljenu disanjem stanica i ishlapljivanjem [23]
- c) Tehnološka zrelost grožđa je period kada utvrđeni sadržaj šećera i kiselina najviše odgovara za proizvodnju vina određenog tipa, a najčešće se poklapa sa punom zrelošću [24].

Kada se grožđe ubere, ono se dovozi iz vinograda u prethodno pripremljen prostor. Zatim slijedi proces muljanja i runjenja. Prvi proces prerade grožđa prikazan je na Slici 3.2. a to je muljanje u kojem se odvajaju bobice od peteljke, a zatim se gnječe kako bi se dobio mošt [25].



Slika 7. 3.2. Fotografija runjače – muljače

(Izvor: <https://shop12004.cayxanhcanh.org/content?c=mulja%C4%8Da%20runja%C4%8Da%20za%20gro%C5%BE%C4%91e&id=39>)

Zgnječeno grožđe koje se sastoji od čvrstog i tekućeg dijela se naziva masulj, a tekući dio mošt. Mošt se većinskim dijelom sastoji od vode, šećera (grožđani – glukoza i voćni – fruktoza) i kiselina (vinska, limunska, jabučna, jantarna), a detaljniji prikaz srednjeg sastava mošta prikazan je u tablici 3.3. Neki od ostalih sastojaka vina su: mineralne tvari, dušične tvari, tvari boje, tvari arome i vitamini [26].

Tablica 1. 3.3 .Srednji sastav mošta prikazan (Izvor: L. Bussi Kako napraviti vino, strana 41)

SREDNJI SASTAV MOŠTA

ELEMENTI	SASTAV	
	g/l	%
VODA	700-800	7-8
ŠEĆERI	150-250	1,5-2,5
KISELINE	7-14	0,7-1,4
MINERALNE SOLI (KALIJ, KALCIJ, MAGNEZIJ, NATRIJ)	1-3	0,1-0,3
SPOJEVI DUŠIKA (AMINOKISELINE, NEOORGANSKI SPOJEVI, PROTEINI)	0,2-1,5	0,02-0,15

Prema Zakonu o vinu NN 32/2019 „mošt podrazumijeva sljedeće kategorije proizvoda: mošt, djelomično fermentirani mošt, djelomično fermentirani mošt ekstrahiran iz prosušenog grožđa, koncentrirani mošt, rektificirani koncentrirani mošt“ [9].

Runjača odnosno muljača sastavljena je od lijevka koji služi za prihvatanje grožđa, zatim rupičastog valjka koji odvaja bobice od peteljke i naposljetku valjak koji preša bobice [27]. Prešanje je slijedeća faza nakon runjenja a ono treba biti jednostavno i ekonomično, brzo i kvalitetno da ne dođe do neželjenih procesa (oksidacija, promjena okusa) unutar komine. Grgić M. u svom radu „Procesi fermentacije u proizvodnji bijelih vina“ navodi: „Prešanje se odvija u dvije faze prskanje kožice bobica za oslobađanje samotoka iz sredine bobice te gnječenje bobica pod povećanim pritiskom za oslobađanje soka iz periferne zone siromašne šećerom, a bogatije polifenolima“ [27].

Mošt koji se dobiva tiještenjem vodenasta je tekućina bogata tvarima prisutnim u bobicama grožđa [1]. Nakon prešanja, moštu je potrebna sumporifikacija koja ima višestruko djelovanje. Vina se obično sumpore kod pretakanja te su njegove količine različite ovisne o vremenu pretakanja, načinu pretakanja i karakteristikama vina.

Tablica 2. 3.4. Prikaz zakonom dozvoljene količine SO₂
(Izvor: Skripta Cerovac V. Vinarstvo, Agronomska škola Zagreb)

UKUPNI SO ₂ =VEZANI+SLOBODNI	NAJVEĆA DOZVOLJENA KOLIČINA SO ₂
SUHABIJELA I RUŽIČASTA VINA	210 mg SO ₂ NA 1 LITRU VINA
SUHACRNA VINA	160 mg SO ₂ NA 1 LITRU VINA
POLUSLATKA VINA	250 mg SO ₂ NA 1 LITRU VINA
SLATKA VINA	350 mg SO ₂ NA 1 LITRU VINA

Postupci koji omogućavaju smanjenu upotrebu sumporovog dioksida (SO₂) su brza prerada, taloženje mošta, hlađenje mošta, kontrola temperature vremena, pravovremeni prvi pretok i "zračni test". Zračnim testom se iz bačve uzima čaša vina i ostavi dan ili dva kako bi se kontroliralo moguća oksidacija vina koja rezultira posmeđivanjem vina [28].

Nakon prešanja slijedi taloženje za koje je optimalna temperatura 10 °C ili za kontrolirano vrenje 15 do 18 °C [27]. Talozenje traje od 20 do 24 sata, zatim se mošt pretače u bačve ili cisterne gdje će fermentirati s prije pripremljenim selekcioniranim vinskim kvascima dodanim moštu. Biokemijski proces alkoholna fermentacija odvija se u anaerobnim

uvjetima, te se djelovanjem kvasaca *Saccharomyces cerevisiae* šećer u ovoj fazi prevodi do etanola i ugljikovog dioksida. U čistu posudu se stavlja sumporeni i taloženi mošt, dodaju se selekcionirani vinski kvasci i ako mošt nije jako sumporen kroz 24 sata će započeti fermentacija [29].

Postoje tri faze fermentacije: naviranje, burna fermentacija i tiho vrenje. Kod naviranja mošt se muti, gubi slatkoću, poprima gorkasti okus, počinje pjenušati i povećava se temperatura. Burna fermentacija izaziva jako pjenušanje, nagli pad šećera i nagli rast temperature. Za vrijeme burne fermentacije zbog velikog intenziteta vrenja naglo se povećava temperatura mošta te može doći do pojave kritičnih temperatura koje izazivaju prekid fermentacije, jače isparavanje mirisnih tvari i etanola. Kod tihog vrenja stišavaju se simptomi burne fermentacije, smanjuje se volumen i pjenušanje i dolazi do pada temperature. Tiho vrenje od velikog je značaja za vino [26].

Nakon završetka fermentacije potrebno je pretakanje kojim se oslobađa višak ugljik dioksida (CO_2) te se uklanjaju strani mirisi i sprječava se pojava sumporovodika (H_2S). Dva do tri tjedna nakon završetka fermentacije obavlja se prvi pretok koji ovisi o kvaliteti vina i zdravstvenom stanju grožđa. Pretakanjem se odvaja bistro mlado vino od nepoželjnog taloga sa dna posude. Bistrenjem se iz vina odstranjuju nestabilni sastojci koji izazivaju mutnoću (kvasci, bakterije, metali, taninske tvari). Bistri se zdravo vino, a najpovoljnija temperatura za ovu obradu je 5 do 15 °C. Postoje organska (želatina, tanin, riblji mjehur, bjelanjak jajeta, mlijeko i kazein) i mineralna (bentonit, pentagel, aktivni ugljen, kalijferocijanid i limunska kiselina) sredstva za bistrenje. Najčešće se koristi bentonit jer stabilizira vino na termolabilne bjelančevine, sprječava pojavu smeđe boje vina i apsorbira ostatke pesticida [30].

Svako fizikalno i kemijsko tretiranje vina ga unazađuje pa treba voditi računa o dozama, na taj način ne utječemo negativno na kvalitetu vina i nakon bistrenja vina treba filtrirati [25]. Filtracijom se propušta vino kroz porozne slojeve na kojima će se zadržati nečistoće vina i mikroorganizmi, te se postiže kristalna bistroća vina i mikrobiološka stabilnost. Stabilizacijom se priprema vino za punjenje u boce, a njome se postiže bistroća vina i stabilizacija sprječavanja stvaranje taloga. Glavni uzroci nestabilnosti u vinu su dušične tvari (bjelančevine), boje i tanini (polifenoli), mikroorganizmi (kvasci i bakterije), te soli kiselina i kiseline [31].

Vina se pune u boce zbog očuvanja kvalitete vina, zahtjeva tržišta i dozrijevanja u boci. Načini punjenja mogu biti: ručno, poluautomatski i automatski. U boce se puni dozrelo vino to jest vino s razvijenom aromom i bukeom i mikrobiološki stabilno vino. Stavljanje vina u promet regulirano je Pravilnikom NN 142/2013 koji kaže „*Vino je u prometu kada je*

za njega izdano Rješenje za stavljanje u promet koje izdaje Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo“ [32].

.1. Prostor, oprema i čuvanje vina

Vina se čuvaju u specijaliziranim i dobro opremljenim podrumima. Važno je da se prostor za proizvodnju vina i oprema koja se pritom koristi isključivo upotrebljavaju samo za proizvodnju vina ne i za neke druge proizvode. Prostor mora imati određene arhitektonske osobine koje će olakšati ili omogućiti obavljanje radnji od kojih se sastoji proizvodnja vina, te mora biti prikladan za temeljito čišćenje [1]. To znači da u blizini prostora mora postojati izvor vode, zidovi moraju biti čisti, prostor mora biti također čist i ne smije biti vlažan. Veličina i materijal posuda u kojima se vino skladišti ima značajnu ulogu budući da određeni materijal zahtjeva i određenu površinu u podrumu ili drugom skladišnom prostoru a sve u brojkama je prikazano u tablici 3.1.1.. Različiti načini skladištenja vina imaju veliki utjecaj na aromu i organoleptička svojstva vina [33].

Tablica 3. 3.1.1. Potrebna površina u m² prostora za smještaj vina u posudama od različitih materijala (Izvor: V. Bučan: Podrumarstvo, strana 16)

GODIŠNJA PROIZVODNJA VINA	BETON CISTERNE	STOJEĆI TANKOVI OD NEHRĐAJUĆE G ČELIKA	LEŽEĆI TANKOVI OD NEHRĐAJUĆEG ČELIKA	DRVENE BAČVE
30.000 l	35 – 50	50 – 80	20 – 170	150 – 200
50.000 l	50 – 75	70 – 130	180 – 250	300 – 420
70.000 l	75 – 100	100 – 180	250 – 330	400 – 560
90.000 l	90- 120	130 – 230	330 – 420	480 - 720

Podrumski prostor treba sadržavati sljedeće:

1. prostor za preradu grožđa,
2. prostor za suđe,
3. prostor za skladištenje vina unutar bačvi,
4. prostor za punjenje vina u boce,
5. skladište neopremljenih napunjenih boca,

6. prodajno skladište opremljenih i pakiranih boca,
7. pogonski laboratorij,
8. administrativni i reprezentativni prostor,
9. radionica,
10. prostor za vrenje i konzerviranje komine, destilaciju i čuvanje rakija i proizvoda destilacije (ako postoji ovakva djelatnost).

Pod vinskom opremom ponajprije se podrazumijevaju posude za proizvodnju, spremanje odnosno transport vina. To mogu biti: staklene posude, drvene posude, betonske cisterne, cisterne od stakloplastike i čelične cisterne. Osim posuda, potrebni su i mjerni instrumenti. Najčešće korišteni su: moštna vaga, pribor za mjerenje kiseline i pH metar. Od ostale opreme potrebna su: crijeva za pretakanje, vrenjače, pribor za čišćenje, čepovi za boce, pumpe i filtri.

Prilikom skladištenja vina, koje mora odležati da mi sazrelo, potrebno je pratiti temperaturu (optimalna temperatura je u intervalu od 10 do 14 °C), vlažnost (koja ne smije prelaziti 80%) i svjetlost (tamni prostori poboljšavaju dozrijevanje vina).

Boce u kojima se čuva vino moraju biti stavljene u ležeći položaj kako bi vino neprestano vlažilo čep i na taj način se smanjuje oksidacija proizvoda i moraju biti postavljene da etiketa bude okrenuta prema gore [34].

.2. Senzorsko ocjenjivanje vina

Degustacija ili kušanje je ocjenjivanje organoleptičkih osobina vina osjetilima [1]. Postoje dvije metode ocjenjivanja vina: brojčano ocjenjivanje i opisne metode.

- I. Brojčano ocjenjivanje: usporedne metode-koriste se za uspoređivanje dva ili više uzoraka, primjenjuje se u znanstveno istraživačkom radu, kontroli vina tijekom proizvodnje i pri testiranju sposobnosti ocjenjivača (metoda redosljedna, metoda trokuta, metoda ocjenjivanja u paru) i apsolutne metode-ocjenjuje se ukupni dojam kakvoće vina po odgovarajućoj shemi bodovanja, te ga se ne uspoređuje sa drugim uzorcima
- II. Opisne metode

Postupak organoleptičkog ocjenjivanja, kojeg provodi više članova povjerenstva za organoleptičko ocjenjivanje vina s velikim iskustvom može se podijeliti u tri faze [35]. Ministarstvo poljoprivrede u Pravilniku o vinarstvu propisuje sva pravila i zakone kojim se

navode „odredbe o vođenju vinogradarskog proizvodnog potencijala, među prije stavljanja na tržište vina, voćnih vina i aromatiziranih proizvoda od vina, načinu uzimanja, označavanja i dostavi uzoraka, metodama analize i ocjenjivanja organoleptičkih svojstava vina, voćnih vina i aromatiziranih proizvoda od vina“ [36].

Prvo se ocjenjuje izgled vina. Potrebno je uočiti, razmotriti, zapamtiti, zabilježiti i ocijeniti sljedeće: bistrinu (prisutnost/odsutnost sumaglice), nijansu boje (čista ili složena), intenzitet boje (količina pigmenta), viskozitet i pjenušavost/gaziranost (kod pjenušavih vina). Kod ocjenjivanja vina degustator mora razlikovati boje, promatrati bistroću vina, te mora pratiti kako se vino toči u čašu radi mogućeg prisustva CO₂. Čaša sa vinom uhvati se za nožicu i podigne u razini očiju, te se laganim kruženjem prati bistroća i prozirnost vina. Kako bi ocijenili intenzitet boje i tonove vina degustator uzorak vina nagne u čaši pod kutom od 30-45° na bijelu podlogu. Nakon određivanja boje čaša se podiže u razini očiju, te se rotira kako bi se formirale vinske suze. Vinske suze su kapljice vina koje su nastale unutar čaše tokom rotiranja vina [37].

Crvena vina imaju svijetlocrvenu boju, no to ovisi o intenzitetu i tipu sorte od kojeg je napravljeno vino. Boja crvenih vina prikazana je na slici 3.2.1., a opisuju ju crvena boja s oscilacijama dok smeđe nijanse smanjuju vrijednost boje vina.



Slika 8. 3.4.1. Boja crvenih vina pri organoleptičkom ocjenjivanju

(Izvor: <https://courses.edx.org/courses/coursev1:AdelaideX+Wine101x+2T2015/2d5dc7d9d57a4d6d9d97354f91be743f/>)

- lagano tijelo (prozirno): crna vina laganog tijela obično imaju niske tanine i visoke kiseline (*Pinot Noir, Gamay,...*)
- srednje tijelo (poluprozirno, neprozirno u sredini čaše): crna vina srednjeg tijela obično imaju umjerene tanine i kiseline (*Frankovka, Merlot, Sangiovese,...*)
- puno tijelo (neprozirno): crna vina punog tijela obično imaju visoke tanine i niske kiseline (*Cabernet Sauvignon, Plavac mali, Syrah, Malbec,...*)

- mlado vino (bogata boja, manje prozirno, ljubičasti tonovi): u mladim vinima tanini, kiseline i voćne arome su na vrhuncu
- staro vino (zagasita boja, prozirno, narančasti tonovi): vino s vremenom gubi tanine i kiseline ali sazrijevanje razvija začinske arome [38]

Boja bijelih vina prikazana je na slici 3.2.2., a može biti: zelenkasto-žuta (najcjenjenija boja bijelih vina), svijetložuta, žuta, zlatno-žuta, tamnožuta i crvenkasto-žuta. Svijetložuta je boja najčešća boja stolnih bijelih vina, dok žutu i zlatno-žutu boju imaju starija i oksidirana vina [38].



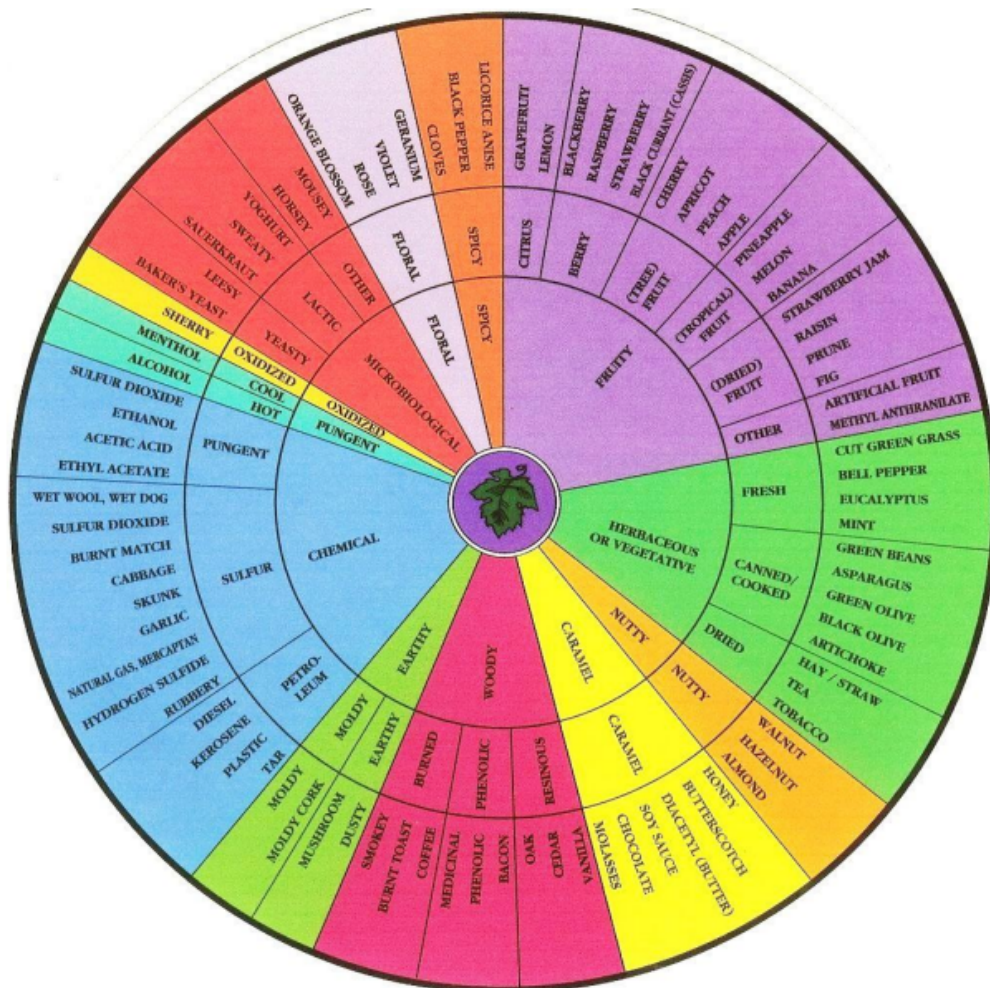
Slika 9. 4.2. Boja bijelih vina pri organoleptičkom ocjenjivanju

(Izvor: <https://courses.edx.org/courses/coursev1:AdelaideX+Wine101x+2T2015/2d5dc7d9d57a4d6d9d97354f91be743f/>)

- lagano tijelo (prozirno): bijela vina laganog tijela obično imaju visoke kiseline i najbolja su rashlađena (Sivi pinot, Malvazija, Albarino, Muscadet...)
- srednje tijelo (blijedo zlatno, platinasti sjaj): većina bijelih vina ima srednje tijelo i obično umjerene kiseline (Sauvignon Blanc, Malvazija, Pošip, Graševina,...)
- puno tijelo (bogat zlatni oker bakreni sjaj): bijela vina punog tijela imaju niže kiseline i bogate kremaste okuse (Chardonnay, Graševina, Vugava, Semillon,...)
- mlado vino (zasićena boja, žarki sjaj, žuti do zeleni tonovi): većina bijelih vina piju se mlada dok su kiseline više a arome svježije
- stara vina (zasićena boja, žarki sjaj, žuti do zeleni tonovi): najbolje sazrijevaju vina punog tijela ali i rizlinzi koji mogu trajati više od 30 godina [38]

U sljedećoj fazi ocjenjivanja potrebno je zavrtjeti čašu pomirisati vino iz čaše te se razmatra priroda i intenzitet mirisa. Potrebno je ponovno zavrtjeti čašu i protresti je kako bi se pospješilo oslobađanje aromatičnih hlapljivih komponenata. Zatim se vino pomiriše povrh čaše, a potom u čašu gurne se nos, te se razmatra priroda i intenzitet mirisa. Uzima jako mali

gutljaj vina, 5-10 ml, potrebno je osjetiti intenzitet, prirodu i svojstva promjene okusa i arome vina. Na kraju se ocjenjuje skladnost odnosno harmonija okusa vina. Aroma je jedna od najvažnijih svojstava kvalitete vina, koja je rezultat kvalitete grožđa, načina proizvodnje i čuvanja vina a da bi ju najlakše okarakterizirali koristi se „polje“ mirisa vina prikazana na Slici 3.4.3..



Slika 10. 3.4.3. „Polje mirisa“ vina
 (Izvor: <https://bellviewwinery.wordpress.com/2012/02/02/staff-wine-tasting-with-the-aroma-wheel-or-why-you-should-care-how-to-smell-the-difference-between-black-and-green-olives/>)

☞ **Vinogradarske prakse proizvodnje ledenog vina**

Ledena berba odvija se tokom zimskih mjeseci, najčešće u prosincu i siječnju, a za vinogradare je to vrhunac vinogradarske sezone [5]. Ne mora uvijek značiti da će tijekom studenog ili prosinca uvijek biti povoljne temperature za branje grožđa, ponekad branje grožđa može biti tek u veljači. Prema Međunarodnoj organizaciji za lozu i vino (OIV) grožđe koje se koristi za proizvodnju ledenog vina tijekom berbe mora biti zamrznuto i u tom se stanju mora prešati. Za izradu ledenog vina od velikog značaja su klimatski uvjeti, pa su za njegovu proizvodnju prikladne mnoge sorte [5]. Osim klimatskih uvjeta grožđe za proizvodnju ledenog vina mora imati debelu neoštećenu kožu, sazrijevati kasnije, da ima visoku prirodnu kiselost te je otporno na zimu [39]. Za proizvodnju visoke kvalitete ledenog vina potrebno je pripaziti na cijeli niz faktora: od kultivara, uzgojne prakse, odabir mjesta uzgoja, upravljanja bolestima, branje i drugo. Ipak, hladnije odnosno zimske uvjete i snijeg najbolje podnose sorte graševina i rizling [40], a pogoduju mu traminac, pinot, chardonnay i sauvignon [5].

Neki će proizvođači imati nekoliko berbi ledenog grožđa od sredine prosinca do kraja siječnja kako bi postigli ravnotežu između profila okusa i prinosa. Zbog toga se ledena grožđa rijetko beru tijekom prvog zahlađenja zime već krajem studenog ili početkom prosinca [41]



Slika 11. 4.1. Grozd ledene berbe

(Izvor: <https://www.jutarnji.hr/dobrahrana/price/ako-postoji-vino-za-posebne-prilike-onda-je-to-iz-ledene-berbe-kutjevo-radi-jedno-od-najboljih-15045319>)

Mehanički postupak berbe ledenih bobica provodi se ranom zorom ili po mraku jer je brži i jeftiniji. Vlasnici vinograda zovu prijatelje i obitelj, te bi oni obučeni za hladne uvjete počeli otvarati mreže i postavljati kante za branje ispod trsova i sakupljati smrznuto grožđe. Obično se škare koriste za berbu vinove loze, ali to nije slučaj s berbom ledenog grožđa. Budući da su grožđe i trsovi smrznuti, grožđe za ledeno vino može se lako otrgnuti s trsa tako da ga berači mogu rukama lako skinuti [41]. Uvjet za ledenu berbu grožđa je temperatura ispod minus 7 ° C koje traje najmanje tri dana, a potrebne su zdrave i sačuvane bobice što je prikazano na slici 4.1. [31]. Optimalna temperatura za ledenu berbu je između -8° C i -15° C. Niže temperature imaju utjecaj na koncentraciju šećera što prikazuje Tablica 4.2.. Šećeri su nehalapljivi spojevi vina koje možemo odrediti kemijskom ili fizikalnom metodom [42].

Tablica 4. 4.2. Ovisnost temperature o sadržaju šećera

(Izvor: <https://wineintro.com/types/icewine.html>)

TEMPERATURA (° C)	SADRŽAJ ŠEĆERA (%)
-6° C	29%
-7° C	33%
-8° C	36%
-9° C	39%
-10° C	43%
-11° C	46%
-12° C	49%
-13° C	52%
-14° C	56%

Napretkom tehnologije, omogućeno je strojno branje grožđa kojim se povećala učinkovitost berbe jer stroj nimalo ne utječe na kvalitetu grožđa. Također uz temperaturu postoje i neka pravila odnosno okvirne vrijednosti kao što su minimum topljive čvrste tvari, minimum šećera, minimum kiselosti te vrijednost etanola što je prikazano u Tablici 4.3.

Tablica 5. 4.3. Pravila za proizvodnju ledenog vina

(Izvor: A. G. Reynolds: *Managing wine quality, volume two: oenology and wine quality*, strana 749.)

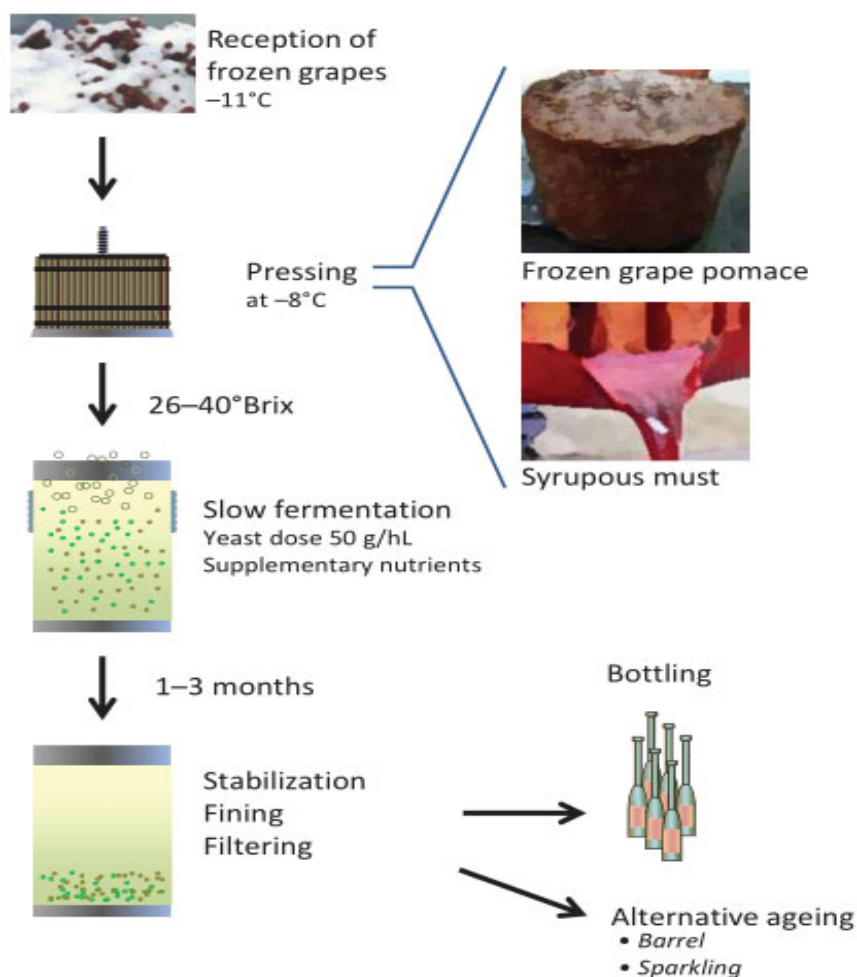
REGULATORNA ORGANIZACIJA	MAKSIMALNA TEMPERATURA PRI BRANJU (°C)	MINIMUM ZA TOPLJIVE ČVRSTE TVARI (°Brix)	MINIMUM PREOSTALO ŠEĆERA (g ^l ⁻¹)	MINIMALNA TITRABILNA KISELOST (g ^l ⁻¹)	MAKSIMALNA HLAPLJIVA KISELOST (g ^l ⁻¹)	ETANOL(% v/v)
OIV	-7	25.3	-	-	2.1	Min 5.5
NJEMAČKA I AUSTRIJA	-7	29.58	-	-	2.1	Min 5.5
ONTARIJSKI VINOGRADARSKI SAVEZ ZA KVALITETU	-8	35.0	125	6.5	2.1	7-14.9
VINOGRADARSKI SAVEZ ZA KVALITETU BRITANSKE KOLUMBIJE	-8	35.0	100	6.5	2.1	7-14.9

Nakon berbe ledenog grožđa slijedi faza prešanje. Tokom prešanja potrebno je koristiti prethodno ohlađene preše za održavanje temperature grožđa ispod -7 °C kako bi se zadržala voda u komini i dobio vrlo koncentrirani mošt. Kod otopina šećera za potpuno smrzavanje vode i šećera potrebna je temperatura od oko -20 °C. U temperaturnom rasponu od -8 do -15 °C, voda se smrzava kao čisti kristalni led, a nastala tekućina je tada visoko koncentrirani šećerni sirup s malo vode. Prema tome kod zamrznutog grožđa na ovim temperaturama mošt se prešanjem može istisnuti do visokog stupnja koncentracije 25-42 °Brix, pri čemu većina vode ostaje u komini kao kristali leda. Prešanje lednih bobica obično se radi u hidrauličnim prešama s košarama. Zbog same tvrdoće smrznutog grožđa prašenje traje i nekoliko sati duže, a iz jedne bobice grožđa dobije se jedna kap ledenog mošta. Pneumatske preše se ne koriste jer je teško cijediti mošt pri rasponu radnog tlaka ispod 2 bara. Procesom prešanja također se koncentriraju jabučna i vinska kiselina vrijednosti za kiselost su često veće od 10 g/L [43]. 127 Oechsle je minimalna vrijednost za mošt ledenog vina. Mošt je guste teksture, poput meda, pa se proces prešana obavlja i po nekoliko puta i prolazi sok koji sadrži velike količine šećera, najgušći koncentrat mošta [5].

Proces proizvodnje ledenih vina ima nekoliko ključnih koraka osim prešanja tu je taloženje. Taloženje je vrlo spor proces zbog sirupaste i guste konzistencije mošta (visoke koncentracije šećera). U većini regija fermentacija ledenog vina složen je i težak proces zbog

visokog udjela šećera u vinu s tipičnim razinama koje dosežu više od 30° Brix. Tijekom procesa prerade ledenog vina, stanice kvasca su vrlo ispod ograničavajućih uvjeta, jer osmotski tlak utječe na kvasac smanjujući postotak pupanja što dovodi do usporavanja brzine fermentacije. Zbog vrlo visokih koncentracija šećera kvasci su pod hiperosmotskim stresom te proizvode glicerol i skladište ga unutar citoplazme kako bi uravnotežili vanjski osmotski tlak. Također posljedica hiperosmotskog stresa je i pretjerana proizvodnja octene kiseline čije su vrijednosti kreću od 0,8 do 2,3 g/L. Fermentacija mošta od smrznutog grožđa traje više od 6 tjedana ponekad i nekoliko mjeseci, a vrijednosti nekih međuprodukata fermentacije obično su više nego za konvencionalna vina [43]. Nakon fermentacije, slijedi tipičan proces stabilizacije i punjenje u boce koje su obično u male od 200 ml.

Neki proizvođači vina pokušavaju oponašati prirodne karakteristike ledenog vina na način da zamrzavaju grožđe ili mošt. Te smatraju da način na koji se grožđe zamrzava nije od neke važnosti i da umjetni proces koji koristi tehnologiju hlađenja također omogućuje očuvanje grožđa od mikrobnih promjena i štetnika. Međutim, tradicionalni proizvođači smatraju da nije potrebna samo hladnoća nego da grožđe mora sazrijevati pod agresivnim klimatskim uvjetima da bi se u konačnici došlo do razvoja pune aromatske kompleksnosti tradicionalnog ledenog vina [43]. Proces proizvodnje ledenog vina prikazani su na Slici 4.2.



Slika 12. 4.2. Dijagram toka izrade ledenog vina
 (Izvor: Wang Jing, Li Min, Li Jixin, Ma Tengzhen, Han Shunyu, Antonio Morata, Jose A. Suárez Lepe-Biotechnology of Ice Wine Production)

Kontrola bolesti ključna je u proizvodnji vrhunske vinove loze. Za kvalitetan plod odnosno kvalitetno vino važno je za vinogradare proizvesti plod bez bolesti. Posebice je upravljanje bolestima važno kod uzgoja grožđa za ledeno vino odnosno za vina kasne berbe jer je ono duže izloženo klimatskim promjenama.

Ptice su velika prijetnja grožđu kao i u uvjeti okoliša, te štetočine i plijesni. Posebno kada je već grožđe blizu zrelosti, one traže plodove i hrane se njima. U to vrijeme rijetko ima sjemena za jesti pa se onda koriste grožđem. Najproblematičnija vrsta ptica, posebno za grožđe ledenog vina, je europski čvorak. U zaštiti od ptica, vinogradari uglavnom koriste mrežu koja pruža stopostotnu zaštitu. Koriste se i druge metode zaštite, poput vizualnih i akustičnih elemenata poput balona, traka, električnih uređaja i drugo [44].

4.1. Ledeno vino

Povijesno gledano, ledeno se vino proizvodilo samo u malim količinama, naravno zbog vremenskih prilika i za potrebe obitelji i prijatelja no danas je ono vrlo cijenjeno, traženo i skupo vino [39]. Prvi povijesni dokazi o proizvodnji ledenog vina datiraju iz rimskog razdoblja, a nešto konkretnije je prije 200-tinjak godina u Njemačkoj kad su zbog neočekivanog pada temperatura vinogradari i vinari brali smrznuto grožđe kako ne bi izgubili urod i na taj način otkrili ovaj način prerade i proizvodnje vina. Zbog takvog načina branja, prerade i proizvodnje ledenog vina ovo je jedan od najriscantnijih načina proizvodnje te bi se moglo reci da se većina vinara koji prakticiraju ovaj način proizvodnje kockaju s urodom kojeg ostave za ledenu berbu [44].

Tradicionalne zemlje pogodne za proizvodnju ledenog vina su Njemačka, Austrija i Kanada. Uvjeti zahtijevaju dovoljno sunca i topline tijekom ljeta i jeseni za sazrijevanje grožđa i nakupljanje šećera, i pouzdano niske temperature tijekom kasne jeseni i zime za zamrzavanje voća i koncentriranje njegovog sadržaja [45].

Ledeno vino se ubraja u vrhunska predikatna vina dobivena od grožđa posebnih sorti koje dozrijeva u iznimnim zimskim uvjetima, a bere se i prerađuje na delikatan način [5]. Prema Zakonu o vinu NN 96/2003 „*Predikatna vina jesu vina koja u dobrim godinama i prikladnim uvjetima dozrijevanja grožđa na trsu, a ovisno o postignutom stupnju prezrelosti grožđa te vremenu berbe i prerade, postižu posebnu kakvoću.*“ U rodnim godinama i pravilnim uvjetima sazrijevanja grožđa ostvaruju posebnu kvalitetu, a to ovisi o stupnju prezrelosti grožđa te vremenu berbe i prerade [36]. U predikatna vina pripadaju [17]:

1. „*vino kasne berbe proizvedeno od grožđa ubrana u stanju prezrelosti,*
2. *vino izborne berbe proizvedeno isključivo od posebno izabranog grožđa,*
3. *vino izborne berbe bobica proizvedeno od izabranih, zrelih i plemenitom plijesni napadnutih bobica,*
4. *vino izborne berbe proizvedeno od izabranih prosušenih bobica, i*
5. *ledeno vino proizvedeno od grožđa koje je ubrano pri temperaturi od najmanje -7°C i prerađeno u smrznutom stanju*“ [17].

Kompleksnog je okusa, bogatog aromama čija je slatkost kompenzirana visokim kiselinama a primjeri nekih ledenih vina koja se nalaze na tržištu prikazani su na Slici 4.1.1. [10]. Ledena vina od bijelih sorti grožđa obično su blijede ili svijetlo zlatne boje dok su mlada, a starenjem postaju jantarno-zlatna (okus meda pomiješan s punim tropskim aromama, marelicama, citrusima, ličijem, ananasom i mandarinom); crvene sorte imaju

tendenciju davanja vina svijetloružičaste boje (okusa crvenog bobičastog voća i svježih aroma jagode, trešnje i maline). Razina kiselosti najvažnija je osobina ledenih vina, a balans između razine kiselosti i koncentracije šećera temeljan je za proizvodnju ledenog vina.

Odlikuje ih viša cijena od standardnih stolnih vina te se zbog toga prodaju u manjim bocama (50 ml, 200 ml i 375 ml) [44]. Imaju intenzivnu aromu koja se dugo zadržava u ustima i takvo se preporučuje za konzumaciju uz slatka jela ili samo, a kako bi se doživjela svaka aroma vina potrebno je uzimati manje gutljaje [5].



Slika 13. 4.1.1. Primjeri ledenih vina

(Izvor: <https://www.evineyardapp.com/blog/2021/12/01/winter-harvest-and-ice-wine-production/>)

Proizvode se svugdje u Hrvatskoj, posebno su cijenjena ona iz slavonskih i međimurskih vinograda. Vodeća sorta ovih predikatnih vina je graševina, a ona ujedno najbolje podnosi i krajnje odgođene rokove berbe stoga najčešće prevladava kod ledenog vina [46].

☞ **Zaključak**

Vino je jedan od najtraženijih prehrambenih proizvoda današnjice. Proizvodnja vina nije nimalo jednostavan proces budući da treba paziti na svaki postupak tokom uzgoja vinove loze i tehnologije proizvodnje vina od branja do skladištenja.

U predikatna vina, zajedno sa vinima kasne berbe i izborne berbe, pripadaju i ledena vina odnosno vina ledene berbe. Ledeno vino posebna je vrsta predikatnog vina, a ono se dobiva od grožđa ubranog pri temperaturi od najmanje -7°C i koje je prerađeno u smrznutom stanju poznata po bogatom/vrlo slatkom okusu i jantarnoj boji. Nije toliko rasprostranjeno na tržištima kao ostala vina upravo zbog specifičnosti svoje proizvodnje. Ledena vina su skuplja jer se od tri do četiri kilograma grožđa proizvede tek 375 ml vina, što je jednako čaši po trsu ili kapi po bobici grožđa.

Za proizvodnju ledenog vina presudni su klimatski uvjeti, koji se nužno ne pojavljuju svake godine. Iako za ledeno vino nije važna sorta, ipak hladnije uvjete najbolje podnose sorte graševina i rizling. Proizvodnja ledenog vina nije nimalo jednostavna jer se vinogradari i vinari moraju nositi s nepovoljnim vremenskih uvjeta tijekom faze rasta grožđa i toplijim zimama kojih je u zadnje vrijeme sve češće zbog klimatskih promjena. Vinari su posljednjih godina zbog blagih zima imali dosta problema s proizvodnjom ledenih vina.

Ako se zatopljenje nastavi, vinari strahuju da će ledeno vino postati još veća rijetkost nego što to već jest, a višestoljetna tradicija proizvodnje ledenih vina će postati prošlost. Zbog toga u skoroj budućnosti očekujemo sve veća cijena ledenog vina budući da će proizvodnja biti sve teža.



**IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, LUCIJA MIČIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PROIZVODNJA LEĐENOG VINA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Lucija Mičić
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, LUCIJA MIČIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PROIZVODNJA LEĐENOG VINA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Lucija Mičić
(vlastoručni potpis)

6. Literatura

- [1] Bussi L.: Kako napraviti vino, Večernji list d.o.o., Zagreb, 2016.
- [2] Valamoti S. M., Mangafa M., Koukouli-Chrysanthaki C, Malamidou D (2007) Grape-pressings from northern Greece (Prešanje grožđa Sjeverne Grčke)
- [3] Di Vora A, Castelletti L. 1995. Indagine preliminare sull'archeologia della vite (*Vitis vinifera* L.) in base ai caratteri diagnostici del vinacciolo
- [4] Brun J.P., Laubenheimer F.: Gallia. Tome 58, 2001. pp. 203-219.
- [5] Andrić M.: Ledeno vino, Glasnik zaštite bilja, br. 39, 2016., str. 72-74.
- [6] Hulina, N. (2011.): Više biljke – stablašice. Sistematika i gospodarsko značenje. Golden marketing
- [7] Licul, R., Premužić, D. (1993.): Praktično vinogradarstvo i podrumarstvo (sedmo, promijenjeno izdanje). Nakladni zavod Znanje. Zagreb.
- [8] Alpeza I.; Temelji kemijskog sastava vina, Glasnik zaštite bilja 6/2008
- [9] Zakon o vinu, NN 32/2019.
- [10] Dopuđa V.: Umjetnost pravljenja vina : od grožđa do dobre kapljice : ultimativni vinarski priručnik za radoznalce i profesionalce, Biblioteka No nonsense books, Zagreb, 2012.
- [11] Zoričić M.: Vinogradarsko vinarski priručnik, Slobodna Dalmacija d.d., Split
- [12] Penavin K.: Vino a-ž, Naklada Zadro, Zagreb, 2004.
- [13] Wines.com (izvor: <https://www.wines.com/wine-varietals/>)
- [14] Benašić Z.: Marketing vina: od zamisli do potrošnje, vlastita naklada, Đakovo, 2004.
- [15] Bučan V.: Podrumarstvo, Zadružni savez Dalmacije "Zadrugar", Split, 1998.
- [16] Benašić Z.: Kako je vino osvojilo svijet, Tiskara Pauk Cerna, Đakovo, 2007.
- [17] Zakon o vinu, NN 96/2003..
- [18] Arfelli, G., Sartini, E., Corzani, C., Fabiani, A. (2011) Chips, lees and micro-oxygenation: influence on some flavors and sensory profile of bottled red Sangiovese wine. Eur. Food Res. Technol., 233, 1-10.
- [19] He, F., Liang, N.-N., Mu, L., Pan., Q.-H., Wang, J., Reeves, M. J., Duan, C.-Q. (2012) Anthocyanins and their variation in red wine I. monomeric anthocyanins and their color expression. Molecules, 17, 1571-1601.
- [20] Bazoche et al., 2015 Evaluating consumers' sustainable choice of wine: A virtual shop experiment
- [21] Ivandija T., Marić B.: Bolesti i mane vina, Glasnik zaštite bilja 6/2009
- [22] Preiner, Darko. "Annual biological cycle of grapevine." Glasnik Zaštite Bilja 36, br. 1 (2013): 75-75.
- [23] Kontrec, Marijan. "Utjecaj načina berbe grožđa na tijek fermentacije i kvalitetu crnih vina." Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, 2017
- [24] Jagatić Korenika, A., Naletilić, I., Mihaljević Žulj, M., Puhelek I., Jromel, A., Utjecaj roka berbe i temperature maceracije na polifenolni sastav grožđa i vina sorte Frankovka (*vitis vinifera* L.), Glasnik zaštite bilja 5/2015., str. 92-100
- [25] Pezer M.:Usporedba fizikalno-kemijskih i senzorskih karakteristika vinskih destilata 2016
- [26] Zoričić M.: Podrumarstvo, 1996.

- [27] Grgić, M. "Procesi fermentacija u proizvodnji bijelih vina." Master's thesis, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, 2015.
- [28] Jakobi I.: Proizvodnja crnih vina, 2015
- [29] Šarić, I. "Utjecaj selekcioniranih kvasaca na dinamiku alkoholne fermentacije i aromatski sastav vina Plavac mali." Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, 2021.
- [30] Agroklub: Stabilizacija vina, 2013
(izvor:<https://www.agroklub.com/vinogradarstvo/stabilizacija-vina/9938/>)
- [31] Puhelek, Nataša. "Njega vina." Glasnik Zaštite Bilja, vol. 33, br. 4, 2010, str. 110-113.
- [32] Pravilnik o stavljanju u promet vina i vina sa zaštićenom oznakom izvornosti NN 142/2013
- [33] Mačinković M.: Utjecaj skladištenja na tvari boje i arome vina sorte Bovier, 2017
- [34] Kožić K.: Određivanje fermentacijske arome u bijelom vinu domaće proizvodnje, 2017
- [35] Borovac M.: Vino i kako ga piti, Mozaik knjiga, Zagreb, 2008.
- [36] Zakon o vinu, NN 81/2022.
- [37] O vinu: Dr. Dragutin Mijatović, 2022 (izvor: <https://ovinu.info/author/dragutin/>)
- [38] World of wine (izvor: <https://courses.edx.org/courses/coursev1:AdelaideX+Wine101x2T2015/2d5dc7d9d57a4d6d9d97354f91be743f/>)
- [39] Nurgel C., G. J. Pickering, D. L. Inglis: Sensory and chemical characteristics of Canadian ice wines, Journal of the Science of Food and Agriculture, no. 84, 2004., pg. 1675-1684.
- [40] Agroklub: Bez plemenite plijesni nema predikatnih vina, 2016. (izvor: <https://www.agroklub.com/vinogradarstvo/bez-plemenite-plijesni-nema-predikatnih-vina/23278/>)
- [41] Reynolds A.: Managing Wine Quality Volume 2, 2021.
- [42] Kos K.: Utjecaj ektomikorize na kemijski sastav vina 'Kraljevina', 2019
- [43] Izvor: Wang Jing, Li Min, Li Jixin, Ma Tengzhen, Han Shunyu, Antonio Morata, Jose A. Suárez Lepe-Biotechnology of Ice Wine Production
- [44] Mencarelli, Fabio; Tonutti, Pietro (2013.). Slatka, ojačana i obogaćena vina (biokemija grožđa, tehnologija i vinifikacija) Ledeno vino.
- [45] Agroklub: Bez plemenite plijesni nema predikatnih vina, 2016. (izvor: <https://www.agroklub.com/vinogradarstvo/bez-plemenite-plijesni-nema-predikatnih-vina/23278/>)
- [46] Ivandija T., Marić B.: Podjela vina, Glasnik zaštite bilja 1/2010.

Popis slika

Slika 1.1. Proizvodnja vina u starom Egiptu (Izvor: https://storymaps.arcgis.com/stories/c5a01856223745d19ee5a2f640624b83).....	1
Slika 2. 1. Struktura grozda(Izvor: L. Bussi: Kako napraviti vino, strana 20).....	2
Slika 3. 2.1.1. Glavni pravci širenja vinove loze u Hrvatskoj (Izvor: Prezentacija Vinogradarstvo i vinarstvo RH, prof. dr. sc. Edi Maletić).....	4
Slika 4. 2.1.2. Upisane vinogradarske površine Republike Hrvatske prema DZS i ZVV odnosno od 2011. godine APPRRR (Izvor: Prezentacija Vinogradarstvo i vinarstvo RH, prof. dr. sc. Edi Maletić).....	5
Slika 5. 2.1.3. Vinogradarske regije Republike Hrvatske(Izvor: Prezentacija Vinogradarstvo i vinarstvo RH, prof. dr. sc. Edi Maletić).....	6
Slika 6. 3.1. Tijek proizvodnje vina (Izvor: V. Bučan: Podrumarstvo, strana 9).....	9
Slika 7. 3.2. Fotografija runjače – muljače (Izvor: https://shop12004.cayxanhcanh.org/content?c=mulja%C4%8Da%20runja%C4%8Da%20za%20gro%C5%BE%C4%91e&id=39).....	10
Slika 8. 3.4.1. Boja crvenih vina pri organoleptičkom ocjenjivanju (Izvor: https://courses.edx.org/courses/coursev1:AdelaideX+Wine101x+2T2015/2d5dc7d9d57a4d6d9d97354f91be743f/).....	16
Slika 9. 4.2. Boja bijelih vina pri organoleptičkom ocjenjivanju(Izvor: https://courses.edx.org/courses/coursev1:AdelaideX+Wine101x+2T2015/2d5dc7d9d57a4d6d9d97354f91be743f/).....	17
Slika 10. 3.4.3. „Polje mirisa“ vina (Izvor: https://bellviewwinery.wordpress.com/2012/02/02/staff-wine-tasting-with-the-aroma-wheel-or-why-you-should-care-how-to-smell-the-difference-between-black-and-green-olives/).....	18
Slika 11. 4.1. Grozd ledene berbe(Izvor: https://www.jutarnji.hr/dobrahrana/price/ako-postoji-vino-za-posebne-prilike-onda-je-to-iz-ledene-berbe-kutjevo-radi-jedno-od-najboljih-15045319).....	19
Slika 12. 4.2. Dijagram toka izrade ledenog vina (Izvor: Wang Jing, Li Min, Li Jixin, Ma Tengzhen, Han Shunyu, Antonio Morata, Jose A. Suárez Lepe-Biotechnology of Ice Wine Production).....	23
Slika 13. 4.1.1. Primjeri ledenih vina(Izvor: https://www.evineyardapp.com/blog/2021/12/01/winter-harvest-and-ice-wine-production/) 25	

Popis tablica

Tablica 1. 3.3 .Srednji sastav mošta prikazan (Izvor: L. Bussi Kako napraviti vino, strana 41)	11
Tablica 2. 3.4. Prikaz zakonom dozvoljene količine SO ₂ (Izvor: Skripta Cerovac V. Vinarstvo, Agronomska škola Zagreb)	12
Tablica 3. 3.1.1. Potrebna površina u m ² prostora za smještaj vina u posudama od različitih materijala (Izvor: V. Bučan: Podrumarstvo, strana 16)	14
Tablica 4. 4.2. Ovisnost temperature o sadržaju šećera (Izvor: https://wineintro.com/types/icewine.html)	20
Tablica 5. 4.3. Pravila za proizvodnju ledenog vina (Izvor: A. G. Reynolds: Managing wine quality, volume two: oenology and wine quality, strana 749.)	21

6.7%PlagScan by Turnitin Results of plagiarism analysis from 2022-09-29 04:24 UTC
Proizvodnja ledenog vinaLM konačna.docx

Date: 2022-09-29 04:19 UTC

* All sources 54 | Internet sources 48 | Organization archive 5 | Plagiarism Prevention Pool 1

<input checked="" type="checkbox"/>	[0]	narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2003_06_96_1219.html	1.0%	19 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[1]	hrcak.srce.hr/file/240866	1.3%	21 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[2]	narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_32_641.html	1.3%	13 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[3]	esavjetovanja.gov.hr/ECon/Slicing/GetDocx/8148	1.1%	12 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[4]	www.zakon.hr/z/277/Zakon-o-vinu	1.2%	12 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[5]	www.vguk.hr/multimedia/d2eaf623f01d3540605041b12b5475f05eb6031033d2307c3b2f12a6c82cb73f73a636671558086402.pdf	1.1%	10 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[6]	nastava.asoo.hr/wp-content/uploads/2020/03/Poljoprivredni-tehničar-opći_Vinarstvo_-PODJELA-VINA_4.r..ppsx	0.6%	11 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[7]	dr.nsk.hr/islandora/object/pbf:3867/datastream/PDF/view	1.0%	11 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[8]	pdfslide.net/documents/enologija-i-sommelierstvo-jednostavna-skripta.html	0.2%	9 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[9]	vinarija.com/184-temeljne-podjele-vina	0.5%	9 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[10]	narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_07_81_1183.html	0.6%	6 matches
		1 documents with identical matches		
<input checked="" type="checkbox"/>	[12]	repozitorij.ktf-split.hr/islandora/object/ktfst:1040/datastream/PDF/download	0.8%	9 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[13]	repozitorij.pbf.unizg.hr/en/islandora/object/pbf:2618/datastream/PDF/view	0.7%	6 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[14]	core.ac.uk/download/pdf/198069119.pdf	0.6%	8 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[15]	hrcak.srce.hr/file/240495	0.6%	6 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[16]	"Iva Horvat završni.docx" dated 2022-09-16	0.3%	6 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[17]	www.wish.hr/ledene-berbe-i-predikati/	0.1%	3 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[18]	repozitorij.fazos.hr/islandora/object/pfos:2318/datastream/PDF/download	0.5%	4 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[19]	slobodnadalmacija.hr/maslina/agrobiznis/u-e-savjetovanju-pravilnik-o-vinarstvu-propisuju-se-procedure-i-pojednostavljuje-stavljanje-na-tr	0.0%	1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[20]	www.researchgate.net/publication/358103701_Vinogradarsko_vinarski_prirucnik	0.4%	4 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[21]	www.agroklub.com/vinogradarstvo/stabilizacija-vina/9938/	0.4%	2 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[22]	docplayer.rs/144581798-Sveučilište-u-zagrebu-prehrambeno-biotehnoški-fakultet-diplomski-rad-zagreb-rujan-marina-čirjak-755-pi.html	0.4%	3 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[23]	repozitorij.fazos.hr/islandora/object/pfos:2581/datastream/PDF/download	0.4%	3 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[24]	repozitorij.ptfos.hr/islandora/object/ptfos:1213	0.3%	3 matches
		www.maturiskiradovi.net/baze/stari_seminarski/BOL_10PBIVPENA/Proizvodnja_i_Vrste_Biolog_Vina.doc		

✓ [58]	0.0%	1 matches
✓ [59]	0.1%	1 matches
✓ [60]	0.1%	1 matches
✓ [61]	0.1%	1 matches

41 pages, 7740 words

⚠ A very light text-color was detected that might conceal letters used to merge words.

PlagLevel: 6.7% selected / 9.9% overall

78 matches from 62 sources, of which 51 are online sources.

Settings

Data policy: *Compare with web sources, Check against my documents, Check against my documents in the organization repository, Check against organization repository, Check against the Plagiarism Prevention Pool*

Sensitivity: *Medium*

Bibliography: *Consider text*

Citation detection: *Reduce PlagLevel*

Whitelist: *--*