

# Kupina kao sirovina za proizvodnju voćnog vina

---

**Kurtanjek, Barbara**

**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:122:723075>

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

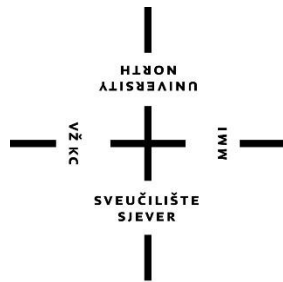
*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





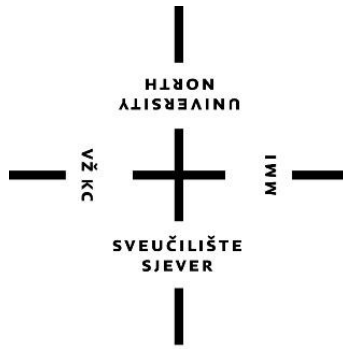
**Sveučilište  
Sjever**

*Završni rad br. 26/PREH/2022*

## **Kupina kao sirovina za proizvodnju voćnog vina**

**Barbara Kurtanjek, 0336038717**

Koprivnica, rujan 2022. godine



# Sveučilište Sjever

**Prehrambena tehnologija**

**Završni rad br. 26/PREH/2022**

## **Kupina kao sirovina za proizvodnju voćnog vina**

**Student**

Barbara Kurtanjek, 0336038717

**Mentor**

Doc.dr.sc. Dunja Šamec

Koprivnica, rujan 2022. godine

9/25.8.

Sveučilište Sjever  
Sveučilišni centar Varaždin  
104. brigade 3, HR-42000 Varaždin



# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za prehrambenu tehnologiju

STUDIJ preddiplomski stručni studij Prehrambena tehnologija

PRISTUPNIK Barbara Kurtanjek MATIČNI BROJ 0336038717

DATUM 22.8.2022. KOLIKO Sirovine u prehrambenoj industriji

NASLOV RADA Kupina kao sirovina za proizvodnju voćnog vina

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Blackberry as a raw material for the production of fruit wine

MENTOR Dunja Šamec ZVANJE doc.dr.sc.

ČLANOVI POVJERENSTVA	
1.	dr.sc. Marija Kovač Tomas, predavačica, predsjednica
2.	Ivana Dodlek Šarkanj, predavačica, članica
3.	doc.dr.sc.Dunja Šamec, mentorica
4.	izv.prof.dr.sc.Bojan Šarkanj, zamjena člana
5.	

## Zadatak završnog rada

BROJ 26/PREH/2022

OPIS  
Kupina, osim što je popularno bobičasto voće koje se konzumira svježe ili prerađeno, sve je popularnija i kao sirovina za proizvodnju voćnog vina od kupine. Zadatak ovog rada je opisati botaničke karakteristike, uzgoj i kemijski sastav kupine. Nadalje zadatak je opisati tehnologiju proizvodnje voćnog vina od kupine i njezine pozitivne utjecaje na zdravlje.

ZADATAK URUČEN 22.8.2022. POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE  
SIEVER



## **Predgovor**

Zahvaljujem svojoj mentorici Doc.dr.sc. Dunji Šamec na ukazanom povjerenju, velikoj pomoći i strpljenju tijekom izrade i ispravljanja ovog završnog rada. Hvala za trud i vrijeme koje mi je posvetila.

Također se zahvaljujem svojoj obitelji na podršci i razumijevanju tijekom moga studiranja.

Zahvaljujem se i prijateljima na ogromnoj potpori.

## Sažetak

Kupina (*Rubus fruticosus L.*) je biljka iz porodice ruža čiji su plodovi poznati kao bobičasto ili jagodičasto voće. U ovom radu opisani su načini uzgoja, najvažnije sorte te kemijski sastav plodova kupine. Kupina se često konzumira svježa, ali i prerađena. Veliku popularnost u našim krajevima steklo je vino od kupine koje se svrstava u voćna vina. U radu je detaljno opisan tehnološki proces proizvodnje vina od kupine koji uključuje berbu, čišćenje, usitnjavanje, prešanje, fermentaciju, pretok, njegu vina te punjenje u boce. U radu je dati i pregled najznačajnijih proizvođača kupinovog vina u Hrvatskoj. U posljednjem dijelu rada dati je pregled bioaktivnih komponenta te pozitivnih učinaka na zdravlje kupinovog vina.

**Ključne riječi:** kupina, voćno vino, kupinovo vino, tehnologija proizvodnje voćnog vina

## Summary

Blackberry (*Rubus fruticosus* L.) is a plant in the rose family whose fruits are popular berry fruits. This work describes the cultivation methods, major varieties, and chemical composition of blackberry fruit. Blackberries are often eaten fresh or processed. Blackberry wine, which belongs to fruit wines, has become very popular in our region. The article describes in detail the technological process of blackberry wine production, which includes harvesting, cleaning, crushing, pressing, fermentation, wine care and bottling. It also gives an overview of the main producers of blackberry wines in Croatia. In the last part, an overview of the bioactive components and positive health effects of blackberry wine is given.

**Keywords:** blackberry, fruit wine, blackberry wine, fruit wine production technology

## **Popis korištenih kratica**

**cm** centimetar

**%** posto

**m** metar

**°C** Celzijev stupanj

**g** gram

**SO<sub>2</sub>** sumporov (IV) oksid

**L** litra

**kn** kuna

**he** hektar



# Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Kupina.....	2
2.1 Botaničke karakteristike i uzgoj.....	2
2.1.1 Sorte kupina.....	4
2.2 Kemijski sastav ploda kupine.....	7
3. Voćno vino od kupine.....	9
3.1 Tehnologija proizvodnje vina od kupine.....	9
3.1.1 Berba.....	10
3.1.2 Čišćenje, usitnjavanje i prešanje.....	11
3.1.3 Fermentacija.....	11
3.1.4 Pretok vina.....	12
3.1.5 Njega i bistrenje vina.....	12
3.1.6 Punjenje i zatvaranje boca.....	13
3.2 Proizvođači vina od kupine u Hrvatskoj.....	14
3.3 Bioaktivne komponente te pozitivni utjecaji na zdravlje vina od kupine.....	15
4. Zaključak.....	17
5. Literatura.....	20
6. Popis slika.....	22
7. Popis tablica.....	23

## 1. Uvod

Plodovi kupine (*Rubus fruticosus* L.) osim što se koriste za konzumaciju u svježem obliku ujedno su i pogodni i za preradu u proizvode kao što su sokovi, marmelade, džemovi, voćni namazi, likeri. Unatrag nekoliko godina sve veću popularnost stječe i kupinovo vino (Slika 1.). Kupinovo vino je vino koje se proizvodi od plodova kupine te se svrstava pod voćna vina prema Zakonu o vinu (NN 32/2019). U narodu se naziva i "željezno vino" zbog velike količine željeza i drugih značajnih spojeva, te kao lijek za anemiju i nedostatak željeza. U Hrvatskoj se najviše proizvode u kontinentalnom dijelu. Najvažniji faktori kvalitete vina su polifenolni spojevi, oni utječu na boju, okus, gorčinu, organoleptička svojstva i trpkost. Ovi spojevi su privukli veliku pažnju u prevenciji bolesti kao što su kardiovaskularni poremećaji i rak i zbog visokog antioksidativnog djelovanja. Kupina spada u voće koje ima najveće antioksidativno djelovanje [1]. Proizvodnja kupinovog vina obuhvaća berbu kupina, čišćenje, usitnjavanje i prešanje kupina, fermentacija, pretok vina, njega i bistrenje vina i punjenje i zatvaranje boca. Alkoholnim vrenjem svježeg soka kupine dobiva se kupinovo vino. Važno je da se kupinovo vino pakira u tamne boce zbog očuvanja antocijana u vinu [2].



Slika 1. Vino od kupine, izvor: <https://minnetonkaorchards.com/how-to-make-blackberry-wine/>

## 2. Kupina

### 2.1 Botaničke karakteristike i uzgoj

Kupina (*Rubus fruticosus* L.) je biljka iz porodice ruža (*Rosaceae*). Latinsko ime roda *Rubus* dolazi od ruber što znači crven zato što većina vrsta kupina ima crvene plodove, a naziv vrste *fruticosus* znači grmolik ili žbunjastog rasta. Penjačica je i može narasti do visine 3 metra, a i dobra je medonosna biljka. Njezin med je je bistar, proziran, vrlo kvalitetan i ukusan, ali se miješa sa medom drugih biljaka. Ima odrvenjele stabljike koje su prekrivene trnjem zavisno od sorte. Zbog svoje duljine često se savijaju prema tlu ili se naslanjaju na drugo grmlje i drveće. Kupina ima korijen koji je razgranat i razvijen, a listovi su sastavljeni naizmjenično od 3 do 5 nazubljenih jajastih listića, s prednje strane listovi su slabo dlakavi i tamnozeleni, a sa stražnje strane su svjetliji zbog mekih dlačica [3]. Listovi i preko zime ponekad ostaju na biljci. Pravilni dvospolni cvjetovi koji se nalaze na tankim peteljkaama skupljeni u grozdove cvatu oko 20 dana u lipnju i kolovozu. Poslije uspjelog oprašivanja nastaje sjajan i sočan plod koji je koštunica promjera 1,5 do 2 cm. Plod je zelene boje, može biti u okruglom, izduženom ili ovalnom obliku te dozrijevanjem postepeno iz crvene prijeđe u crnu boju. Plodovi kupine su jestivi i ukusni te se jedu sirovi a i mogu se prerađivati u sokove, vino, džemove i slično. Listovi kupine se također koriste kao lijek. Uzgoj kupine je jednostavan jer se lako razmnožava. Područja s prohladnim i vlažnim ljetom i blagom zimom su područja gdje kupina najbolje uspijeva te na toplim i osunčanim položajima. Osjetljivija je od maline jer joj smetaju topli vjetrovi koji smanjuju vlažnost zraka i tla, a najbolji pravac redova sadnje je sjever - jug [4].



Slika 2. Nezreli plod kupine, izvor: <https://www.plantea.com.hr/kupina/>

Temperatura i voda su ključni čimbenici kod uzgoja ne samo za plod već i za rast jednogodišnjih izdanaka. Tijekom ljeta kupina treba oko 3 cm vode za svakih 7 do 10 dana zbog svojeg plitkog korijena (15cm). Kako bi kupina imala dovoljno vode najbolje je postaviti sistem navodnjavanja. Tlo treba biti vlažno pa je poželjno da se između redova posade trave iz porodice Graminae ili leguminozama da bi se održala vlažnost tla. Također, tlo mora imati pH vrijednost od 6,0 do 6,5 i mora biti pognojeno sa 2 do 4% humusa. Preporučljivo je da je sadnja kupina na pjeskovitim ilovačama ,jer teška tla sa slabom drenažom imaju veliku vlažnost. Treba se paziti i na predkulture koje su bile posijane na tlu prije sadnje kupina. Loše predkulture su paprika, krumpir, rajčica, jabuke, malina, breskva i vinova loza, a najbolji predusjevi su pšenica, raž, zob ili sudanska trava. Prije sadnje tlo treba pripremiti sa gnojivom [4].

Gnojidba se provodi početkom listopada sa kompleksnim mineralnim gnojivom te početkom ožujka. Kako kupina može narasti i do 3 metra visine potrebno je postaviti dvije žice u visini 90 i 150 cm između stupova visokih oko 2,5 m koji su potpora kako bi lakše rasla i razvijala se. Kao i malina kupine sa bodljama se razmnožavaju izbojcima. Za podizanje nasada važno je imati optimalan razmak između sadnica i redova , koji ovisi o sorti kupine, vrsti mehanizacije i načinu uzgoja. U prvoj godini nakon sadnje provodi se obrada tla između redova u obliku okopavanja radi uklanjanja korova, ali mogu se i upotrebljavati adekvatni herbicidi. U kasnu zimu bočne grančice se skraćuju kako bi berba bila lakša i plod krupniji [4].

Plodovi kupine (Slika 2.) ne sazrijevaju u isto vrijeme (Slika 3.), što znači da je za maksimalan urod potrebno više berbi. Branje kupina vrši se svaki drugi dan ovisno o temperaturama, a najbolje vrijeme za branje je ujutro jer su tada najveći prinosi. Nakon berbe kupina se treba skladištiti u klimatizirane hladnjače do 0 °C. Kada su kupine rashlađene do 0°C palete se ostave u hladnoj komori koja je temperature od -1°C do 0°C i relativne vlažnosti zraka od 90 do 95% uz slab protok zraka [5].



Slika 3. Kupina, izvor: OPG Šantić (Marijana Šantić)

### 2.1.1 Sorte kupina

Sorte kupina mogu se razvrstati u četiri skupine : sorte bez trnja, sorte s trnjem, puzeće sorte i sorte uspravnog rasta. U Europi se uglavnom uzgajaju sorte bez trnja uspravnog rasta. Veliko gospodarsko značenje za uzgoj imaju sorte: Boysen, Thornles Evergreen, Darow, Black Satin, Smoothstem, Thorenfree, Wilsonova rana, Bailey, Ebony King, Eldorado, Himalaya, Thornless Logan. Ove sorte se ističu po svojim biološkim i gospodarskim svojstvima [6].

**Smoothsten** sazrijeva kasno i bere se od kolovoza do listopada. Ima izdanke koji su puzeći bez trnja, osjetljiva je na mrazeve i samooplodna je. Plod je tamnocrne boje, nakiselog, slabo aromatičnog okusa [6].

**Wilsonova rana** sorta koja je srednje bujnog rasta sa trnovitim izdancima ,plod joj je okruglastog oblika slađi i aromatičan. Ova sorta je otporna na hladnoću i plodovi se mogu koristiti u svježem obliku ili za preradu kao na primjer kupinovo vino, sok i drugo [7].

**Boysen** (Slika 4.) je američka puzeća sorta kupine s trnjem, ima dobar urod te cvate rano. Berba ove sorte se vrši dva ili tri puta. Ima veliki plod koji je izdužen i tamno crne je boje. Jako je mekano meso ploda pa se treba paziti kod transporta ove sorte. Vrlo aromatičnog je okusa i slatko kiselkasta [7].



Slika 4. Kupina – sorta Boysen, izvor: <https://www.drijen.hr/product/boysen/>

**Thornles Evergreen** (Slika 5.) ima razgranate izdanke, polupuzaćeg je rasta. Lišće je poput peršina a cvatnja se odvija u drugoj polovici svibnja. Branje plodova srednje veličine koji dozrijevaju u kolovozu obavlja se 6 do 8 puta [7].



Slika 5. Kupina –sorta Thornles Evergreen, izvor:  
<https://www.gardenersdream.co.uk/blackberry-rubus-thornless-evergreen-9cm-p3885>

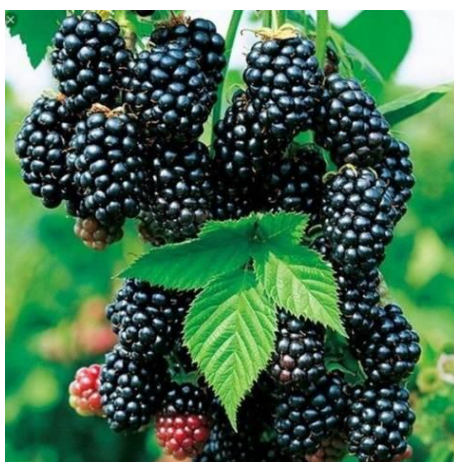
**Thronefree** (Slika 6.) je najvažnija sorta u Hrvatskoj, raste bujno i uspravno. Rodi obilno i sama se oploduje vlastitim polenom . Plod je izduženog oblika crno svjetlucave boje koji ima velike sjemenke. Po hektaru urod može biti i do 25000 kilograma. Ova sorta je uglavnom namijenjena za industrijsku proizvodnju [7].



Slika 6. Kupina – sorta Thronefree, izvor:

<https://steemit.com/blackberry/@futureworld/thornfree-blackberry-plantation>

**Black Satin** (Slika 7.) je sorta koja sazrijeva rano, samooplodna je i cvijeta srednje rano. Razmnožava se vrhovima izdanaka te je otporna na zimske mrazove. Ima izdužen plod crnojubičaste boje, a meso je sočno, aromatično i vrlo kvalitetno. Plod se koristi za industrijsku proizvodnju [6].



Slika 7. Kupina – sorta Black Satin, izvor:<https://hr.imadeself.com/yagody/blek-satin.html>

## 2.2 Kemijski sastav ploda kupine

Kupina je biljka koja je bogata mikro i makro nutrijentima. Kemijski sastav ovisi o puno čimbenika kao što su: sorta, uvjeti uzgoja, stupanj zrelosti, načinom berbe te skladištenje i čuvanje plodova. Najbitniji su antocijani i drugi fenolni spojevi jer ih sadrži u velikoj količini koji pridonose antioksidacijskom svojstvu kupine, a i daju plodovima karakterističnu boju. Osim fenolnih spojeva, kupina sadrži ugljikohidrate, minerale, vitamine i masne kiseline [8]. Šećeri koji se nalaze u kupini su: saharoza, fruktoza i glukoza te sa kiselinama oni sudjeluju u formiranju okusa [9].

U plodu kupine prisutni su i polisaharidi kao što su škrob, celuloza i pektini u velikim količinama pa je kupina pogodna za preradu u pekmeze, marmelade i slično. Škrob se nalazi u korijenu biljaka, a celuloza u pokožici i sjemenkama [10]. Od pektina plodovi biljaka su mekši. Kupina je izvor nezasićenih masnih kiselina koje su sadržane u sjemenkama to su linolna i linoleinska. Ukupna količina nezasićenih masnih kiselina u 100g svježeg ploda iznosi 0,014 g. Kupine obiluju antioksidansima koji štite od raznih bolesti. Fini slatko kiseli uravnoteženi okus ploda kupine održavaju organske kiseline koje istovremeno formiraju boju ploda, produžuju svježinu i utječu na aktivnost askorbinske kiseline. Najbrojnije organske kiseline u plodu kupine su: jabučna, limunska i octena [11].

Kupine su niskoenergetske ukusne namirnice ali su i bogat izvor vitamina A, E, B1, B2, B3, B5, B6, B9 i C. Vitamin C (askorbinska kiselina) sudjeluje u raznim metaboličkim reakcijama i ima sposobnost regeneracije drugih biološki važnih antioksidansa kao što su glutation i vitamin E. Vitamin C igra vrlo važnu ulogu u neutraliziranju reaktivne vrste kisika u vodenoj fazi prije nego što započne peroksidacija lipida. Učinak askorbinske kiseline važan je u sprječavanju tamnjenja i promjene boje ploda, kao i u povećanju njihove trajnosti budući da askorbinska kiselina zaustavlja fiziološke procese smanjenja kvalitete voća tijekom skladištenja [12].



Vitamin E je poznat kao antioksidant koji sprječava oksidaciju nezasićenih masnih kiselina i veće količine vitamina E u prehrani ljudi sprječavaju srčani udar, kontroliraju zgrušavanje krvi i štite od utjecaja slobodnih radikala. Za pretvaranje proteina, masti i ugljikohidrata u energiju je odgovorna skupina vitamina B kao i njihovu upotrebu za obnavljanje i izgradnju tjelesnih tkiva [11]. Količina mineralnih tvari u plodovima kupine ovisi o sorti, tipu zemljišta, gnojidbi i klimatskim uvjetima. Svaki mineral pojedinačno ima različitu ulogu u samoj biljci [13].

Magnezij ulazi u sastav klorofila, pomaže u apsorpciji i translokaciji fosfora. Minerali kojih ima najviše u kupini su magnezij, kalij, kalcij i fosfor. Kupine su bogat izvor polifenola uključujući antocijane, flavan-3-ole, tanine, flavonole, flavonoidne kiseline i malu količinu lignana [14]. U Tablici 1. prikazan je prosječan sastav ploda kupine.

Tablica 1. Prosječan kemijski sastav kupine, izvor: Kaume i sur., 2012 [27]

Nutrijenti		Vitamini / 100g ploda		Minerali / 100g ploda	
Voda/g	88,20	Pantonenska kiselina/mg	0,28	Kalij/mg	162,0
Proteini/g	1,39	Riboflavin/mg	0,03	Fosfor/mg	22,0
Ukupni lipidi/g	0,49	Tiamin/mg	0,02	Magnezij/mg	20,0
Energija /g	43,0	Niacin/mg	0,65	Željezo/mg	0,62
Ugljikohidrati/g	9,61	Askorbinska kiselina/mg	21,00	Kalcij/mg	29,0
Ukupni šećeri/g	4,88	Vitamin B12/ $\mu$ g	-	Cink/mg	0,53
Glukoza/g	2,31	Ukupni folati/ $\mu$ g	25,00	Natrij/mg	1,0
Fruktoza/g	2,40	Vitamin K/ $\mu$ g	19,8	Mangan/mg	0,65
Saharoza/g	0,07	Vitamin A/IU	214,0	Selen/mg	0,40
Maltoza/g	0,07	$\alpha$ – tokoferol/mg	1,17	Bakar/mg	0,17
Galaktoza/g	0,03	$\beta$ – tokoferol/mg	0,04		
Škrob/g	-	$\gamma$ – tokoferol/mg	1,34		
Ukupna vlakna/g	5,30	$\Delta$ – tokoferol/mg	0,90		
Pepeo/g	0,37	Vitamin B6 / mg	0,03		

### **3. Voćno vino od kupine**

Proizvodnja i definiranje voćnih vina dugi se niz godina regulirala prema Pravilniku o voćnim vinima (NN 73/2006) [15] koji definira da je voćno vino prehrambeni proizvod dobiven fermentacijom soka ili masulja od svježeg i za to pogodnog koštičavog, jezgričavog, bobičastog ili ostalog voća i ima minimalni sadržaj prirodnog alkohola 1,2% vol [15]. Od 2019. godine na snazi je novi Zakon o vinu (NN 32/2019) [15] kojim se regulira postupanje s voćnim vinima.

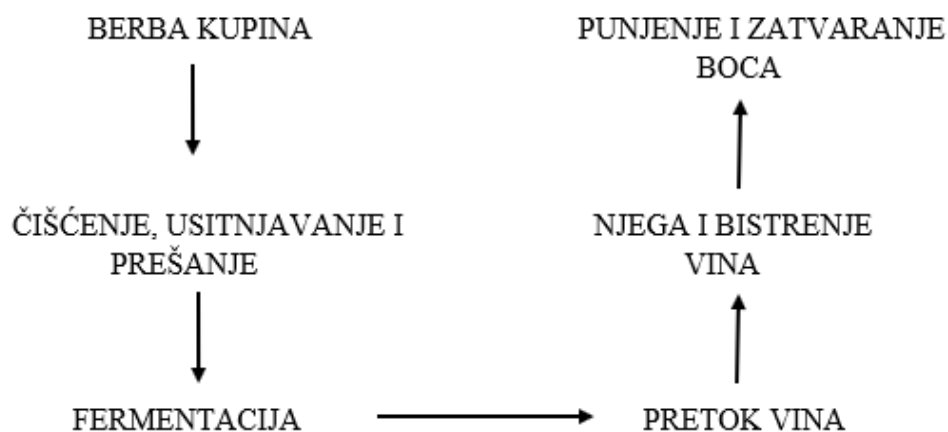
Prema tom Zakonu (NN 32/2019) kategorije voćnih vina su:

1. voćno vino,
2. likersko voćno vino,
3. aromatizirano voćno vino,
4. biser voćno vino,
5. pjenušavo voćno vino i
6. razblaženo voćno vino.

Prema tom Zakonu u proizvodnji voćnih vina mogu se u svrhu vrenja, prozračivanja, pojačavanja, dokiseljavanja, otkiseljavanja, bistrenja i bojanja koristiti tehnološki postupci i obrade te provoditi dodavanje pojedinih dopuštenih tvari te miješati voćna vina i dodavati voćni sokovi. Voćno vino koje se stavlja na tržište mora biti mikrobiološki stabilno i imati odgovarajuća fizikalno-kemijska i organoleptička svojstva. O poduzetim tehnološkim postupcima i obradama u proizvodnji voćnog vina fizička ili pravna osoba koja proizvodi voćno vino vodi mora voditi podrumsku evidenciju. Voćno vino na tržištu označava se nazivom kategorije voćnog vina iz stavka 1. ovoga članka kojoj pripada, uz isticanje vrsta voća od kojih je proizvedeno. Stoga se vino proizvedeno od plodova kupine označava kao kupinovo vino [15].

#### **3.1 Tehnologija proizvodnje vina od kupine**

Tehnologija proizvodnje vina od kupine shematski je prikazana na Slici 8., a uključuje berbu, čišćenje, usitnjavanje i prešanje, fermentaciju, pretok, njegu i bistrenje te punjenje i zatvaranje boca [16].



Slika 8. Shema procesa proizvodnje vina od kupina, izvor: Autor

### 3.1.1 Berba

Za svako vino pa tako i za voćno vino bitna je kvaliteta sirovine. Ako je kvaliteta sirovine loša i vino će biti loše. Na kvalitetu sirovine utječu sorta, tip tla, klimatski uvjeti, položaj i zahvati u voćnjaku. Voće koje se koristi za proizvodnju voćnog vina u ovom slučaju kupine mora biti određenog stupnja zrelosti čime se određuje vrijeme berbe (Slika 9.). Prerada sirovina, vinifikacija masulja i mošta te njega i čuvanje vina utječu na karakteristike vina, količinu fenola, razinu antioksidativnog djelovanja te na njihovu krajnju aromu. Proizvodnja voćnih vina je dosta slična proizvodnji vina od grožđa [16].



Slika 9. Berba kupina, izvor: <https://www.krizevci.info/2021/08/14/pa-to-je-trnje-govorili-su-nam-kada-smo-zapoceli-s-kupinama/>

### 3.1.2 Čišćenje, usitnjavanje i prešanje

Kupine se često prerađuju bez pranja zbog svoje krhke strukture mesa, a ako ima prljavština potrebno je pranje blagim mlazom vode prije prerade. Kod čišćenja uklanjaju se nagnječene ili trule kupine kako ne bi došlo do mikrobiološke infekcije ili nepoželjnih senzorskih karakteristika. Usitnjavanje treba kvalitetno provesti da bi se što bolje izdvojio sok. Kod usitnjavanja voća koriste se samo mehanički postupci. Oblik usitnjavanja ima veliki utjecaj na iskorištenje soka i kvalitetu završnog proizvoda. Poslije čišćenja i usitnjavanja slijedi prešanje. Prešanjem se izdvaja sok od komine. Masulj koji je dobiven nakon usitnjavanja ima strukturu spužve ali usprkos deformaciji ona je očuvana i ima male kanaliće kroz koje otječe sok. Zato treba odabrati odgovarajuće usitnjavanje koje ima balans između održavanja stabilne strukture ili uništenja stanica. Važni faktori za iskoristivost soka su: tlak, visina sloja u preši, stupanj usitnjavanja voća i ocjeđivanje. Kod tlaka nije bitna visina nego postupno povećanje u vremenskim intervalima. Različite vrste voća se drugačije ponašaju kod mehaničke prerade pa je teško definirati jedinstveni način prešanja. Stoga proizvođači kupinovog vina najčešće iskustveno definiraju parametre. Za kontrolu iskoristivosti soka iz komine najbolji način je mjerenje udjela vode u komini [17].

### 3.1.3 Fermentacija

Fermentacija je biokemijski proces razgradnje šećera gdje nastaju etanol i ugljični dioksid. Prije procesa vrenja sok tj. mošt treba pripremiti i dodati potrebne sastojke da bi se provela fermentacija. *Saccharomyces cerevisiae* je kvasac o kojem ovisi proizvodnja vina. Fermentacija počinje zamućenjem kvaščeve biomase u inox tankovima (Slika 10.) koji moraju imati vrelnjaču. Potom nastaje ugljikov dioksid mošt se pjenu te dolazi do razgradnje šećera i povećanja udjela alkohola moštu. Kraj fermentacije je kada dolazi do slabog otpuštanja ugljičnog dioksida, ili potpunog prestanka [18]. U proizvodnji voćnih vina provodi se vrenje soka tj. mošta ili vrenje na masulju. Vrenje na masulju kod određene vrste voća se provodi jer tvari koje daju boju vinu se nalaze u kožici voća. Boja iz kožice ekstrahira se pomoću etanola. Voda je jedna od sastojaka koji se dodaje ona mora biti zdravstveno ispravna, omekšana i mikrobiološki čista. Količina šećera koja se dodaje isključivo ovisi o željenoj količini alkohola. Tijekom vrenja masulja dodaju se enzimi koji olakšavaju prešanje i ekstrakciju boje tijekom vrenja i tako se povećava iskoristivost soka [19]. Tokom prerade jagodičastog voća, kao što je kupina, preporuča se i dodavanje pektinaza zato što je udio pektina u tom voću visok te nastaju supstrati koji se teško prešaju.



Slika 10. Inox bačve za fermentaciju, izvor: OPG Šantić (Marijana Šantić)

### 3.1.4 Pretok vina

Pretok vina je proces odvajanja bistrog vina od taloga koji se vrši tijekom čuvanja vina. Glavna zadaća pretakanja je zaustaviti i ubrzati fizikalno-kemijske i biokemijske procese koji formiraju kakvoću vina. Prvi pretok vina vrši se nakon kontrole razine kiselina, ekstrakta i organoleptičke ocjene. Pretok se obično obavlja uz pomoć centrifuga. Kvasci i talog odvajaju se od vina mehaničkim putem, vrtnjom bubnja. Po završetku pretoka započinje period čuvanja vina sve dok vino ne izgubi okus kvasca. Vino se treba čuvat u zatvorenim i punim posudama kako ne bi došlo do oksidacija. Nakon 1 do 3 mjeseca čuvanja vina slijedi drugi pretok gdje se konfigurira ostatak šećera, alkohol, slobodni  $\text{SO}_2$  i kiseline po želji [17].

### 3.1.5 Njega i bistrenje vina

Njega vina podrazumijeva bistrenje vina sa određenim tvarima. Kada ustanovimo da je vino zdravo i prevrelo do kraja, tj. kada je jabučno-mliječna fermentacija završila, tada se može započeti bistrenje vina. Bistrenjem se olakšava filtracija, odstranjuju se neželjene tvari taloga i poboljšava se okus i miris vina. Talože se soli vinske kiseline, bjelančevine, talozi spojeva s željezom i taloženje obojenih tvari koje je jako bitno za kupinovo vino. Kod čuvanja vina od

kupine i drugih obojenih vina talože se antocijani koji su u koloidnom i kristalnom stanju i zbog toga se vino zamućuje i izlučuju se tvari koje smanjuju intenzitet boje vina za 10 do 20%. Dolazi do toga kada su antocijani nestabilni zbog izlaganja niskoj temperaturi pri 0°C. Za bistenje se koriste organska bistrila kao npr. tanini, agar-agar, bjelančevinaste tvari i mineralna bistrila koji su u vinu kao koloidi, a to su: celuloza, aktivni ugljen, perlit, kremična kiselina i druge. Bistenje se može provoditi i primjenom dekantera. Nakon bistenja provodi se filtracija pomoću poroznog materijala kako bi se odstranile i najfinije čestice koje su zaostale. Najčešće se koriste naplavna filtracija, membranska filtracija, pločasta filtracija ili *cross-flow* filtracija [18].

### 3.1.6 Punjenje i zatvaranje boca

Nakon odležavanja voćnog vina i uklanjanja čestica taloga slijedi punjenje boca. Prije punjenja vina u boce važno je da je boca čista, za pranje boca se koristi natrijeva lužina i soda. Zbog velike količine šećera koju sadržavaju voćna vina punjenja moraju biti vruća i sterilna. Boce s voćnim vinima se zatvaraju aluminijskim zatvaračima na navoj koji su kao prstenasti osigurači. Zatvarači koji se koriste za zatvaranje boca voćnih vina nazivaju se "*gasdih*". Takvi zatvarači imaju u čepu pločicu koja nakon zatvaranja onemogućava protok plina, te sprječavaju ulazak vode ili zraka u bocu zbog djelovanja vakuuma. Ovi zatvarači ne dopuštaju izlazak plinova pa dolazi do pucanja boce i zato se razvijaju novi zatvarači koji zadržavaju vakuum, ali kod pojave tlaka zrak puštaju van. Na kraju, kada su boce napunjene i zatvorene, na boce se lijepi etiketa koja u skladu sa zakonskom regulativom [17].



Slika 11. Zatvaranje boca, izvor: <http://marcius.hr/kupinovo-vino/wine-processing-and-production.html>

### 3.2 Proizvođači vina od kupine u Hrvatskoj

Proizvodnja kupine pa tako i kupinovog vina se proširila u Hrvatskoj. Ima sve više proizvođača kupinovog vina pa tako i drugih proizvoda od kupina kao što su sok, džem, liker, rakija i drugi. Proizvođači najčešće pakiraju kupinovo vino u boce od 1 L, 0,75L, 0,5 L i 0,187 L. Ovisno o proizvođaču, cijene 1 L vina iznosi oko 70 kn, za 0,75 L oko 50 kn, 0,5 L oko 40 kn i 0,187 L oko 20 kn [20].

Jedan od najvećih proizvođača kupinovog vina je poduzeće Marcius d. o. o. koje iz 5 ha kupina godišnje proizvedu 20 000 L kupinovog vina te posjeduju 5 ha zemljišta pod nasadima kupina, a u pripremi imaju još 40 ha nasada. Njihova vina se prodaju i u veliki trgovačkim centrima kao što su Kaufland i Metro [21].

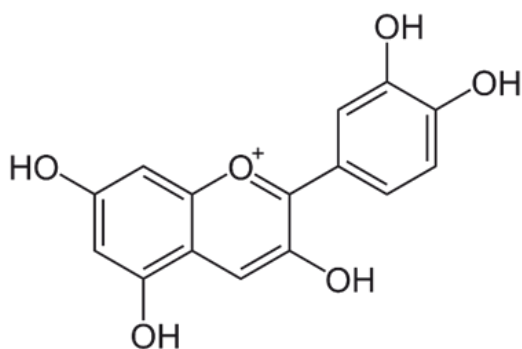
OPG Jambrešić je eko gospodarstvo iz Novih Dvora pokraj Klanjca koje se isto bavi proizvodnjom kupinovog vina, soka i džema. Njihovo vino pod nazivom KUPILEK je rubin crvene boje, punog okusa s dozom mekoće i trpkosti te uravnoteženog sklada prirodnog šećera, kiselina, tanina i alkohola [22].

OPG Grošek je gospodarstvo koje je rasprostranjeno na plantaži od 6 000 grmova kupina, tayberryja i malina. Nalaze se nedaleko od Koprivnice u mjestu Glogovac. Površina voćnjaka iznosi sveukupno 3 ha, a godišnje proizvedu oko 10 000 L. Njihovo vino od kupine pod nazivom Divlji kupin nagrađivano je zlatnom medaljom na raznim natjecanjima, osim kupinovog vina proizvode i razne vrste voćnih likera i rakija [23].

Posedi obiteljsko gospodarstvo je osnovano 2003. godine kada su posadili voćnjak. Imaju vlastiti nasad kupina koji je na površini od 1 ha. U proizvodnji kupinovog vina sudjeluje cijela obitelj Posedi te je ono nagrađivano sa zlatnim diplomama i ocjenjivano sa najvišim ocjenama [24].

### 3.3 Bioaktivne komponente te pozitivni utjecaji na zdravlje vina od kupine

Kupinovo vino sadrži makronutrijente prvenstveno ugljikohidrate, te vitamine, minerale i polifenole koji pozitivno utječu na zdravlje ljudi. Plod kupine bogat je raznim bioaktivnim tvarima koji tijekom prerade vina prelaze u vino. Polifenoli su spojevi koji imaju jednu ili više hidroksilnih skupina, jedan aromatični prsten, njihova struktura može varirati od jednostavne fenolne molekule do kompleksnog polimera kao što su tanini. U sastavu kupine nalaze se jednostavni fenoli, flavonoidi, liginini, tanini, potom antocijani, flavonoli, klorogenska kiselina i procijanidini [25]. Antocijani su dominantna grupa polifenola u kupini i kupinovom vinu kojima daju karakterističnu boju. Najzastupljeniji su antocijani iz skupine cijanidina (Slika 12.) te njegovi glikozidi kao što su cijanidin-3-galaktozid, cijanidin-3-glukozid, cijanidin-3-ksilozid, cijanidin-3-rutinozid, cijanidin-3-diosalil-glukozid i drugi [10].





## Slika 12. Struktura antocijana cijanidina, izvor: Cyanidin - Wikipedia

Faktori koji utječu na destabilizaciju antocijana su pH, svjetlost, temperatura, sadržaj šećera i prisustvo drugih spojeva stoga se za očuvanje antocijana u kupinovom vinu mora voditi računa o načinu skladištenja. Na primjer, ono se gotovo uvijek pakira u tamne boce upravo kako bi se spriječio negativan utjecaj svjetla na antocijane [10].

Polifenoli, uključujući antocijane, osim što kupinovom vinu daju karakterističnu boju povezuju se i s pozitivnim utjecajima na zdravlje ljudi. To djelovanje povezano je s njihovim antioksidacijskim, antimikrobnim i protutumorskim svojstvima. Antioksidacijska svojstva jako djeluju protiv gram negativnih bakterija (*Escherichia coli*, *Shigella sonnei*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*) [9].

Yang i sur., [26] su objavili da sok od kupine ima snažan antimikrobni utjecaj protiv patogena koji se prenose hranom kao što su *Salmonella Typhimurium*, *Listeria monocytogenes*, *Lactobacillus casei*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus plantarum* i *Lactobacillus rhamnosus*. Postoji važna veza između antioksidativne aktivnosti, sadržaja antioksidanata i antikancerogene aktivnosti kupina i proizvoda od kupina. Antikancerogena aktivnost podrazumijeva djelovanje koje uništava stanice raka [26].

Kupinovo vino se u narodnoj medicini koristi kao „pojačivač krvi“ vjerojatno zbog karakteristične boje koja je slična krvi te se vjeruje da može popraviti krvnu sliku. No također su istraživanja pokazala da antocijani prisutni u kupini pozitivno utječu na kardiovaskularno zdravlje [27]. Osim toga polifenoli u kupini i proizvodima od kupina imaju zaštitne učinke na neurodegenerativne bolesti povezane sa starenjem. Ekstrakti kupine, uključujući vino, također imaju antimutagene učinke *in vitro* i *in vivo* modificiranjem staničnih signalnih putova i supresijom faktora promocije tumora. Međutim, antipretilnost, antidijabetička, antimikrobna i protuupalna svojstva fenolnih spojeva kupine zahtijevaju dodatna istraživanja. Također, aktivne koncentracije i količine kupinovog vina koje bi se trebale dnevno konzumirati da se postignu ti učinci nisu razjašnjene [28].

## 4. Zaključak

Plodovi kupine popularno su bobičasto voće koje se konzumira svježe ali i u prerađenom obliku. U Europi se uglavnom uzgajaju sorte bez trnja uspravnog rasta. Veliko gospodarsko značenje za uzgoj imaju sorte: Boysen, Thornles Evergreen, Darow, Black Satin, Smoothstem, Thorenfree, Wilsonova rana, Bailey, Ebony King, Eldorado, Himalaya, Thornless Logan koje se ističu po svojim biološkim i gospodarskim svojstvima. Za optimalan urod i najbolju kvalitetu potrebno je slijediti pravila uzgoja koja su opisana u radu. Karakterističnu boju plodovima daju polifenoli iz skupine antocijana, a kupina još sadrži različite vitamine i minerale. Značajna je i količina različitih ugljikohidrata, uključujući visoke količine pektina koji je čini pogodnom za preradu u marmelade, pekmeze, voćne namaze i sl.

Veliki broj poklonika ima i kupinovo vino, koje se svrstava u kategoriju voćnih vina koje se definira Zakonom o vinu (NN 32/2019) [15]. Tehnološki proces proizvodnje vina od kupine uključuje berbu, čišćenje, usitnjavanje, prešanje, fermentaciju, pretok, njegu vina i pretakanje u boce. Kod svih ovih koraka važno je motriti procese te koristiti najbolje proizvođačke prakse kako bi se dobio proizvod najbolje kvalitete. Iako je vino od kupine postiglo veliku popularnost, velike industrijske proizvodnje u Hrvatskoj nema te na tržište vino od kupina stavljaju OPG-ovi, među najznačajnijim proizvođačima su OPG Jambrešić, OPG Grošek te Posedi obiteljsko gospodarstvo. Kupinovo vino je steklo popularnost i zbog činjenice da se smatra da dobro utječe na zdravlje što je povezano s prisutnim fitokemikalijama u plodu kupine koji preradom prelaze u vino. Najznačajniji su antocijani koji daju karakterističnu boju, no i njihova se konzumacija povezuje s pozitivnim učincima na zdravlje, posebice kardiovaskularno zdravlje.



—  
MAMON  
ALISREAINN  
—

Sveučilište  
Sjever



—  
SVEUČILIŠTE  
SIEVER  
—

**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, BARBARA KURTANJEK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom KUPINA KAO SIROVINA ZA PROIZVODNJU VOČNOS 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)

Kurtanjek  
(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, BARBARA KURTANJEK (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom KUPINA KAO SIROVINA ZA PROIZVODNJU VOČNOS VINA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Kurtanjek  
(vlastoručni potpis)

## 5. Literatura

- [1] D. Amidžić Klarić, I. Klarić, A. Mornar: Polyphenol content and antioxidant activity of commercial blackberry wines from Croatia: Application of multivariate analysis for geographic origin differentiation, *Journal of Food and Nutrition Research*, 2011
- [2] D. Velić, N. Velić, D. Amidžić Klarić, V. Petravić Tominac, I. Klarić, M. Banović: Reinventing the traditional products- the case of blackberry wine, *Food in Health and Disease, scientific- professional, Journal of nutrition and dietetics*, 2019
- [3] D. Randelović: Kupina, <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/kupina>, dostupno 19.07.2022.
- [4] Kupina, <https://www.plantea.com.hr/kupina/> , dostupno 20.07.2022.
- [5] Kupina, <https://www.agroklub.com/sortna-lista/voce/kupina-12/>, dostupno 20.07.2022.
- [6] E. Mratinić: Kupina, Partenon, Beograd, 2015.
- [7] I. Miljković : Sorte kupina, <https://hrcak.srce.hr/file/242168> , dostupno 21.07.2022.
- [8] V. Katalinić: Kemija mediteranskog voća i tehnologija prerade, Diplomski rad, Kemijsko-tehnološki fakultet, Split, 2006.
- [9] M. Zia-Ul-Haq, M. Riaz, V. De Feo, H. Jaafar, M. Moga: Rubus Fructuosus L.:Consutiens, Biological Actives and Health Related Uses, *Molecules*, 2014
- [10] M. Jašić: Biološki aktivni sastojci hrane, Doktorska disertacija, Tehnološki fakultet, Tuzla, 2010.
- [11] M. Jazić: Hemijski sastav i biološki potencijal ploda, soka i tropa kultivisane i divlje kupine (Rubus fructuosus L.), Doktorska disertacija, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2019
- [12] J. Lee: Blackberry fruit quality components, composition and potential health benefits, Hall H, Funt R, urednici. *Blackberries and Thier Hybrids*. Idaho, USA, 2017.
- [13] V. Nour, I. Trandafir: Ionica ME: Ascorbic acid, anthocyanins, organic acids and mineral content of some black and red currant cultivars, *Fruits*. 2011.
- [14] M. Hawkesford, W. Horst T. Kichey, H. Lambers, J. Schoerring, I. S. Moller, & P. White : Functions of Macronutrients, 2022.
- [15] Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva, Pravilnik o voćnim vinima, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006\\_07\\_73\\_1738.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_07_73_1738.html), dostupno 23.07.2022
- [16] D. Amidžić: Utjecaj ekološkog uzgoja kupine na udio nutritivnih i biološki aktivnih sastavnica kupinovog vina, Doktorska disertacija, Farmaceutsko- biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2011.

- [17] E. Kolb, G. Demuth, U. Schurig, K. Sennewald: Voćna vina (Proizvodnja u kućanstvu i obrtu), 2007.
- [18] A. Stegić: Usporedba kvalitete voćnog i desertnog voćnog vina od kupine, Završni rad, Prehrambeno-biotehnološki fakultet Zagreb, Zagreb, 2016.
- [19] T. Opačić: Tehnološki proces proizvodnje kupinovog vina, Završni rad, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Osijek, 2010.
- [20] Proizvođači kupinovog vina, <https://www.agroklub.com/vinogradarstvo/proizvodaci-kupinovog-vina/5235/> , dostupno 19.07.2022.
- [21] Marcus d.o.o, <https://www.marcus.hr/>, dostupno 19.07.2022.
- [22] Kupilek, <https://kupinovovino.com/>, dostupno 20.07.2022.
- [23] OPG Grošek, <https://opggrosek.com/o-nama/> , dostupno 21.07.2022.
- [24] OPG Posedi, <https://kupinovovino-posedi.com/> , dostupno 22.07.2022.
- [25] A. Dai J, Gupute , L. Gates, R. J. Mumper : A comprehensive study of anthocyanin-containing extracts from selected blackberry cultivars: extraction methods, stability, anticancer properties and mechanisms, Food and Chemical Toxicology, 2009.
- [26] H. Yang, D. Hewes, S. Salaheen, C. Federman, D. Biswas: Effects of blackberry juice on growth inhibition of foodborne pathogens and growth promotion of *Lactobacillus*, Food Control, 2014.
- [27] L. Kaume, L. R. Howard, L. Devareddy, The Blackberry Fruit: A Review on Its Composition and Chemistry, Metabolism and Bioavailability and Health Benefits. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2011., str. 5716–5727
- [28] I. Ignat , I. Volf , V. I. Popa: A critical review of methods for characterization of polyphenolic compounds in fruits and vegetables, Food Chemistry, 2011.

## 6. Popis slika

Slika 1. Vino od kupine, izvor: <https://minnetonkaorchards.com/how-to-make-blackberry-wine/>

Slika 2. Kupina, izvor: <https://www.plantea.com.hr/kupina/>

Slika 3. Kupina, izvor: OPG Šantić (Marijana Šantić)

Slika 4. Kupina- sorta Boysen, izvor: <https://www.drijen.hr/product/boysen/>

Slika 5. Kupina- sorta Thornles Evergreen,

izvor: <https://www.gardenersdream.co.uk/blackberry-rubus-thornless-evergreen-9cm-p3885>

Slika 6. Kupina – sorta Thronefree, izvor: <https://steemit.com/blackberry/@futureworld/thornfree-blackberry-plantation>

Slika 7. Kupina -sorta Black Satin, izvor: <https://hr.imadeself.com/yagody/blek-satin.html>

Slika 8. Shema procesa proizvodnje vina od kupina, izvor: Autor

Slika 9. Berba kupina, izvor: <https://www.krizevci.info/2021/08/14/pa-to-je-trnje-govorili-su-nam-kada-smo-zapoceli-s-kupinama/>

Slika 10. Inox bačve za fermentaciju, izvor: OPG Šantić (Marijana Šantić)

Slika 11. Zatvaranje boca, izvor: <http://marcius.hr/kupinovo-vino/wine-processing-and-production.html>

Slika 12. Struktura antocijana cijanidina, izvor: Cyanidin - Wikipedia

## **7. Popis tablica**

Tablica 1. Prosječan kemijski sastav kupine, izvor: Kaume i sar., 2012



**8.3%**

PlagScan by Turnitin Results of plagiarism analysis from 2022-09-21 16:36 UTC

Završni rad Kurtanjek finalna verzija.pdf



Date: 2022-09-21 16:28 UTC

\* All sources 27 | Internet sources 18 | Own documents 2 | Organization archive 4 | Plagiarism Prevention Pool 2

<input checked="" type="checkbox"/>	[1]	core.ac.uk/download/pdf/198077911.pdf 2.7% 14 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[2]	narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_32_641.html 2.5% 11 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[3]	www.zakon.hr/z/277/Zakon-o-vinu 2.4% 10 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[4]	vlada.gov.hr/UserDocsImages/2016/Sjednice/2019/Veljača/144 sjednica VRH/144 - 1.docx 2.4% 10 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[5]	www.researchgate.net/publication/267031399_Production_of_Blackberry_Wine_by_Microfermentation_using_Commercial_Yeasts_Fermol_RougeR 0.9% 4 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[6]	zir.nsk.hr/islandora/object/ptfos:1790/datastream/PDF/download 0.8% 4 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[7]	"Aronija-mogućnost prerade i sastav fenola, završni rad, Lea Vudrag-1.docx" dated 2021-07-09 0.6% 3 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[8]	www.mdpi.com/2304-8158/9/11/1623/pdf 0.6% 3 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[9]	"ZAVRSNI RAD BOROVNICA (Anisa Ali).docx" dated 2021-07-09 0.5% 3 matches ⊕ 2 documents with identical matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[12]	"Iva Horvat završni.docx" dated 2022-09-16 0.4% 4 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[13]	agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=SK2011000157 0.6% 2 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[14]	from a PlagScan document dated 2022-04-18 04:22 0.4% 3 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[15]	repozitorij.ptfos.hr/islandora/object/ptfos:321/datastream/PDF/download 0.3% 2 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[16]	nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/11582 0.3% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[17]	"Završni rad Lucija Pintarić.docx" dated 2022-07-15 0.2% 2 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[18]	"Posljednja verzija.rtf" dated 2022-09-19 0.2% 2 matches ⊕ 3 documents with identical matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[22]	www.semanticscholar.org/paper/APPLICATION-OF-SUGAR-BEET-MOLASSES-IN-THE-OF-TEA-Šimurina-ev/32ab2759b4af6d53da5fe83992c98 0.1% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[23]	www.mdpi.com/2071-1050/13/22/12702/pdf?version=1637197489 0.2% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[24]	"Završni rad - Smoljanec Karla2 ZADNJI PRAVI.docx" dated 2022-06-01 0.1% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[25]	from a PlagScan document dated 2022-08-30 10:39 0.2% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[26]	dr.nsk.hr/islandora/object/ptfos:2398/datastream/PDF/view 0.1% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[27]	zir.nsk.hr/islandora/object/pbf:3745/datastream/PDF/view 0.1% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[28]	nardus.mpn.gov.rs/bitstream/id/39820/Disertacija17629.pdf 0.1% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[29]	sr.wikipedia.org/wiki/Kupina 0.1% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[30]	www.cris.uns.ac.rs/DownloadFileServlet/Disertacija152455787563731.pdf?controlNumber=(BISIS)71234&fileName=152455787563731.pdf&id=11: 0.1% 1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[31]	nardus.mpn.gov.rs/bitstream/id/38801/Disertacija11257.pdf 0.1% 1 matches

**31 pages, 5115 words**

**PlagLevel: 8.3% selected / 64.1% overall**

264 matches from 32 sources, of which 19 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: --