

# Prosušivanje grožđa u kontroliranim uvjetima s ciljem dobivanja prošeka

---

Gulan, Karla

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:645749>

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

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



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

**Prosušivanje grožđa u kontroliranim uvjetima s ciljem  
dobivanja proška**

DIPLOMSKI RAD

Karla Gulan

Zagreb, listopad, 2023.  
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
**AGRONOMSKI FAKULTET**

Diplomski studij:

Vinogradarstvo i vinarstvo

**Prosušivanje grožđa u kontroliranim uvjetima s ciljem  
dobivanja proška**

DIPLOMSKI RAD

Karla Gulan

Mentor:

prof. dr. sc. Edi Maletić

Zagreb, listopad, 2023.  
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

**IZJAVA STUDENTA  
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Karla Gulan**, JMBAG 0178113325, rođen/a 19.01.1999. u Zadru, izjavljujem da sam samostalno izradila/izradio diplomski rad pod naslovom:

**Prosušivanje grožđa u kontroliranim uvjetima s ciljem dobivanja prošeka**

Svojim potpisom jamčim:

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

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

\_\_\_\_\_  
*Potpis studenta / studentice*

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

**IZVJEŠĆE**  
O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta/ice **Karla Gulan**, JMBAG 0178113325, naslova

**Prosušivanje grožđa u kontroliranim uvjetima s ciljem dobivanja prošeka**

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

Povjerenstvo:

potpisi:

1. prof. dr. sc. Edi Maletić mentor

\_\_\_\_\_

2. prof. dr. sc. Ana Jeromel član

\_\_\_\_\_

3. prof. dr. sc. Stjepan Pliestic član

\_\_\_\_\_

*Zahvaljujem se svom mentoru prof. dr. sc. Ediju Maletiću na ukazanom povjerenju i stručnom vodstvu prilikom izrade ovog diplomskog rada.*

*Zahvaljujem se svim profesorima sa Zavoda za vinogradarstvo i vinarstvo, a posebno hvala dr. sc. Domagoju Stupiću i dr. sc. Ivani Tomaz na korisnim savjetima.*

*Hvala učenicima i profesoru Anti Gospiću Poljoprivredne, prehrambene i veterinarske škole Stanko Ožanić na suradnji i na pomoći prilikom berbe.*

*Želim se zahvaliti svojim brojnim prijateljima, osobito Mariji, Kati, Mariji D., Luci, Antoniji i Luci cimerici što su bili moj oslonac i podrška.*

*Veliko hvala mojim roditeljima, tetama, braći i sestri na podršci, razumijevanju i strpljenju tijekom svih ovih godina. Hvala što se vjerovali u mene!*

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Desertna vina.....	1
1.2. Prošek.....	1
2. Cilj rada .....	3
3. Pregled literature .....	4
3.1. Zakonska regulativa.....	4
3.1.1. Izvadak iz Liste tradicionalnih izraza za vino („specifikacije o proizvodnji prošeka“).....	4
3.2. Uobičajena tehnologija proizvodnje desertnih vina .....	5
3.2.1. Klasična tehnologija proizvodnje .....	5
3.2.2. Prosušivanje.....	6
3.2.3. Prerada grožđa.....	7
3.2.4. Maceracija .....	7
3.2.5. Prešanje .....	8
3.2.6. Fermentacija.....	8
3.2.7. Dozrijevanje prošeka .....	8
3.3. Polifenolni sastav grožđa .....	9
3.3.1. Fenolne kiseline.....	9
3.3.2. Stillbeni.....	10
3.3.3. Flavonoidi .....	10
3.4. Odabir sorte .....	12
3.4.1. Berba grožđa.....	13
4. Materijali i metode.....	14
4.1. Opći podaci o vinogradu .....	14
4.2. 'Plavina' .....	14

4.3. 'Plavac mali crni' .....	15
4.4. Berba grožđa .....	16
4.5. Prosušivanje grožđa u plasteniku .....	17
4.6. Prosušivanje grožđa u sušari .....	19
4.7. Metoda analize polifenolnih spojeva .....	20
4.8. Osnovna fizikalno-kemijska analiza .....	20
5. Rezultati i rasprava .....	22
5.1. Sadržaj polifenolnih spojeva .....	22
5.2. Osnovni kemijski sastav vina .....	26
5.3. Šećeri.....	27
6. Zaključak .....	29
7. Popis literature.....	30



## **Sažetak**

Diplomskog rada studenta/ice **Karla Gulan**, naslova

### **Prosušivanje grožđa u kontroliranim uvjetima s ciljem dobivanja prošeka**

Prošek je tradicionalno desertno vino primorske Hrvatske koje se proizvodi od tehnološki prezrelog, prosušenog grožđa.

U ovom istraživanju korišteno je grožđe sorti 'Plavina' i 'Plavac mali' iz pokusnog nasada "Baštica". Grožđe je prosušivano u kontroliranim (sušara tvrtke Agro Grgur d.o.o. u Ninskim Stanovima) i konvencionalnim uvjetima (plastenik Srednje škole S. Ožanić u Zadru). Cilj istraživanja je bio analizirati kakvoću grožđa tijekom prosušivanja u sušari i u plasteniku s posebnim naglaskom na sastav i sadržaj pojedinačnih polifenola, kao i utvrditi moguće razlike u kakvoći vina. Grožđe se sušilo u sušari šest dana na 40 °C, dok u plasteniku se prosušivalo 32 dana bez kontrole temperature. Šećeri su mjereni ručnim refraktometrom. Analiza polifenola obavila se metodom tekućinske kromatografije visoke djelotvornosti. Istraživanja su pokazala da je prosušivanje u kontroliranim uvjetima prihvatljivo za proizvodnju prošeka, uz odgovarajuću kontrolu tijekom prosušivanja i vinifikacije.

**Ključne riječi:** prošek, prosušivanje grožđa, desertna vina

## Summary

Of the master's thesis – student **Karla Gulan**, entitled

### **Drying grapes under controlled conditions with the aim of producing prošek**

Prošek is a traditional dessert wine from the coastal regions of Croatia, made from technologically overripe, dried grapes.

In this study, grapes of the 'Plavina' and 'Plavac Mali' varieties from the experimental vineyard "Baštica" were used. The grapes were dried under controlled conditions (in the dryer of the Agro Grgur company in Nin) and under conventional conditions (in the greenhouse of the S. Ožanić High School in Zadar). The aim of the research was to analyze the quality of the grapes during the drying process in the dryer and in the greenhouse, with a special focus on the composition and content of individual polyphenols, as well as to determine possible differences in wine quality. The grapes were dried in the dryer for six days at 40 °C, while in the greenhouse, drying took place for 32 days without temperature control. Sugars were measured using a handheld refractometer. Polyphenol analysis was conducted using high-performance liquid chromatography. The research showed that drying under controlled conditions is suitable for the production of prošek, provided that appropriate control is maintained during drying and vinification.

**Keywords:** prošek, grape drying, dessert wines

# 1. Uvod

## 1.1. Desertna vina

Desertna vina pripadaju kategoriji specijalnih vina dobivenih posebnim načinom prerade prezrelog, odnosno prosušenog grožđa, kao i vina dobivena posebnim postupcima dorade mošta i vina. Proizvode se od sorata sukladno Pravilniku o Nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze.

Proizvodnja vina od prosušenog ili prezrelog grožđa povezuje se oduvijek s Mediteranom. Postoji pisani dokument autora Heisioda iz 8. stoljeća prije Krista.

O tehnologiji proizvodnje ovisi odabir sorte, uzgoj grožđa i berba grožđa. Za vinifikaciju se koriste osmotolerantni sojevi kvasaca, vino dozrijeva u drvenim bačvama. Boja vina je tamno-rubinsko crvena, a starenjem poprima smečkaste tonove i blijedi. Miris podsjeća na višnju, kupinu ili šljivu, med i grožđice. Oksidativni procesi potiču razvoj mirisa koji podsjeća na bajame, datulje i sl. U okusu vina prevladava punoća, slatkoća, voćnost, karamela, duhan, čokolada i sl.

Jedna od vodećih zemlja u svijetu po proizvodnji desertnih vina je Italija. Poznato slatko vino Amarone iz regije Valpolicella (u blizini Verone), također vino Moscato Passito kojim se Italija proslavila na Pariškoj izložbi 1990. godine. Zatim Vino Santo sa područja Toskane, Commandaria sa Cipra i francusko vino Vin de Pelle iz pokrajine Jura. Proizvodnja desertnih vina zastupljena je i u Španjolskoj, gdje se većina posušenog grožđa koristi za jednu vrstu sherrija.

Najpoznatije tradicionalno desertno vino Hrvatske je prošek koji se proizvodi isključivo u primorskoj Hrvatskoj.

## 1.2. Prošek

Višestoljetna tradicija proizvodnje prošeka zasniva se na usmenoj predaji, koja tvrdi kako su Grci i Rimljani uživali slatka vina i da je njihova proizvodnja stara koliko i sama proizvodnja vina. Spominje se da su Iliri poznavali vinovu lozu i pili medovinu (Bratulić i sur. 2007.), koje je vjerojatno prvo alkoholno desertno piće u našim krajevima. Dugu tradiciju proizvodnje prošeka ima Dalmacija, gdje legenda kaže da je Dioklecijan konzumirao desertno vino 303. godine prije Krista kada se nastanio u svoju palaču u Splitu. Na Murteru u 16. stoljeću veleposjednik Vice Mattiazzi je proizvodio prošek od 'Maraštine', a iz istog doba datira i zapis o proizvodnji 40 hL prošeka u obitelji Tambača. Ante Tambač je 1934. godine dobio priznanje instituta za opću i eksperimentalnu patologiju i farmakologiju za proizvodnju prošeka od 'Maraštine'. Također se govori kako su najstarije butelje Dalmacije upravo prošeci koji svojom visokom koncentracijom alkohola i šećera čine stabilno vino koje se ne kvari. Tu tvrdnju

dokazuju dalmatinski običaji zakopavanja vina pri rođenju djeteta i otvaranju butelje pri ženidbi. U Dalmaciji se prošek otvarao samo za posebne prigode. Reputacija prošeka je s vremenom izgubljena jer se tradicionalnom metodom proizvodi samo vrhunski prošek, dok se onima niže kategorije dopušta zaslađivanje ili dodavanje alkohola u djelomično provrelo vino. S obzirom na pad kvalitete načinjena je velika šteta imenu prošek koja se i danas pokušava nadoknaditi vraćanjem tradicionalne proizvodnje.

## **2. Cilj rada**

Cilj rada je analizirati kakvoću grožđa tijekom prosušivanja u konvencionalnim (plastenik) i kontroliranim (sušara) uvjetima s posebnim naglaskom na sastav i sadržaj pojedinačnih polifenola kao i utvrditi moguće razlike u kakvoći vina (fizikalno-kemijski)

## 3. Pregled literature

### 3.1. Zakonska regulativa

Označavanje vina tradicionalnim izrazom prošek, prilikom njegovog stavljanja na tržište, regulirano je nacionalnim zakonodavstvom, odnosno Listom tradicionalnih izraza za vino (NN 96/07, 62/10, 133/10, 14/11, 52/12, 75/13, 138/13, 42/17, 49/17). u Dodatku I. navedene Liste nalazi se detaljna specifikacija za proizvodnju prošeka koji je prema njoj definiran kao desertno vino koje se proizvodi od tehnološki prezrelog, prosušenog grožđa.

Tehnološki prezrelo, prosušeno grožđe od vinove loze koja se uzgaja isključivo u četiri određena geografska područja - Sjeverna Dalmacija, Dalmatinska zagora, Srednja i Južna Dalmacija te Dingač - može se koristiti kao sirovina za proizvodnju prošeka.

Proizvođači koji dolaze s tih geografskih područja mogu koristiti tradicionalni naziv "prošek" za označavanje svojih proizvoda, pod uvjetom da su desertno vino proizveli u skladu s prethodno spomenutim specifikacijama. Proizvodi označeni na taj način mogu biti plasirani na tržište Republike Hrvatske. Hrvatska Agencija za Poljoprivredu i Hranu, konkretno Centar za Vinogradarstvo, Vinarstvo i Maslinarstvo, izdaje Rješenje o plasmanu vina na tržište, koje potvrđuje da je vino proizvedeno u skladu sa specifikacijama za prošek.

#### 3.1.1. Izvadak iz Liste tradicionalnih izraza za vino („specifikacije o proizvodnji prošeka“)

Prošek je desertno vino koje spada u kategoriju vina od prosušenog grožđa. Proizvodi se od tehnološki prezrelog, prosušenog grožđa čiji mošt sadrži minimalno 150 °Oe šećera. Prošek po boji može biti bijelo ili crno vino. Boja prošeka može varirati od tamnožute sa nijansama starog zlata do crvenkaste sa smeđim nijansama. Kako stari i prolazi kroz oksidativni proces starenja dobiva zagasite nijanse. Njegov miris karakterizira prezreli voćni karakter s blagim drvenim notama i laganom oksidacijskom aromom. Što se tiče okusa, prošek je poznat po svojoj punoći, koja uglavnom proizlazi iz obilnog ekstrakta, većim dijelom uzrokovanog ostatkom šećera.

Prema toj specifikaciji, prošek se proizvodi od autohtonih sorti vinove loze. Dopušteni urod po hektaru je maksimalno 5000 kg. Berba grožđa za prošek obavlja se kada je grožđe u stanju zrelosti. Nakon berbe, grožđe se prosušuje dok ne postigne potrebnu koncentraciju (minimalno 150 Oe°) šećera. Postupak sušenja može se provoditi na vinovoj lozi, na žicama, na kamenju, pod nadstrešnicom, na tavanu ili drugim kontroliranim uvjetima, pri temperaturi koja ne prelazi 40 °C.

Kod prošeka je potrebno značajno dulje dozrijevanje u usporedbi s većinom drugih vina. Proces dozrijevanja traje minimalno dvije godine u drvenim bačvama čija maksimalna zapremina iznosi 500 litara.

Prošek mora sadržavati najmanje 13% vol stvarnog alkohola i maksimum 22% vol ukupnog alkohola.

Sadržaj ukupnog sumpornog dioksida u prošku može biti maksimalno 250 mg/L.

## **3.2. Uobičajena tehnologija proizvodnje desertnih vina**

### **3.2.1. Klasična tehnologija proizvodnje**

Klasična tehnologija proizvodnje desertnih vina uvelike se razlikuje unutar i između regija. Neovisno o varijacijama u tehnološkim procesima, tradicionalno se proizvodilo na dva načina:

- Proizvodnja od prosušenog grožđa
- Proizvodnja od ugušćenog mošta

#### **Proizvodnja vina od prosušenog grožđa**

Tradicionalni način prosušivanja grožđa podrazumijeva ostavljanje grožđa na trsu. Međutim takav način prosušivanja, poglavito u Dalmaciji često nije izvediv zbog nepovoljnih vremenskih prilika te napada štetnih nametnika. Osim toga, sušenje grožđa na trsu nije moguće na poljima zbog čestih jesenskih magli koje sprječavaju nakupljanje sadržaja šećera i povećavaju rizik od gljivičnih oboljenja. Sušenje se odvija u suhim i prozračnim prostorima kao što su tavanae i podrumske prostorije, na žici, na kamenu ili u sušarama.

Svaka sorta zahtijeva poseban tehnološki pristup; različito reagiraju na postupke sušenja i vinifikacije. Postoje velike razlike u randmanu.

Prerada započinje muljanjem prosušenog grožđa i maceracijom koja traje 2 – 5 dana. Nakon maceracije, masulj se cijedi i preša. Alkoholna fermentacija traje znatno duže pri temperaturi od 20 – 25 °C. Koriste se selekcionirani (osmotolerantni) kvasci koji mogu djelovati u moštu velike gustoće. Dozrijevanje i njega prošeka traje najmanje 2 godine, a dozrijevanje se odvija u drvenim bačvama. Randman u proizvodnji prošeka se kreće od 10 – 30.

#### **Kontrolirano sušenje grožđa u potpuno kondicioniranim prostorima**

Danas se grožđe podvrgava procesu sušenja u zatvorenim prostorima, posloženo na podloge od tankih žičanih mreža ili u plitkim perforiranim plastičnim posudama, poželjno u jednom sloju. Ventilacijom zraka ugrijanog do 40 °C uklanja se višak vlage te se samim time suši grožđe. Vrijeme sušenja ovisi o postotku sladora u ubranom grožđu, a iznosi minimalno 10 do 15 dana (Bratulić i sur. 2007.).

## **Ostale suvremene metode ugušćivanja mošta**

Ugušćivanje mošta u vakuumskom uparivaču znatno je kvalitetnija metoda od klasičnog ugušćivanja. Naime, pošto se smanjenjem okolnog tlaka vrelište tekućina snižava, proces se odvija na značajno nižim temperaturama, stoga ne dolazi do degradacije kvalitete i dominacije karamela u okusu i mirisu, već se praktički odvaja čista voda. Ugušćivanje mošta osmozom postupak je novijeg datuma koji se više primjenjuje u inozemnim vinorodnim krajevima, a na temelju teorijskih i eksperimentalnih rezultata mogu se donijeti zaključci o pogodnosti primjene ove metode i u proizvodnji prošeka. Naime, ne dolazi do narušavanja kvalitete sirovine, već do odvajanja vode, stoga su rezultati primjene ove metode slični onima dobivenim tehnikom ugušćivanja mošta u vakuumskom uparivaču. Do današnjeg datuma, navedene metode nisu u značajnoj mjeri zaživjele u proizvodnji prošeka (Bratulić i sur. 2007.).

### **3.2.2. Prosušivanje**

Prosušivanje grožđa je jedan od ključnih koraka u proizvodnji prošeka koji izravno utječe na kakvoću vina. Cilj prosušivanja je povećati sadržaj šećera do razine koja omogućuje postizanje željene koncentracije alkohola i ostatak šećera u budućem prošek.

Sušenje grožđa provodi se na otvorenom ili u zatvorenom prostoru. U modernoj proizvodnji preporuča se sušenje u kontroliranim uvjetima (ventilirani staklenici, plastenici ili sušare).

Tradicionalni način prosušivanja grožđa podrazumijeva ostavljanje grožđa na trsu. Međutim takav način prosušivanja često nije izvediv zbog nepovoljnih vremenskih prilika te napada štetnih nametnika. Osim toga, sušenje grožđa na trsu nije moguće na poljima zbog čestih jesenskih magli koje sprječavaju nakupljanje sadržaja šećera i povećavaju rizik od gljivičnih oboljenja. Ovakav način sušenja nije preporučljiv za veću proizvodnju. Prošek dobiven od grožđa prosušenog na suncu organoleptički se razlikuje od ostalih jer se u okusu i mirisu mogu osjetiti karamelizirane note što je izvorno i bila jedna od karakteristika prošeka, no ukoliko se žele sačuvati sortne arome preporuča se sušenje u sjeni. Isto tako, sušenjem grožđa na suncu često se može javiti neujednačena prosušenost bobica, ali i negativne promjene u boji kože. Uz prethodno navedene nedostatke tradicionalnog sušenja može se reći i da je takva proizvodnja izuzetno skupa jer u potpunosti ovisi o okolinskim uvjetima što je i jedan od razloga zbog kojeg su se proizvođači okrenuli drugačijim načinima. Sušenje u zatvorenim prostorima je sigurniji način sušenja, a također se može provoditi u plastenicima ili staklenicima pri čemu se dobiva isti efekt kao i kod sušenja na otvorenom na suncu. Najsigurniji i najbrži način sušenja grožđa je u prilagođenim sušarama pri čemu se mogu kontrolirati i temperatura i vlažnost zraka. Neovisno o tome da li sušimo na otvorenom ili u zatvorenim prostorima, grožđe se može slagati na prostirke od slame ili trstike, na gusto pletene žičane mreže ili se može vješati na žicu. Važno je da prilikom slaganja grožđe bude u jednom sloju i da grozdovi nisu naslonjeni jedan na drugi (Preiner, 2011., Bratulić i sur. 2007.).



Sušenjem se osim šećera koncentriraju i druge tvari koje doprinose kvaliteti, a u prvom redu su to aromatski spojevi, antocijani tj. spojevi koji doprinose boji, a u određenoj mjeri dolazi i do porasta kiselina (Preiner, 2011.).

Dinamika prosušivanja grožđa najvećim dijelom ovisi o veličini bobice i debljini kože, ali i o zbijenosti grozda. Sorte s manjom bobicom imaju veću površinu kože u odnosu na volumen pa se iz tog razloga brže prosušuju. Isto tako, sorte s tankom kožicom lakše se i brže prosušuju od onih sa debljom kožicom, no sorte sa debljom kožicom su otpornije na Botrytis. Zbog brzine sušenja kod sorata s tankom kožicom treba češće pratiti razinu šećera kako ne bi došlo do presušivanja. Propusnost kože također utječe na brzinu prosušivanja, a ona ovisi o debljini voštanog sloja koji se nalazi na njezinoj površini i služi kao prirodna zaštita od dehidracije bobice. Isparavanjem vode iz bobica dolazi do povećanja šećera u soku, a dužina prosušivanja ovisi također o sadržaju šećera u bobici prije prosušivanja. Manja koncentracija šećera u grožđu prije prosušivanja često je rezultat velike količine oborina što zahtijeva i dulje prosušivanje. Dosadašnja istraživanja su pokazala bolje organoleptične karakteristike kod grožđa kod kojeg je sušenje trajalo kraće. Udio tekuće faze u neprosušenom grožđu ovisno o sorti kreće se između 60 i 80%, dok u prosušenim bobicama taj udio iznosi 30 do 50% ovisno o količini šećera u ubranome grožđu. Masa grožđa nakon sušenja kreće se uglavnom između 50 i 55% od početne mase ubranog grožđa, a to ovisi o načinu sušenja, kvaliteti grožđa i o samoj sorti (Maletić i sur. 2015b; Karoglan Kontić i sur. 2009).

### **3.2.3. Prerada grožđa**

Muljanje prosušenog grožđa provodi se bez odvajanja peteljkovine jer je ona u pravilu nakon sušenja odrvenjela i takva nema negativan utjecaj na budući prošek. Prešanje masulja od prosušenog grožđa puno je zahtjevnije od prešanja grožđa iz redovne berbe. Pri prešanju peteljkovina služi kao svojevrsna drenaža koja olakšava taj postupak. Muljanje je jedan od zahtjevnijih postupaka u proizvodnji prošeka jer su prosušene bobice uglavnom tvrde i smežurane što otežava gnječenje i izdvajanje soka. Problem je što klasične muljače ne mogu načeti kože bobica koje su smežurane pa je potrebno dodatno gnječenje bobica kako bi sok mogao izaći iz bobice. Ovo se kod manjih količina grožđa provodi gaženjem prosušenog grožđa, dok je za veće količine grožđa potrebno prilagoditi muljače smanjenjem razmaka između valjaka. Ovdje se obavezno moraju koristiti nazubljeni gumeni valjci kako ne bi došlo do oštećenja sjemenki što bi dovelo do negativnog utjecaja na kvalitetu prošeka (Preiner, 2011.).

### **3.2.4. Maceracija**

Nakon dobivanja masulja kod crnih i kod bijelih sorata slijedi maceracija. Maceracija je neophodna kako bi se dobilo bolje iskorištenje sirovine nakon sušenja tj. kako bi došlo do oslobođenja soka iz bobica. Maceracijom sok koji je izašao odmah nakon muljanja iz slabije prosušene bobice doslovno otapa šećer i ostale topive spojeve (aromatske spojeve, kiseline)

u bobicama koje su jače prosušene ili su prešle u suhice (Preiner, 2011.). Maceracija crnih sorata traje najmanje od osam do deset dana, a može se produžiti i do petnaest dana. U pravilu, ukoliko koristimo dobre selekcije kvasaca u tom periodu će završiti glavina fermentacije, a nakon prešanja prošek stavljamo u tankove ili bačve na tihu fermentaciju (Preiner, 2011.).

### **3.2.5. Prešanje**

Prešanje kod proizvodnje predstavlja dugotrajan posao koji zahtijeva dosta vremena zbog visoke koncentracije šećera u moštu kao i zbog konzistencije masulja. Prešanje se može provoditi u svim vrstama preša, međutim kod korištenja automatskih preša potrebno je produžiti cikluse kao i povećati radni pritisak. Najbolje su obične mehaničke preše ili hidrauličke koje mogu postići veće pritiske (do 4 bara). Nakon prešanja masulja ne provodi se taloženje mošta zbog prevelikih gubitaka i sporog taloženja. Zatim slijedi dodavanje selekcioniranih kvasaca ili provođenje spontane fermentacije prirodnim kvascima (Preiner, 2011.).

### **3.2.6. Fermentacija**

Fermentacija kod proizvodnje prošeka uglavnom traje znatno dulje nego od proizvodnje vina iz redovne berbe, zbog gustog soka, odnosno visokog osmotskog tlaka koji usporava razmnožavanje i razvoj kvasaca. Fermentacija je duža što je viša koncentracija šećera tj. što je jače prosušeno grožđe. Treba paziti da grožđe nije presušeno jer u takvim slučajevima kvasci nikada ne mogu postići koncentraciju alkohola iznad 10 vol%. Takve fermentacije tada znaju trajati i po nekoliko mjeseci, a kao posljedica se često javljaj i povišena hlapiva kiselost i pretjerana oksidacija. Oksidacijski procesi uobičajeni su kod prošeka, ali ukoliko se oni u prevelikoj mjeri dogode u vrijeme fermentacije to se može negativno odraziti na kvalitetu prošeka i njegovu mogućnost dozrijevanja i starenja (Preiner, 2011.).

### **3.2.7. Dozrijevanje prošeka**

Kod prošeka potrebni dozrijevanje više nego kod bilo kojeg drugog vina. Određeni dio dozrijevanja crnog i bijelog prošeka potrebno je provoditi u drvenim bačvama. Trajanje dozrijevanja u drvu duže je kod bijelog prošeka od neutralnih sorata i kod crnih sorata. Kod prošeka od aromatičnih sorata, gdje primarnu aromu grožđa nastojimo što bolje sačuvati, dozrijevanje i drvetu trebalo bi biti kraće. Nakon punjenja u boce prošek nastavlja sa dozrijevanjem i tek nakon nekoliko godina postiže svoj maksimum. Svako vino, pa tako i prošek ima svoj vrhunac nakon kojeg njegova kvaliteta počinje opadati, međutim kod prošeka taj vrhunac može nastupiti nakon desetaka godina čuvanja i dozrijevanja, a poseban je i po tome što mu se kvaliteta još dugo vremena nakon toga neće smanjivati (Preiner, 2011.).

### 3.3. Polifenolni sastav grožđa

Polifenoli predstavljaju veliku grupu spojeva prisutnih u grožđu, moštu i vinu. Značajno utječu na kakvoću vina; na boju, okus, astringenciju, gorčinu i potencijal starenja. U tehnologiji proizvodnje vina sudjeluju u formiranju senzornih svojstava vina, u reakcijama posmeđivanja i u oksidacijskim procesima uz djelovanje enzima polifenoloksidaze. Značajni su u fizikalno-kemijskoj stabilizaciji vina te biološkoj stabilizaciji.

Fenolni spojevi ili polifenoli su sekundarni biljni metaboliti koji su građeni od aromatskih prstenova na kojima je vezana jedna ili više hidroksilnih skupina, a pojavljuje se u sjemenkama i plodovima mnogih kritosjemenjača (Puhelek, 2016.). Ova se skupina spojeva može podijeliti na flavonoide, fenolne kiseline i stilbene.

U biljkama oni imaju ulogu u rastu, oplodnji i razmnožavanju te sudjeluju u različitim obrambenim reakcijama da bi istu zaštitili od abiotičkog stresa kao što je UV-zračenje, nedostatak vode itd. ili biotičkog stresa kao što su napadi patogena ili predatora (Tomaz, 2016.).

Bobice grožđa sadrže brojne polifenolne spojeve koji ne pripadaju flavonoidima i to uglavnom u mesu, dok su flavonoidi sadržani u kožici, sjemenkama i stabljici. Fenolni sastav vina ovisi o sorti vinove loze, ampelotehničkim zahvatima i klimatskim uvjetima. Također, tehnika vinifikacije ima važnu ulogu u ekstrakciji polifenola iz grožđa te u daljnjoj stabilnosti vina. Na fenolni sastav vina utječe duljina maceracije i fermentacije u kontaktu s kožicom u sjemenkama, prešanje, dozrijevanje, bistrenje i starenje u boci. (Maslov, 2014.).

#### 3.3.1. Fenolne kiseline

Hidroksibenzojeve kiseline derivati su benzojeve kiseline, koju karakterizira karakteristična C6-C1 građa (Rentzsch i sur., 2009). U grožđu je sadržano nekoliko hidroksibenzojevih kiselina: galna, gentizinska, prokatehinska, salicilna, siringinska, *p*-hidroksibenzojeva te vanilinska kiselina. Vanilinska, siringinska, prokatehinska te *p*-hidroksibenzojeva kiselina sastavnice su lignina. U najvećim količinama sadržane su u sjemenkama bobica grožđa, ali se u slobodnim oblicima mogu naći u kožicama. Od navedenih kiselina, najzastupljenija je galna kiselina (Tomaz, 2016).

Koncentracije hidroksibenzojevih kiselina u vinu znatno ovise o kultivaru vinove loze i uzgojnim uvjetima. U grožđu su ove kiseline uglavnom prisutne kao glikozidi ili esteri (Ribéreau-Gayon i sur, 2006.)

Hidroksicimetne kiseline imaju građu C6-C3 i formalno pripadaju skupini fenilpropanoida (Maslov, 2014). Najzastupljenije kiseline su: *p*-kumarinska, kafeinska, ferulinska te sinapinska kiselina, a one mogu biti sadržane kao slobodne karboksilne kiseline ili kao esteri nastali povezivanjem s vinskom kiselinom, flavonoidima ili ugljikohidratima. Hidroksicimetne kiseline

nalaze se u svim tkivima bobice grožđa, a posebice u vakuolama stanice perikarpa. Kaftarinska je kiselina najzastupljenija hidroksicimetna kiselina u grožđu, a slijede ju *p*-kutarinska, kafeinska te *p*-kumarinska (Tomaz, 2016).

Tijekom rasta i razvoja bobice grožđa, od oplodnje pa do pune zrelosti, dolazi do promjene u masenom udjelu hidroksicimetnih kiselina. Tijekom faze I i II pa sve do šare, sadržaj ovih spojeva se povećava, a tijekom šare doseže svoj maksimum. Tijekom faze III, od šare pa do pune zrelosti, sadržaj im se značajno smanjuje (Tomaz, 2016).

### 3.3.2. Stilbeni

Stilbeni su derivati cimetne kiseline, a sastoje se od dva benzenska prstena vezana etanskim ili ponekad etilenskim lancem (Ribéreau-Gayon i sur. 2006.). Ovi spojevi pripadaju skupini fitoaleksina koji se akumuliraju u listovima i grožđu vinove loze kao odgovor na patogene poput *Plasmopara viticola*, sive plijesni *Botrytis cinerea* te se mogu pojaviti kao odgovor na abiotički stres poput UV-zračenja ili prisutnost teških metala. Stilbeni mogu biti prisutni kao monomeri, oligomeri i polimeri (Maslov, 2016). Oligomerni i polimerni oblici se nazivaju viniferini. Identificirani su dimerni resveratrol ( $\epsilon$ -viniferin), trimerni resveratrol ( $\alpha$ -viniferin) i tetramerni oblici resveratrola. Glavni predstavnici stilbena u vinu su *trans*- i *cis*-resveratrol. Oni se nalaze u kožici grožđa u glikoziliranom obliku. Kako UV-zračenje pospješuje sintezu *cis*-resveratrola, njegova prisutnost u vinima izravno je povezana s vremenskim prilikama (Maslov, 2016).

Opće prihvaćeno je da je sinteza stilbena u kožici bobice grožđa najčešće potaknuta biotičkim i abiotičkim stresom no postoje dokazi da je sinteze ovih spjeva dolazi i u zdravom grožđu. Promjena sadržaja stilbena tijekom rasta i razvoja uvelike ovisi o samoj sorti te okolišnim uvjetima kao i o uvjetima uzgoja, tako da se sadržaj može smanjivati u čitavom periodu rasta i razvoja, od faze zelene bobice pa do pune zrelosti, te u trenutku zrelosti doseći vrijednost blizu nule. Isto tako prema nekim istraživanjima sadržaj stilbena može se povećavati od šare do pune zrelosti kada doseže maksimalnu vrijednost (Tomaz, 2016).

### 3.3.3. Flavonoidi

Flavonoidi su polifenolni spojevi čiju osnovnu strukturu čini difenilpropanska jedinica (C6-C3-C6) u kojoj su dva hidroksilirana benzenska prstena, A i B, međusobno povezana lancem izgrađenim od tri atoma ugljika, koji je dio heterocikličkog prstena C (Tomaz, 2016).

Flavonoidi su najvažnija i najopsežnija grupa polifenola (Iland i sur. 2011). Struktura i sastav flavonoida u najvećoj mjeri su određeni samim genetskim profilom pojedine sorte. Tako većina istraživanja potvrđuje kako agrotehničke i ampelotehničke mjere provedene u vinogradima, kao i okolišni uvjeti, više utječu na koncentraciju samih flavonoida negoli na njihov međusobni odnos (Arozarena i sur. 2002). Važan dio strukture i boje vina potječe od flavonoida koji se nalaze u kožici, sjemenkama i mesu grožđa (Puhelek, 2016).

S obzirom na oksidacijsko stanje prstena C, flavonoidi se mogu podijeliti u tri skupine: flavonole, flavan-3-ole te antocijanine.

### **Flavonoli**

Flavonoli se u grožđu nalaze u kožici i lišću te imaju zaštitnu ulogu od UV- zračenja. Flavonoli su žuti pigmenti u glikozidnoj formi, koji se nalaze uglavnom u vakuolama epidermnog tkiva (Maslov, 2016.).

U grožđu su zastupljeni isključivo u obliku 3-*O*-glikozida. U bobici grožđa sintetiziraju se glikozidi sljedećih aglikona: kemferola, kvercetina, miricetina, izoramnetina, laricitrina te siringentina (Tomaz, 2016.). Koncentracija flavonola u bobici ovisi o razvojnom stadiju bobice te genetskim i ekološkim čimbenicima. Biosinteza flavonola nastupa već u cvatnji, no glavina se sintetizira nakon šare, a sadržaj im se konstantno povećava tijekom dozrijevanja bobice (Puhelek, 2016.). Flavonol-3-*O*-glukozidi najzastupljeniji su flavonoli i čine približno 76% ukupnog sadržaja svih flavonola (Tomaz, 2016.).

Profil flavonola u vinu razlikuje se od profila u grožđu zbog dodatno prisutnih aglikona, nastalih hidrolizom tijekom vinifikacije, starenja i dozrijevanja vina (Maslov, 2016.)

Biosinteza flavonola ovisna je o svjetlosti. Visok sadržaj flavonola zabilježen je u grožđu i njegovu vinu koje je jače bilo izloženo sunčevoj svjetlosti. Visoke razine flavonola povezane su sa sortama koje imaju tanju kožicu ili s dobrom ekstrakcijskom tehnikom prilikom vinifikacije (Maslov, 2016.). Flavonoli izravno utječu na boju bijelih vina, dok su u crnim vinima maskirani antocijanima. Izoramnetin i miricetin te laricitrin i siringetin nalaze se samo u crnim, a kemferol i kvercetin u bijelim i crnim vinima (Maslov, 2016.).

### **Flavan-3-oli**

Flavan-3-oli predstavnici su flavanola u grožđu. Najzastupljeniji su u sjemenkama i kožici. U vinu potječu iz sjemenke i kožice te su odgovorni za gorčinu i mogu utjecati na astrigenciju (Maslov, 2016.).

Ova skupina spojeva u grožđu zastupljena je u obliku monomera, oligomera te polimera. Monomeri sadržani u grožđu su (+)-katehin, (-)-epikatehin, (+)-galokatehin, (-)-epigalokatehin te njihovi esteri s galnom kiselinom kao što su (-)-epikatehin-3-*O*-galat, (-)-epigalokatehin-3-*O*-galat, te (+)-galokatehin-3-*O*-galat. Oligomeri i polimeri flavan-3-ola nazivaju se proantocijanidini i kondenzirani tanini (Tomaz, 2016.).

Flavanoli nastaju prije šare, a sastav i sadržaj im se mijenja tijekom dozrijevanja grožđa (Singleton i sur., 1966; Czochanska i sur., 1979; Romeyer i sur., 1986). Ekstrakcija flavanola koji potječu iz sjemenki, tijekom vinifikacije je povećana što je duže vrijeme trajanja maceracije, što su veće temperature i viši sadržaj alkohola tijekom maceracije i fermentacije (Singleton i Draper, 1964; Meyer i Hernández, 1970; Oszmianski i sur., 1986).

## Antocijani

Antocijanini su glikozidi i acilglikozidi antocijanidina koji se međusobno razlikuje s obzirom na broj hidroksilnih i metoksilnih skupina vezanih na osnovnu C6-C3-C6 strukturu. U grožđu je sadržano 6 antocijanidina: pelargonidin, cijanidin, delfinidin, peonidin, petunidin te malvidin, a stabilnost antocijanidina povećava se *O*-glikozilacijom. Kod grožđa šećerna jedinica je molekula glukoze (Tomaz, 2016.).

Na sastav antocijanina utječe genotip, pa se on vrlo često koristi u kemotaksonomijske svrhe. Sadržaj antocijanina je pod utjecajem okolišnih uvjeta. U većini crnih sorata prevladavaju trihidroksilirani antocijanini, od kojih je najčešće najzastupljeniji malvidin-3-*O*-glukozid. Sve crne sorte nemaju mogućnost sinteze aciliranih oblika antocijanina. Antocijanini su sadržani u kožici bobice grožđa, a posebice u stanicama vanjske hipoderme i epiderme. Njihova se sinteza odvija u citosolu stanice te se potom prenose u vakuole gdje se pohranjuje u posebnim odjeljcima, antocijaninским vakuolarnim inkluzijama. Biosinteza antocijanina započinje u šari te se nastavlja sve do pune zrelosti. Prema nekim istraživanjima sadržaj antocijanina doseže maksimum 10 do 20 dana prije tehnološke zrelosti, dok se prema drugima maksimalan sadržaj poklapa s maksimalnim sadržajem šećera tj. tehnološkom zrelošću (Tomaz, 2016.).

Profil antocijana može se koristiti kao kemotaksonomijski kriterij za utvrđivanje razlika između sorti. Odnos između pojedinačnih ili ukupnih sadržaja različitih antocijana predložen je za karakterizaciju sorata. Taj je odnos povezan s enzimskom aktivnošću flavonoid-3-hidroksilaze i *o*-dihidrobifenol-*O*-metiltransferaze. Druga vrsta klasifikacije temeljena je na prisutnosti i relativnoj zastupljenosti antocijana aciliranih s octenom i *p*-kumarinskom kiselinom. Sastav antocijana ne ovisi samo o sortnom profilu već i o maceraciji i vinifikaciji. Maceracija koja omogućava difuziju antocijana i ostalih fenolnih sastavnica iz čvrstog dijela grožđa u mošt može se pojaviti i prije fermentacije. Koncentracija antocijana smanjuje se nakon postizanja maksimalne razine u početnoj fazi fermentacije, kao posljedica adsorpcije na stanične stijenke kvasaca, precipitacije u obliku koloida s tartaratima i eliminacijom tijekom filtracije i bistrenja. Reakcije hidrolize kao i reakcije kondenzacije s drugim fenolima tijekom vinifikacije također modificiraju sastav antocijana u vinu (Maslov, 2016.).

### 3.4. Odabir sorte

Sorte vinove loze od koji se najčešće proizvodi prošek su autohtone sorte Primorske Hrvatske. Prošek se proizvodi od bijelih i crnih sorti vinove loze. Najčešće bijele sorte su: 'Pošip bijeli', 'Vugava', 'Maraština', 'Bogdanuša', 'Malvasia dubrovačka bijela', 'Grk', 'Prč', 'Zlatarica', 'Okatica bijela', 'Muškat ruža porečka'. Crne sorte su: 'Plavac mali', 'Plavina', 'Babić', 'Okatac crni', 'Blatina', 'Lasina', 'Trnjak', 'Drnekuša'. Važna karakteristika je da nakupljaju visok sadržaj šećera, a poželjno je da nisu suviše podložne truljenju te da imaju čvrstu pokožicu bobice.

Sve se sorte vinove loze mogu prosušiti i iskoristiti za proizvodnju desertnih vina, međutim one se razlikuju u svojim karakteristikama zbog čega nisu sve jednako pogodne za proizvodnju ovog tipa vina (Maletić i sur. 2015b). Dosadašnjim istraživanjima utvrđene su značajne razlike između autohtonih sorata korištenih u proizvodnji prošeka tijekom prosušivanja grožđa, što se u značajnoj mjeri povezuje s mehaničkim sastavom grozda, prije svega debljinom kože, ali i veličinom bobice (Karoglan Kontić i sur. 2009).

### **3.4.1. Berba grožđa**

Berba grožđa se provodi ručno nakon što grožđe nakupi najmanje 100 °Oe. Grožđe treba biti zdravo po mogućnosti već lagano prosušeno. Prilikom berbe potrebno je pažljivo rukovanje grožđem kako bi se izbjeglo nagnječenje, tj. pucanje bobica i istjecanje soka. Ukoliko dođe do nagnječenja, na grožđu se stvara plijesan ili kisela trulež. Najčešći uzroci pucanja bobice su u vrijeme same berbe zbog nepažljivog rukovanja grožđem (prejaki stisak kod otkidanja grožđa s trsa i bacanje u kašetu).

## 4. Materijali i metode

### 4.1. Opći podaci o vinogradu

U ovom istraživanju je korišteno grožđe sorte 'Plavina' i 'Plavac mali crni' iz pokusnog nasada Baštica. Nasad se nalazi u blizini Zadra na predjelu između Suhovara i Islama Grčkog. Baštica je Sveučilišno dobro koje pripada vinogradarskoj podregiji Dalmatinska Zagora, vinogorje Benkovac-Stankovci. Vinograd je podignut 2008. godine na podlozi Kober 5BB, površina pokusnog nasada iznosi 0,75 ha, razmak sadnje između redova iznosi 2,20 m, a razmak unutar reda je 1,10 m. Zastupljenost crnih sorti je 70%. Reljef vinograda je ravničarski, s blagim padom prema sjeveru. Tlo je pjeskovito i dubokog profila.

### 4.2. 'Plavina'

'Plavina' je vodeća crna sorta vinove loze u regiji Primorska Hrvatska. Rasprostranjena je od Kvarnera do krajnjeg juga, te je nakon 'Plavca malog crnog' najrasprostranjenija i gospodarski najznačajnija crna sorta Dalmacije. Sinonimi su mu: 'Brajdica', 'Marasovka', 'Plavka'. Smatralo se da je autohtona dalmatinska sorta, a novija istraživanja su pokazala da je 'Plavina' potomak sorata 'Primitivo' ('Tribidrag', 'Crljenak kaštelanski') i 'Verdeca'.

'Plavina' ima dobre proizvodne osobine, također i dobre prinose. Obično daje lagana do srednje jaka crna vina, niskog do srednjeg inteziteta obojenosti. Mana sorte je da u uvjetima Dalmatinske zagore zbog navodnjavanja i pretjerane bujnosti prerodi i kao takva nije pogodna za proizvodnju prošeka. Međutim sorta koju ako uzgajamo na dobrim položajima uz ograničenu gnojdbu i opskrbu vodom može postići vrlo dobre karakteristike grožđa za proizvodnju prošeka. (Maletić i sur. 2015)





*Slika 1. Grozd sorte 'Plavina'*

### **4.3. 'Plavac mali crni'**

'Plavac mali crni' je autohtona hrvatska crna sorta vinove loze. Nastao je spontanom hibridizacijom 'Crljenka kaštelanskog' (u svijetu poznatijeg kao 'Zinfandel' ili 'Primitivo') i 'Dobričića'. Sinonimi su mu: 'Crljenak mali' i 'Crvenak' (Kaštela) te 'Pagadebit crni' (Korčula), rjeđe 'Zelenak', 'Zelenac', 'Greštavac' i 'Šarac' u sjevernoj Dalmaciji zbog česta slučaja da ostane nedozreo, s više ili manje zelenih, kiselih bobica. 'Plavac mali crni' je najznačajnija crna sorta srednje i južne Dalmacije, gdje se nalazi u većini vinogorja, a osobito na vinogorjima Brač, Hvar, Pelješac, Korčula i Vis. Najrasprostranjenija je i gospodarski najvažnija crna sorta u Hrvatskoj gdje zauzima treće mjesto po površinama uzgoja. Visokokvalitetna je sorta, otporna na bolesti te daje grožđe visoke kvalitete što daje mogućnost za proizvodnju vrhunskih vina. Vina se odlikuju visokim alkoholima, punoćom okusa i bojom, ljubičasto-tamnocrvenim s modrim odsjajem, također su visoko estrahirana i osjetno trpkasta. (Maletić i sur. 2015.)

'Plavac mali' daje najbolje rezultate na škrtom tlu te na prisojnim, osunčanim padinama. Prinosi su manji, no sadržaj šećera, obojenost i aromatski profil grožđa su pogodni za proizvodnju vrhunskih vina. U uvjetima plodnih tala i krških polja često preobilno rodi pa se dobivaju vina prosječne kakvoće. (Maletić i sur. 2015.)

Zbog mnogobrojnih dobrih značajki, ponajprije čvrstih i otpornih bobica, od 'Plavca maloga' se odavna proizvode slatka i desertna vina. 'Plavac mali' na lozi postiže visoke šećere i znatan broj suhih bobica te time olakšava sam proces dodatnog prosušivanja. (Maletić i sur. 2015.)



*Slika 2. Grozd sorte 'Plavac mali'*

#### **4.4. Berba grožđa**

Grožđe s trsova pokusnog nasad Baštica pobrano je u fazi pune zrelosti, što koindicira s redovnim terminom berbe pojedine sorte. Berba je ručno provedena 21. rujna 2022. Koncentracija šećera u grožđu prilikom berbe iznosila je 87 Oe° kod 'Plavine', a kod 'Plavca malog crnoga' iznosila je 91 Oe°. Posebna pozornost pridana je pažljivom rukovanju grožđem kako bi se izbjeglo nagnječenje grozdova, što bi se negativno odrazilo na kvalitetu sirovine i finalnog proizvoda. Također, berba je bila selekcionirana, brali su se rastresiti i zreli grozdovi.

Grozdovi su transportirani u sanducima do plastenika za prosušivanje i do sušare.

#### 4.5. Prosušivanje grožđa u plasteniku

Istraživanje se provodilo u plasteniku Srednje škole S. Ožanić u Zadru. Sušenje grožđa je provedeno u ventiliranom plasteniku sa zasjenjenim krovom kako bi se izbjegli negativni efekti koji se pojavljuju prilikom sušenja na suncu. Odvijalo se bez kontrole temperature zraka i vlage. Grozdovi su na lijesu položeni u jednom sloju s međusobnim razmakom, čime su osigurani povoljni uvjeti sušenja. Radi bolje cirkulacije zraka, bočne stranice plastenika su ostavljene otvorenima te su bile prekrivene gustom PVC mrežicom kako bi se spriječio pristup osama. Na takav način prosušeno je 400 kg 'Plavine' i 180 kg 'Plavca maloga'.

Tijekom prosušivanja grožđe je analizirano u tri termina: prije sušenja, zatim pri sadržaju šećera od oko 355 g/L, te na kraju postupka prosušivosti. Prilikom analiziranja uzimano je 100 bobica sa nasumičnih grozdova.

Prije sušenja sadržaj šećera kod 'Plavine' je iznosio 227 g/L, zatim je analizirano pri sadržaju od 346 g/L te na kraju procesa sušenja sadržaj šećera je bio 474 g/L. Kod 'Plavca maloga' sadržaj šećera prije sušenja je iznosio 237 g/L, u sredini sušenja je iznosio 341 g/L te na kraju sušenja je bio 609 g/L.

Sadržaj šećera određen je ručnim refraktometrom.

Također je u obzir uzeta vizualna procjena u kojoj su gledani sljedeći parametri: smanjenje volumena bobica, smežuranost kože, te količina iscijeđenog soka gnječenjem bobice.

Sušenje je prekinuto nakon 32 dana na temelju vizualne procjene i određivanja koncentracije šećera.





*Slika 3. Prosušivanje grožđa u plasteniku*



*Slika 4. Prosušivanje grožđa na lijesama*



## 4.6. Prosušivanje grožđa u sušari

Jedan dio grožđa se prosušivao u sušari tvrtke Agro Grgur d.o.o. u Ninskim Stanovima.

Postupak prosušivanja se odvijao u kontroliranim uvjetima te sam proces sušenja je trajao šest dana (21.09. – 27.09.2022.). Grozdovi su pažljivo položeni na rešetke s odgovarajućim razmakom, osiguravajući tako optimalno sušenje. Sušenje grožđa se odvijalo u komorama pri temperaturi od 40 °C. Ukupno je prosušeno oko 800 kg 'Plavine' te 440 kg 'Plavca maloga'.

Za praćenje procesa sušenja korištena je komorna sušara EUCLID, tip TS 250 (proizvođač Euclid Vinkovci, Hrvatska). Opremljena je sustavom za raspodjelu zraka, zaštićenim patentom, što omogućava potpuno jednoličnu raspodjelu zraka po cijelom presjeku sušare i ravnomjerno sušenje.

Prilikom prosušivanja analiziran je sadržaj šećera u grožđu putem ručnog refraktometra. 'Plavina' je sadržavala u srednjoj fazi sušenja 319 g/L šećera, a na kraju procesa sušenja sadržaj šećera je bio 442 g/L. Kod 'Plavca maloga' sadržaj šećera u srednjoj fazi prosušivanja iznosio je 335 g/L te na kraju prosušivanja iznosio je 539 g/L.



*Slika 5. Prosušivanje grožđa u komorama*

#### 4.7. Metoda analize polifenolnih spojeva

Odvagano je 150 g zamrznutih bobica na koje je potom dodano 5 mL vodene otopine askorbinske kiseline koncentracije 200 g/L. Homogenizacija bobica provedena je u prisutnosti suhog leda te je iz dobivenog homogenata uzeto je 5 g uzorka. Neposredno prije analize ovako priređeni uzorci su zagrijani u vodenoj kupelji pri temperaturi od 50 °C u trajanju od 20 min te im je potom dodano 5 mL ekstrakcijskog otapala koje je sadržavalo 40 % acetonitrila, 2 % mravlje kiseline i 58 % vode. Dobivena ekstrakcijska smjesa stavljena je na prethodno zagrijanu magnetnu miješalicu (50 °C) te potom ostavljena u trajanju od 1 h. dobiveni ekstrakti su centrifugirani pri 10 000 rpm u trajanju od 10 min, a potom je dobiveni supernatant filtriran pomoću membranskog filtra s veličinom pora od 0,22 µm.

Sadržaj pojedinačnih polifenola u dobivenim ekstraktima određen je primjenom kromatografije visoke djelotvornosti u sustavu obrnutih faza pomoću tekućinskog kromatografa Agilent 1100 Series (Agilent, SAD). Odvajanje polifenola provedeno je na koloni Phenomenex Luna Phenyl-hexyl (250 x 4,6 mm, Phenomenex, SAD) uz gradijentno eluiranje korištenjem 0,5 % (v/v) vodene otopine fosforne kiseline (otapalo A) dok se kao otapalo B koristila otopina koja je sadržavala acetonitril:vodu:fosfornu kiselinu (50:49,5:0,5; v/v/v) uz brzinu protoka od 0,9 mL/min. Tijekom analize korišteni su slijedeći uvjeti: volumen ubrizganog uzorka 20 µL, temperatura kolone 50 °C. Hidroksibenzojeve kiseline detektirane su pri valnoj duljini od 280 nm, *p*-hidroksicimetne kiseline pri 320 nm te flavonoli pri 360 nm, a antocijani pri 518 nm. Flavan-3-oli su određeni primjenom fluorescencijskog detektora pri  $\lambda_{ex} = 225$  nm i  $\lambda_{em} = 320$  nm. Identifikacija pikova temeljila se na usporedbi vremena zadržavanja komponenti iz uzorka sa vremenima zadržavanja kao i usporedbom s UV spektrima standarada, dok je za kvantifikaciju korištena metoda vanjskog standarda.

#### 4.8. Osnovna fizikalno-kemijska analiza

Osnovnom fizikalno-kemijskom analizom vina ispitani su sljedeći parametri:

- Reducirajući šećer u vinu određivan je titracijskom metodom po Rebeleinu (Zoecklin i sur., 2001).
- Ukupna kiselost (kao vinska, g/L) mošta i vina određene su metodom neutralizacije uzorka s 0,1 M NaOH uz indikator bromtimol plavo (O.I.V., 2007).
- Hlapiva kiselost (kao octena, g/L) u vinu određena je metodom neutralizacije uzorka prethodno destiliranog u struji vodene pare, uz 0,1 M NaOH i indikator fenolftalein prema O.I.V. (2007).
- Alkohol u vinu određen je metodom destilacije na osnovi specifične težine destilata pri 20 °C prema vodi iste temperature. Iz dobivenih vrijednosti pomoću tablica po Reichardu očitani su odgovarajući vol. % alkohola.
- Ukupni ekstrakt u vinu određen je denzimetrijski iz ostatka destilacije, a odgovarajuća količina u g/L očitana je iz tablica po Reichardu (O.I.V., 2007).

- Ekstrakt bez šećera u vinu dobiven je oduzimanjem količine reducirajućeg šećera od vrijednosti ukupnog ekstrakta.
- Pepeo u vinu određen je sagorijevanjem suhe tvari u mufolnoj peći pri 525 °C (O.I.V., 2007). Slobodni i ukupni SO<sub>2</sub> u vinu određen je alkalimetrijski metodom po Paulu (O.I.V., 2007)
- pH vrijednost vina određena je mjerenjem na Beckman Expandomatic SS-2 pH metru (Fullerton, Kalifornija, SAD).

## 5. Rezultati i rasprava

### 5.1. Sadržaj polifenolnih spojeva

Metodom tekućinske kromatografije visoke djelotvornosti (HPLC) analizirani su pojedinačni polifenolni spojevi u grožđu. Spojevi su prikazani u tablici 1.

Iz tablice su vidljivi sadržaji polifenolnih spojeva po skupinama. Kod skupine antocijana najzastupljeniji spoj kod obje sorte je malvidin-3-*O*-glukozid. Prosušivanjem sorte 'Plavina' u sušari sadržaj malvidin-3-*O*-glukozida postupno se smanjuje, dok se prosušivanjem u plasteniku isti povećava. Isti je trend opažen i kod sorte 'Plavac mali'.

Kod 'Plavine' nije detektiran cijanidin-3-*O*-glukozid. Kod 'Plavca maloga' zastupljeniji su spojevi delfinidin-3-*O*-glukozid, petunidin-3-*O*-glukozid, peonidin-3-*O*-glukozid te malvidin-3-*O*-glukozid nego kod 'Plavine'.

Od flavanol glikozida određen je najveći sadržaj kvercetin-3-*O*-glukozida kod obje sorte, no kod 'Plavca maloga' je više zastupljeniji. Isto tako zastupljenost kemferol-3-*O*-glukonorid veća je kod 'Plavca maloga'.

Nadalje, iz skupine fenolnih kiselina kod obje sorte je najzastupljenija kaftarinska kiselina. Prosušivanjem grožđa kod obje sorte se povećava sadržaj vaniljske i prokatehinske kiseline.

Iz skupine flavan-3-ola, tijekom prosušivanja 'Plavine' povećava se sadržaj katehina i epikatehina, dok kod 'Plavca maloga' su zastupljeni, ali ne u tolikom obimu.



Tablica 1. Sadržaj polifenolnih spojeva-dio 1

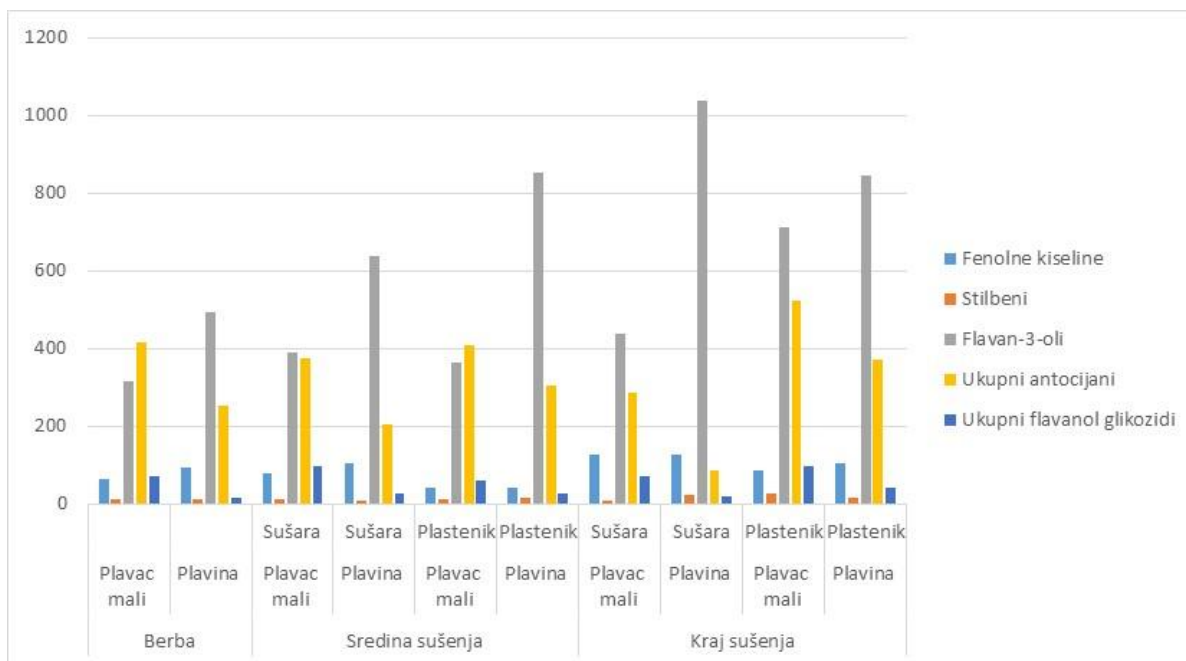
	Berba		Sredina sušenja						Kraj sušenja					
	Plavac mali	Plavina	Plavac mali		Plavina		Plastenik		Plavac mali		Plavina		Plastenik	
			Sušara	Plavina	Sušara	Plavina	Plastenik	Plavac mali	Plavina	Sušara	Plavina	Plastenik		
Delfinidin-3-O-glukozid	21,6 a	3,4 b	14,2 b	2,8 d	20,1 a	4,2 c	6,3 c	0,2 d	21,6 a	7,2 b				
Cijanidin-3-O-glukozid	3,7 a	0	1,8 b	0,2 d	3,6 a	0,4 c	0	0	4,5 a	1,5 b				
Petunidin-3-O-glukozid	38,0 a	9,2 b	26,2 b	8,5 d	37,3 a	12,8 c	14,2 c	0,9 d	42,7 a	19,1 b				
Peonidin-3-O-glukozid	23,4 a	8,8 b	17,0 b	9,0 d	27,5 a	10,9 c	6,1 c	1,2 d	40,4 a	17,1 b				
Malvidin-3-O-glukozid	231,3 a	142,3 b	195,2 b	124,6 d	217,9 a	171,2 c	152,5 c	48,1 d	288,1 a	219,7 b				
Delfinidin-3-O-acetilglukozid	0	0	0,8 a	0	0,7 b	0	0	0	1,2 a	0				
Peonidin-3-O-acetilglukozid	5,1 a	0,2 b	5,7 a	0	5,6 a	0,4 b	2,6 b	0	5,7 a	1,2 c				
Malvidin-3-O-acetilglukozid	10,0 b	11,7 a	12,7 b	8,0 d	9,7 c	13,2 a	11,9 b	3,2 c	12,1 b	13,1 a				
Malvidin-3-O-kafeoilglukozid	3,2 a	1,0 b	3,1 b	0,4 d	4,5 a	2,3 c	2,9 b	0	5,1 a	1,2 c				
Cijanidin-3-O-kumarilglukozid	0,9 a	0,9 a	0,8 c	0	1,3 b	1,9 a	0	0	1,6 b	1,9 a				
Peonidin-3-O-kumarilglukozid	69,7 a	72,6 a	89,8 a	50,6 d	73,3 c	82,4 b	85,2 b	32,6 c	89,4 a	83,8 b				
Malvidin-3-O-kumarilglukozid	8,5 a	3,7 b	8,8 a	2,4 d	8,3 b	5,7 c	4,7 c	1,3 d	12,4 a	6,7 b				
Ukupni antocijani	416,3 a	253,9 b	376,0 b	206,4 d	409,9 a	305,5 c	286,4 c	87,7 d	524,9 a	372,5 b				
Miricetin-3-O-glukozid	0	0	0,2 b	0	0,4 a	0	0	0	0,6 a	0				
Miricetin-3-O-glukuronid	3,2 a	1,6 b	7,4 b	1,8 d	8,0 a	3,8 c	8,5 b	0,3 c	8,5 b	10,1 a				
Kvarcetin-3-O-galaktozid	0	0	0,2 a	0	0	0	0	0	0,2 a	0				
Kvercetin-3-O-glukozid	57,2 a	6,9 b	76,2 a	16,7 c	39,1 b	17,0 c	54,2 b	12,7 d	74,0 a	23,8 c				
Kvercetin-3-O-glukonorid	0	1,3 a	0	0,5 b	0	0,9 a	0	0,3 b	0	1,8 a				
Kemferol-3-O-glukozid	3,7 a	3,8 a	4,0 a	3,8 b	4,0 a	3,8 b	4,0 b	3,8 c	4,2 a	3,8 bc				
Kemferol-3-O-glukonorid	6,5 a	1,8 b	9,7 a	2,0 c	9,3 b	2,0 c	5,0 b	3,4 c	10,8 a	2,7 d				
Izoramnetin-3-O-glukozid	1,0 b	1,4 a	1,3 b	1,3 c	0,3 d	1,5 a	1,2 a	0,4 c	0,3 d	0,8 b				
Ukupni flavanol glikozidi	71,7 a	16,7 b	99,0 a	26,0 d	61,1 b	29,1 c	72,8 b	20,9 d	98,7 a	43,0 c				
Kaftarinska kiselina	36,5 b	52,8 a	36,3 b	53,1 a	11,3 c	9,6 d	63,1 a	49,8 b	15,4 d	38,3 c				
Kutarinska kiselina	3,0 a	3,0 a	2,6 a	2,2 b	1,2 c	1,0 d	3,0 a	1,9 c	1,0 d	2,7 b				
Kafeinska kiselina	0,4 a	0,3 b	0,3 c	0,4 b	0,1 d	0,6 a	0,3 c	0,9 a	0,1 d	0,8 b				
Fertarinska kiselina	2,6 b	3,4 a	3,7 b	1,5 c	4,1 a	1,5 c	3,5 a	0,7 c	3,3 b	3,3 b				
Kumarinska kiselina	4,0 a	2,0 b	3,5 a	1,9 c	2,7 b	1,8 d	2,8 c	2,6 d	6,4 a	4,5 b				

Rezultati su izraženi u mg/kg bobica grožđa

Tablica 2. Sadržaj polifenolnih spojeva-dio 2

	Berba		Sredina sušenja						Kraj sušenja					
	Plavac mali		Plavac mali		Plavina		Plavac mali		Plavina		Plavac mali		Plavina	
		Plavina	Sušara	Plavina	Plavac mali	Plavac mali	Plavina	Sušara	Plavina	Plavac mali	Sušara	Plavac mali	Plavina	Plavina
Ferulinska kiselina	0,5 a	0,3 b	0,7 a	0,7 b	0,3 d	0,3 c	0,3 c	0,3 c	0,4 a	0,3 c	0,3 b	0,3 c	0,3 c	
Galna kiselina	0,0 b	7,2 a	0	0	0	0	0	0,4 b	0	0,8 a	0	0,8 a	0	
Prokatehinska	14,2 b	18,1 a	17,0 d	22,7 b	18,6 c	26,2 a	21,4 d	31,9 b	36,0 a	26,4 c	26,4 c	26,4 c	26,4 c	
Vaniljska kiselina	4,6 b	7,7 a	16,2 b	22,7 a	5,5 c	0,9 d	32,1 b	37,6 a	22,6 d	27,6 c	27,6 c	27,6 c	27,6 c	
Fenolne kiseline	65,7 b	94,9 a	80,4 b	105,2 a	43,6 c	41,7 c	126,8 a	125,6 a	86,0 c	103,8 b	103,8 b	103,8 b	103,8 b	
Resveratrol-3-O-glukozid	12,5 a	10,0 b	11,3 a	9,1 c	10,2 b	10,4 b	3,9 d	13,4 c	17,5 a	14,6 b	14,6 b	14,6 b	14,6 b	
Viniferin	0,8 b	1,1 a	1,9 c	0	3,0 b	4,1 a	3,1 c	10,6 a	8,9 b	0	0	0	0	
Stilbeni	13,2 a	11,2 b	13,2 b	9,1 c	13,1 b	14,5 a	7,0 d	24,0 b	26,4 a	14,6 c	14,6 c	14,6 c	14,6 c	
Epigallocatehin-galate	16,6 a	0	0	0,7 b	22,4 a	0,4 bc	0	7,7 b	35,8 a	6,9 c	6,9 c	6,9 c	6,9 c	
Galokatehin	32,0 b	52,3 a	69,0 b	90,7 a	42,9 c	87,9 a	82,7 b	83,4 b	65,4 c	99,6 a	99,6 a	99,6 a	99,6 a	
Epigallocatehin	13,1 b	16,6 a	14,9 b	27,1 a	11,6 c	26,5 a	20,6 c	23,3 b	12,5 d	25,3 a	25,3 a	25,3 a	25,3 a	
Procjanidin B1	25,2 b	31,2 a	33,6 b	38,8 a	30,0 c	38,9 a	47,3 c	55,6 a	52,5 b	42,7 d	42,7 d	42,7 d	42,7 d	
Katehin	144,4 b	246,2 a	149,7 c	323,0 b	132,7 d	436,3 a	119,0 d	535,6 a	303,5 c	400,9 b	400,9 b	400,9 b	400,9 b	
Procjanidin B3	11,6 b	15,2 a	15,2 c	18,8 b	15,7 c	22,5 a	20,1 d	27,6 b	28,7 a	23,5 c	23,5 c	23,5 c	23,5 c	
Procjanidin B4	5,6 b	6,2 a	7,0 b	7,3 a	5,4 c	1,7 d	13,1 a	1,3 d	3,2 b	1,7 c	1,7 c	1,7 c	1,7 c	
Procjanidin B2	11,5 b	22,5 a	25,4 b	24,6 b	26,1 b	60,5 a	45,5 d	76,8 a	67,4 b	62,5 c	62,5 c	62,5 c	62,5 c	
Epikatehin	55,0 b	103,5 a	74,6 c	107,3 b	78,2 c	177,4 a	91,9 d	228,4 a	142,7 c	184,1 b	184,1 b	184,1 b	184,1 b	
Flavan-3-oli	315,1 b	493,7 a	389,4 c	638,2 b	365,1 d	852,2 a	440,2 d	1039,7 a	711,7 c	847,2 b	847,2 b	847,2 b	847,2 b	

Rezultati su izraženi u mg/kg bobica grožđa

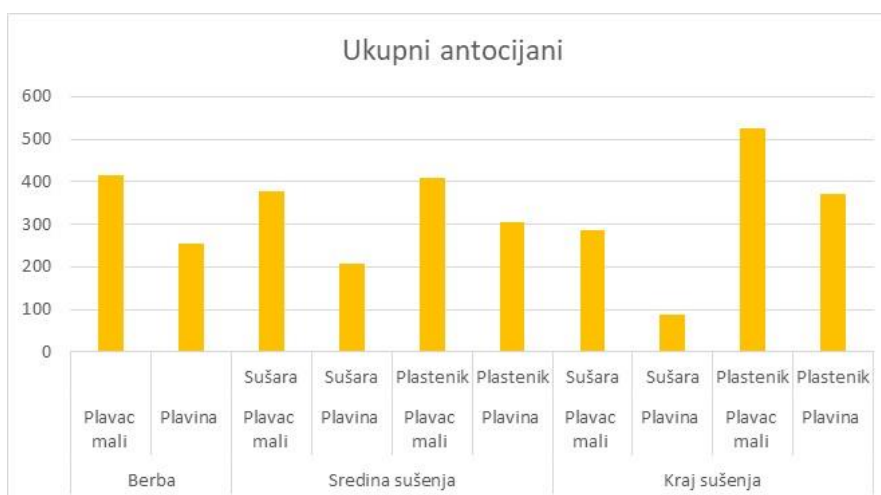


Graf 1. Prikaz ukupnih polifenola sorte 'Plavina' i 'Plavac mali' po skupinama

Graf prikazuje ukupne polifenole tijekom prosušivanja 'Plavine' i 'Plavca maloga'. Iz grafa je vidljivo da grožđe na kraju sušenja sadrži najviše flavan-3-ola, a što se može pripisati najvećoj termičkoj stabilnosti ovih spojeva.

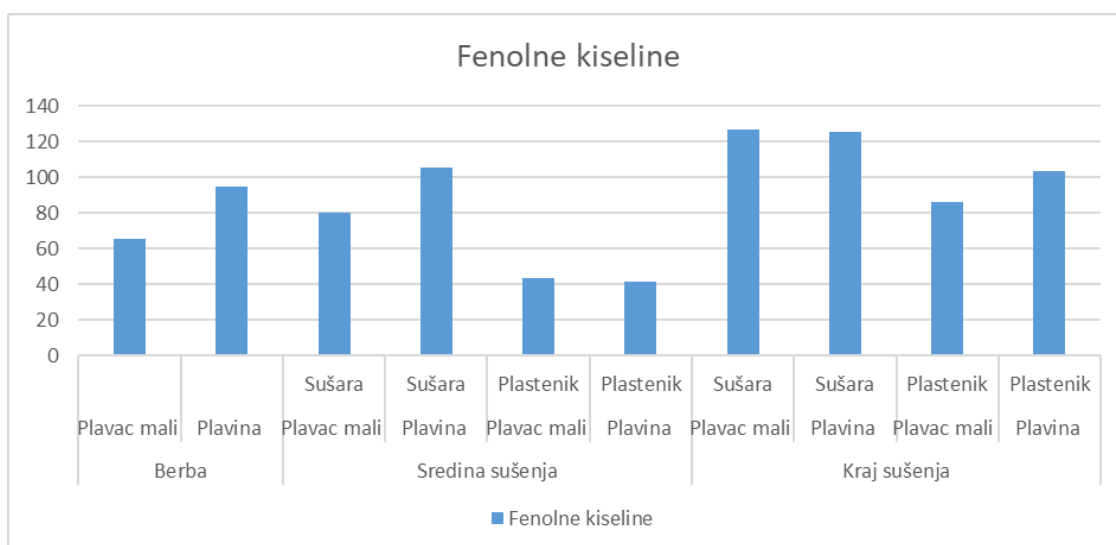
Sadržaj stilbena prosušivanjem u sušari je neznatan, dok kod prosušivanja u plasteniku je nešto viši.

Tijekom prosušivanja grožđa dolazi do dehidracije. Dehidracijom dolazi do ukoncentriravanja suhe tvari.



Graf 2. Prikaz ukupnih antocijana tijekom prosušivanja u sušari i u plasteniku

U grafu 2 je prikazan sadržaj ukupnih antocijana kod obje sorte i kod oba načina prosušivanja. Vidljivo je da se u sušari sadržaj antocijana smanjuje tijekom prosušivanja, dok se u plasteniku povećava zbog dehidracije.



Graf 3. Prikaz ukupnih fenolnih kiselina tijekom prosušivanja u plasteniku i u sušari

Graf 3. prikazuje sadržaj ukupnih fenolnih kiselina. U sušari i u plasteniku sadržaj fenolnih kiselina se povećava.

Gledajući graf 2. i 3. može se primijetiti da se u sušari sadržaj antocijana smanjuje dok se istovremeno sadržaj fenolnih kiselina povećava. Time se može zaključiti da su te dvije skupine spojeva u međusobnoj korelaciji.

## 5.2. Osnovni kemijski sastav vina

Tablica 3. Osnovni kemijski sastav vina prošek dobivenog u plasteniku

Specifična težina (20/20°C)	1,1217
Alkohol (vol%)	8,3
Ekstrakt ukupni g/L	348,6
Šećer reducirajući g/L	290,0
Ekstrakt bez šećera g/L	59,6
Ukupna kiselost (kao vinska) g/L	10,4
Hlapljiva kiselost (kao octena) g/L	1,77
pH	3,52
SO <sub>2</sub> slobodni mg/L	11
SO <sub>2</sub> vezani mg/L	77
SO <sub>2</sub> ukupni mg/L	88
Pepeo g/L	4,48

U tablici 3 je prikazan osnovni kemijski sastav vina prošek od sorti 'Plavina' i 'Plavac mali' prosušenih u plasteniku. Iz rezultata je vidljivo da je količina alkohola 8,3 vol%. To je nedovoljno, daleko od granice za prošek (13 vol%). Također, i drugi parametri pokazuju da je vinifikacija odrađena na neodgovarajući način (visoka ukupna kiselost, mali sadržaj slobodnog i ukupnog SO<sub>2</sub>). Ostali parametri su zadovoljavajući za prošek. Razlog tome je duga fermentacija tijekom koje je došlo do povećanja hlapive kiselosti, te niskog sadržaja alkohola.

*Tablica 4. Osnovni kemijski sastav vina prošek dobivenog u sušari*

Specifična težina (20/20°C)	1,1068
Alkohol (vol%)	10,8
Ekstrakt ukupni g/L	317,0
Šećer reducirajući g/L	261,0
Ekstrakt bez šećera g/L	57,0
Ukupna kiselost (kao vinska) g/L	8,8
Hlapljiva kiselost (kao octena) g/L	2,28
pH	3,80
SO <sub>2</sub> slobodni mg/L	12
SO <sub>2</sub> vezani mg/L	90
SO <sub>2</sub> ukupni mg/L	102
Pepeo g/L	3,69

U tablici 4 je prikazan osnovni kemijski sastav vina prošek od sorti 'Plavina' i 'Plavac mali' prosušenih u sušari. Iz tablice možemo očitati da je alkohol u ovom vinu 10,8 vol%, nešto viši nego kod prve varijante, ali također nedovoljan. Razlozi su isti kao i kod prethodnog vina – previsoka koncentracija šećera u moštu što je dovelo do preduge fermentacije tijekom koje je došlo do povećanja hlapive kiselosti, te ranog prekida fermentacije, što je rezultiralo nedovoljnim sadržajem alkohola. Iz navedenog proizlazi da je prosušivanje u oba slučaja trebalo ranije prekinuti (niža koncentracija šećera – niži osmotski tlak i intenzivnija fermentacija), ili upotrijebiti druge tehnološke postupke (izbor drugih sojeva kvasaca i sl.) čime bi se izbjegli ovi problemi.

### 5.3. Šećeri

U tablicama su prikazane koncentracije šećera u grožđu tijekom prosušivanja u plasteniku i u sušari.

*Tablica 5. Sadržaj šećera u sorti 'Plavina' tijekom prosušivanja u sušari*

Datum	21. rujan	24. rujan	27. rujan
Šećeri	227 g/L	319 g/L	442 g/L

*Tablica 6. Sadržaj šećera u sorti 'Plavac mali' tijekom prosušivanja u sušari*

Datum	21. rujan	24. rujan	27. rujan
Šećeri	237 g/L	335 g/L	539 g/L

U tablicama 5 i 6 su prikazani sadržaji šećera tijekom prosušivanja u sušari. Početni sadržaj šećera kod 'Plavine' bio je 227 g/L, a kod 'Plavca maloga' je iznosio 237 g/L. Rezultati pokazuju da su šećeri stalno rasli što znači da je tijekom prosušivanja došlo do dehidracije grožđa odnosno gubitka vode i nakupljanja suhe tvari.

Nakon prerade grožđa prosušenog u sušari mošt je sadržavao 437 g/L šećera. Kiseline su bile 8 g/L, a pH je bio 3,3.

*Tablica 7. Sadržaj šećera u sorti 'Plavina' tijekom prosušivanja u plasteniku*

Datum	21. rujan	10. listopad	23. listopad
Šećeri	227 g/L	346 g/L	474 g/L

*Tablica 8. Sadržaj šećera u sorti 'Plavac mali' tijekom prosušivanja u plasteniku*

Datum	21. rujan	19. listopad	23. listopad
Šećeri	237 g/L	341 g/L	609 g/L

U tablicama 7 i 8 prikazan je sadržaj šećera u sortama 'Plavina' i 'Plavac mali' tijekom prosušivanja u plasteniku. Početni sadržaj šećera u 'Plavini' bio je 227 g/L, a kod 'Plavca maloga' bio je 237 g/L. Grožđe u plasteniku se sušilo 32 dana. Sadržaj šećera je sporo rastao, ta pojava je najvjerojatnije uzrokovana povećanom vlažnosti zraka (kiša i jutarnja magla).

Nakon prerade grožđa, mošt je sadržavao 474 g/L šećera, kiseline su bile 9,6 g/L a pH je iznosio 3,17.

## 6. Zaključak

Prosušivanje pobranog grožđa s ciljem proizvodnje prošeka, desertnog vina obično se vršilo na otvorenom ili u zatvorenom prostoru, a kvaliteta je ovisila o vremenskim uvjetima (uglavnom zbog pojave bolesti i nedovoljne koncentracije šećera). Danas se, pojavom modernih sušara, ovaj postupak može bitno ubrzati i pojednostavniti. Međutim, nepoznata je kvaliteta vina dobivenog od grožđa prosušenog u kontroliranim uvjetima. Pretpostavka je da značajnih razlika u kakvoći vina nema, kako u fizikalno – kemijskom, tako i u senzornom pogledu.

Cilj ovog rada je bio analizirati kakvoću grožđa tijekom prosušivanja u konvencionalnim i kontroliranim uvjetima te analizirati pojedinačne polifenole u grožđu kao i utvrditi razlike u kakvoći vina.

Temeljem provedenog istraživanja u kojem se prosušivalo grožđe sorti 'Plavina' i 'Plavac mali' u konvencionalnim i u kontroliranim uvjetima možemo zaključiti sljedeće:

- Prosušivanjem grožđa u sušari i u plasteniku zbog dehidracije kod obje sorte dolazi do konstantnog rasta sadržaja šećera i nakupljanja suhe tvari;
- Tijekom prosušivanja grožđa kod obje sorte se povećava sadržaj flavan-3-ola koji su ujedno najzastupljeniji polifenolni spojevi u grožđu. Time zaključujemo da su kod prosušivanja bobica flavan-3-oli termički najstabilniji spojevi;
- Kod sorte 'Plavac mali' nalazimo više antocijana nego kod 'Plavine', što je u skladu s njihovim sortnim karakteristikama;
- Osnovna kemijska analiza je pokazala da vinifikacija takvog grožđa nije bila odgovarajuća, vina nisu zadovoljila kakvoćom, ponajprije zbog niske koncentracije alkohola i visokog sadržaja hlapive kiselosti. Stoga se ovom problemu u budućnosti treba posvetiti više pažnje;
- Međutim, istraživanja su pokazala da je prosušivanje u kontroliranim uvjetima (sušari) prihvatljivo za proizvodnju prošeka, uz odgovarajuću kontrolu tijekom prosušivanja i vinifikacije

## 7. Popis literature

1. Andabaka, Ž. (2015.). Ampelografska evaluacija autohtonih dalmatinskih sorata vinove loze. Zagreb.
2. Bratulić, J., Čačić, J., Kubanović, V., Milat, V., Sinković, K., Tomić, A., . . . Skočić - Gašparec, L. (2007.). Prošek - Autohtono desertno vino Primorske Hrvatske. Zagreb: MAVI d.o.o.
3. Karoglan Kontić, Jasminka ; Herjavec, Stanka ; Marković, Zvezdana ; Preiner, Darko ; Ilijaš, Ivana ; Maletić, Edi Chemical composition and sensory profile of prošek produced from the autochthonous Croatian grapevine varieties. // 32nd World Congress of vine and wine, 7th general assembly of the OIV// Veronika Kubanović (ur.) Zagreb 2009.
4. Karoglan Kontić, Jasminka ; Preiner, Darko ; Tupajić, Pavica ; Marković, Zvezdana ; Maletić, Edi Mehanički sastav bobica i prosušivanje grožđa za proizvodnju prošeka. // Proceedings of 44th Croatian and 4th International Symposium on Agriculture// Marić, Sonja ; Lončarić, Zdenko (ur.) Osijek: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 2009. str.847 - 851.
5. Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Jeromel, A., Franić, R., Preiner, D., Andabaka, Ž., Stupić, D., Tomić, A. (2015b) Mogućnosti proizvodnje desertnih vina u sjevernoj Dalmaciji. Brošura VIP projekta. Agronomski fakultet, Zagreb.
6. Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I., Preiner, D., Zdunić, G., Bubola, M., Stupić, D., Andabaka, Ž., Marković, Z., Šimon, S., Žulj Mihaljević, M., Ilijaš, I., Marković, D. (2015.). Zelena knjiga : Hrvatske izvorne sorte vinove loze. Zagreb: Državni zavod za zaštitu prirode.
7. Marković, Zvezdana. "Prošek-biser tradicije i proizvod za budućnost." *Glasnik Zaštite Bilja* 31.6 (2008): 138-142.
8. Maslov, Luna. *Određivanje polifenola, indol-3-octene kiseline i 2-aminoacetofenona u vinima tekućinskom kromatografijom visoke djelotvornosti*. Diss. University of Zagreb. Faculty of Science. Department of Chemistry, 2014.
9. Ministarstvo poljoprivrede (2013). Izmjena Liste tradicionalnih izraza za vino. Narodne novine,75/2013.  
[https://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_06\\_75\\_1513.html](https://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_75_1513.html)
10. Ministarstvo poljoprivrede (2020). Uputa za označavanje vina prilikom stavljanja na tržište  
<https://poljoprivreda.gov.hr/vijesti/oznacavanje-vina-tradicionalnim-izrazom-prosek/4319>
11. Mirošević, N., Karoglan Kontić, J. (2008). Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
12. Preiner, D. (2011.). Proizvodnja prošeka. *Gospodarski list*, 37-44.



13. Preiner, D., Karoglan Kontić, J., Maletić, E., Marković, Z., & Tomaz, I. (2014.). Sadržaj polifenola u prošek u od hrvatskih autohtonih sorata vinove loze. Glasnik zaštite bilja(5.), 74-81.
14. Preiner, Darko ; Karoglan Kontić, Jasminka ; Tupajić, Pavica ; Marković, Zvezdana ; Maletić, Edi Variations in the composition of acids in grapes of autochthonous Croatian varieties during the drying process in the production of the dessert wine Prošek. // 32nd World Congress of vine and wine, 7th general assembly of the OIV// Kubanović, Veronika (ur.) Zagreb 2009.
15. Puhelek, I. (2016.). Sastav aromatskih spojeva, aminokiselina i organskih kiselina u vinima klonskih kandidata kultivara Kraljevina, Doktorski rad. Zagreb.
16. Ribéreau-Gayon, P., Boidron, J., & Terrier, A. (1975.). Aroma of Muscat Grape Varieties, Journal of Agricultural and Food Chemistry.
17. Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B., & Lonvaud, A. (2006.). Handbook of Enology: The Microbiology of Wine and Vinifications.
18. Tambača, A. (1998.). Vinogradarstvo i vinarstvo Šibenskog kraja kroz stoljeća. Šibenik: Matica Hrvatska.
19. Tomaz, Ivana. *Optimiranje priprave uzoraka za analizu polifenolnih spojeva u kožici grožđa tekućinskom kromatografijom visoke djelotvornosti*. Diss. University of Zagreb. Faculty of Science. Department of Chemistry, 2016.

## **Životopis**

Karla Gulan rođena je 19. siječnja 1999. godine u Zadru. Osnovnu školu pohađa u Gorici te 2013. godine upisuje Gimnaziju Franje Petrića u Zadru. Srednjoškolsko obrazovanje završava 2017. godine kada se upisuje na Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, smjer Hortikultura. 2020. godine stječe titulu sveučilišni prvostupnik inženjer Hortikulture. Nakon završenog preddiplomskog studija, školovanje nastavlja na diplomskom studiju Hortikultura, Vinogradarstvo i vinarstvo.