

# Određivanje ukupnih polifenola te indeksa posmeđenja međimurskih vina Pušipel

---

**Pintarić, Lucija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:427142>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-28**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





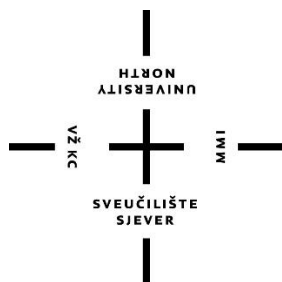
**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 17/PREH/2022**

**Određivanje ukupnih polifenola te indeksa posmeđenja u  
međimurskim vinima pušipel**

Lucija Pintarić, 3753/336

Koprivnica, srpanj 2022. godine



# Sveučilište Sjever

Odjel za prehrambenu tehnologiju

Završni rad br. 17/PREH/2022

## **Određivanje ukupnih polifenola te indeksa posmedenja u međimurskim vinima pušipel**

**Student**

Lucija Pintarić, 3753/336

**Mentor**

Dunja Šamec, doc.dr. sc

Koprivnica, srpanj 2022. godine

# Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za prehrambenu tehnologiju

STUDIJSKI PROGRAM: preddiplomski studij Prehrambena tehnologija

STUDENT: Lucija Pintarić

IDENTIFIKACIJSKI BROJ: 0336038439

ROK: 30.06.2022.

POLEĐJE: Tehnologija proizvodnje vina

TEMA: Određivanje ukupnih polifenola te indeksa posmećenja meimurskih vina Pušipel

ENGLJEVA TEMA: Determination of total polyphenolic content and browning index in Me imurje pušipel wines

MENTOR: Dunja Samec

STANJE: Doc. dr. sc.

ČLANCI POUKAZIVANJA

- Ivana Dodlek Sarkanj, predava , predsjednica
- dr. sc. Marija Kovač Tomas, predava , članica
- doc. dr. sc. Dunja Samec, mentorica
- izv. prof. dr. sc. Bojan Sarkanj, zamjena člana
- 

## Zadatak završnog rada

BR: 17/PREH/2022

OPIS

Pušipel ili moslavac Internacionalna je sorta grožđa koja je proizvodnja u Hrvatskoj vezana uz Me imursku županiju te je neki autori smatraju i me imurskom autohtonom vinski sortom. Danas u Me imurju postoji nekoliko velikih vinarija koje se bave proizvodnjom vina sorte pušipel. Zadatak ovog rada dati je pregled proizvodnje ovih vina u Me imurskoj županiji te odrediti sadržaj ukupnih polifenola te indeksa posmećenja kod vina pet različitih proizvođača.

ZADATAK URADEN: 29.05.2022.

POSLAŠTIO:

SVEUČILIŠTE  
SIEVER



## **Sažetak**

Pušipel, (sinonim moslavec) je sorta bijelog grožđa i vina koja se smatra jednom od najvažnijih sorata za razvoj vinarstva i vinogradarstva u Međimurju. U ovom radu detaljno se opisuje izabrana sorta pušipel; povijest proizvodnje, proizvodnja danas, tehnologija proizvodnje bijelih vina te senzorske karakteristike. U sklopu eksperimentalnog dijela određen je sastav ukupnih polifenola te indeks posmeđenja u pušipel vinima pet različitih proizvođača iz Međimurja. Među uzorcima primijećene su male razlike u sadržaju polifenola i indeksu posmeđenja što je vjerojatno rezultat različitih vinogradarskih tehnika tijekom same proizvodnje grožđa, razlike u tehnologiji proizvodnje, ali i skladištenjenju vina.

**Ključne riječi: pušipel, Međimurje, tehnologija proizvodnje vina, polifenoli, indeks posmeđivanja**

## **Summary**

Pušipel, (synonym Moslavec) is a white grape and wine variety, which is considered one of the most important varieties for the development of wine production and viticulture in Međimurje. In this work, the history of production, current production, technology of white wine production and sensory characteristics of wine variety Pušipel are described. In the experimental part, the content of total polyphenols and browning index in Pušipel wines of five different producers from Međimurje were determined. Small differences in polyphenol content and browning index were found between samples, which is probably due to different viticultural techniques for grape production, differences in production technology and wine storage.

**Keywords:** pušipel, Međimurje, wine production technology, polyphenoles, browning index

## **Popis korištenih kratica**

**RH**- Republika Hrvatska

**EU**- Europska unija

**GAE**- ekvivalenti galne kiseline

# Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| 1.Uvod .....                                     | 1  |
| 2.Obrada zadatka.....                            | 3  |
| 2.1.Proizvodnja vina u Hrvatskoj .....           | 3  |
| 2.2.Podregija Zagorje-Međimurje .....            | 4  |
| 2.3.Vinogorje Međimurje.....                     | 5  |
| 2.4.Vino pušipel.....                            | 7  |
| 2.5.Tehnologija proizvodnje bijelih vina .....   | 10 |
| 2.6. Polifenoli u vinu .....                     | 11 |
| 3.Praktični dio .....                            | 13 |
| 3.1.Materijali .....                             | 13 |
| 3.1.1.Korištene kemikalije.....                  | 14 |
| 3.1.2.Korištena oprema i instrumenti .....       | 14 |
| 3.2.Metode.....                                  | 16 |
| 3.2.1.Određivanje ukupnih polifenola.....        | 16 |
| 3.2.2.Metoda određivanja indeksa posmeđenja..... | 17 |
| 4.Analiza rezultata.....                         | 18 |
| 4.1 Ukupni polifenoli .....                      | 18 |
| 4.2.Indeks posmeđenja.....                       | 20 |
| 5. Zaključak.....                                | 21 |
| 6.Literatura.....                                | 23 |
| Popis slika, tablica i grafova .....             | 25 |



# 1. Uvod

Proizvodnja vina u Hrvatskoj ima dugu tradiciju koja seže i prije 2500 godina. Prema Pravilniku o zemljopisnim područjima uzgoja vinove loze NN 32/2019 podjela zemljopisnih područja uzgoja vinove loze u Republici Hrvatskoj na zone, regije, podregije i vinogorja temelji se na administrativnim granicama gradova i općina utvrđenim u skladu s posebnim propisom kojim se uređuju područja županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj [1]. Prema toj podjeli Hrvatska je podijeljena na 4 regije koje se dalje dijele na podregije te vinogorja. U podregiju Zagorje – Međimurje ulazi vinogorje Međimurje na čijem području je duga tradicija proizvodnje, ali i konzumacije vina koja se u novije vrijeme sve više veže s eno-gastronomskom ponudom Međimurske županije. Danas je Međimurje poznato po brojnim podrumima te Međimurskim vinskim cestama. Višestruko nagrađivani primjerci Međimurskog kraja; od bijelih sorti su graševina, pušipel, sauvignon, chardonnay, rajnski rizling, traminac, bijeli pinot, sivi pinot, zeleni silvanac, žuti muškat, dok su s druge strane nagrađivana crna vina pinot i cabernet sauvignon. Valja i spomenuti da je ove godine nagrađeno 11 međimurskih vinarija medaljama za različite vrste vina.

Iako se na području Međimurskog vinogorja uzgajaju različite sorte, unatrag nekoliko godina veliku popularnost steklo je vino pušipel koje se brendira kao tradicionalno vino Međimurja. Prvi zapisi o povijesti i sorti pušipel datiraju iz prve polovice 19. stoljeća, a pušipel se spominje u vinogradima u naselju Dragoslavec Breg (Slika 1.). Nešto kasnije pušipel se ne proizvodi pod tim nazivom te se koristilo ime šipon ili moslavac. Prije nekoliko godina staro ime je vraćeno u život, zahvaljujući međimurskim vinarima koji su se okupili u udruzi "Hortus Croatiae" (Hrvatski vrt). Točnije od 2010. godine taj kultivar nazivaju, od davnina korištenim imenom pušipel. Sorta pušipel u Međimurju se prostire na oko 500 hektara. Pušipel je danas prestižni domaći brend međimurskog vinogorja. Sinonim šipon dolazi od francuskog "c'est siben", što znači tako dobar. Pušipel se definira kao lagano i živahno vino lijepe, zlatne boje, kvalitetnog okusa i mirisa. Nagradu za pušipel ove godine na međunarodnom natjecanju Decanter u Londonu osvojili su: Vinarija Štampar (bronca), Vinarija Cmrečnjak (srebro), Vina Horvat (srebro), Vina Dvanajščak Kozol (srebro), Vina Preiner (bronca), Vina Kocijan (bronca). U Međimurju većinski dio zauzima ilovasto – glinasto tlo što doprinosi mineralnost u okusu. Prema nekim istraživanjima najstariji zasađeni vinograd pušipelom potječe iz 1978. godine.



Slika 1. Vinograd u naselju Dragoslavec Breg

Polifenoli su specijalizirani metaboliti koji se sintetiziraju u biljkama. Kod grožđa nakupljaju se u plodovima te tijekom tehnološkog procesa prelaze u vino. Njihova se prisutnost u vinu povezuje s pozitivnim učincima na zdravlje, a jednako tako značajno utječu na senzorske karakteristike vina (posebice boju i okus). Kod bijelih vina polifenoli daju karakteristično žuto obojenje, a u ovisnosti od tehnološkog procesa ili načina skladištenja mogu prijeći i u smeđe pigmente. Stoga je cilj ovog rada bio odrediti sadržaj ukupnih polifenola te indeks posmeđenja vinima sorte pušipel pet različitih proizvođača vina s područja Međimurskog vinogorja.

## 2. Obrada zadatka

### 2.1. Proizvodnja vina u Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj postoji duga i bogata tradicija vinogradarstva i vinarstva. Ukupna proizvodnja grožđa u Republici Hrvatskoj u 2021. iznosila je 116 631 tona, od čega je gotovo sve namijenjeno za preradu u vino [2]. Prosječna potrošnja vina po stanovniku u Hrvatskoj, prema podacima Državnog zavoda za statistiku je oko 22 litre [3]. Danas se proizvodnja vina u RH može opisati kao ona koja teži poboljšanju kvalitete. Istraživanja provedena od strane Ministarstva poljoprivrede govore da se u RH proizvodi oko 60 % kvalitetnih vina [4]. Najzastupljenije sorte Hrvatske su: graševina (23 % površina), malvazija istarska (8,3 % površina) i plavac mali, crni (8,1 % površina) [4].

U vinogradarstvu veliki utjecaj imaju ekološki i uzgojni čimbenici koji utječu na kvalitativna svojstva vinske sorte stoga se pri izboru sorata za neko područje mora pristupiti vrlo odgovorno. Da bi proizvođačima olakšali izbor prikladnih sorata za pojedina područja, ali da bi i potrošačima garantirali određene karakteristike vina, u vinogradarskim zemljama svijeta (osobito Europe) provedena je regionalizacija vinogradarskih područja. Glavni cilj regionalizacije je da se područja prikladana za uzgoj vinove loze dijele na određene jedinice, koje se ponajprije razlikuju po klimatskim, pedološkim i topografskim obilježjima. Također jedno od glavnih obilježja čine određen i pripadajući sortiment, odnosno preporučene i dopuštene sorte za određeno područje. Preporučene i dopuštene sorte određene su na temelju višegodišnjih iskustva ili provedenih istraživanja [5].

Važeća podjela Hrvatske je prema Pravilniku o zemljopisnim područjima uzgoja vinove loze iz 2019. godine [6]. Područje uzgoja vinove loze u RH dijeli se na zone, regije, podregije i vinogorja. Vinogradarske regije u RH su: Slavonija i hrvatsko Podunavlje, Središnja bregovita Hrvatska, Hrvatska Istra i Kvarner te Dalmacija. Regije se dalje dijele na podregije. Vinogradarska regija Slavonija i hrvatsko Podunavlje dijeli se na podregije: Hrvatsko Podunavlje i Slavonija. Vinogradarska regija Središnja bregovita Hrvatska dijeli se na podregije: Moslavina, Prigorje Bilogora, Zagorje–Međimurje, Plešivica i Pokuplje. Vinogradarska regija Hrvatska Istra i Kvarner dijeli se na podregije: Hrvatska Istra te Kvarner i Hrvatsko primorje. Vinogradarska regija Dalmacija dijeli se na podregije: Sjeverna Dalmacija, Dalmatinska zagora te Srednja i Južna Dalmacija. Podregije se prema Pravilniku o zemljopisnim područjima uzgoja vinove loze (NN 76/2019) dalje dijele se na vinogorja. Otoci koji su navedeni kao cjeline, bez navođenja gradova i općina na njihovom prostoru, priključuju se kao cjelina vinogradarskom području vinogorja uz koje se navode [6].

## 2.2. Podregija Zagorje-Međimurje

Podregija Zagorje-Međimurje je smještena na krajnjem sjeverozapadu Hrvatske te prema Pravilniku o zemljopisnim područjima uzgoja vinove loze [6] obuhvaća:

- Vinogorje Međimurje (Štrigova, Selnica, Sv. Juraj na Bregu, Gornji Mihaljevec, Sveti Martin na Muri, Mursko Središće, Podturen, Dekanovec, Domašinec, Belica, Čakovec, Nedelišće, Mala Subotica, Prelog, Vratišinec, Strahoninec, Orehovica, Pribislavec, Goričan, Kotoriba, Sveta Marija, Donja Dubrava, Donji Kraljevec, Donji Vidovec, Šenkovec)
- Vinogorje Varaždin (Varaždin, Vinica, Ivanec, Novi Marof, Varaždinske Toplice, Ljubiščica, Breznički Hum, Breznica, Visoko, Lepoglava, Bednja, Klenovnik, Maruševac, Donja Voća, Cestica, Jalžabet, Gornji Kneginec, Sveti Ilija, Beretinec, Vidovec, Petrijanec, Sračinec, Trnovec Bartolovečki)
- Vinogorje Ludbreg (Martijanec, Ludbreg, Mali Bukovec, Veliki Bukovec, Sv. Đurđ)
- Vinogorje Krapina (Đurmanec, Petrovsko, Krapina, Radoboj, Jesenje)
- Vinogorje Zlatar (Zlatar, Lohor, Mače, Zlatar Bistrica, Hrašćina, Budinščina, Konjščina, Mihovljan, Novi Golubovec)
- Vinogorje Zabok (Veliko Trgovišće, Krapinske Toplice, Sveti Križ Začretje, Zabok, Bedekovčina)
- Vinogorje Klanjec (Klanjec, Kraljevec na Sutli, Kumrovec, Tuhelj, Zagorska Sela)
- Vinogorje Stubica (Donja Stubica, Gornja Stubica, Marija Bistrica, Oroslavje, Stubičke Toplice)
- Vinogorje Pregrada (Pregrada, Hum na Sutli, Desinić)
- Vinogorje Zaprešić (Zaprešić, Bistra, Jakovlje, Luka, Dubravica, Marija Gorica, Brdovec, Pušća)

Glavno obilježje ove podregije je brdoviti reljef te riječne doline. Vinogradarski položaji većinom se nalaze na obroncima planina, na primjer: Kalnik, Ivančica, Medvednica, Maceljско gorje. U podregiji Zagorje-Međimurje najznačajniji tipovi tla su: rendzine, lesivirana tla i pseudogleji. Klima je tipično kontinentalna, a prosječna godišnja temperatura iznosi oko 10°C. U proljeće ili jesen može doći do pojave negativne vrijednosti temperature, zbog čega postoji opasnost od oštećenja mrazom. U nekim godinama može doći do pojave kraćih sušnih razdoblja, ali i obilnijih kiša. U promatranom razdoblju godišnja količina oborina kretala se između 803,5 mm (Čakovec) i 867 mm (Varaždin), uz dobar raspored tijekom godine. U ovoj podregiji većinom prevladava sortiment zapadno europske sorte, a zanimljivo je spomenuti da bijele sorte svojim udjelom u sortimentu daleko nadmašuju crne [7]. Prema Pravilniku o nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze [8] kultivari koji se preporučuju za uzgoj u ovoj podregiji su: Alicante Bouschet, Belina desinička, Belina hižakovečka, Belina mala, Belina smudna, Belina

starohrvatska, Belina svetokriška, Bianca, Blauburger, Cabernet cortis, Cabernet franc, Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Dišeća ranina, Frankovka, Gamay bojadiser, Graševina, Johanniter, Kavčina crna, Kerner bijeli, Kraljevina, Lipovina, Lovrijenac, Manzoni bijeli, Merlot, Merzling, Mirkovača, Modra kosovina, Moslavac, Muškat bijeli, Muškat ottonel, Muškat ruža, Muškat žuti, Phoenix, Pinot bijeli, Pinot crni, Pinot meunier, Pinot sivi, Portugizac, Radgonska ranina, Rajnski rizling, Ranfol, Regent, Rizvanac, Sauvignon, Semillon, Silvanac zeleni, Smudna belina, Sokol, Solaris, Stara hrvatska belina, Staufer, Svetokriška belina, Syrah, Traminac bijeli, Traminac crveni, Tirolan crni, Veltlinac crveni, Veltlinac zeleni, Volovina crvena, Zelenac slatki, Zweigelt.

### 2.3. Vinogorje Međimurje

Vinogorje Međimurje poznata je kao vinogorje na najsjevernijem dijelu Hrvatske, smještena sjeverno od rijeke Drave. Najvažnije vinogradarske površine Međimurja smještene su u gornjem Međimurju, dok se u donjem Međimurju nasađuju većinom sporadični zasadi izravno rodni križanaca. Reljef gornjeg Međimurja je brežuljkast do brdovit (Slika 2.) na što imaju utjecaj krajnji istočni ogranci alpskog sustava točnije Ljutomersko-Ormoške gorice (Slovenska granica). U gornjem Međimurju mogu se vidjeti stalni ili povremeni vodotoci u slijevnom području Mure i Drave. Uzgoj vinove loze ograničen je nadmorskom visinom od 240 pa do 330 m, a najviša kota je 339 m kod Robadja [5].

Vinogorje Međimurje obuhvaća naselja Štrigova, Selnica, Sv. Juraj na Bregu, Gornji Mihaljevec, Sveti Martin na Muri, Mursko Središće, Podturen, Dekanovec, Domašinec, Belica, Čakovec, Nedelišće, Mala Subotica, Prelog, Vratišinec, Strahoninec, Orehovica, Pribislavec, Goričan, Kotoriba, Sveta Marija, Donja Dubrava, Donji Kraljevec, Donji Vidovec, Šenkovec.



Slika 2: Brežuljkasti reljef gornjeg Međimurja

Izvor: [https://d35nxk5xx1d0px.cloudfront.net/repository/images/variations/e/c/6/e/ec6e586ac3af13a12b590134734c71d0\\_view\\_article\\_new.jpg?v=21](https://d35nxk5xx1d0px.cloudfront.net/repository/images/variations/e/c/6/e/ec6e586ac3af13a12b590134734c71d0_view_article_new.jpg?v=21)

U Međimurju se vinova loza uzgajala već u vrijeme starih Rimljana. Vinarstvo i vinogradarstvo ima veliki gospodarski značaj u Međimurju. Prema službenim podacima [9] evidentirano je 544,33 ha vinograda. Ukupno gledano na području Međimurske županije ima oko 700 ha vinograda, zajedno sa pribrojenim manjim površinama. Ukupno upisano je 372 vinara i vinogradara iz Međimurske županije. Prema zadnjim podacima upisana je proizvodnja od 3500 t grožđa i 22500 hl vina [9]. Najčešće sorte vinove loze koje se uzgajaju na području Međimurja su: sauvignon, chardonnay, moslavac, graševina, rajnski rizling, traminac, zeleni silvanac, bijeli, sivi i crni pinot te cabernet sauvignon [10]. U novije vrijeme vinogradarstvo i vinarstvo veže se uz gastronomsku i turističku ponudu Međimurske županije te su osnovane tkz. vinske ceste koje nude turističku ponudu u obliku posjeta podrumima i kušanja vina. Posjetitelji, kako domaći tako i strani podrume u Međimurju mogu posjetiti u toku cijele godine, no najveće vinske manifestacije održavaju se 22. siječnja na dan sv. Vinka te na Martinje 11. studenog. Sveti Vinko predstavlja zaštitnika vinogradara dok se martinjem obilježava krštenje vina [11,12].

Najpoznatiji vinogradari na području Međimurja su: vina Cmrečnjak (Slika 3), vina Dvanajščak-Kozol, vina Hažić, vina Jakopić, vina Horvat (Slika 3), vina Preiner, vina Kerman, vina Kojter, vina Kunčić, vina Lovrec, vina Novak, vina Šafarić (kupunovo vino), vina Štampar, vina Tomšić, vina Turk, vina Žižek i dr [10].



Slika 3: Podrum vinarije Horvat (lijevo) i Cmrečnjak (desno)

Izvor: [http://www.visitmedimurje.com/images/horvat\\_06.jpg](http://www.visitmedimurje.com/images/horvat_06.jpg)

Izvor: <https://cmrecnjak.hr/wp-content/uploads/2021/05/vinoteka-11-1-1024x683.jpg>

Također, jedna od najvažnijih manifestacija u Međimurju je i tkz. „Urbanovo“. Urbanovo je eno-gastronomska manifestacija koja se održava od 2000. godine u Međimurju, točnije u mjestu Štrigova. Cilj ove manifestacija je promocija Međimurske vinske ceste, vinara te međimurskih vina. Međimurje se također promovira kao zanimljiva destinacija za turiste [13]. Unatrag nekoliko

godina u sklopu Urbanovog odvija se i tkz. „Festival Pušipela“ posvećen tradicionalnoj međimurskoj vinskoj sorti pušipel.

## 2.4 Vino pušipel

Pušipel je vinska sorta koja je unatrag nekoliko godina veoma popularna u Međimurju te se pokušava brendirati kao tradicionalna sorta tog kraja. Međutim, pušipel je sinonim za sortu moslavac bijeli koja se može naći i pod različitim drugim nazivima, šipon na području Slovenije te furmint na području Mađarske. Vino ove sorte u dobrim godinama i s dobrim položajem zavidne je kakvoće. Vina od sorte pušipel su: kiselkasta, laganija vina i specifične nježne arome [7].

Pušipel ili moslavac (Slika 4.) uzgaja se i u drugim državama poput Slovenije, Mađarske, Austrije, Rumunjske i Ukrajine. Ova sorta je na području RH od davnina poznata kao šipon, ali je krajem 1990-ih ovaj naziv bio zabranjen pa je promijenjeno ime u pušipel. Međimurci su ime pušipel usvojili i pretvorili u vlastitu robnu marku. Osim toga, domaća udruga vinara uvela je oznaku minimalne kvalitete pušipel vina koja se mora zadovoljiti kako bi vina proizvedena od ove sorte vinove loze mogla nositi ovaj naziv [14].



Slika 4: Vinska sorta pušipel

Izvor: <https://cdn.agroklub.com/upload/images/text/thumb/pusipel-heder-880x495.jpg>

Vinska sorta pušipel (moslavac) je nepoznatog podrijetla. Spominje se 1887. kao autohtona sorta Moslavine, koja se otuda raširila u Mađarsku i Štajersku. Ime moslavac je najvjerojatnije prema nekim zapisima nastalo po vojnoj graničnoj pokrajini Moslavini, dok je sinonim šipon nastao od francuskog izraza “si bon” ili „tako dobro“, a ime furmint dobio je jer je zlatnožuto vino podsjećalo na žito (“froment”) (Slika 5.) [15].

Moslavac je najviše rasprostranjen u Mađarskoj; u pokrajini Tokaj-Hegyali, Hrvatskoj; Zagorje-Međimurje, Moslavina, Pokuplje, Prigorje-Bilogora te Sloveniji i Austriji [15]. Furmint je jedna od najvažnijih Mađarskih sorti koja se koristi u desertnim vinima Tokaji Aszú, ali je dostupna i kao suho vino [16].



Slika 5: Pušipel - u Mađarskoj poznatiji pod nazivom furmint

Izvor: <https://www.boromidd.com/266/gizella-furmint-2018.jpg>

Moslavac bijeli je vrlo česta sorta vinove loze u Moslavini i Međimurju. Važna karakteristika je dobar urod, no važno je i napomenuti da je sklon osipanju u cvatnji. Ova sorta daje vino svjetlo zelenkasto žute boje (Slika 6.), tipično sortnog mirisa i okusa, vino je pitko [17]. Vina su nježne i delikatne arome, a voćna aroma podsjeća na limun i breskvu. Umjereno su alkoholna (10-13% ) i vrlo često s visokom ukupnom kiselosti; na što utječe vinogradarski položaj, opterećenje trsova i godina berbe [18].

Pušipel je izvrsna sirovina za proizvodnju raznih stilova vina, od tipičnih mirnih vina do predikatnih verzija, kao i pjenušavih vina. To znači da će u budućnosti vinari moći u potpunosti iskoristiti raznolikost i proizvoditi vina koja ne samo da zadovoljavaju zahtjeve stolnog izgleda, već zadovoljavaju i zahtjeve svih ostalih kategorija pa tako i vrhunskih vina. Danas se od pušipela najčešće rade suha i polusuha vina, svježja i mineralna, s aromom citrusa i blagom kiselošću [19]. Radi se o laganom i živahnom vinu, lijepe i bistre žućkasto zelenkaste boje, fino popunjenog i zaokruženog okusa s poželjno blagim alkoholom. Najljepši dio njegovog okusa je retrookus izrazito voćnog karaktera, s izvjesnom slasti kao posljedicom kiselkasto slatkaste igre te ugodno gorkastim završetkom [20].





Slika 6: Pušipel u čaši

Međimurski pušipel prvi je u Hrvatskoj 2017. godine dobio svoju jedinstvenu bocu (Slika 7.). Međimurski vinari su htjeli biti na drugačiji način prepoznati na tržištu pa je tako proizvedena nova unikatna boca, specifična za Međimurski kraj. Svaki vinar, svoj pušipel puni ovu unikatnu bocu od 0,75 litara te na nju lijepi svoju etiketu. Na taj je način svaka vinarija u Međimurju prepoznata. Dizajn boce identičan je Burgundskoj boci, dok dugi vrat boce posebno upada u oči što pridonosi elegantnom izgledu same ambalaže. Boca je cuvée boje i zatvorena je plutenim čepom. Investicija za unikatnu bocu koštala je 90.000 kuna, od čega je trećinu sufinancirala Općina Štrigova [21].

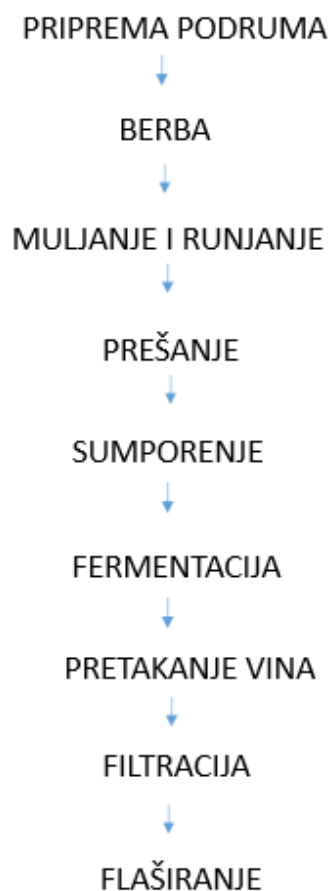


Slika 7: Razlika između boca proizvedenih danas i nekad

## 2.5 Tehnologija proizvodnje bijelih vina

Sva bijela vina dobivaju se isključivo vrenjem mošta, a tehnologija proizvodnje bijelih vina prikazana je na Slici 8. Kakvoća odnosno vrsnost budućeg vina ovisi o brojnim čimbenicima, a najvažniji su: sorta i kakvoća grožđa, također važnu ulogu ima i znanje o podrumu [5].

Osnovni koraci u tehnologiji proizvodnje bijelih vina su: priprema podruma, berba, muljanje i runjanje, prešanje, fermentacija, pretakanje vina, filtracija, flaširanje i na samom kraju pakiranje te skladištenje. Primjerenim tehnološkim postupcima i dobrim izborom kultivara moguće je postići visoku kvalitetu finalnog proizvoda [21].



Slika 8: Shematski prikaz procesa proizvodnje bijelih vina

Za proizvodnju kvalitetnog vina važan faktor su podrumске prostorije i bačve, koje moraju biti uredne i čiste. Grožđe se bere u tehnološkoj zrelosti. Prva radnja u procesu prerade grožđa je runjanje-muljanje, gdje dolazi do oslobađanja mošta; prvo se odvoje bobice od peteljke (runjanje) koje se zatim gnječe (muljanje) i nastaje masulj. Nakon muljanja grožđa slijedi postupak prešanja grožđa. Danas se uglavnom upotrebljavaju hidraulične preše. Poželjno je prešanje masulja obaviti što je moguće brže, da ne dođe do oksidacije. Također jačina pritiska preše utječe na kvalitetu mošta [22]. Postupak sumporenja provodi se poslije prešanja, a sve u cilju sigurne zaštite od

negativnog utjecaja kisika, potrebna je pravovremena upotreba optimalne količine sumpornog dioksida u obliku kalijeveg metabisulfita, vodene otopine sumporne kiseline (5 postotna) i plinovitog sumpornog dioksida. Valja i spomenuti da se postupak sumporenja može provesti i odmah nakon berbe, prije vrenja, ali nikako u toku vrenja. Fermentacija je glavni proces u tehnologiji proizvodnje vina. Uzročnik alkoholne fermentacije je kvasac *Saccharomyces cerevisiae*. „*Saccharomyces cerevisiae* uglavnom dominira i zaslužan je za kompletnu alkoholnu fermentaciju“ (Carrau i sar, 2010.). „Na površini zrna se nalaze stanice kvasca, ali taj kvasac obično nije dovoljan da se napravi vino pa se u toku proizvodnje kvasac dodaje“ (Tomas, 2011.) [22]. Kada kvasci dođu u mošt počinju se razmnožavati, zbog prisutnosti šećera. Kvasci razgrađuju šećer pretežito na alkohol i ugljični dioksid te druge spojeve u znatno manjim količinama. „Ostali sastojci prisutni u vinu su: dušične tvari, mineralne tvari, tvari boje, tvari arome i vitamini“ (Zoričić, 1996.) [21]. U toku alkoholnog vrenja stvara se i energije, a ona se oslobađa u obliku topline. Važno je pratiti fermentaciju; mjerenje temperature i količine šećera. Nakon završetka fermentacija slijedi pretakanje vina. Svrha pretakanjem vina je odvajanje bistrog mladog vino od taloga. [21]. Neposredno prije samog postupka punjenja u boce slijedi filtracija, odnosno odstranjivanja nečistoća iz vina u kombinaciji s bistrenjem. U svrhu bistrenja koriste se: bentonit, pentagel, želatina dok se nekada koristilo bjelance jajeta i mlijeko. Prije punjenja vina u boce važno je ispitati stabilnost i zdravlje vina. Također je važno da boce budu čiste. U specijaliziranim vinarijama dostupni su brojni tipovi sifona za punjenje: od jednostavnih cijevi do sifona s ručnim slavinama za prekidanje protoka vina, kao i s automatskim uređajima koji mogu regulirati razinu vina u svakoj boci. Nakon punjenja vina u boce i začepljenja boca, slijedi skladištenje. Prije prijenosa boca u prostoriju za čuvanje, dobra je praksa staviti etikete kako bismo pratili naše vino i imali bolju informaciju o sadržaju [23].

## 2.6 Polifenoli u vinu

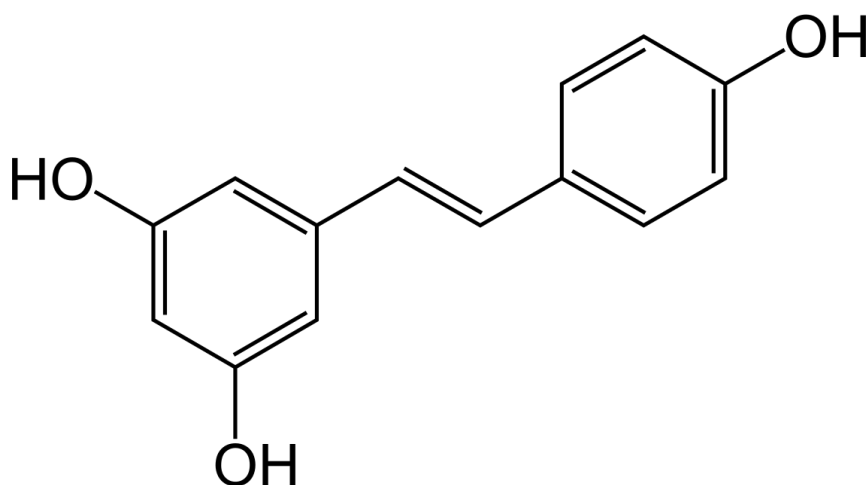
Polifenoli su organski spojevi s fenolnim hidroksilnim skupinama koji su široko rasprostranjeni u različitom bilju odnosno voću i povrću te hrani biljnog podrijetla. U samoj biljci odgovorni su za komunikaciju biljke i okoliša te je tako štite od napada predatora ili pak sudjeluju u privlačenju oprašivača ili obrani od nepovoljnih okolišnih uvjeta. Često su upravo oni odgovorni za boju pojedinih dijelova biljke, uključujući i plodove, a mogu davati i specifičan „trpak“ okus npr. nekom voću. Polifenoli su najbolje istraživana skupina specijaliziranih metabolita u biljkama, a danas je poznato oko 8000 različitih polifenola. Prema svojoj kemijskoj strukturi razlikujemo fenolne kiseline, flavonoide, stilbene i lignane. Najviše istraživana skupina su flavonoidi zbog svojih pozitivnih utjecaja na ljudsko zdravlje [24].

U grožđu su prisutni različiti polifenoli. U crnim grožđu prisutni su antocijani iz skupine flavonoida koji daju specifično crveno do plavo obojenje crnim sortama. U bijelom grožđu prisutni su flavonoidi koji daju žuto do svijetlo smeđe obojenje bijelim sortama. Tijekom proizvodnog procesa polifenoli iz grožđa prelaze u vino te su vina također bogata polifenolima. Na samu količinu polifenola u vinu može utjecati sorta iz koje je vino proizvedeno, mjesto i vremenski uvjeti tijekom uzgoja grožđa, tehnološki proces proizvodnje i naposljetku samo stajanje, skladištenje i sl. [25].

Polifenoli, a posebice flavonoidi u vinu dospjeli su u fokus znanstvenika zbog tzv. „franskuskog paradoksa“ odnosno činjenice da Francuzi iako konzumiraju velike količine zasićenih masti nemaju veliki postotak obolijevanja od kardiovaskularnih bolesti. Prema nekim hipotezama od prije 30 godina to je zbog toga što Francuzi konzumiraju vino gotovo uz svaki obrok. Neka znanstvena istraživanja upravo su povezala pozitivna djelovanja vina s prisutnošću polifenola u vinima. Među najviše istraživanim polifenolima u vinu, zbog mogućih pozitivnih učinaka na zdravlje je resveratrol (Slika 9). Međutim, novija istraživanja sve više potiču tezu da ipak za pozitivno djelovanje vina na zdravlje ljudi nisu zaslužni samo polifenoli već njihov sinergistički učinak s ostalim komponentama prisutnim u vinima [25].

Polifenolne sastavnice vina su također zaslužne za antikancerogeno, neuroprotektivno i antidijabetičko djelovanje [24].

U samom vinu polifenolne komponente utječu na senzorske karakteristike, na boju i okus vina.



Slika 9: Strukturna formula resveratrola

Izvor: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/17/Resveratrol.svg/1200px-Resveratrol.svg.png>

### 3. Praktični dio

U praktičnom dijelu ovoga rada cilj je odrediti ukupne polifenole u vinama pušipel 5 različitih proizvođača vina iz Međimurja te određivanje indeksa posmeđivanja.

#### 3.1. Materijali

U eksperimentu se koristi pet vrsta vina različitih proizvođača iz Međimurja, sorte pušipel. U Tablici 1. prikazan je proizvođač, godina proizvodnje, deklarirana količina alkohola te veličina pakiranja. Na Slici 10. nalazi se fotografija pakiranja tih vina.

Tablica 1: Analizirani uzorci vina: proizvođač, godina proizvodnje, deklarirana količina alkohola, veličina pakiranja te vrsta

| Proizvođač         | Horvat    | Tomšić    | Preiner   | Jakopić   | Cmrečnjak |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Godina proizvodnje | 2020.     | 2020.     | 2020.     | 2019.     | 2020.     |
| Količina alkohola  | 12        | 11,5      | 12        | 13        | 12        |
| Pakiranje (L)      | 0,75      | 0,75      | 0,75      | 0,75      | 0,75      |
| Vrsta vina         | Suho vino | Suho vino | Suho vino | Suho vino | Suho vino |



Slika 10. Analizirani uzorci vina

### 3.1.1. Korištene kemikalije

Galna kiselina 98%, HPLC grade (AlfaAesar, Haverhill, Massachusetts, SAD)

Etanol (Gram-mol, Zagreb, Hrvatska)

Natrij karbonat (Kemika, Zagreb, Hrvatska)

Folin-Ciocalteaus reagens (Sigma-Aldrich, St. Louis, Missouri, SAD)

### 3.1.2. Korištena oprema i instrumenti

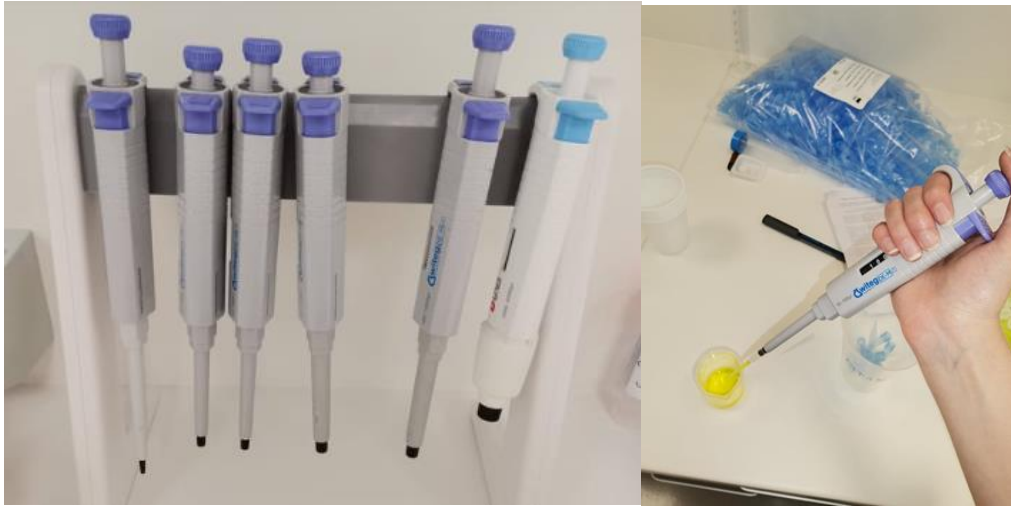
Na slikama 11,12,13 i 14 prikazana je korištena aparatura.



Slika 11: Analitička vaga, KERN & SOHN GmbH, Njemačka



Slika 12: Spektrofotometar, UV/Visible Spectrophotometer 195-1050 nm, 4 nm bandwidth,  
Italija



Slika 13: Pipete (lijevo) i doziranje FC reagensa (desno)



Slika 14: Mini Vortexer homogenizator, Heathrow Scientific, Kina

## 3.2. Metode

### 3.2.1. Određivanje ukupnih polifenola

U eksperimentalnom dijelu korištena je metoda prema protokolu Singelton i Rossi [26].

Najprije se priprema otopina galne kiseline (stock otopina); na način da se u odmjerne tikvici volumena 100 mL otopi 0,5 g bezvodne galne kiseline u 10 mL etanola te se ostatak od ukupnog volumena do 100 mL nadopuni vodom.

Sljedeći korak je priprema otopine natrijeva karbonata; na način da se otopi 200 g NaCO<sub>3</sub> u 800 mL vode te se zagrije do vrenja. Otopinu je potrebno ohladiti i nakon hlađenja dodati nekoliko kristalića natrijeva karbonata te nakon 24 sata filtrirati i nadopuniti vodom do volumena 1 L. Također potrebno je i razrijediti 96% alkohol etanol na 12%. Na volumen od 100 ml: 12,5 mL zauzima etanol, a ostalih 87,5 mL zauzima demineralizirana voda.

Prije praktičnog dijela potrebno je još izračunati razrjeđenja za pripremu galne kiseline 1000, 800, 600, 400, 200 mg/mL iz otopine galne 5000 mg/mL te 12% etanola. Prikaz potrebnih volumena je u Tablici 2.

Tablica 2: Rezultati izračuna za stock otopinu i 12% etanol

| Razrjeđenja mjerna jedinica (mg/ml) | Stock (5000 mg/mL) | 12% etanol |
|-------------------------------------|--------------------|------------|
| 1000                                | 200                | 800        |
| 800                                 | 160                | 840        |
| 600                                 | 120                | 880        |
| 400                                 | 80                 | 920        |
| 200                                 | 40                 | 960        |

Nakon izračuna, pripreme se i označe tubice (Slika 15) te se doziraju izračunate količine stock otopine i 12% etanola u tri paralele prema gore navedenoj Tablici 2. Nakon svakog doziranja epica se stavlja na vorteks kako bi se sadržaj pomiješao.





Slika 15: Označene tubice za razrjeđenja

Od sadržaja tubica za razrjeđenje, odvoji se 20  $\mu\text{L}$ , a zatim se premješta u kivete, dodaje se još 1,58 ml demineralizirane vode, 100  $\mu\text{L}$  F-C reagensa i 300  $\mu\text{L}$   $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Potrebno je pripremiti i slijepu probu te uzorke vina. Slijepa proba priprema se na isti način, samo što umjesto standarda stavlja se 20  $\mu\text{L}$  12% etanola. Za analizu vina umjesto standarda stavlja se uzorak (vino). Sadržaj u kivetama mora se promiješati i stajati 2 sata. Nakon toga se uzorci stavljaju u spektrofotometar te se očitaju apsorbancije na 725 nm i analiziraju dobivene vrijednosti.

### 3.2.2. Metoda određivanja indeksa posmeđenja

Indeks posmeđenja određuje se mjerenjem apsorbancije uzorka na 420 nm [27]. Automatskom mikropipetom dodan je po 1 mL uzorka vina u plastične kivete te je uzorcima izmjerena apsorbancija na 420 nm. Kao slijepa proba korišten je 12% etanol. Mjerenja su provedena u triplikatima.

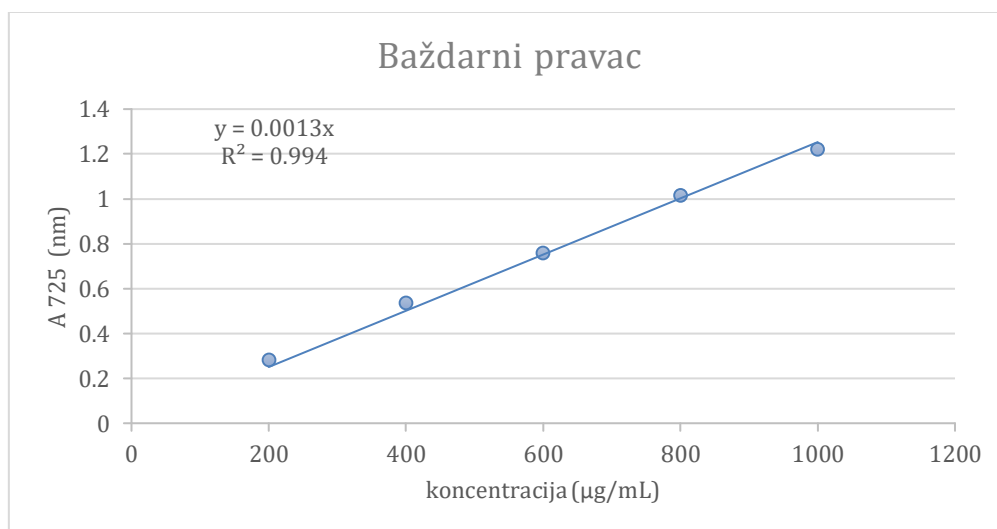
## 4. Analiza rezultata

### 4.1 Ukupni polifenoli

Tablica 3: Vrijednosti apsorbancije na 725 nm za izradu baždarnog pravca

| Koncentracija | A1    | A2    | A3    | Srednja vrijednost | Standardna devijacija |
|---------------|-------|-------|-------|--------------------|-----------------------|
| 200 µg/mL     | 0,275 | 0,282 | 0,286 | 0,281              | 0,005                 |
| 400 µg/mL     | 0,525 | 0,544 | 0,539 | 0,536              | 0,009                 |
| 600 µg/mL     | 0,691 | 0,774 | 0,809 | 0,758              | 0,060                 |
| 800 µg/mL     | 0,996 | 1,018 | 1,026 | 1,013              | 0,015                 |
| 1000 µg/mL    | 1,214 | 1,239 | 1,209 | 1,220              | 0,016                 |

Prema očitanim vrijednostima apsorbancije (Tablica 3) kreiran je baždarni pravac čiji je koeficijent smjera  $y=0.0013x$ , a  $R^2$  koeficijent determinacije iznosi 0.994.

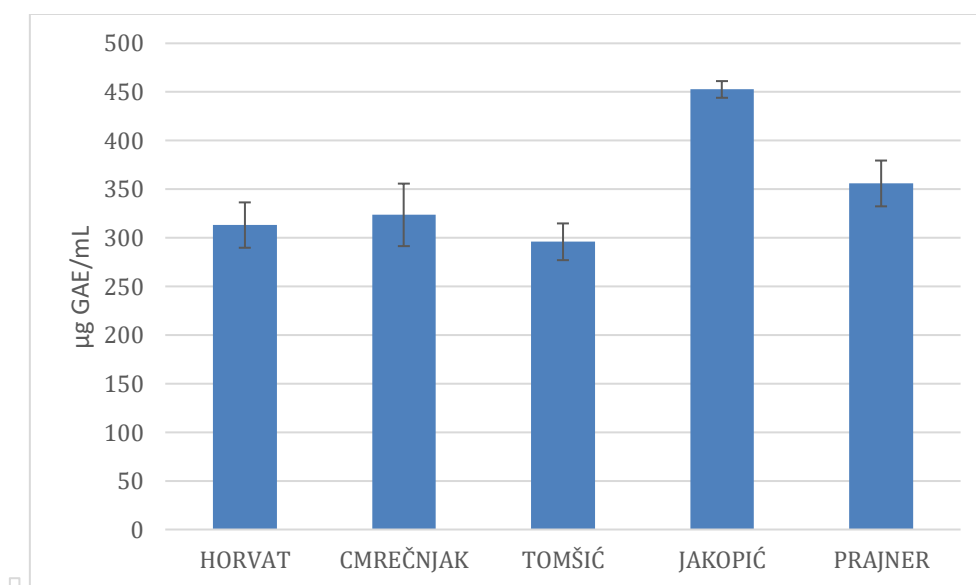


Graf 1: Baždarni pravac

Prema baždarnom pravcu, iz jednadžbe izračunata je količina polifenola izražena kao mikrogrami ekvivalenta galne kiseline po mL vina (µg GAE/ mL) te su rezultati prikazani u Tablici 4. i na Grafu 2.

Tablica 4. Izmjerena apsorbancija i koncentracija preračunata prema baždarnom pravcu u ispitivanim uzorcima vina izraženi u  $\mu\text{g GAE/ mL}$  vina

| UZORCI           | A 1   | A 2   | A 3   | c1     | c2     | c3     | Srednja vrijednost | Standardna devijacija |
|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------------------|-----------------------|
| <b>Horvat</b>    | 0,424 | 0,372 | 0,425 | 326,15 | 286,15 | 326,92 | <b>313,08</b>      | <b>23,32</b>          |
| <b>Cmrečnjak</b> | 0,465 | 0,382 | 0,415 | 357,69 | 293,85 | 319,23 | <b>323,59</b>      | <b>32,15</b>          |
| <b>Tomšić</b>    | 0,413 | 0,370 | 0,371 | 317,69 | 284,62 | 285,38 | <b>295,90</b>      | <b>18,88</b>          |
| <b>Jakopić</b>   | 0,584 | 0,601 | 0,580 | 449,23 | 462,31 | 446,15 | <b>452,56</b>      | <b>8,58</b>           |
| <b>Prajner</b>   | 0,498 | 0,446 | 0,444 | 383,08 | 343,08 | 341,54 | <b>355,90</b>      | <b>23,55</b>          |



Graf 2: Koncentracija polifenola u ispitivanim uzorcima vina

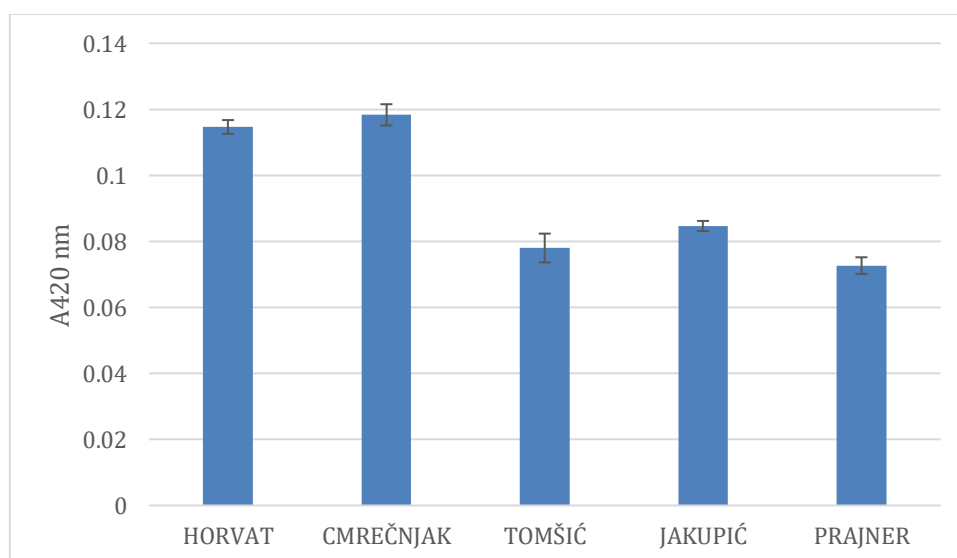
Rezultati pokazuju da uzorak proizvođača Jakopić ima najveću koncentraciju polifenola ( $452,56 \pm 8,58 \mu\text{g GAE/ mL}$ ), dok je kod ostalih količina približno jednaka i u rasponu je od  $295,90 \pm 18,88 \mu\text{g GAE/ mL}$  (Tomšić) do  $355,90 \pm 23,55 \mu\text{g GAE/ mL}$  (Cmrečnjak). Takve male razlike u sastavu su donekle očekivane jer iako se radi o istoj vrsti vina na sadržaj polifenola utječu vinogradarski uvjeti poput vrste tla, klime, bolesti tijekom uzgoja, položaj vinograda, ali i uvjeti same prerade [25].

## 4.2. Indeks posmeđenja

U ispitivanim uzorcima određen je i indeks posmeđenja, odnosno apsorbancija na 420 nm te su rezultati prikazani na Tablici 5 i Grafu 3.

Tablica 5: Rezultati indeksa posmeđivanja, apsorbancije mjerene na 420 nm

| UZORCI           | A1    | A2    | A3    | Srednja vrijednost | Standardna devijacija |
|------------------|-------|-------|-------|--------------------|-----------------------|
| <b>Horvat</b>    | 0,113 | 0,114 | 0,117 | 0,115              | 0,002                 |
| <b>Cmrečnjak</b> | 0,122 | 0,117 | 0,116 | 0,118              | 0,003                 |
| <b>Tomšić</b>    | 0,075 | 0,083 | 0,076 | 0,078              | 0,004                 |
| <b>Jakupić</b>   | 0,083 | 0,086 | 0,085 | 0,085              | 0,002                 |
| <b>Prajner</b>   | 0,073 | 0,075 | 0,07  | 0,073              | 0,003                 |



Graf 3: Rezultati indeksa posmeđivanja

Vina proizvođača Horvat i Cmrečnjak imaju malo viši index posmeđenja od vina ostalih proizvođača. Kao što je gore spomenuto, indeks posmeđenja može biti u korelaciji s količinom smeđih pigmenata u samoj bobici grožđa, ali smeđi pigmenti mogu nastati i tijekom prerade ili skladištenja vina [26].

## 5. Zaključak

Pušipel pripada skupini hrvatskih autohtonih sorata, a ponajviše je proširen u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Smatra se jedom od važnijih sorata u Međimurja u pogledu razvoja vinogradarstva i vinarstva. Vina pušipela se proizvode iz bijele sorte grožđa, a svrstava se u kategoriju suhog vina. U okusu se nalaze citrusne arome limuna i limete te breskve i meda. Karakteristika ovoga vina je bogatstvo alkohola i kiselina koje omogućuju duže čuvanje, dok omjer kiseline i šećera ima dobru harmoniju što ovom vinu daje izuzetnu pitkost. Kvaliteta vina pušipela ovisi o različitim faktorima pa je potrebno voditi računa u svim fazama uzgoja vinove loze ali i proizvodnje vina, skladištenja te pakiranja.

U eksperimentalnom dijelu ovog rada ispitan je indeks posmeđivanja te udio polifenola u vinima pušipel pet različitih proizvođača. Kao što je i očekivano, primijećene su male razlike u sastavu polifenola i indeksu posmeđenja među ispitivanim vinima što je vjerojatno zbog razlika u vinogradarskim tehnikama i uvjetima rasta te zbog mogućih razlika u tehnologiji proizvodnje koja se primjenjuje u različitim vinarijama ili pak postupanja s gotovim proizvodom (skladištenje, pakiranje).

# Sveučilište Sjever



## 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, članka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, LUCIJA PINTARIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ODREĐIVANJE UVJETA POLIFENOLA TE (upisati naslov) te da u INDUKSIJA POSREDOVANJE U NEKOVANJSKIM REAKCIJAMA (upisati naslov) navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

LUCIJA PINTARIĆ  
(vlastoručni potpis)

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

Ja, LUCIJA PINTARIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ODREĐIVANJE UVJETA POLIFENOLA TE (upisati naslov) čiji sam autor/ica. INDUKSIJA POSREDOVANJE U NEKOVANJSKIM REAKCIJAMA

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Lucija Pintarić  
(vlastoručni potpis)

## 6.Literatura

[1] M. Grgić: Procesi fermentacija u proizvodnji bijelih vina, Doktorski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek, 2015.

<https://repositorij.unios.hr/islandora/object/pfos%3A104/datastream/PDF/view>

[2] <https://podaci.dzs.hr/2021/hr/10118>, dostupno 25.3.2022.

[3] <https://www.agroklub.com/vinogradarstvo/dzs-prosjecna-potrosnja-vina-po-stanovniku-u-hrvatskoj-22-litre/58299/>, dostupno 25.3.2022.

[4] <https://poljoprivreda.gov.hr/vinogradarstvo-i-vinarstvo/193>, dostupno 25.3.2022.

[5] N. Mirošević i suradnici: Atlas hrvatskog vinogradarstva i vinarstva, Zagreb, Hrvastka, 2009.

[6] [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2019\\_08\\_76\\_1603.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2019_08_76_1603.html), dostupno 25.3.2022.

[7] E. Maletić, J. Karoglan Kontić, I. Pejić: Vinova voza ampelografija ekologija, oplemenjivanje, Zagreb, Hrvatska, 2008.

[8] [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_03\\_25\\_616.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_03_25_616.html), dostupno 25.3.2022.

[9] <https://medjimurska-zupanija.hr/2018/05/04/u-medimurju-prvi-strucni-skup-vinogradara-i-vinara-hrvatske/>, dostupno 28.1.2022.

[10] <https://www.wish.hr/medimurska-zupanija/>, dostupno 28.1.2022.

[11] <https://www.bitno.net/vjera/svetac-dana/sveti-vinko-zastitnik-vinara-staklara-mornara/>, dostupno 25.3.2022.

[12] <https://www.hotelkaj.hr/martinje-zagorje-marija-bistrica-hotelkaj.aspx>, dostupno 25.3.2022.

[13] <https://medimurje.info/wp/urbanovo/>, dostupno 28.1.2022.

[14] <https://croatia.hr/hr-hr/hrana-i-pice/pusipel>, dostupno 10.3.2022.

[15] E. Maletić, J. Karoglan Kontić, I. Pejić, D. Preiner, G. Zdunić, M. Bubola, D. Stupič, Ž. Andabaka, Z. Marković, S. Šimon, M. Žulj Mihaljević, I. Ilijaša D. Marković: Zelena knjiga – izvorne hrvatske sorte vinove loze, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 2015.

[16] <https://winefolly.com/grapes/furmint/>, dostupno 21.4.2022.

[17] L. Gašparec- Skočić, J. Bolić: Hrvatska vina i vinske ceste, Zagreb, 2006.

[18] S. Herjavec: Vinarstvo, Zagreb, 2019.

[19] <https://croatia.hr/hr-HR/dozivljaji/gastronomija-i-enologija/pusipel>, dostupno 10.3.2022.

[20] <https://regionalni.com/vinarija-stampar-autohtonom-sortom-pusipel-promice-terroir-medimurja-i-sjeverne-hrvatske/>, dostupno 25.3.2022.

[21] I. Keszthely: Proizvodnja i čuvanje vina, Doktorski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek, 2016.

<https://zir.nsk.hr/islandora/object/pfos%3A858/datastream/PDF/view>

[22] M. Mijoković: Proizvodnja bijelih vina uz primjenu starter kultura, Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Osijek, 2016.

<https://repozitorij.fazos.hr/islandora/object/pfos%3A903/datastream/PDF/view>

[23] <http://www.diwinetaste.com/dwt/en2007106.php> , dostupno 21.4.2022.

[24] D.Šamec, E. Karalija E, I. Šola, V. Vujčić Bok, B. Salopek-Sondi: The Role of Polyphenols in Abiotic Stress Response: The Influence of Molecular Structure Plants 2021.

<https://doi.org/10.3390/plants10010118>

[25] V. Rastija, K. Mihaljević, M. Drenjančević i V. Jukić: Korištenje saznanja o polifenolnom profilu hrvatskih vina u marketinške svrhe, Radovi Zavoda za znanstveni i umjetnički rad u Požegi, 2016.

<https://hrcak.srce.hr/file/260988>

[26] V. Singleton, J. Rossi, Colorimetry of Total Phenolic Compounds with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16, 144-158, 1965.

[27] C. Y. Lee, A. W. Jaworski: Phenolics and browning potential of white grapes grown in New York, American journal of enology and viticulture, 39, 337-340, 1988.



## Popis slika, tablica i grafova

Slika 1. Vinograd u naselju Dragoslavec Breg

Slika 2: Brežuljkasti reljef Gornjeg Međimurja

Izvor: [https://d35nxk5xx1d0px.cloudfront.net/repository/images/\\_variations/e/c/6/e/ec6e586ac3af13a12b590134734c71d0\\_view\\_article\\_new.jpg?v=21](https://d35nxk5xx1d0px.cloudfront.net/repository/images/_variations/e/c/6/e/ec6e586ac3af13a12b590134734c71d0_view_article_new.jpg?v=21)

Slika 3: Podrum vinarije Horvat i Cmrečnjak

Izvor: [http://www.visitmedimurje.com/images/horvat\\_06.jpg](http://www.visitmedimurje.com/images/horvat_06.jpg)

Izvor: <https://cmrecnjak.hr/wp-content/uploads/2021/05/vinoteka-11-1-1024x683.jpg>

Slika 4: Vinska sorta pušipel

Izvor: <https://cdn.agroklub.com/upload/images/text/thumb/pusipel-heder-880x495.jpg>

Slika 5: Pušipel- u Mađarskoj poznatiji pod nazivom furmint

Izvor: <https://www.boromidd.com/266/gizella-furmint-2018.jpg>

Slika 6: Pušipel u čaši

Slika 7: Razlika između boca proizvedenih danas i nekad

Slika 8: Shematski prikaz procesa proizvodnje bijelih vina

Slika 9: Strukturna formula resveratrola

Izvor: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/17/Resveratrol.svg/1200px-Resveratrol.svg.png>

Slika 10: Analitička vaga, KERN & SOHN GmbH, Njemačka

Slika 11: Spektrofotometar, UV/Visible Spectrophotometer 195-1050 nm, 4 nm bandwidth,

Slika 12: Pipete (lijevo) i doziranje FC reagensa (desno)

Slika 13: Mini Vortexer homogenizator, Heathrow Scientific, Kina

Slika 14: Analizirani uzorci

Slika 15: Označene epice

Tablica 1: Analizirani uzorci vina: proizvođač, godina proizvodnje, deklarirana količina alkohola, veličina pakiranja te vrsta

Tablica 2: Rezultati izračuna za stock otopinu i 12% etanol

Tablica 3: Vrijednosti apsorbancije na 725 nm za izradu baždarnog pravaca

Tablica 4. Izmjerena apsorbancija i koncentracija preračunata prema baždarnom pravcu u ispitivanim uzorcima vina

Tablica 5: Rezultati indeksa posmeđivanja, apsorbancije mjerene na 420 nm

Graf 1: Baždarni pravac

Graf 2: Koncentracija polifenola

Graf 3: Rezultati indeksa posmeđivanja

**Plag Scan report:**

file:///C:/Users/Lucija/Downloads/Zavrsni%20Lucija%20Pintaric%20(1).pdf