

HEMIJSKA ANALIZA I ORGANOLEPTIČKA SVOJSTVA DVA MAKEDONSKA VINA: BELE TAMJANIKE I ŠARDONEA

Nedeljko Manojlović¹

Apstrakt

Cilj ovog rada je bio da se ispita kvalitet dva makedonska bela vina: bele tamjanike i šardonea i da se ukaže na značajne razlike koje postoje među njihovim hemijskim i organoleptičkim osobinama. U ovom radu su prikazani rezultati određivanja analitičkih parametara i organoleptička ocena ova dva makedonska vina. Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da vino šardone ima veći indeks refrakcije i manju kiselost (pH) od bele tamjanike. pH vrednost vina se kreće u dozvoljenim granicama od 3-3,8. Sadržaj ukupnih kiselina kod bele tamjanike je 5,175 g/dm³, a kod šardonea 5,025 g/dm³ izražen preko vinske kiseline. Kako je pravilnikom propisan sadržaj ukupnih kiselina najmanje 5 g/dm³ vinske kiseline, može se zaključiti da dobijene vrednosti zadovoljavaju pravilnikom propisane vrednosti. Sadržaj šećera kod bele tamjanike iznosi 1,52 g/dm³, a kod šardonea je neznatno snižena vrednost i iznosi 1,49 g/dm³ što je u skladu sa pravilnikom koji propisuje da sadržaj šećera suvih vina može biti 1-2 g/dm³ u gotovom proizvodu, računato na masu proizvoda. Sadržaj alkohola za belu tamjaniku iznosi 14,31 (%V/V), a za šardone znatno manje (9,50 %V/V). Sa druge strane, šardone ima značajno veću vrednost sadržaja ekstrakta (17,5 g/dm³) u odnosu na 9,7 g/dm³ kod bele tamjanike. Sadržaja ukupnog sumpor-dioksida se kreće od 30,72 za belu tamjaniku do 35,84 mg/dm³ za šardone i u granicama je propisanim pravilnikom. Rezultati ukazuju na značajne razlike u fizičko-hemijskom sastavu ova dva vina koja se odražavaju i na njihova organoleptička svojstva. Na osnovu degustacije, većina degistatora je ocenila da vino šardone ima bolje organoleptičke osobine.

Ključne riječi: hemijska analiza, organoleptika, vino

¹ Nedeljko Manojlović, dr, Redovni profesor, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka, S.Markovića 69, 34000 Kragujevac, Srbija, Tel: +381 69 113 71 50 , E-mail: mtnedeljko@gmail.com

CHEMICAL ANALYSIS AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF TWO MACEDONIAN VINES: WHITE TAMJANIKA AND CHARDONNAY

Nedeljko Manojlović¹

Abstract

The aim of this paper was to examine the quality of two Macedonian white wines: white incense and chardonnay and to point out the significant differences that exist between their chemical and organoleptic characteristics. This paper presents the results of the determination of analytical parameters and the organoleptic evaluation of these two Macedonian wines. Based on the results obtained, it can be concluded that wine chardonnay has a higher refractive index and lower acidity (pH) than white incense. The n_D wine value moves within the allowed limits of 3-3.8. The total acid content of white incense is 5.175 g / dm³, and in chardonnay 5.025 g / dm³ expressed through tartaric acid. Since the rules stipulate the content of total acids at least 5 g / dm³ tartaric acid, it can be concluded that the obtained values meet the prescribed rules. The sugar content of white incense is 1.52 g / dm³, and the chardonnay has a slightly reduced value of 1.49 g / dm³, which is in accordance with the rulebook that prescribes that the content of sugar of dry wines can be 1-2 g / dm³ in finished product, calculated on the weight of the product. The alcohol content for white incense is 14.31 (% V / V), and for shards significantly less (9.50% V / V). On the other hand, chardonnay have a significantly higher value of extract content (17.5 g / dm³) compared to 9.7 g / dm³ in white incense. The total sulfur dioxide content ranges from 30.72 for white incense to 35.84 mg / dm³ for chardonnay and within the limits prescribed by the rules. The results point to significant differences in the physico-chemical composition of these two wines, which also reflect their organoleptic properties. On the basis of tasting, most degustants have estimated that wine chardonnay has better organoleptic properties.

Keywords: chemical analysis, organoleptics, wine, white tamjanika, chardonnay

¹ Nedeljko Manojlović, Ph.D., Full Professor, University of Kragujevac, Faculty of Medical Sciences, S.Markovića 69, 34000 Kragujevac, Serbia, Tel: +381 69 113 71 50, E-mail: mtnedeljko@gmail.com

Uvod

Vino je proizvod dobijen potpunom ili delimičnom alkoholnom fermentacijom kljuka ili šire od grožđa plemenite vinove loze. Prirodni balans grožđa je takav da može da izazove vrenje bez ikakvog dodavanja šećera, kiselina, enzima i drugih supstanci koje izazivaju fermentaciju (*Radovanović 1986*). Po svom hemijskom sastavu, koji je veoma bogat i raznovrstan, vino je piće koje blagotvorno deluje na čovečiji organizam. U mnogim naučnim ustanovama u svetu je dokazano da vino, ako se uzima u umerenim količinama, nije štetno već je čak i korisno za čovekov organizam. Danas je poznato oko 1000 jedinjenja koja ulaze u sastav grožđa i vina, ali se smatra da je njihov broj mnogo veći. Hemijski sastav vina zavisi od više faktora: sorte vinove loze, stepena zrelosti i zdravstvenog stanja grožđa, zemljišta, klime, načina vinifikacije i nege vina, kao i drugih faktora. Najvažniji sastojci grožđa su: voda, šećeri, kiseline, bojene i taninske materije. Tokom alkoholne fermentacije od šećera nastaju alkohol i CO₂ kao glavni proizvodi, a zatim i druga pretežno aromatična jedinjenja (*Radovanović 1986*). Ugljeni hidrati su u grožđu zastupljeni u manjoj ili većoj meri i kao takvi prelaze u širu gde učestvuju u vrlo važnim biohemijskim procesima. Od monosaharida prisutne su pentoze koje redukuju Felingov rastvor ali ne podležu alkoholnoj fermentaciji, tako da iz šire prelaze u vino. Među šećerima u grožđu su najviše zastupljene heksoze, glukoza i fruktoza. Od disaharida u tehnologiji vina jedino ima značaja saharoza (2 - 5 g/l). Organske kiseline grožđa se smatraju proizvodima nepotpune oksidacije šećera. Među organskim kiselinama grožđa i šire glavno mesto zauzimaju: vinska, jabučna i limunska. Ovo su kiseline koje najvećim delom karakterišu aciditetno stanje šire tako da svaka promena u sadržaju ma koje od njih, naročito vinske i jabučne, dovodi do osetnih promena aciditeta šire. Grožđe i šira, a i vino sadrže niz raznovrsnih, ali među sobom srodnih jedinjenja fenolne prirode. Ova su jedinjenja do nedavno smatrana kao taninske i bojene materije grožđa i vina. Učešće fenolnih jedinjenja u mnogim procesima je od velikog značaja za kvalitet vina. Na osnovu hemijske građe sva fenolna jedinjenja u grožđu i vinu se mogu podeliti na dve glavne grupe: derivati flavana (leukoantocijani, katehini, antocijani, flavonoidi) i derivati oksicimetnih kiselina (p-kumarna kiselina, kafa kiselina, hina kiselina, hlorogenska kiselina) (*Pierre-Louis Teissedre, 2018*). U tehnologiji vina ova jedinjenja imaju veoma značajnu ulogu: izvesna organoleptička svojstva, zatim vitaminska svojstva, ili u procesima starenja vina. Derivati flavana se mogu podeliti u dve podgrupe: taninske i bojene materije (*Teissedre P.-L. i Jourdes M., 2013*). Jedinjenja koja ulaze u sastav pigmenata belog grožđa su derivati flavona: flavonoli, flavononi i flavononoli. Ove materije su žute boje i vrlo su rasprostranjene kod mnogih biljaka, pa i u grožđu. Među jedinjenjima flavonskog karaktera u grožđu su za sada konstatovani kvercitol i kvercetrozid. Pored ovih pigmenata žute boje u belom grožđu se pominju i neki predstavnici karotenoida, među kojima najveći značaj imaju karotin i ksantofil. Znatan deo vitamina prelazi iz grožđa i šire u vino. U njima je najvažniji kompleks vitamina B, biotin, vitamin C i vitamin R koji povećava otpornost i propustljivost kapilara krvnih sudova. Sadržaj mineralnih materija u širi se kreće u širokim granicama, od 1,6 do 10,2 g/L, sa prosekom od 3 - 5 g/L (*Radovanović 1986*). Njihovo prisustvo je od velikog značaja u procesu alkoholne fermentacije, gde predstavljaju jedan od bitnih faktora za razmnožavanje kvasaca. Najviše su zastupljeni kalijum i kalcijum kojih ima u svim delovima grozda. Od ostalih elemenata zastupljeni su i magnezijum, natrijum, aluminijum, gvožđe, bakar, cink i dr.

Cilj ovog rada je bio da se ispita kvalitet dva makedonska bela vina: bele tamjanike i šardonea i da se ukaže na značajne razlike koje postoje među njihovim hemijskim i organoleptičkim osobinama.

Ekperimentalni deo

U ovom radu, kao uzorak za ispitivanje, korišćena su vina od sorti belog grožđa šardone i tamjanika, koje proizvodi i puni vinarija Tikveš – Republika Makedonija.

Refraktometrijsko određivanje sadržaja suve materije

Procenat šećera se očitava tako što se na suhu i čistu površinu prizme stavi nekoliko kapi vina, prizma se poklopi i kroz okular očita vrednost na skali koja se nalazi između svetlog i tamnog polja. Posle svakog merenja površina prizme se ispere čistom vodom i obriše čistom krpom, pa se prelazi na naredno merenje.

Određivanje kiselosti vina

Kiselost šire i vina se karakteriše uglavnom sa dva pokazatelja:

- sadržaj ukupnih kiselina i
- realna kiselost odnosno pH vrednost.

Određivanje sadržaja ukupnih kiselina

Sadržaj ukupnih kiselina u širi se uglavnom kreće od 5 – 8 g/L izraženih u vinskoj kiselini. Vina po pravilu sadrže nešto manje kiselina nego šira, jer se deo vinske kiseline istaloži u obliku soli (streša) u toku alkoholne fermentacije. Streš je primarni kalijumtartarat. U toku fermentacije se stvara izvesna količina ćilibarne kiseline (oko 1 g/L) i mala količina isparljivih kiselina, ali njihova količina ne kompenzuje po pravilu gubitak vinske kiseline. Za vina koja sadrže ispod 4 g/L ukupnih kiselina postoji sumnja da nisu prirodnog porekla, pa je potrebno izvršiti detaljniju analizu.

Za određivanje sadržaja ukupnih kiselina u širi i vinu koristi se metoda neutralizacije.

Princip ove metode se zasniva na neutralizaciji svih kiselina i njihovih kiselih soli rastvorom NaOH, pa se na osnovu utroška ovog rastvora izračuna količina ukupnih kiselina. Pošto se NaOH troši na neutralizaciju svih kiselina, količina ukupnih kiselina mora se izraziti u jednoj od kiselina koje se nalaze u širi, odnosno vinu. Obzirom da je u širi najvažnija vinska kiselina sadržaj ukupnih kiselina izražava se u njoj.

Pri određivanju ukupnih kiselina koriste se odgovarajući indikatori ili metoda potenciometrijske titracije. Kao indikatori najpogodniji su lakmus i bromtimolplavo.

Titracija uz primenu indikatora bromtimolplavo

U erlenmajer od 100 cm³ stavi se 10 cm³ šire ili vina koja treba da je bistra i bez jače nijanse crvene boje. Vino se razblaži sa oko 30 cm³ destilovane vode i zagreje do ključanja radi uklanjanja CO₂. Pošto se delimično ohladi doda se 2 sm³ indikatora bromtimolplavo. Ovaj indikator je u kiseloj sredini žute boje, a u alkalnoj plave. Titracija se vrši sa 0,1 mol/dm³ rastvorom NaOH do pojave zelene boje. Utrošak 0,1 mol/dm³ rastvora NaOH množi se sa faktorom 0,75 i dobija se količina ukupnih kiselina u gramima po litru izraženih u vinskoj kiselini.

Određivanje realne kiselosti – pH vina

Merenje pH vrednosti u širi i vinu vrši se potenciometrijskom metodom. Za merenje se koristi potenciometar – pH metar snabdeven staklenom i zasićenom kalomelovom elektrodom.

Određivanje sadržaja šećera Lane – Eymon-ovom metodom

Za određivanje šećera u vinu koriste se isključivo hemijske metode koje se baziraju na oksido-redukciji između Felingovog rastvora i šećera.

Lane-Eymon-ova metoda

U 100 cm³ vina stavi se 2 - 3 g aktivnog uglja kojim se uklanjaju bojene materije, pektinske, taninske i druge reduktivne materije iz vina. Nakon dodatka aktivnog uglja vino povremeno dobro promućkati i ostaviti da stoji nekoliko časova ili do sutradan. Zatim ga profiltrirati preko filter papira da se dobije potpuno bezbojan i bistar filter koji se koristi za analizu. Dobijeni filter se stavlja u biretu iz koje će se kasnije dodavati u vruć Felingov rastvor. U erlenmajer od 50 cm³ stavi se 10 cm³ smeše Felingovog rastvora koji je tamno plave boje usled prisustva CuSO₄ kompleksa bakra sa K, Na tartaratom. Erlenmajer se drži pomoću štipaljke na plamenu špiritusne lampe na kome se rastvor zagreje do ključanja. Kada proključa, postepeno se iz birete dodaje filter (vino), s tim što se temperatura Felingovog rastvora održava oko tačke ključanja, što se postiže češćim stavljanjem erlenmajera na plamen. Povišenje temperature ubrzava hemijsku reakciju između Felingovog rastvora i šećera koji se dodaje sa filtratom. U toku dodavanja filtrata plava boja se postepeno gubi usled redukcije bakra i stvaranja crvenog taloga kupro oksida (Cu₂O). Filtrat se dodaje sve dok poslednji tragovi plave boje ne nestanu, što je znak da je Felingov rastvor redukovano. Rastvor iznad crvenog taloga treba da bude bezbojan, a žuta boja rastvora je znak da je dodat višak šećera. Titracija ne treba da traje suviše dugo, jer može doći do delimične oksidacije stvorenog crvenog taloga (Cu₂O) dejstvom vazdušnog kiseonika. Dodavanje filtrata iz birete treba da bude postepeno i u malim količinama, jer pri naglom dodavanju veće količine rastvor se jače ohladi, pa se dobije crveni talog koloidne prirode, koji se teško taloži, što otežava uočavanje kraja reakcije.

Ako je utrošeno filtrata (vina) 5 cm³ za 10 cm³ Felinga, znak je da vino ima veći sadržaj šećera, pa ga je potrebno razblažiti radi dobijanja veće tačnosti rezultata.

Piknometrijsko određivanje specifične mase (gustine), sadržaja alkohola i ekstrakta u vinu

Određivanje mase praznog piknometra

Pre korišćenja piknometra treba utvrditi njegovu tačnu masu i zapreminu. Na piknometru se nalazi fabrička zapremina (50 cm³ na 20° C), ali ona nije dovoljno tačna, pa se mora u laboratoriji utvrditi sa tačnošću na četiri decimale. Utvrđivanje mase i zapremine zove se zajedničkim imenom baždarenje piknometra.

Radi utvrđivanja tačne mase praznog piknometra potrebno je da on bude potpuno čist i suv. U tom cilju se čisti hromsumpornom kiselinom, a zatim ispira destilovanom vodom, potom alkoholom i etrom i na kraju suši. Za masu praznog piknometra uzima se prosečna masa od najmanje tri merenja i obeležava se kao masa praznog piknometra (m₁).

Određivanje zapremine piknometra

Zapremina piknometra izračunava se na osnovu podataka o masi vode u piknometru. Masa 1 cm^3 vode pri 20°C iznosi $0,99823 \text{ g}$.

Određivanje gustine vina

Gustina vina predstavlja odnos između mase određene zapremine vina na 20°C i mase iste zapremine destilovane vode na 4°C . Označava se sa $\rho_{20/4}$.

Pre početka određivanja relativne gustine, vino treba da bude bistro i oslobođeno od ugljen-dioksida. Baždareni piknometar se ispira tri puta sa po malo vina koje se meri, a zatim se pomoću specijalnog levka napuni vinom do iznad oznake na grliću piknometra. Zatim se drži u vodenom kupatilu na 20°C oko 20 minuta. Višak vina iznad oznake se zatim pažljivo izvadi specijalnom pipetom. Unutrašnja površina grlića iznad oznake se prosuši filter papirom. Piknometar se sa spoljašnje površine obriše čistom krpom i stavi u komoru analitičke vage gde stoji oko 10 minuta. Posle još jednog brisanja čistom jelenskom kožom pristupa se njegovom merenju. Merenje se obavlja sa tačnošću na četiri decimale, i ovako dobijen podatak predstavlja masu piknometra sa vinom (m_3). Brojna vrednost gustine zavisi najviše od sadržaja alkohola i ekstrakta u vinu. Sa povećanjem sadržaja alkohola smanjuje se gustina, a sa povećanjem sadržaja ekstrakta ona se povećava. Prema tome, gustina vina je rezultat odnosa sadržaja sastojaka.

Proračun:

$$\rho_1 = (m_3 - m_1 / m_2 - m_1) \times 0,998230 \quad (1)$$

ρ_1 – specifična masa (gustina) vina u g/cm^3 ,

m_1 – masa praznog piknometra u g,

m_2 – masa piknometra sa vodom u g,

m_3 – masa piknometra sa vinom u g,

$0,998230$ – masa jednog cm^3 vode na 20°C .

Određivanje sadržaja alkohola u vinu

Posle određivanja relativne gustine vino iz piknometra se kvantitativno prenese u tikvicu za destilaciju, uz ispiranje piknometra 2 - 3 puta sa po malo destilovane vode. Vršiti se lagana destilacija, a destilat se prihvata u isti piknometar preko levka spojenog na izlaz kondenzatora. U piknometar se pre početka destilacije sipa malo destilovane vode, a na početku destilacije se pazi da levak svojim vrhom bude uronjen u destilovanu vodu u piknometru. Destilacija traje sve dok se u piknometru ne nakupi destilata oko $\frac{3}{4}$ njegove zapremine. Posle ovog piknometar se dopunjava destilovanom vodom do ispod marke i stavlja na temperiranje u vodeno kupatilo pri temperaturi kupatila oko 20°C . Postupak oko temperiranja, doterivanja meniska i merenja piknometra je isti kao i kod određivanja relativne gustine vina, s tim što se sada nakon temperiranja piknometar dopunjava destilovanom vodom do marke, dok je u prethodnom slučaju višak vina iznad marke oduziman. Merenjem se dobija masa piknometra sa destilatom (m_4).

Proračun:

$$\rho_2 = (m_4 - m_1 / m_2 - m_1) \times 0,998230 \quad (2)$$

ρ_2 – specifična masa (gustina) destilata u g/cm^3 ,

m_4 – masa piknometra sa destilatom u g.

Određivanje sadržaja ekstrakta u vinu

Piknometar u kojem je bio destilat se isprazni i ispere 2 - 3 puta destilovanom vodom. U piknometar se iz tikvice za destilaciju kvantitativno prenese ostatak od destilacije. Piknometar se do ispod marke dopuni destilovanom vodom i temperira u vodenom kupatilu pri temperaturi od 20°C u trajanju od 30 minuta. Temperiranje, dopunjavanje piknometra destilovanom vodom do marke i merenje se vrši na isti način kao i kod određivanja relativne gustine destilata. Merenjem se dobija masa piknometra sa ostatkom od destilacije (m_5).

Proračun:

$$\rho_3 = (m_5 - m_1 / m_2 - m_1) \times 0,998230 \quad (3)$$

ρ_3 - specifična masa (gustina) ostatka od destilacije u g/cm³,
 m_5 - masa piknometra sa ostatkom od destilacije u g.

Gustina ostatka od destilacije uvek je veća od 1 g/cm³, jer je gustina ekstraktivnih supstanci veća od vode. Većoj gustini odgovara veće količina ekstrakta.

Određivanje sadržaja sumpor-dioksida

Metoda Ripper – a

Zbog nedovoljne stabilnosti slobodnog SO₂ (isparavanje i oksidacija), posle otvaranja uzorka vina za analizu treba prvo odrediti SO₂, pa onda ostale sastojke. Analizu treba izvršiti na temperaturi na kojoj se vino nalazi na lageru.

Postupak za određivanje slobodnog SO₂:

U erlenmajer sa šlifovanim zapašaćem iz koga se prethodno istisne vazduh pomoću CO₂, stavi se 50 cm³ vina, a zatim se doda 10 cm³ sumporne kiseline (1:4) i 3 cm³ 1% rastvora skroba. Sumporna kiselina se dodaje zbog toga što je oksidacija u kiseloj sredini intenzivnija, a škrob služi kao indikator. Posle toga se obavlja titracija sa 0,02 mol/dm³ rastvorom joda do pojave modro-plavičaste boje koja treba da se održi oko pola minuta. Utrošak rastvora joda pomnoži se sa faktorom 12,8 i dobija se količina slobodnog SO₂ u miligramima po litru vina.

Postupak za određivanje ukupnog SO₂:

U erlenmajer se stavi 50 cm³ vina, a zatim se doda 25 cm³ 1 mol/dm³ rastvora NaOH i ostavi da odstoji 10 minuta. NaOH stvara alkalnu sredinu u kojoj se vezani SO₂ oslobađa, tako da se posle pomenutog vremena nalazi u slobodnom stanju. Zatim se dodaje 15 cm³ rastvora sumporne kiseline (1:4) i 3 cm³ 1% rastvora skroba. Titracija se vrši istim rastvorom joda do pojave modro-plavičaste boje.

Organoleptičko ocenjivanje vina (degustacija)

Organoleptičkim ocenjivanjem se utvrđuje boja, bistrina, miris i ukus vina. Pojedine organoleptičke osobine kao što su miris i ukus u velikoj meri zavise od sadržaja pojedinih sastojaka u vinu: alkohola, kiseline, ekstrakta, aromatičnih materija i buketnih materija.

Postoji više sistema poentiranja koji se uglavnom razlikuju po maksimalnom broju poena koji se daje za pojedine osobine kao i po ukupnom broju poena koji jedno vino može dobiti. Navešćemo primer poentiranja sa maksimalnim brojem poena 20.

Rezultati i diskusija

U ovo, radu su analizirana vina od sorti belog grožđa šardone i tamjanika, koje proizvodi i puni vinarija Tikveš – Republika Makedonija. Određeni su sledeći parametri (Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. glasnik RS”, br. 87/2011, Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. list SRJ”, br. 39/2002), Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. list SCG”, br. 56/2003):

1. Refraktometrijsko određivanje sadržaja suve materije,
2. Određivanje sadržaja ukupnih kiselina,
3. Određivanje realne kiselosti – pH vina,
4. Određivanje sadržaja šećera Lane-Eymon-ovom metodom,
5. Piknometrijsko određivanje specifične mase (gustine), sadržaja alkohola i ekstrakta u vinu,
6. Određivanje sadržaja sumpor-dioksida i
7. Organoleptičko ocenjivanje vina (degustacija).

Rezultati refraktometrijskog određivanja sadržaja suve materije

Tabela 1. Sadržaj suve materije u ispitivanim uzorcima

Uzorak	(° Brix %)	Indeks refrakcije
Bela tamjanika	6,0	1,3418
Šardone	6,25	1,3420

Izvor: Autor

Na osnovu dobijenih rezultata vidimo da šardone ima veći indeks refrakcije od bele tamjanike što znači da ima veći sadržaj šećera.

Rezultati određivanja sadržaja ukupnih kiselina

Tabela 2. Sadržaj ukupnih kiselina u ispitivanim uzorcima

Uzorak	Utrošak 0,1 mol/dm ³ NaOH	Ukupne kiseline (g/dm ³ vinske kiseline)
Bela tamjanika	6,9	5,175
Šardone	6,7	5,025

Izvor: Autor

Sadržaj ukupnih kiselina kod bele tamjanike je 5,175 g/dm³, a kod šardonea 5,025 g/dm³ izražen preko vinske kiseline, a pravilnikom je propisan sadržaj ukupnih kiselina najmanje 5 g/dm³ vinske kiseline, tako da dobijene vrednosti zadovoljavaju Pravilnikom propisane vrednosti.

Rezultati određivanja realne kiselosti vina

Tabela 3. Rezultati merenja pH vrednosti ispitivanih uzoraka

Uzorak	pH
Bela tamjanika	3,79
Šardone	3,88

Izvor: Autor

pH vrednost vina se kreće u granicama od 3 - 3,8. Tako da na osnovu dobijenih vrednosti zaključujemo da se pH vrednost bele tamjanike nalazi u okviru propisanih vrednosti, dok pH vrednost šardonea malo odstupa od ovih vrednosti. To znači da je šardone manje kiselo od bele tamjanike.

Rezultati određivanja sadržaja šećera Lane-Eymon-ovom metodom

Tabela 4. Rezultati sadržaja šećera u ispitivanim uzorcima

Uzorak	V (cm ³)	γ (g/dm ³)
Bela tamjanika	29,5	1,52
Šardone	30,2	1,49

Izvor: Autor

V- utrošak filtrata cm³ za redukciju 10 cm³ Felingovog rastvora

γ - sadržaj šećera u g/dm³

Sadržaj šećera kod bele tamjanike iznosi 1,52 g/dm³, a kod šardonea 1,49 g/dm³ što je u skladu sa pravilnikom koji propisuje da sadržaj šećera suvih vina može biti 1-2 g/dm³ u gotovom proizvodu, računato na masu proizvoda.

Rezultati piknometrijskog određivanja specifične mase (gustine), sadržaja alkohola i ekstrakta u vinu

Dobijeni podaci:

Tabela 5. Rezultati merenja mase vode

Uzorak	Masa praznog piknometra (g)	Masa piknometra sa vodom (g)	Masa vode (g)
Bela tamjanika	23,0025	47,6401	24,6376
Šardone	22,4915	46,9967	24,5052

Izvor: Autor

Tabela 6. Rezultati merenja mase vina

Uzorak	Masa praznog piknometra (g)	Masa piknometra sa vinom (g)	Masa vina (g)
Bela tamjanika	23,0025	47,4165	24,4140
Šardone	22,4915	46,7812	24,2897

Izvor: Autor

Tabela 7. Rezultati merenja destilata i ostatka od destilacije

Uzorak	Masa piknometra sa destilatом (g)	Masa piknometra sa ostatkom od destilacije (g)
Bela tamjanika	47,1885	47,6921
Šardone	46,6822	47,1802

Izvor: Autor

Tabela 8. Gustine vina, destilata i ekstrakta

Uzorak	Specifična masa vina ρ_1 (g/cm ³)	Specifična masa destilata ρ_2 (g/cm ³)	Specifična masa ekstrakta ρ_3 (g/cm ³)
Bela tamjanika	0,9892	0,9799	1,0021
Šardone	0,9895	0,9854	1,0057

Izvor: Autor

Tabela 9. Sadržaj alkohola i ekstrakta

Uzorak	Sadržaj alkohola(g/dm ³)	Zap. % alkohola (% V/V)	Sadržaj ekstrakta (g/dm ³)
Bela tamjanika	113,0	14,31	9,7
Šardone	75,4	9,50	17,5

Izvor: Autor

Prema Pravilniku o kvalitetu i drugim zahtevima za vino, dozvoljen sadržaj alkohola se kreće u granicama od 8,5 do 15 zap. %, pa možemo zaključiti da uzorci Bele Tamjanike i Šardonea, iako se razlikuju, zadovoljavaju potrebne kriterijume.

Rezultati određivanja sadržaja sumpor-dioksida

Tabela 10. Rezulteti sadržaja sumpor-dioksida u ispitivanim uzorcima

Uzorak	Slobodni SO ₂ (mg/dm ³)	Ukupni SO ₂ (mg/dm ³)	Vezani SO ₂ (mg/dm ³)
Bela tamjanika	8,96	35,84	26,88
Šardone	7,68	30,72	23,04

Izvor: Autor

Veći sadržaj SO₂ se negativno odražava na kvalitet vina i na organizam potrošača, pa je propisana maksimalna količina od 200 mg/dm³ ukupnog, od čega najviše 40 mg/dm³ slobodnog SO₂, za vina koja se nalaze u prometu. Uz to potrebno je da se ne oseća ni miris ni ukus SO₂ pri konzumiranju vina.

Dobijene vrednosti za sadržaj sumpor-dioksida, u ispitivanim uzorcima, se razlikuju ali se nalaze u okviru dozvoljenih vrednosti. Pri konzumiranju ovih vina ne oseća se ni ukus ni miris SO₂.

Rezultati organoleptičke ocene vina

Tabela 11. Organoleptičko ocenjivanje vina sistemom od 20 poena

Karakteristika vina	Maksimalan broj poena	Bela tamjanika	Šardone
Boja	2	2	2
Bistrina	2	1,5	2
Miris	4	3	3,5
Ukus	12	9,5	9,5
Ukupno	20	16	17

Izvor: Autor

Ocenjivanje ispitivanih uzoraka koja su izvršili degustatori različitog pola i afiniteta, ocenjeno je sistemom od 20 poena. Na osnovu subjektivne procene dobijeni su rezultati prikazani u tabeli gde vidimo da je najviše poena dobio uzorak šardonea koji zadovoljava karakteristike dobrog vina.

Zaključak

Na osnovu rezultata analitičkih ispitivanja, dva bela makedonska vina, može se zaključiti sledeće:

- Šardone ima veći indeks refrakcije i manju kiselost (pH) od bele tamjanike.
- Sadržaj ukupnih kiselina kod oba uzorka je u okviru vrednosti propisanih Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtevima za vino.

- Sadržaj alkohola oba uzorka je različit i zadovoljava potrebne kriterijume.
- Analizirani uzorci imaju specifične vrednosti sadržaja šećera i sadržaja sumpordioksida ali one odgovaraju zahtevima koji su propisani Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtevima za vino.

Rezultati ukazuju na značajne razlike u fizičko-hemijskom sastavu ova dva vina koja se odražavaju i na njihova organoleptička svojstva. Na osnovu degustacije, većina degustatora je ocenila da vino šardone ima bolje organoleptičke osobine.

Literatura

1. Pierre-Louis Teissedre, *Composition of grape and wine from resistant vines varieties, Vol 52 No 3 (2018): OENO one*
2. Teissedre P.-L. and Jourdes M., 2013. Tannins and anthocyanins of wine: phytochemistry and organoleptic properties, pp. 2255–2274. In: Ramawat K.G. & Mérillon J.-M. (Eds.), *Handbook of Natural Products: Phytochemistry, Botany and Metabolism of Alkaloids, Phenolics and Terpenes, Vol. 3*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
3. Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. glasnik RS”, br. 87/2011)
4. Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. list SRJ”, br. 39/2002)
5. Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. list SCG”, br. 56/2003)
6. Radovanović V., *Tehnologija vina*, Građevinska knjiga, Beograd, 1986.godine.