

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Vid VEBLE

**VPLIV RAZLIČNIH KLONOV IN MACERACIJE NA NEKATERE
KEMIJSKE PARAMETRE BELIH VIN SAUVIGNON**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**IMPACT OF DIFFERENT CLONES AND MACERATION ON
SELECTED CHEMICAL PARAMETERS OF SAUVIGNON BLANC
WINES**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2013

POPRAVKI

Str. III, vrstica 24: namesto podaljšanim beri petnajsturnim

Str. 48, vrstica 1: namesto manj beri več

Diplomsko delo je bilo opravljeno v laboratoriju Katedre za tehnologije, prehrano in vino na Oddelku za živilstvo na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Za mentorja diplomskega dela je bil imenovan doc. dr. Mojmir Wondra in za recenzentko prof. dr. Milica Kač.

Mentor: doc. dr. Mojmir Wondra

Recenzentka: prof. dr. Milica Kač

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje diplomske naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Vid Veble

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA:

ŠD Dn

DK UDK 663.221:663.251/.253:543.2/.9(043)=163.6

KG vino/bela vina/sauvignon/kloni/kakovost vina/maceracija/fizikalnokemijske lastnosti

AV VEBLE, Vid

SA WONDRA, Mojmir (mentor)/ KAČ, Milica (recenzentka)

KZ SI- 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo

LI 2013

IN VPLIV RAZLIČNIH KLONOV IN MACERACIJE NA NEKATERE
KEMIJSKE PARAMETRE BELIH VIN SAUVIGNON

TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)

OP XI, 54 str., 16 pregl., 15 sl., 37 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI Namen našega poskusa je bil ugotoviti kako različni kloni grozdja sorte Sauvignon in postopek maceracije vplivata na nekatere kemijske parametre v vinu. Poskus je bil zastavljen tako, da smo merili različne kemijske parametre v vinih, ki so bila pridelana po dveh tehnologijah predelave belih vin. Vina so bila pridelana iz grozdja sedmih klonov sorte Sauvignon: 20/27/5, 20/21/13, 20/21/2, 20, 43, 43/144, 43/93. Polovica grozdja posameznega klona je bila stisnjena takoj. Standard je vseboval enake deleže tako pridelanega vina. Druga polovica grozdja sedmih klonov pa je bila predelana s podaljšanim stikom grozdnega soka z jagodno kožico (maceracija). V standardu in v sedmih vzorcih vina, ki so bila pridelana po postopku maceracije, smo merili naslednje kemijske parametre: reducirajoče sladkorje, skupni ekstrakt, sladkorja prosti ekstrakt, relativno gostoto, alkohol, hlapne in skupne kisline, skupni in prosti žveplov dioksid, pH vrednost, pufrno kapaciteto, barvo vina, vsebnost fenolnih spojin in vsebnost prolina. Na podlagi dobljenih rezultatov smo prišli do zaključka, da se vina iz grozdja različnih klonov sauvignona med seboj razlikujejo v vseh merjenih kemijskih parametrih, vpliv na rezultate meritev pa ima tudi način predelave belega grozdja.

KEY WORDS DOCUMENTATION:

DN Dn

DC UDC 663.221:663.251/.253:543.2/.9(043)=163.6

CX wine/white wines/Sauvignon blanc/clones/wine quality/maceration/physicochemical properties

AU VEBLE, Vid

AA WONDRA, Mojmir (supervisor)/ KAČ, Milica (reviewer)

PP SI- 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology

PY 2013

TI IMPACT OF DIFFERENT CLONES AND MACERATION ON SELECTED CHEMICAL PARAMETERS OF SAUVIGNON BLANC WINES

DT Graduation Thesis (University studies)

NO XI, 54 p., 16 tab., 15 fig., 37 ref.

LA sl

AL sl/en

AB The goal of the experiment was to determine the influence of different clones and maceration on selected chemical parameters of Sauvignon blanc wines. In the experiment we measured selected chemical parameters in wine samples, produced by two different technologies of white wine making. Wines were produced from grapes of seven different clones, i.e. clones 20/27/5, 20/21/13, 20/21/2, 20, 43, 43/144, 43/93. Half of the grapes from each clone listed above were pressed immediately. Standard sample contained equal parts of wines, produced by this technology. The other half of the grapes from each clone listed above were exposed to maceration for 15 hours. In the standard sample and in seven wine samples (made from macerated grapes) the following chemical parameters were measured: reducing sugars, total extract, sugar free extract, relative density, alcohol, volatile acidity, titratable acidity, total and free sulfur dioxide, pH value, buffer capacity, color intensity, content of phenolic compounds and proline content. Based on the results, we came to the conclusion that Sauvignon blanc wines made from grapes of different clones that were exposed to maceration differ in all chemical parameters measured. We also concluded that different technological procedures, classical method of immediate pressing and maceration, have an impact on some of the selected chemical parameters.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	IX
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	XI
1 UVOD	1
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA.....	1
1.2 CILJ RAZISKAVE.....	2
1.3 DELOVNE HIPOTEZE	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 VINORODNA DEŽELA PODRAVJE	3
2.2 OPIS SORTE SAUVIGNON	4
2.3 KLONSKA SELEKCIJA	5
2.4 IDENTIFIKACIJA KLONOV	8
2.5 TUJI KLONI SORTE SAUVIGNON	8
2.6 MACERACIJA.....	10
3. MATERIAL IN METODE	13
3.1 MATERIAL.....	13
3.2 FIZIKALNE IN KEMIJSKE ANALIZE VINA.....	13
3.2.1 Določanje reducirajočih sladkorjev v vinu	14
3.2.2 Določanje relativne gostote, ekstrakta in alkohola v vinu	14
3.2.3 Določanje hlapnih kislin v vinu	15
3.2.4 Določanje skupnih (titrabilnih) kislin v vinu	16
3.2.5 Določanje žveplovega dioksida v vinu	16
3.2.6 Določanje pH vina	17
3.2.7 Določanje pufrne kapacitete vina.....	17
3.2.8 Določanje barve vina	17

3.2.9 Določanje fenolnih spojin v vinu	18
3.2.10 Določanje prolina v vinu	18
4 REZULTATI.....	19
4.1 VSEBNOST REDUCIRAJOČIH SLADKORJEV	19
4.2 RELATIVNA GOSTOTA, EKSTRAKT IN ALKOHOL	21
4.2.1 Relativna gostota vina	21
4.2.2 Vsebnost skupnega ekstrakta	22
4.2.3 Vsebnost sladkorja prostega ekstrakta	24
4.2.4 Vsebnost alkohola	26
4.3 VSEBNOST HLAJNIH KISLIN	27
4.4 VSEBNOST SKUPNIH (TITRABILNIH) KISLIN	29
4.4.1 Vsebnost skupnih (titrabilnih) kislin do končne točke titracije (pH = 7,0). 29	
4.4.2 Vsebnost skupnih (titrabilnih) kislin do končne točke titracije (pH = 8,2). 31	
4.5 VSEBNOST ŽVEPLOVEGA DIOKSIDA	32
4.5.1 Vsebnost skupnega žveplovega dioksida	32
4.5.2 Vsebnost prostega žveplovega dioksida.....	35
4.6 VREDNOST pH	37
4.7 PUFRNA KAPACITETA VINA.....	39
4.8 BARVA VINA	40
4.9 VSEBNOST SKUPNIH FENOLNIH SPOJIN	42
4.10 VSEBNOST PROLINA	44
5 RAZPRAVA IN SKLEPI.....	46
5.1 RAZPRAVA	46
5.2. SKLEPI.....	49
6 POVZETEK	50
7 VIRI	51
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Abecedni seznam slovenskih klonov po sortah, oznakah klonov in prvotne selekcijske oznake (Škvarč in sod., 2012).....	6
Preglednica 2: Koncentracija reducirajočih sladkorjev (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije 19	
Preglednica 3: Relativna gostota v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije.....	21
Preglednica 4: Vsebnost skupnega ekstrakta (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	23
Preglednica 5: Vsebnost sladkorja prostega ekstrakta (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije 24	
Preglednica 6: Koncentracija alkohola (vol %) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	26
Preglednica 7: Koncentracija hlapnih kislin (g ocetne kisline/L vina) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije.....	28
Preglednica 8: Koncentracija titrabilnih kislin (g vinske kisline/L vina, pH = 7,0) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	29
Preglednica 9: Koncentracija titrabilnih kislin (g vinske kisline/L vina, pH = 8,2) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	31
Preglednica 10: Koncentracija skupnega žveplovega dioksida (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije.....	33
Preglednica 11: Koncentracija prostega žveplovega dioksida (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije.....	35

Preglednica 12: pH vrednost v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	37
Preglednica 13: Pufna kapaciteta (mmol/L/pH) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	39
Preglednica 14: Barva vina v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	41
Preglednica 15: Vsebnost skupnih fenolnih spojin (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	43
Preglednica 16: Vsebnost prolina (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	45

KAZALO SLIK

Slika 1: Koncentracija reducirajočih sladkorjev (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	20
Slika 2: Relativna gostota v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	22
Slika 3: Vsebnost skupnega ekstrakta (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	24
Slika 4: Vsebnost sladkorja prostega ekstrakta (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	25
Slika 5: Koncentracija alkohola (vol %) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	27
Slika 6: Koncentracija hlapnih kislin (g oetne kisline/L vina) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	28
Slika 7: Koncentracija titrabilnih kislin (g vinske kisline/L vina, pH = 7,0) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	30
Slika 8: Koncentracija titrabilnih kislin (g vinske kisline/L vina, pH = 8,2) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	32
Slika 9: Koncentracija skupnega žveplovega dioksida (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	34
Slika 10: Koncentracija prostega žveplovega dioksida (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	36
Slika 11: pH vrednost v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	38
Slika 12: Pufna kapaciteta (mmol/L/pH) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	40

Slika 13: Barva vina v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	41
Slika 14: Vsebnost skupnih fenolnih spojin (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	44
Slika 15: Vsebnost prolina (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije	45

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

AOAC – Association of Official Analytical Chemists

MAC – vino pridelano iz grozdja različnih klonov sorte Sauvignon po postopku maceracije

NEMAC – vino pridelano iz grozdja različnih klonov sorte Sauvignon, ki je bilo stisnjeno takoj (grozdje ni bilo macerirano)

O.I.V. – Office International de la Vigne et du Vin (Mednarodni urad za trto in vino)

PGO – priznana geografska oznaka

WHO – World Health Organisation (Svetovna zdravstvena organizacija)

1 UVOD

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Vino je sestavljeno iz številnih snovi, zastopanih v različnih količinah. Z analizami osnovnih sestavin v moštu in vinu lahko določamo tehnološko zrelost grozdja iz katerega je bilo vino pripravljeno, kakovost vina, napake in bolezni vina. Različne vrednosti kemijskih parametrov v vinu so med drugim lahko odvisne tudi od klonske selekcije in izbire različnih tehnoloških postopkov predelave grozdja in nege belih vin. V zadnjih letih vedno bolj narašča praksa maceracije belega grozdja. Podaljšan stik grozdnega soka z jagodno kožico omogoča obsežnejšo ekstrakcijo primarnih arom in njihovih prekurzorjev, dušikovih snovi, poveča se tudi vsebnost fenolnih spojin, prolina, skupnega ekstrakta, barva je intenzivnejša, pH vrednost se spremeni (Valdhuber, 2006).

Nekdanjo prakso obvezne maceracije belih vin v obdobju po prvi svetovni vojni so v šestdesetih letih prejšnjega stoletja začeli opuščati in uveljavil se je hiter reduktiven postopek predelave belega grozdja brez maceracije drozge. Toda nova iskanja in oziranje v preteklost ponovno obujajo predfermentativno maceracijo razpecljanega belega grozdja, ki je hladna (10 do 15 °C) in kratkotrajna (od 12 ur do treh dni). Cilj tega postopka je pridobiti iz jagodne kožice predvsem več barve, arome, raznih koloidov in dragocenih fenolnih snovi (zdravilne učinkovine). Izkušnje so pokazale, da mošti iz macerirane drozge čisteje in varneje povrejo, vina so bolj odporna proti neznačilnemu staranju in tudi jabolčno mlečnokislinska fermentacija poteče lažje. Samo popolnoma zdravo grozdje je primerno za ta postopek, saj bi gnile in nedozorele jagode ogrozile vonj in okus vina. Značaj teh vin se razlikuje od vin, ki se pridelujejo po konvencionalnem postopku. Nov način pridobiva tudi vse več kupcev. Poleg lepše obarvanosti vina zaznamo sortne arome, ki v ustih delujejo bolj polno, zaokroženo (Nemanič, 2006).

Z vse večjo priljubljenostjo sauvignona pri nas, se povečujejo tudi želje potrošnikov po različnih stilih vina. Vinogradniki in vinarji si zato želijo koristnih informacij o različnih klonih, ki bi jim lahko pripomogle pri doseganju boljših rezultatov pri proizvodnji vin. V Sloveniji so potrjeni trije kloni sorte Sauvignon.

1.2 CILJ RAZISKAVE

Osnovni cilj raziskave je ovrednotiti kemijsko sestavo vin sedmih klonov sorte Sauvignon in primerjati razlike v kemijski sestavi vin te sorte, pridelanih po različnih postopkih predelave grozdja (klasični način predelave belega grozdja in maceracija).

1.3 DELOVNE HIPOTEZE

- Predvidevamo, da se bodo vina pridelana iz grozdja sedmih klonov sorte Sauvignon razlikovala v merjenih kemijskih parametrih.
- Predvidevamo, da se bo vino sorte Sauvignon, ki je bilo pridelano po klasičnem postopku pridelave belih vin, razlikovalo od vina pridelanega po postopku maceracije, predvsem v vsebnosti fenolnih spojin, po intenziteti barve, po vrednostih pH in po pufrni kapaciteti.

2 PREGLED OBJAV

2.1 VINORODNA DEŽELA PODRAVJE

Vinorodna dežela je širše geografsko območje s podobnimi podnebnimi in talnimi razmerami, ki skupaj z agrobiološkimi dejavniki vplivajo na glavne organoleptične lastnosti vina, mošta in drugih proizvodov, pridelanih na tem območju (Zakon o vinu, 2006).

V Sloveniji imamo tri vinorodne dežele: Podravje, Posavje in Primorsko. Razlikujejo se po rastišču, kar vključuje tla, podnebje in vpliv človeške roke. Naravne razmere bistveno vplivajo na senzorične lastnosti vin, zato se dežele med seboj razlikujejo tudi glede izbora sort.

Vinorodna dežela Podravje meri 9650 ha, obsega severovzhodni del države. Delimo jo na Štajersko Slovenijo in Prekmurje.

Vinorodni okoliš je geografsko opredeljeno območje s podobnimi podnebnimi in talnimi razmerami, izborom sort in drugimi agrobiološkimi dejavniki. Ti omogočajo pridelavo grozdja, mošta, vina in drugih proizvodov s podobnimi organoleptičnimi lastnostmi (Zakon o vinu, 2006).

Štajerska Slovenija je največji okoliš v Sloveniji, ki se ga na severu drži Prekmurje. To je zelo razgibana pokrajina s strminami v Halozah, izrazito antropogenimi terasami v Ljutomersko Ormoških goricah in z Mariborom, kot mestom, ki se lahko pohvali z vinogradom sredi mesta ter z najstarejšo trto na svetu. Na severnem delu se gričevje izteče z Radgonsko Kapelskimi goricami, ki se spustijo proti Prekmurju v Panonsko nižino. Okoliš ima že iz preteklosti znane lege, ki jih uvrščajo med 4 odstotke najboljših vinogradniških leg na svetu. Tla so se razvila na mehkih karbonatnih kamninah, zato so rjava, laporji pa so tisti substrat, ki je ugoden za trto. Kot največji okoliš v Sloveniji pa prinaša možnost, da poveže lege in sorte ter se s tem pridobijo vina, ki so jih v preteklosti pili v kraljevih družinah po vsej Evropi (Vinska družba Slovenije, 2008).

V vinorodni deželi Podravje se mešata alpsko sveže in hladno poletje s suhim, vročim, panonsko celinskim. To omogoča pridelavo aromatičnih belih vin severnega tipa. Zmerno topli dnevi in hladne noči ustvarijo med dozorevanjem grozdja manj sladkorja in več kisline, ki poudarjajo nežnejše cvetlične, sadne arome (Terčelj, 2007).

Podravju bi lahko namenili status severnega vinograda, to pomeni, da se bodo vina odlikovala s primarnimi cvetnimi in sadnimi aromami, s telesom, ki bo omogočalo večjo pitnost ter manj s krepkostjo, ki je značilna za južne kraje. In vendar je res, da se v zadnjih letih tudi to spreminja, saj je zaradi segrevanja planeta tudi trgatev na severu zgodnejša. Hladnejše podnebje vedno prinese večjo vsebnost kislin v vinu. Z biološkim razkisolom (jabolčna kislina se spremeni v mlečno in druge razgradne produkte) pa se lahko uravnava oz. omili večja vsebnost kisline. Zato se v zadnjem desetletju rado zgodi, da razlika med slovenskimi vini iste sorte iz Podravja ali južne Primorske ni tolikšna kot v preteklosti. Podravje zaznamujejo bele sorte in največ trije odstotki rdečih. Eleganca in fina aroma mednarodnih belih in nekaterih avtohtonih sort pa pove, zakaj so bila ta vina vedno cenjena. Zaradi nove protektivne tehnologije danes ta vina ponovno izvažamo na zahtevne trge v EU, ZDA in celo na Japonsko. Približno tretjina vinogradov je zasajenih s sorto Laški rizling. Sortam Šipon, Renski rizling in Chardonnay pa je namenjena približno po desetina površine na sorto, kar skupno predstavlja že skoraj dve tretjini vseh vinogradov (Vinska družba Slovenije, 2008).

2.2 OPIS SORTE SAUVIGNON

Seznam sinonimov za vino sorte Sauvignon v tujini: Sauvignon blanc (Francija, Nemčija, Avstrija, Bolgarija, Španija, ZDA, Grčija, Italija, Portugalska, Turčija), Blanc Fumé (JAR, Avstralija, Kanada, Čile, ZDA, Nova Zelandija), Sauvignon (Slovenija, Argentina, Avstralija, Madžarska, Črna Gora, Nova Zelandija), Fumé (Čile), Sauvignon blanco (Čile), Muškatni silvanec (Hrvaška), Naturé (Francija) (O.I.V., 2012).

Sauvignon je bela sorta vinske trte, ki spada v zahodnoevropsko skupino. Izvira iz Francije, kjer jo originalno imenujejo Sauvignon blanc. Trs ima srednje debelo rozgo s srednje dolgimi internodiji, lešnikove barve. Je močna s trdim lesom. Vršiček mladike je

rumenkasto zelen, srednje močno obrasel. Ima srednje velik, tri- ali petdelen list, zobci so topi, listni pecelj je dolg. Zgornja stran lista je temno zelena. Grozd je majhen, zbit, kratek, cilindričen. Grozdni pecelj je srednje dolg, debel, trd, delno olesenel. Jagode so srednje velike in okrogle, z zeleno kožico. Na sončni strani porumeni in je pikčasta. Trta ima bujno in močno rast, z mnogo zalistniki. Je srednje zgodnja sorta, rodi šibko, saj je občutljiva za razne vplive, od česar je odvisno njeno uspevanje. Trta sorte Sauvignon ima rada sončne lege in lažja tla. Je srednje odporna proti boleznim in občutljiva za pozebe (Plahuta in Korošec-Koruza, 2009).

Sauvignon daje v vinorodnih deželah Podravje in Posavje izredno aromatična vina z vonjem po bezgu ali po pokošeni travi. Ta vonj je močnejši pri vinih iz še ne popolnoma dozorelega grozdja. V Primorju ima nežno sortno cvetico s primerno kislino ob polni zrelosti. Sorta je doma iz Bordeauxa, ki daje slovita soternska vina (Terčelj, 2007).

Sorta Sauvignon je ena izmed glavnih belih sort v Bordeauxu in glavni kultivar v zgornjem delu doline Loire. V zadnjih nekaj letih je postala popularna tudi v Kaliforniji in na Novi Zelandiji. Gojijo jo tudi v severni Italiji ter v vzhodni Evropi. Njena aroma pogosto spominja na zeleno papriko, ima pa tudi zeliščne note, ki so značilne predvsem v hladnejših pokrajinah. Nekateri boljši kloni pa imajo nežen cvetlični karakter (Jackson, 2008).

2.3 KLONSKA SELEKCIJA

Klonska selekcija je danes pomembno orodje pri razmnoževanju (vzdrževanju) različnih klonov in pri ohranitvi avtohtonih sort, ki so pogoste v mnogih evropskih vinorodnih regijah in mnogokrat slabo selekcionirane. Poleg ohranjanja sort je za dobrobit prihodnjih generacij vinogradnikov potrebno ohraniti tudi genetske razlike med posameznimi tradicionalnimi sortami (Ruehl in sod., 2002).

Večina pridelave trsnih cepljenk v Sloveniji in v svetu temelji danes na uradno potrjenem – klonskem razmnoževalnem materialu. Klonska selekcija z najvišjo stopnjo genetske in zdravstvene selekcije predstavlja način izbire različnih tipov znotraj sorte.

Rezultat klonske selekcije so potrjeni kloni – skupina genetsko uniformnih osebkov, ki se od standardnih lastnosti sorte razlikujejo v eni ali več značilnostih. Klonska selekcija trte poteka v Sloveniji pri nekaterih sortah že skoraj 60 let. Od leta 1958 je vključena v sklop »Strokovnih nalog v kmetijski proizvodnji« kot samostojna naloga »Selekcija in posebno preizkušanje sort trte«, ki jo vodi Kmetijski inštitut Slovenije. Strokovno nalogo financira Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, vanjo pa so poleg Kmetijskega inštituta Slovenije kot soizvajalci vključeni še Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani (Katedra za tehnologije, prehrano in vino), Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor, Seleksijsko – trsničarski središči v Ivanjkevcih pri Ormožu in v Vrhopolju pri Vipavi ter trsničarji – selekcionisti, izvajalci pozitivne množične selekcije. Glavna usmeritev klonske selekcije v Sloveniji je odbira klonov gospodarsko pomembnih domačih sort vinske trte in podlag ter klonov sort, ki vplivajo na izboljšanje tehnološke kakovosti pridelka, popestritev tržne ponudbe naših vin in pripomorejo k napredku našega vinogradništva. Prvi slovenski kloni šestnajstih sort so bili potrjeni leta 2009, seleksijsko delo pa s tem ni bilo zaključeno, temveč se nadaljuje z novimi izbirami, testiranjem in selekcijo novih sort (Škvarč in sod., 2012).

Preglednica 1: Abecedni seznam slovenskih klonov po sortah, oznakah klonov in prvotne seleksijske oznake (Škvarč in sod., 2012)

	SORTA	KLON	SELEKCIJSKA OZNAKA
1.	BARBERA	SI-36	9/17
2.	BELI PINOT	SI-19	72/18/144
3.	BELI PINOT	SI-20	209/46/2
4.	CHARDONNAY	SI-21	14/20
5.	CHARDONNAY	SI-39	6/47
6.	CHARDONNAY	SI-40	13/5
7.	LAŠKI RIZLING	SI-11	178 Mt
8.	LAŠKI RIZLING	SI-12	22/1
9.	LAŠKI RIZLING	SI-13	178/29/30
10.	LAŠKI RIZLING	SI-41	34/2

se nadaljuje

nadaljevanje preglednice 1: Abecedni seznam slovenskih klonov po sortah, oznakah klonov in prvotne selekcijske oznake (Škvarč in sod., 2012)

	SORTA	KLON	SELEKCIJSKA OZNAKA
11.	MALVAZIJA	SI-37	3/56
12.	PINELA	SI-28	1/87
13.	RANINA	SI-4	10/2
14.	RANINA	SI-5	8/42
15.	RANINA	SI-6	15/45
16.	RANINA	SI-7	12/19
17.	RANFOL	SI-38	31/31
18.	REBULA	SI-30	1/24
19.	REBULA	SI-31	1/74
20.	REBULA	SI-32	3/84
21.	REBULA	SI-33	B3
22.	REBULA	SI-34	B5
23.	REFOŠK	SI-35	2
24.	RENSKI RIZLING	SI-22	6/20
25.	RENSKI RIZLING	SI-23	24/17
26.	RENSKI RIZLING	SI-24	22/9
27.	SAUVIGNON	SI-1	43/93
28.	SAUVIGNON	SI-2	43 Mt + 43/144
29.	SAUVIGNON	SI-3	20
30.	ŠIPON	SI-14	18/49
31.	ŠIPON	SI-15	19/14
32.	ŠIPON	SI-16	20/137
33.	ŠIPON	SI-17	3/3/3/60
34.	ŠIPON	SI-18	3/3/54/40/21
35.	TRAMINEC	SI-8	4/91
36.	TRAMINEC	SI-9	16/78
37.	TRAMINEC	SI-10	16/65
38.	ZELEN	SI-26	20
39.	ŽAMETOVKA	SI-25	2/23

2.4 IDENTIFIKACIJA KLONOV

Identifikacija kultivarjev vinske trte z metodami, ki temeljijo na morfoloških razlikah med rastlinami, je lahko zaradi vpliva ekoloških dejavnikov nepravilna, zato so bile razvite metode, ki omogočajo analizo kultivarjev na nivoju genotipa. V zadnjih dvajsetih letih so se uveljavile različne tehnike za karakterizacijo kultivarjev, od izoencimskih analiz do analiz na nivoju DNA (RFLP, RAPD, AFLP, SCAR in SSR markerji). Najbolj razširjen markerski sistem uporaben za identifikacijo klonov vinske trte so AFLP markerji (dolžinski polimorfizem amplificiranih fragmentov), ter v zadnjem času uveljavljena identifikacijska molekulska metoda imenovana S-SAP (polimorfizem, ki temelji na namnoževanju specifične retrotranspozonske sekvence). Metodi temeljita na razrezu genomske DNA in selektivnem pomnoževanju fragmentov z uporabo različnih kombinacij začetnih oligonukleotidov (Štajner, 2012).

Za ohranjanje starih vinogradov so Sivčev in sod. (2011) leta 2006 pričeli s klonsko in sanitarno selekcijo v vinogradih na jugovzhodu Srbije. Preučili so 1048 trsov. Na izbranih trsih so opravili serološke analize s testom ELISA, da bi preverili prisotnost štirih trsni virusov. Cilj raziskave je bil preverjanje zdravstvenega stanja trsov, da bi lahko ohranili, shranili in razmnoževali zdrave klone in vzdrževali obstoječe kolekcijske nasade.

2.5 TUJI KLONI SORTE SAUVIGNON

Do danes ni na voljo še nobenih klonov sorte Sauvignon, ki bi prihajali iz Nemčije. V Franciji se najpogosteje uporabljata aromatična klona 108 in 316. V zadnjih nekaj letih so v Poskusnem centru Laimburg (Južna Tirolska) predstavili dva nova klona – laimburška klona Lb 36 in Lb 50 (Petgen in sod., 2010).

Reifer in sodelavci (2004) so ta dva klona primerjali s francoskim klonom 242. Pri vsebnosti sladkorja med kloni ni bilo bistvenih razlik, najbolj je odstopal klon Lb 36 po

manjši vsebnosti sladkorja. Oba klona sta vsebovala več skupnih kislin v primerjavi s francoskim klonom. Avtorji zato priporočajo sajenje teh klonov v toplejših legah. Oba leimburška klona sta tudi manj občutljiva na botritis.

Bonfiglioli in Hoskins (2008) ugotavljata, da kontinuirnega procesa, ki sta mu bila priča v Franciji, kjer se kloni izbirajo in potrjujejo iz masovne selekcije, na Novi Zelandiji občutno primanjkuje. Tam med nekaterimi vinogradniki še vedno prevladuje mnenje, da je sorta Sauvignon specifični proizvod in ni del klonske selekcije.

Bullied (2005) v svojem članku opisuje način dela pomembnejših avstralskih in novozelandskih vinarjev pri vinu sorte Sauvignon. V nadaljevanju so navedeni kloni, način predelave in nekateri kemijski parametri vin različnih vinarjev s teh območij:

- Vinar Kevin Judd ima v svojih vinogradih v Cloud Bayu večinoma zasajene klone UCD₁ in nekaj klonov BDX₃₁₆ in BDX₃₁₇. Vina prideluje po klasični shemi pridelave belih vin. Vina vsebujejo 13,5 vol % alkohola, 7,5 g skupnih kislin/L, pH pa je 3,20.
- Vina Nephente vsebujejo 80 % klona F₄V₆, ostalo je lokalna selekcija klona »Morialta«. Vina vsebujejo v povprečju manj kot 13 vol % alkohola.
- V vinogradih Pegasus Bay gojijo naslednja klona sorte Sauvignon: MS₁ in 316.
- Matt Thomson iz posestva Saint Claire prideluje vina različnih neznanih klonov sorte Sauvignon na klasičen način. Vina vsebujejo okrog 13 vol % alkohola, 7,5 g skupnih kislin/L, 3 g sladkorja/L, pH vrednost je 3,35.
- V vinogradih Stonelaigh gojijo večinoma klon UCD₁, ki je cepljen na različne podlage. Grozdje trgajo strojno, kar omogoča ekstrakcijo arom iz grozdnih kožic. Vina vsebujejo 7,3 - 7,5 g skupnih kislin/L in 3 - 3,5 g sladkorja/L.
- Kloni v vinogradih Tamar Ridge so: F₁₄V₉, F₄V₆ in 5385. Grozdje je strojno trgano, kar omogoča kontakt grozne kožice s sokom, enako tudi štiriurna maceracija v stiskalnici preden grozdje stisnejo. Vina vsebujejo 12,5 - 13,5 vol % alkohola, 7 - 8,5 g skupnih kislin/L in 3 - 4 g sladkorja/L.

- V Wirra Wirra vinogradih rasteta klona F₄V₆ in I₄V₉. S pokušanjem grozdnega soka, ki priteče iz stiskalnice, se odločijo ali bodo grozdje pred stiskanjem v stiskalnici macerirali ali ne.

Lastnosti petih klonov sorte Sauvignon je raziskoval tudi Stefanini s sod. (1993). Kloni so bili posajeni na dveh nadmorskih višinah (250 m in 700 m). Vinifikacije so potekale po klasični shemi predelave belih vin. Ugotovili so, da različni kloni, kot tudi nadmorska višina vplivata na količino grozdja ter na kakovost mošta in vina. Razlike so bile očitne v količini grozdja na trto, pri vsebnosti sladkorja, pri titrabilnih kislinah, pri pH vrednosti in pri senzorični analizi vina.

2.6 MACERACIJA

Pojem maceracije se pri belih vinih nanaša na sproščanje sestavin iz semen, kožic in grozdnega mesa po drozganju in pecljanju. Iz raztrganih celic se sprostijo in aktivirajo hidrolitični encimi. Ti delujejo na snovi, ki so vezane v drozgi. Z maceracijo želimo doseči, da se iz jagodne kožice sprostijo barvne, aromatične in druge snovi, ki bi vplivale na kakovost vina (Jackson, 2008).

Vinogradniki uporabljajo postopek maceracije predvsem pri bolj aromatičnih sortah vina. V želji pridobiti močno aromatična vina se pogosto spregleda slabosti predolgh maceracij, ki so v praksi pogoste (Valdhuber, 2002).

V preteklosti so se pridelovalci izogibali postopka maceracije, saj so bila vina po takem postopku pogosto slabše kakovosti. Do tega je prihajalo predvsem zaradi nekontroliranih pogojev pri maceraciji (nekakovosten transport grozdja do mesta predelave, previsoka temperatura drozge, previsoki odmerki žveplovega dioksida, nekakovostne naprave pri predelavi in stiskanju grozdja). Taka vina so prehitro dozorela in so bila označena kot trpka (Valdhuber, 2006).

Vina sorte Rebula, pridelana iz macerirane drozge, so vsebovala značilno več skupnega ekstrakta, fenolnih spojin in pepela kot vina pridelana s takojšnjo predelavo grozdja (Jakob in sod., 2002).

Kontakt grozdne kože s sokom lahko vpliva na vsebnosti zaželenih kot tudi nezaželenih komponent v moštu in vinu in ga moramo skrbno nadzorovati. Marais (1998) je ugotovil, da imajo temperatura grozdja, oksidacija in kontakt grozdne kože s sokom vpliv na kakovost vina in na vsebnost nekaterih komponent v vinu. Praviloma so vsebnosti večine snovi v vinu zaradi stika grozdne kože z grozdnim sokom večje, koncentracija polifenolov in flavonoidov pa je manjša pri vinu, ki je bilo izpostavljeno oksidaciji.

S poskusom so dokazali, da je vpliv maceracije in jabolčno-mlečnokislinske fermentacije pri vinu rebula lahko zelo pozitiven. Vino, pridobljeno z dvanajsturno maceracijo, je izstopalo po polnosti, svežini in harmoničnosti. Tudi koncentracije mineralnih snovi, skupnega suhega ekstrakta in skupnih fenolov so bile po pričakovanjih večje (Batič in sod., 2002).

Vpliv maceracije na vsebnost fenolov in protiradikalne aktivnosti je v štirinajstih belih vinih iz italijanske regije Friuli-Venezia in hrvaške Istre dokazoval Ružić s sod. (2011). Ugotovil je, da proces maceracije občutno poveča delež skupnih fenolov v vinih in zavira nastanek prostih radikalov.

Stik grozdnih kožic s grozdnim sokom omogoča večjo ekstrakcijo metoksipirazinov. Hladna maceracija z uporabo suhega ledu (4 °C, štiri dni) omogoča intenzivno aromo po papriki v poskusnem vinu sorte Sauvignon (Weiland, 2011).

Darias-Martín in sod. (2004) so opravili primerjalno študijo dveh procesov stiskanja belega grozdja sorte Listán blanco iz Kanarskih otokov v membranskih stiskalnicah. Del grozdja so po pecljanju in drozganju takoj stisnili, drug del pa so po opravljenem pecljanju in drozganju pred stiskanjem macerirali v membranski stiskalnici. Ugotovili so, da je sok po maceraciji vseboval več fenolnih komponent. Povečal se je tudi izplen grozdnega mošta. Vsebnost skupnih kislin se je v obeh primerih manjšala z naraščanjem pritiska v stiskalnici. Vrednosti pH so bile različne glede na nadmorsko višino gojenja

analiziranega grozdja. Mošt iz grozdja, ki je raslo višje, je imel manjše vrednosti pH od tistega iz nižjih leg.

Baiano in sodelavci (2012) so raziskali vpliv štirih različnih načinov pridelave belih vin na kemijske in fizikalne parametre in na vsebnost antioksidativne snovi v vinih sorte Sauvignon. Največje spremembe so ugotovili pri koncentraciji organskih kislin (predvsem vinske) in pri vsebnosti fenolnih komponent. S kriomaceracijo se je močno zmanjšala vsebnost vinske kisline, kar je dobrodošlo, če imamo v grozdju preveč kislin. Vinifikacija v reduktivnem okolju ali v kombinaciji s kriomaceracijo da večjo vsebnost nehlapnih snovi.

3. MATERIAL IN METODE

3.1 MATERIAL

Uporabili smo vina sedmih klonov sorte Sauvignon. Trte teh klonov so bile posajene v letih 1993 in 1994 v kolekcijskem nasadu Seleksijsko trsničarskega središča Ivanjkovci. Po trgatvi je bila opravljena mikroviniifikacija. Polovica grozdja posameznega klona je bila stisnjena takoj v pnevmatski stiskalnici. Druga polovica grozdja posameznega klona je bila stisnjena po 15 urah kontakta med tekočo in trdno fazo. Mošta iz obeh postopkov sta bila nato obdelana po klasični shemi pridelave belih vin. Vina so bila filtrirana in stekleničena.

V diplomski nalogi smo analizirali vina pridelana iz grozdja naslednjih klonov sauvignona: 20/27/5, 20/21/13, 20/21/2, 20, 43, 43/144, 43/93. Standard je vseboval enake deleže vina pridelanega iz grozdja posameznih klonov sauvignona. Grozdje teh klonov je bilo stisnjeno takoj po trgatvi. Opravili pa smo tudi analize sedmih vzorcev vina, ki so bila pridelana iz grozdja zgoraj naštetih klonov sorte Sauvignon predelanega po postopku maceracije. Fizikalnokemijske parametre smo tako določali v standardu, katerega grozdje je bilo stisnjeno takoj (NEMAC) in v sedmih vzorcih vina, ki so bila pridobljena iz grozdja po postopku maceracije (MAC).

3.2 FIZIKALNE IN KEMIJSKE ANALIZE VINA

Fizikalne in kemijske analize vina so bile opravljene laboratorijih Katedre za tehnologije, prehrano in vino Biotehniške fakultete v Ljubljani. Vse meritve in analize so bile opravljene v treh ponovitvah, rezultate pa smo podali kot aritmetično sredino le-teh. Upoštevali smo tudi absolutno napako meritev. Vzorce stekleničenega vina smo pred analizami filtrirali skozi filtrirni papir (589³ Blue Ribbon, Ø 125mm; Schleicher & Schuell), degazirali v ultrazvočni kopeli in termostatirali na 20 °C.

V tako pripravljenih vzorcih vina smo določili naslednje fizikalnokemijske parametre: reducirajoče sladkorje, skupni ekstrakt, sladkorja prosti ekstrakt, relativno gostoto, alkohol, hlapne in skupne kisline, skupni in prosti žveplov dioksid, pH vrednost, pufrno kapaciteto, barvo vina, vsebnost fenolnih spojin in vsebnost prolina.

3.2.1 Določanje reducirajočih sladkorjev v vinu

Titracijska metoda po Rebeleinu (Košmerl in Kač, 2004)

Številni reagenti (Luffov, Soxhletov, Fehlingov) kvantitativno oksidirajo reducirajoče sladkorje v karboksilne kisline. Oksidacija je odvisna od uporabljenega reagenta in od pogojev oksidacije. S segrevanjem do vrenja poteče v reakcijski zmesi oksidacija reducirajočih sladkorjev v kisline, dvovalentni bakrov ion iz reakcijske zmesi pa se reducira do bakrovega(I) oksida. Iz raztopine se izloči oborina netopnega bakrovega(I) oksida (Cu_2O). Preostali Cu^{2+} ioni se v raztopini kalijevega jodida v kislem (dodatek žveplove(VI) kisline) reducirajo, nastali jod (I_2) pa titrimetrično določimo z raztopino natrijevega tiosulfata ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) v prisotnosti škrobovice kot indikatorja. Koncentracijo reducirajočih sladkorjev (g/L) odčitamo direktno z birete ob upoštevanju slepega vzorca (to vrednost odštejemo od rezultata).

3.2.2 Določanje relativne gostote, ekstrakta in alkohola v vinu

Denzimetrična metoda (Košmerl in Kač, 2004)

Termostatiranemu vzorcu vina (20 °C) izmerimo relativno gostoto z denzimetrom. Nato točno določen volumen (100 mL) ponovno termostatiranega vzorca predestiliramo z destilacijsko napravo v 100 mL merilno bučko. Po destilaciji vzorca dobljeni alkoholni destilat termostatiramo in izmerimo njegovo relativno gostoto z denzimetrom. Poleg relativne gostote odčitamo tudi koncentracijo (volumski delež) alkohola.

Izračun relativne gostote in vsebnost skupnega ekstrakta

- a) Po AOAC relativno gostoto skupnega ekstrakta vina (d_{SE}) izračunamo s pomočjo Tabriéjevega obrazca:

$$d_{SE} = d_V - d_A + 1,0000$$

kjer pomeni d_V relativno gostoto vzorca vina in d_A relativno gostoto alkoholnega destilata

- b) Na podlagi znane relativne gostote skupnega ekstrakta vin (d_{SE}) iz tabele odčitamo masno koncentracijo skupnega ekstrakta v vinu (g skupnega ekstrakta/L vina). Rezultat izrazimo na dve decimalni mesti.
- c) Mednarodni urad za trto in vino (O.I.V.) predpisuje korekcijo relativne gostote skupnega ekstrakta vina zaradi očetne kisline (hlapnih kislin) in skupnega žveplovega dioksida:

$$d_{SE}' = d_{SE} - (HK \cdot 0,0086)/1000 - (SO_2 \cdot 0,6)/1000$$

kjer pomeni d_{SE}' korigirano relativno gostoto skupnega ekstrakta vina po Tabriéjevem obrazcu, HK koncentracijo hlapnih kislin (mmol CH_3COOH/L vina = mekv CH_3COOH/L vina) in SO_2 koncentracijo skupnega žveplovega dioksida (g SO_2/L vina). Iz tabele ponovno odčitamo korigirano koncentracijo skupnega ekstrakta (g/L).

3.2.3 Določanje hlapnih kislin v vinu

Destilacijska metoda (Cash steam distillation, Markham steam distillation) (Košmerl in Kač, 2004)

Po destilaciji vzorca z vodno paro sledi titracija destilata s standardizirano vodno raztopino natrijevega hidroksida. Rezultat izrazimo kot očetno kislino (g/L).

3.2.4 Določanje skupnih (titrabilnih) kislin v vinu

Potenciometrična metoda (Košmerl in Kač, 2004)

Pri kislinsko-bazni potenciometrični titraciji merimo razliko v potencialu med dvema elektrodama, ki sta potopljeni direktno v vzorec mošta ali vina. Ena elektroda (referenčna) ima stalen (znan) potencial, druga, steklena elektroda (merilna) pa ima potencial, ki je funkcija aktivnosti H_3O^+ ionov v raztopini. Uporabljamo pH meter s skalo v pH enotah. Točnost meritev aparata mora biti najmanj $\pm 0,05$ pH enot (paziti moramo na stalen nivo elektrolita v elektrodi in na čistost čutila).

Titracija z 0,1 M raztopino NaOH poteka na avtomatskem titratorju do končne točke titracije $\text{pH} = 7,0$ oziroma $\text{pH} = 8,2$. Pri dodajanju baze poteka reakcija:



3.2.5 Določanje žveplovega dioksida v vinu

Titracijska metoda (Ripperjeva metoda – jodometrična titracija) (Košmerl in Kač, 2004)

Določanje prostega in skupnega žveplovega dioksida (SO_2) po Ripperjevi metodi temelji na oksidacijsko-redukcijski reakciji z raztopino joda (I_2).

Za določitev prostega SO_2 vzorec vina najprej nakisamo z dodatkom žveplove(VI) kisline (s tem zmanjšamo oksidativni vpliv vina (predvsem polifenolnih spojin) pri titraciji z raztopino joda), dodamo indikator (škrobovica) in titriramo s standardizirano raztopino joda. Jod oksidira žveplovo(IV) kislino v žveplovo(VI) kislino in v končni točki titracije (tj. tik po ekvivalentni točki) prebitna količina joda obarva raztopino modro.

Za določitev koncentracije skupnega SO_2 pa v vzorcu vina najprej dodamo 1 M raztopino NaOH, da dosežemo hidrolizo vezanega SO_2 , tj. acetaldehid- α -hidroksisulfonata in drugih bisulfitnih kompleksov. Nato sledi dodatek ostalih reagentov in jodometrična titracija, kot pri določanju prostega SO_2 .

3.2.6 Določanje pH vina

Potenciometrična metoda (Košmerl in Kač, 2004)

Merimo razliko v potencialu med dvema elektrodama, ki sta potopljeni direktno v vzorec mošta ali vina. Ena elektroda (referenčna) ima stalen (znan) potencial, druga, steklena elektroda (merilna) pa ima potencial, ki je funkcija aktivnosti H_3O^+ ionov v raztopini. Ponavadi uporabljamo kombinirano stekleno elektrodo (merilna in referenčna elektroda v enem kosu); čutilo hranimo v destilirani vodi. Uporabljamo pH meter s skalo v pH enotah. Točnost meritev aparata mora biti najmanj $\pm 0,05$ pH enot (paziti moramo na stalen nivo elektrolita v elektrodi in na čistost čutila).

3.2.7 Določanje pufrne kapacitete vina

Potenciometrična metoda (Košmerl in Kač, 2004)

Pufurna kapaciteta je funkcija pH. V moštu ali vinu, ki sta v bistvu raztopini različnih šibkih organskih kislin, lahko pufrno kapaciteto, ki je aditivna lastnost, ocenimo na osnovi koncentracije vsake posamezne kisline in konstante disociacije (vrednosti pKa) vsake kisline.

Merimo razliko v potencialu med dvema elektrodama (glej določanje pH vina).

3.2.8 Določanje barve vina

Spektrofotometrična metoda (Košmerl in Kač, 2004)

V praksi obarvanost belih vin merimo direktno (brez razredčitve) s spektrofotometrom; merimo absorbanco vzorca pri valovni dolžini 420 nm. V širšem spektru svetlobe (od 400-440 nm) lahko izmerimo tudi odtenke rjave barve belih vin.

3.2.9 Določanje fenolnih spojin v vinu

Spektrofotometrična metoda po Singletonu in Rossiju (Košmerl in Kač, 2004)

Fenolne spojine absorbirajo predvsem svetlobo UV spektra in vidnega spektra. Zato lahko odčitano vrednost absorbance pri primerni valovni dolžino uporabimo za oceno koncentracije skupnih fenolov, skupnih antocianov, obarvanih antocianov, deleža antocianov v obarvani obliki, skupnih hidroksicimetnih kislin in ekvivalenta kavne kisline. S podobnimi spektrofotometričnimi metodami določamo tudi barvo vina.

Za določanje koncentracije skupnih fenolnih snovi dodamo v vino Folin-Ciocalteujev reagent, ki v alkalni raztopini (dodatek natrijevega karbonata) oksidira fenolne snovi. Reagent Fiolin-Ciocalteu (F.C.) je vodna raztopina natrijevega volframata(VI), natrijevega molbidata(VI) in litijevega sulfata(VI); slednji prepreči obarjanje F.C. reagenta. Dodatek natrijevega karbonata je potreben za alkalnost reakcijske zmesi. Redukcija volframata(VI) in molbidata(VI) poteče le v prisotnosti fenolatnega aniona. Raztopina, ki vsebuje reducirani volframat(VI) in/ali molibdat(VI), je modro obarvana, medtem ko je raztopina nereducirane oblike rumene barve. Absorbanco reakcijske mešanice izmerimo pri valovni dolžini 765 nm. Masno koncentracijo skupnih fenolnih spojin odčitamo iz umeritvene krivulje in rezultat izrazimo kot mg galne kisline/L (galno kislino uporabimo kot standardno referenčno spojino za določanje skupnih fenolnih spojin).

3.2.10 Določanje prolina v vinu

Spektrofotometrična metoda po Oughu in Amerinu (Košmerl in Kač, 2004)

Razredčenemu vzorcu vina dodamo mravljično kislino in ninhidrin, segrevamo, po ohladitvi dodamo 1-butanol, dobro premešamo in izmerimo absorbanco pri valovni dolžini 517 nm. Koncentracijo prolina v vzorcu izračunamo s pomočjo umeritvene krivulje in rezultat izrazimo v mg prolina/L vzorca.

4 REZULTATI

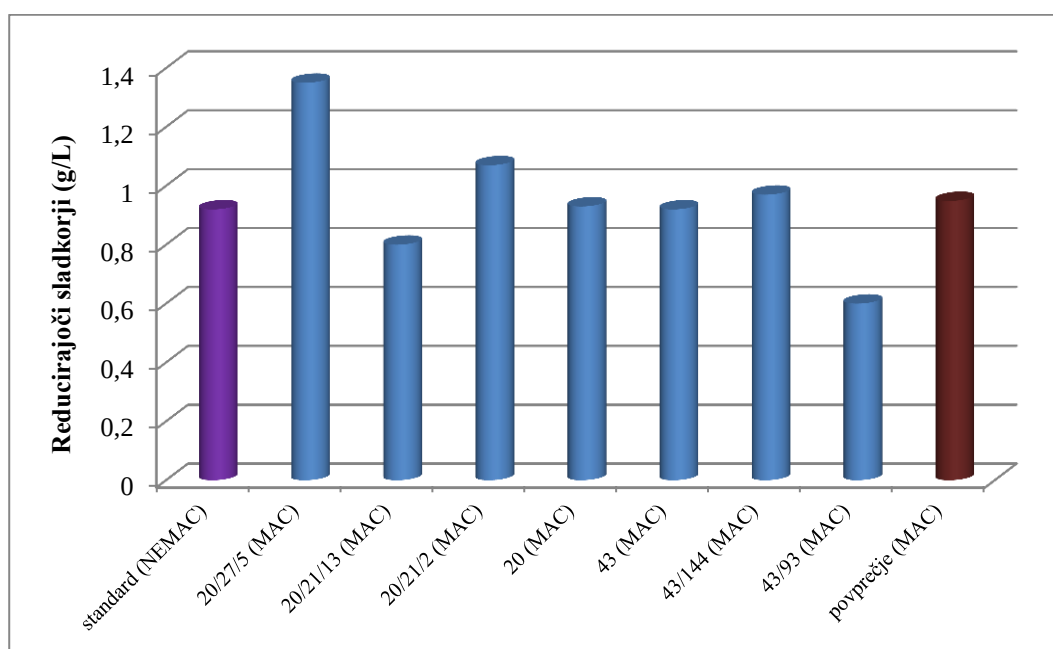
4.1 VSEBNOST REDUCIRAJOČIH SLADKORJEV

Reducirajoče lastnosti sladkorjev so posledica aldehydnih in keto funkcionalnih skupin. Disaharide pred oksidacijo v karboksilne kisline hidroliziramo. Med alkoholno fermentacijo poteče encimska hidroliza saharoze v glukozo in fruktozo, zato ostane v vinu zelo malo saharoze (Ribéreau-Gayon in sod., 2000).

Preglednica 2: Koncentracija reducirajočih sladkorjev (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Reducirajoči sladkorji (g/L)
standard (NEMAC)	$0,92 \pm 0,06$
20/27/5 (MAC)	$1,35 \pm 0,05$
20/21/13 (MAC)	$0,80 \pm 0,05$
20/21/2 (MAC)	$1,07 \pm 0,03$
20 (MAC)	$0,93 \pm 0,07$
43 (MAC)	$0,92 \pm 0,05$
43/144 (MAC)	$0,97 \pm 0,07$
43/93 (MAC)	$0,60 \pm 0,05$
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	$0,95 \pm 0,05$

Vsebnost reducirajočih sladkorjev se v standardu (NEMAC) in v povprečju vzorcev vin sedmih klonov (MAC) bistveno ne razlikuje. Povprečje vin sedmih klonov (MAC) vsebuje le za 3 % reducirajočih sladkorjev več od standarda (NEMAC). Mnogo večje razlike opazimo med vzorci (MAC), kjer se vsebnosti reducirajočih sladkorjev gibljejo med 0,60 g/L pri vinu klona 43/93 in 1,35 g/L pri vinu klona 20/27/5, kar pomeni razliko 0,75 g reducirajočih sladkorjev na liter merjenega vzorca (več kot 100 % razlike).



Slika 1: Koncentracija reducirajočih sladkorjev (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Mirno vino lahko glede na koncentracijo reducirajočih sladkorjev delimo na (Pravilnik o pogojih..., 2004):

- suho vino, katerega koncentracija reducirajočih sladkorjev ne presega 9 g/L, pod pogojem, da koncentracija skupnih kislin (g vinske kisline/L) ni več kot 2 grama pod koncentracijo reducirajočih sladkorjev;
- polsuho vino, katerega koncentracija reducirajočih sladkorjev presega največjo dovoljeno koncentracijo, določeno v prejšnji alinei, vendar ne presega 12 g/L ali v primeru, da je koncentracija skupnih kislin (g vinske kisline/L) več kot 7 g/L, ne presega 18 g/L;
- polsladko vino, katerega koncentracija reducirajočih sladkorjev presega največjo dovoljeno koncentracijo, določeno v prejšnji alinei, vendar ne presega 45 g/L;
- sladko vino, katerega koncentracija reducirajočih sladkorjev presega 45 g/L.

Naši vzorci vsebujejo od 0,60 do 1,35 g reducirajočih sladkorjev/L vina in vsi spadajo med suha vina.

4.2 RELATIVNA GOSTOTA, EKSTRAKT IN ALKOHOL

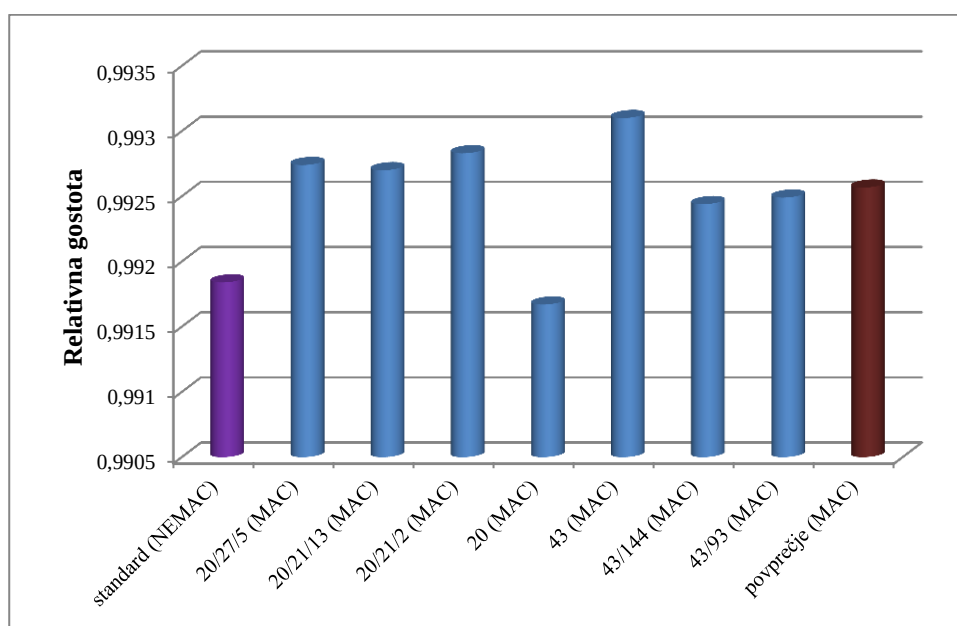
4.2.1 Relativna gostota vina

Relativna gostota pri 20 °C je razmerje med gostoto določenega volumna vina ali mošta pri 20 °C in enakega volumna vode pri isti temperaturi. Na gostoto vzorca vina vplivajo vse raztopljene snovi, ki imajo bodisi večjo specifično težjo (sladkorji, kisline, glicerol) ali manjšo specifično težjo (alkohol) od vode (Ribéreau-Gayon in sod, 2000).

Preglednica 3: Relativna gostota v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Relativna gostota
standard (NEMAC)	$0,99184 \pm 0,00001$
20/27/5 (MAC)	$0,99274 \pm 0,00001$
20/21/13 (MAC)	$0,99270 \pm 0,00002$
20/21/2 (MAC)	$0,99283 \pm 0,00002$
20 (MAC)	$0,99167 \pm 0,00002$
43 (MAC)	$0,99310 \pm 0,00001$
43/144 (MAC)	$0,99244 \pm 0,00004$
43/93 (MAC)	$0,99249 \pm 0,00002$
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	$0,99257 \pm 0,00002$

Relativna gostota vina je v naših vzorcih med 0,99167 (pri vinu klona 20 (MAC)) in 0,9931 (pri vinu klona 43 (MAC)). V povprečju imajo vzorci vina iz grozdja klonov, pridelanih po postopku maceracije večjo relativno gostoto od standarda (NEMAC).



Slika 2: Relativna gostota v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Suha vina imajo relativno gostoto blizu 1. Izjema so le suha in hkrati alkoholno zelo bogata vina, ki imajo relativno gostoto občutno manjšo od 1. Vina s preostankom sladkorja imajo praviloma relativno gostoto večjo od 1 (Košmerl in Kač, 2004).

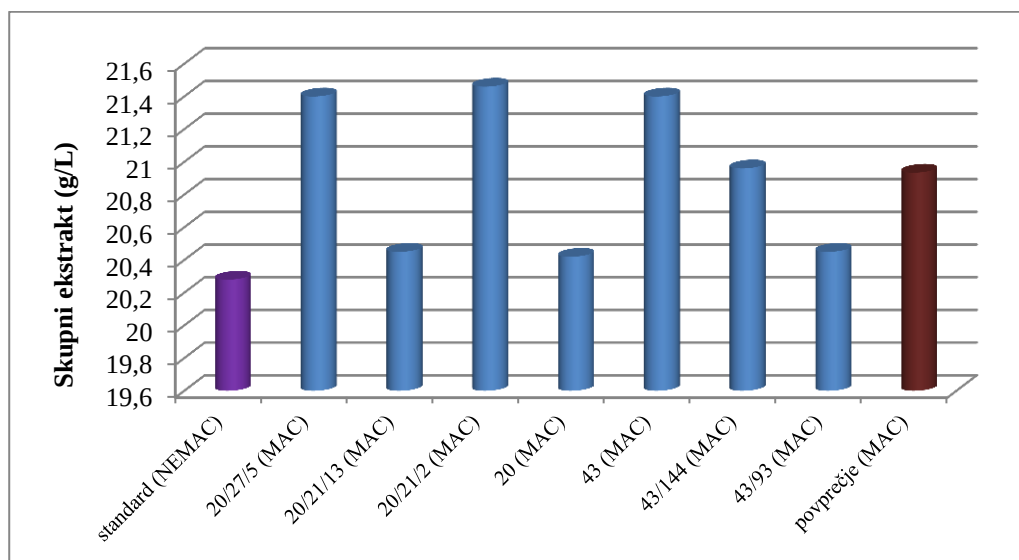
4.2.2 Vsebnost skupnega ekstrakta

Skupni suhi ekstrakt ali skupna suha snov vključuje vse snovi, ki pri določenih fizikalnih pogojih niso hlapne. Ti fizikalni pogoji morajo biti taki, da se snovi, ki tvorijo ekstrakt, med testom čim manj spremenijo (Navodilo o fizikalno..., 2001).

Preglednica 4: Vsebnost skupnega ekstrakta (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Skupni ekstrakt (g/L)
standard (NEMAC)	$20,28 \pm 0,16$
20/27/5 (MAC)	$21,40 \pm 0,15$
20/21/13 (MAC)	$20,45 \pm 0,07$
20/21/2 (MAC)	$21,46 \pm 0,10$
20 (MAC)	$20,42 \pm 0,05$
43 (MAC)	$21,40 \pm 0,03$
43/144 (MAC)	$20,96 \pm 0,07$
43/93 (MAC)	$20,45 \pm 0,08$
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	$20,93 \pm 0,08$

V preglednici 4 so navedene vrednosti za vsebnost skupnega ekstrakta v standardu (NEMAC) in v vinih sedmih klonov (MAC) sauvignona. Iz podatkov je razvidno, da imajo vsi analizirani vzorci vina (pridelani iz grozdja po postopku maceracije) več skupnega ekstrakta kot standard, v povprečju je vsebnost večja za 0,65 g/L. Največjo izmerjeno vrednost je imel vzorec vina pridelan iz grozdja klona 20/21/2 (21,46 g/L).



Slika 3: Vsebnost skupnega ekstrakta (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

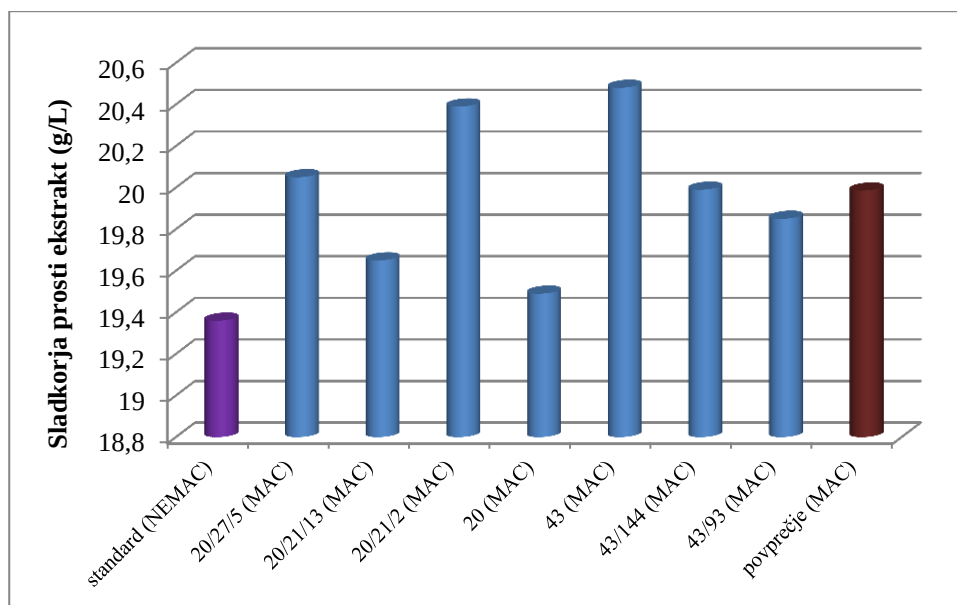
4.2.3 Vsebnost sladkorja prostega ekstrakta

Sladkorja prosti ekstrakt je po definiciji razlika med (skupnim) ekstraktom in reducirajočimi sladkorji (Košmerl in Kač, 2004)

Preglednica 5: Vsebnost sladkorja prostega ekstrakta (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Sladkorja prosti ekstrakt (g/L)
standard (NEMAC)	19,36 ± 0,22
20/27/5 (MAC)	20,05 ± 0,20
20/21/13 (MAC)	19,65 ± 0,12
20/21/2 (MAC)	20,39 ± 0,13
20 (MAC)	19,49 ± 0,12
43 (MAC)	20,48 ± 0,08
43/144 (MAC)	19,99 ± 0,14
43/93 (MAC)	19,85 ± 0,13
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	19,99 ± 0,13

Vsebnost sladkorja prostega ekstrakta se med vzorci vina pridelanimi po postopku maceracije giblje med 19,49 g/L (vino klona 20) in 20,48 (vino klona 43). Najmanjšo vrednost ima standard (NEMAC) (19,36 g/L) in se od povprečja vin sedmih klonov (MAC) razlikuje za 0,63 g/L.



Slika 4: Vsebnost sladkorja prostega ekstrakta (g/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Minimalne vsebnosti sladkorja prostega ekstrakta se v belih vinih, ki so zahtevane v pravilniku, lahko gibljejo med 16 in 20 g/L (Pravilnik o pogojih..., 2004). Vsi naši vzorci ustrezajo zahtevam pravilnika.

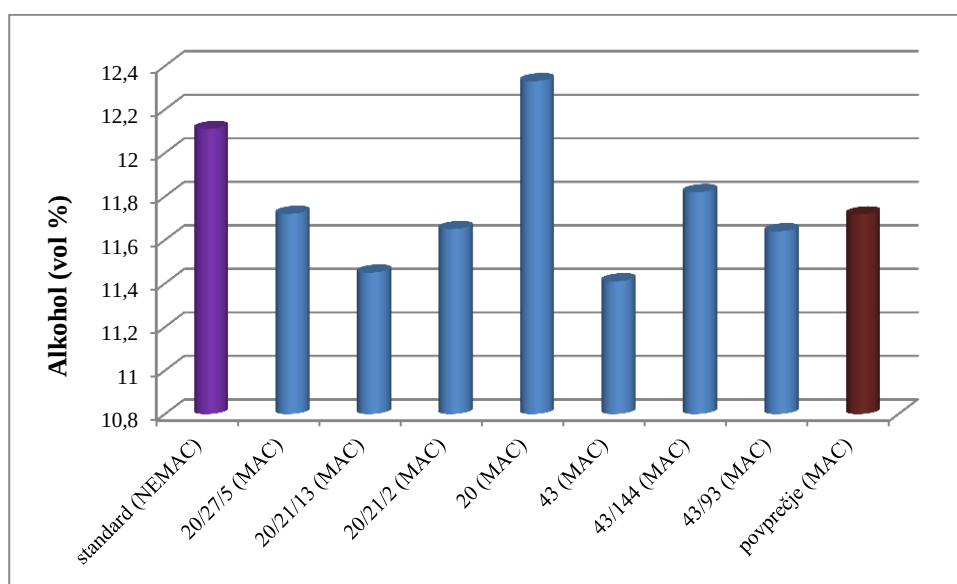
4.2.4 Vsebnost alkohola

Alkoholi so snovi, katerih molekule vsebujejo eno ali več hidroksilnih skupin ($-OH$). Etanol je za vodo po količini druga komponenta vina. Primarni vir etanola v vinu je sladkor, ki ga kvasovke fermentirajo v etanol. Vsebnost etanola (njegov volumski delež) govori o moči (karakterju) vina. Volumski delež alkohola pomeni število litrov etanola v 100 litrih vina; oba volumna sta merjena pri 20 °C (Ribéreau-Gayon in sod., 2000).

Preglednica 6: Koncentracija alkohola (vol %) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Alkohol (vol %)
standard (NEMAC)	12,11 ± 0,07
20/27/5 (MAC)	11,72 ± 0,06
20/21/13 (MAC)	11,45 ± 0,03
20/21/2 (MAC)	11,65 ± 0,04
20 (MAC)	12,33 ± 0,02
43 (MAC)	11,41 ± 0,02
43/144 (MAC)	11,82 ± 0,03
43/93 (MAC)	11,64 ± 0,03
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	11,71 ± 0,03

V preglednici 6 je razvidno, da je koncentracija alkohola v vzorcih vina pridobljenega iz grozdja po postopku maceracije v povprečju manjša od standarda (NEMAC) za 0,39 vol %. Med vzorci vina različnih klonov izstopata vino klona 43 (MAC) in vino klona 20 (MAC), ki imata statistično najmanjšo (11,41 vol %) in največjo (12,33 vol %) vsebnost alkohola.



Slika 5: Koncentracija alkohola (vol %) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Minimalni volumski delež skupnega alkohola v vinih, pridelanih v coni B pri deželnem vinu (PGO) je 8,5 %, maksimalni pa 15,0 %. Spodnja meja volumskega deleža alkohola v vrhunskih vinih znaša 9,0 %, medtem ko zgornja meja ni določena (Pravilnik o pogojih..., 2004).

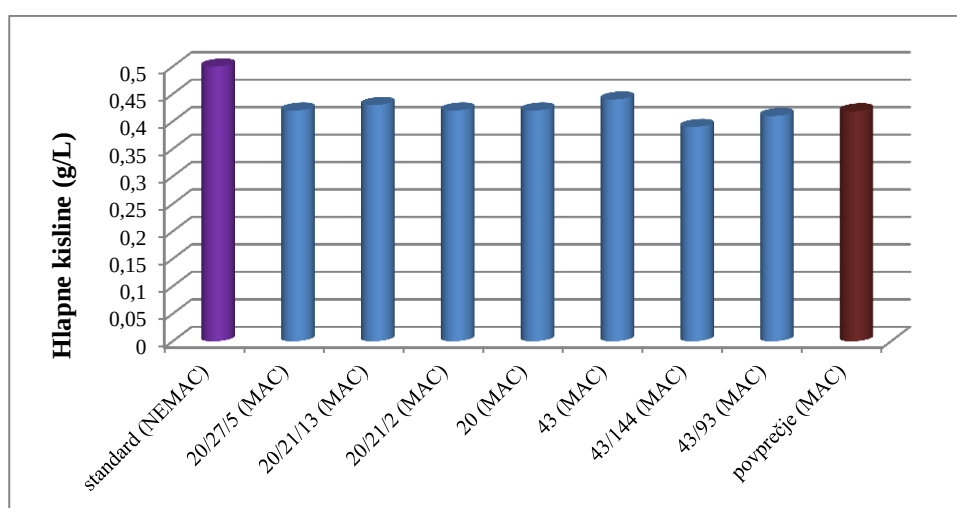
4.3 VSEBNOST HlapNIH KISLIN

Hlapne kisline v vinu so zelo pomemben fizikalnokemijski parameter, ki ga spremljamo v celotnem procesu pridelave vina. Čeprav so sestavni del skupnih kislin in predstavljajo v kvantitativnem smislu le manjši del, jih obravnavamo ločeno. Hlapne kisline predstavljajo homologi očetne kisline, ki so v vinu v prosti obliki ali pa v obliki soli. To so predvsem očetna, mravljična in butanojska kislina (Moreno in Peinado, 2012).

Preglednica 7: Koncentracija hlapnih kislin (g očetne kisline/L vina) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Hlapne kisline (g/L)
standard (NEMAC)	0,50 ± 0,01
20/27/5 (MAC)	0,42 ± 0,01
20/21/13 (MAC)	0,43 ± 0,01
20/21/2 (MAC)	0,42 ± 0,01
20 (MAC)	0,42 ± 0,02
43 (MAC)	0,44 ± 0,01
43/144 (MAC)	0,39 ± 0,01
43/93 (MAC)	0,41 ± 0,01
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	0,42 ± 0,01

Pregled vrednosti koncentracij hlapnih kislin v analiziranih vinih nam pokaže, da je vsebnost le-teh v standardu (NEMAC) v povprečju za 0,08 g/L večja od vrednosti koncentracij vzorcev vin, ki so bila pridelana po postopku maceracije. Med vini sedmih klonov, pridobljenih z maceracijo, ima največjo koncentracijo hlapnih kislin vino klona 43 (0,44 g/L), najmanjšo pa vino klona 43/144 (0,39 g/L).



Slika 6: Koncentracija hlapnih kislin (g očetne kisline/L vina) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Največja dovoljena koncentracija hlapnih kislin v belih in rose vinih (izražena kot g očetne kisline/L vina) pridelanih na območju Republike Slovenije znaša 1,0 g/L (Pravilnik o pogojih..., 2004).

4.4 VSEBNOST SKUPNIH (TITRABILNIH) KISLIN

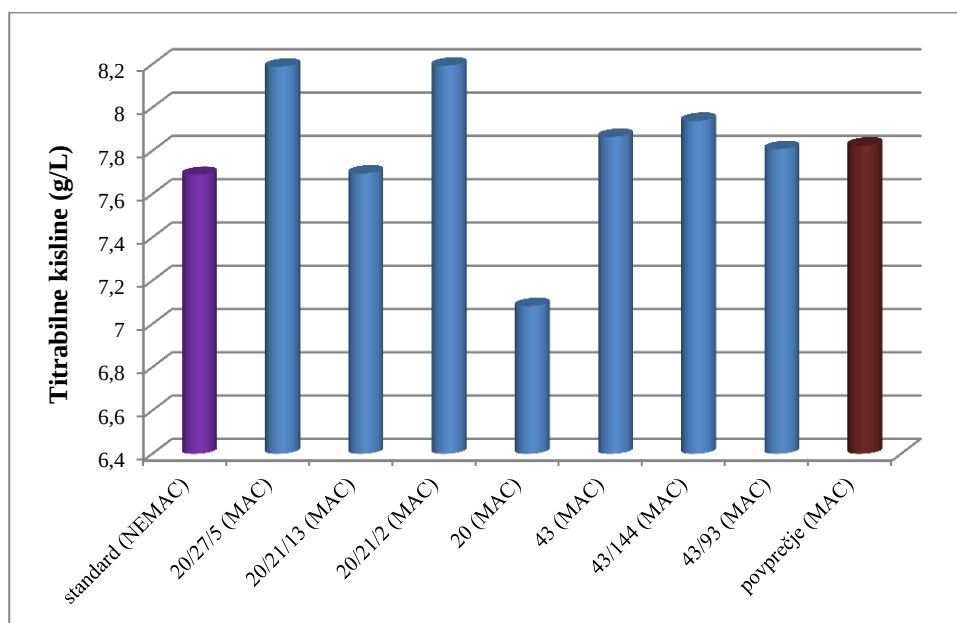
4.4.1 Vsebnost skupnih (titrabilnih) kislin do končne točke titracije (pH = 7,0)

Skupne kisline so v Navodilu o fizikalno kemijskih analizah mošta in vina (2001) definirane kot vsota titracijskih kislin, določenih s titracijo do pH 7,0 s standardno raztopino baze. Ogljikov dioksid k skupnim kislinam ni vštet.

Preglednica 8: Koncentracija titrabilnih kislin (g vinske kisline/L vina, pH = 7,0) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Skupne kisline (g/L)
standard (NEMAC)	$7,689 \pm 0,008$
20/27/5 (MAC)	$8,189 \pm 0,012$
20/21/13 (MAC)	$7,696 \pm 0,013$
20/21/2 (MAC)	$8,194 \pm 0,005$
20 (MAC)	$7,083 \pm 0,009$
43 (MAC)	$7,865 \pm 0,012$
43/144 (MAC)	$7,939 \pm 0,010$
43/93 (MAC)	$7,808 \pm 0,005$
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	$7,825 \pm 0,009$

Koncentracija titrabilnih kislin, določenih s titracijo do pH 7,0, je največja pri vinu klona 20/21/2 (MAC) (8,194 g/L), najmanjša vrednost pa je bila izmerjena pri vinu klona 20 (MAC) (7,083 g/L). V povprečju je pri vinih pridelanih po postopku maceracije koncentracija titrabilnih kislin večja od standarda (NAEMAC) za 0,136 g vinske kisline/L.



Slika 7: Koncentracija titrabilnih kislin (g vinske kisline/L vina, pH = 7,0) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Najmanjša zahtevana koncentracija skupnih kislin, izraženih kot vinska kislina, po pravilniku znaša 3,5 g/L (Pravilnik o pogojih..., 2004).

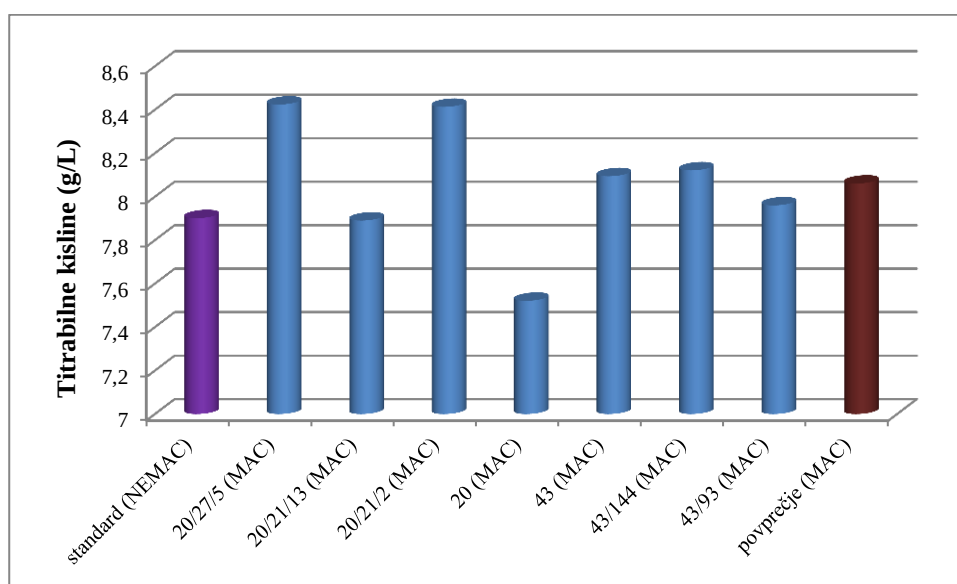
4.4.2 Vsebnost skupnih (titrabilnih) kislin do končne točke titracije (pH = 8,2)

AOAC definira skupno kislost vina kot vsoto vseh šibkih kislin, določenih s titracijo z močno bazo do pH 8,20 (AOAC, 1999).

Preglednica 9: Koncentracija titrabilnih kislin (g vinske kisline/L vina, pH = 8,2) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Skupne kisline (g/L)
standard (NEMAC)	7,901 ± 0,021
20/27/5 (MAC)	8,424 ± 0,017
20/21/13 (MAC)	7,890 ± 0,034
20/21/2 (MAC)	8,413 ± 0,006
20 (MAC)	7,521 ± 0,023
43 (MAC)	8,094 ± 0,009
43/144 (MAC)	8,121 ± 0,027
43/93 (MAC)	7,960 ± 0,020
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	8,060 ± 0,019

Pri koncentraciji titrabilnih kislin do končne točke titracije pri pH 8,2 najbolj izstopata vzorca 20 (MAC) in 20/27/5 (MAC) s koncentracijama 7,521 in 8,424 g/L. Tudi tukaj so vrednosti vzorcev vin, ki so bila pridelana po postopku maceracije, večje od standarda, ki je bil pridelan po klasičnem postopku predelave belih vin.



Slika 8: Koncentracija titrabilnih kislin (g vinske kisline/L vina, pH = 8,2) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Najmanjša zahtevana koncentracija skupnih kislin, izraženih kot vinska kislina, po pravilniku znaša 3,5 g/L (Pravilnik o pogojih..., 2004). Vsi naši vzorci ustrezajo zahtevam pravilnika.

4.5 VSEBNOST ŽVEPLOVEGA DIOKSIDA

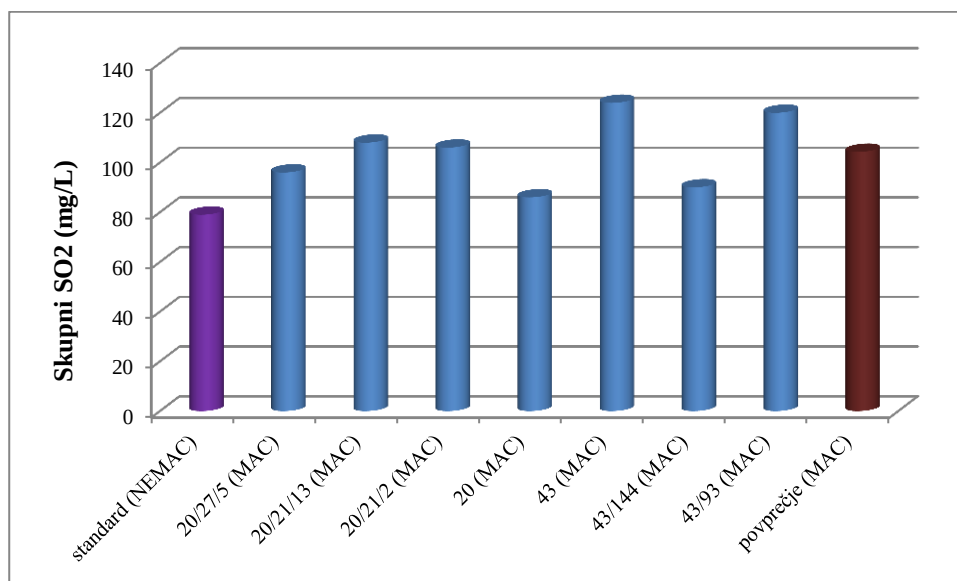
4.5.1 Vsebnost skupnega žveplovega dioksida

Skupni žveplov dioksid je definiran kot vsota različnih oblik žveplovega dioksida v vinu. Žveplov dioksid je lahko v prosti obliki ali vezan na različne sestavine vina (Navodilo o..., 2001).

Preglednica 10: Koncentracija skupnega žveplovega dioksida (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Skupni SO₂ (mg/L)
standard (NEMAC)	79,0 ± 4,1
20/27/5 (MAC)	96,0 ± 1,2
20/21/13 (MAC)	108,0 ± 6,8
20/21/2 (MAC)	106,0 ± 4,1
20 (MAC)	86,0 ± 5,0
43 (MAC)	124,0 ± 1,2
43/144 (MAC)	90,0 ± 2,1
43/93 (MAC)	120,0 ± 2,9
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	104,0 ± 3,3

Pri merjenju koncentracije skupnega žveplovega dioksida smo ugotovili, da ima standard (NEMAC) med vsemi vzorci najmanjšo vsebnost (79 g/L). Pri sedmih vzorcih vina klonov sorte Sauvignon, ki so bili pridelani po postopku maceracije od povprečja (104 mg/L) najbolj odstopata vini klonov 20 in 43, z najmanjšo (86 g/L) in največjo (124 g/L) koncentracijo. Standard (NEMAC) ima kar za 25 g/L (24%) manjšo vsebnost skupnega žveplovega dioksida od povprečja vzorcev vin sedmih klonov (MAC).



Slika 9: Koncentracija skupnega žveplovega dioksida (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

V resoluciji (O.I.V., 1998) so navedene zgornje dopustne količine SO₂ za vina, ki so v prodaji:

- rdeča vina z vsebnostjo reducirajočih sladkorjev do 4 g/L lahko vsebujejo do 150 mg SO₂/L,
- bela in rose vina, z vsebnostjo reducirajočih sladkorjev do 4 g/L lahko vsebujejo do 200 mg SO₂/L,
- bela, rdeča in rose vina, z vsebnostjo reducirajočih sladkorjev lahko vsebujejo nad 4 g/L do 300 mg SO₂/L,
- nekatera bela, sladka, specialna vina lahko vsebujejo do 400 mg SO₂/L.

Vsi naši vzorci so v dovoljenih mejah po vsebnosti skupnega dioksida.

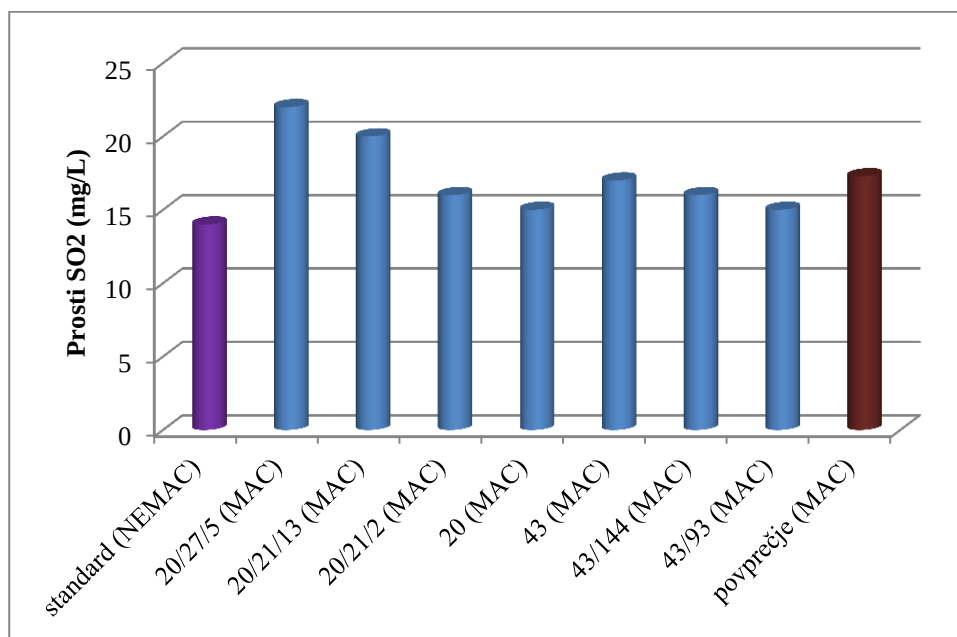
4.5.2 Vsebnost prostega žveplovega dioksida

Prosti žveplov dioksid je definiran kot žveplov dioksid, ki je prisoten v moštu ali vinu kot H_2SO_3 in HSO_3^- . Ravnotežje med tema oblikama je funkcija pH vrednosti in temperature (Navodilo o..., 2001).

Preglednica 11: Koncentracija prostega žveplovega dioksida (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Prosti SO_2 (mg/L)
standard (NEMAC)	$14,0 \pm 0,79$
20/27/5 (MAC)	$22,0 \pm 0,08$
20/21/13 (MAC)	$20,0 \pm 1,53$
20/21/2 (MAC)	$16,0 \pm 0,78$
20 (MAC)	$15,0 \pm 1,33$
43 (MAC)	$17,0 \pm 0,12$
43/144 (MAC)	$16,0 \pm 0,32$
43/93 (MAC)	$15,0 \pm 0,42$
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	$17,0 \pm 0,68$

Tudi za koncentracijo prostega žveplovega dioksida ima standard (NEMAC) najmanjšo vrednost (14 mg/L). Največjo koncentracijo ima vino klona 20/27/5 (MAC) in sicer 22 mg/L. Povprečje vin sedmih klonov (MAC) se od standarda (NEMAC) razlikuje za 3 mg/L.



Slika 10: Koncentracija prostega žveplovega dioksida (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Največja vsebnost prostega SO₂ na območju Republike Slovenije, ki velja za bela vina z vsebnostjo reducirajočih sladkorjev do 7 g/L, je od 40 do 50 mg/L, odvisno od kakovosti vina (Pravilnik o pogojih..., 2004). Naši vzorci ustrezajo pravilniku.

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) dovoljuje največji dnevni vnos SO₂ in sicer 0,7 mg/kg telesne teže, kar bi pomenilo od 40 do 60 mg SO₂ dnevno na osebo. Preobčutljivi ljudje čutijo posledice (glavobol, ...) že pri dnevnem zaužitju več kot 5 mg SO₂ (Nemanič in sod., 2002).

4.6 VREDNOST pH

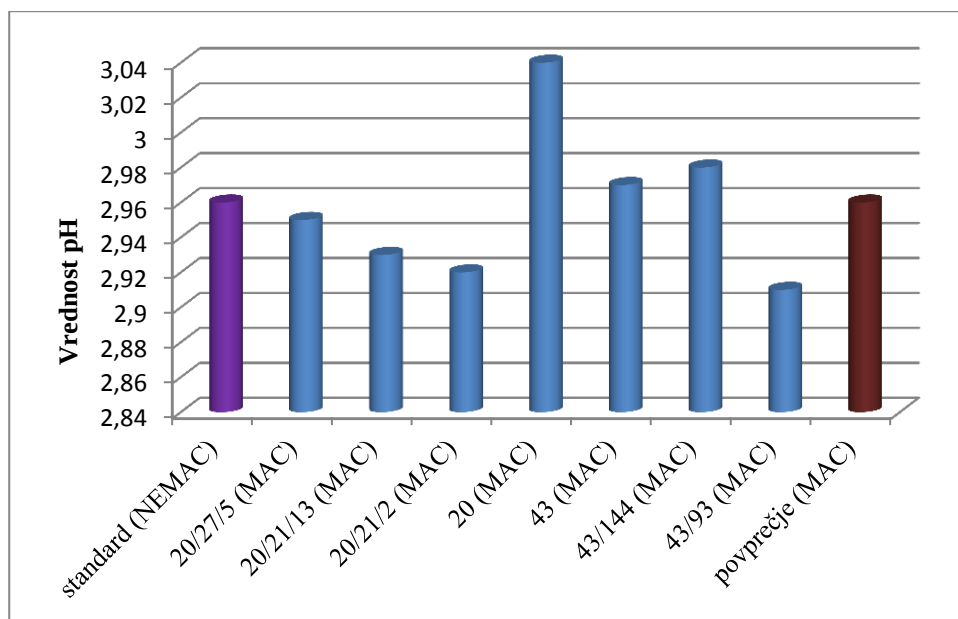
Aktivnost H_3O^+ ionov, ki jo izražamo kot pH, je eden od temeljnih elementov pri pridelavi vina. pH močno vpliva na barvo vina, okus, oksidacijsko-redukcijski potencial, razmerje med prostim in vezanim žveplovim dioksidom, pa tudi na biološko in kemijsko stabilnost vina.

Vrednost pH odraža količino prisotnih kislin, njihovo moč in vpliv mineralov in ostalih sestavin v vinu. Vrednost pH v vinu je odvisna od treh glavnih parametrov: skupne količine kislin, od razmerja med jabolčno in vinsko kislino in od vsebnosti kalijevih ionov. Vina, ki vsebujejo malo kislin in kjer so kalijevi ioni v presežku glede na kisline, imajo visok pH. Vina z večjo vsebnostjo vinske kisline, manjšo vsebnostjo jabolčne kisline, z malo kalijevih ionov in z več titrabilnih kislin, imajo nižjo vrednost pH (Eutech Instruments, 2008).

Preglednica 12: pH vrednost v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	pH
standard (NEMAC)	$2,96 \pm 0,02$
20/27/5 (MAC)	$2,95 \pm 0,01$
20/21/13 (MAC)	$2,93 \pm 0,01$
20/21/2 (MAC)	$2,92 \pm 0,02$
20 (MAC)	$3,04 \pm 0,01$
43 (MAC)	$2,97 \pm 0,02$
43/144 (MAC)	$2,98 \pm 0,01$
43/93 (MAC)	$2,91 \pm 0,03$
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	$2,96 \pm 0,02$

Pri meritvah pH vrednosti smo ugotovili, da se vrednosti med standardom (NEMAC) in povprečjem vzorcev vin iz grozdja klonov sorte Sauvignon predelanega po postopku maceracije ne razlikujeta in znašata 2,96. Med posameznimi vzorci (MAC) ima največjo vrednost 3,04 (vino klona 20), najmanjšo vrednost pH pa ima vino klona 43/93 (2,91).



Slika 11: pH vrednost v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vrednosti pH v vinu se gibljejo od 2,9 – 3,8. pH vrednost pomembno vpliva na kemijsko in mikrobiološko stabilnost vina. Pri nižji vrednosti pH je vino bolj stabilno, zato je priporočena vrednost manjša od 3,6 (Košmerl in Kač, 2004).

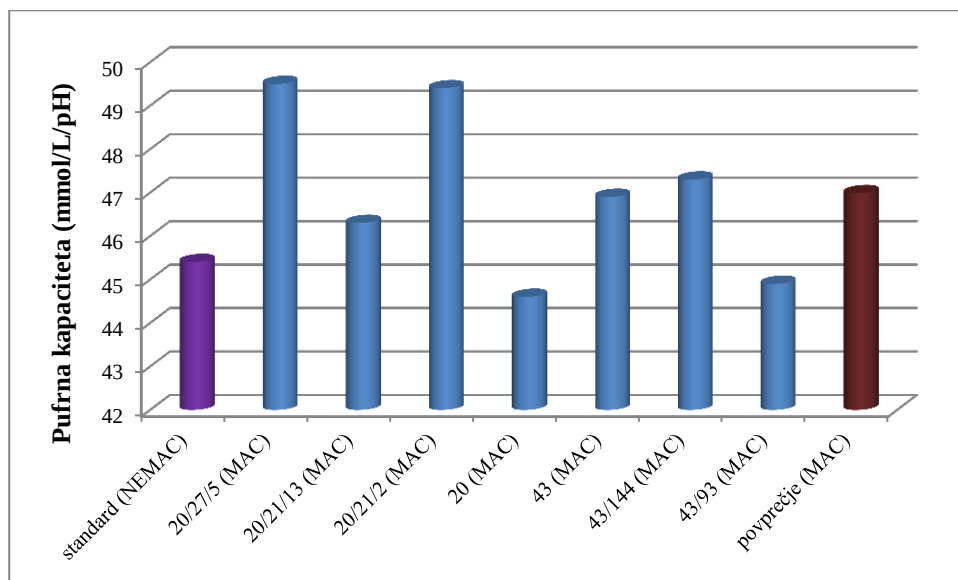
4.7 PUFRNA KAPACITETA VINA

Pufrno kapaciteto mošta ali vina opišemo kot lastnost mošta ali vina, da se njegov pH ob dodatku znatnih količin kislin ali baz bistveno ne spremeni. Definirana je kot množina (število molov) H_3O^+ ali OH^- ionov, ki jih moramo dodati 1 L vzorca, da se njegov pH spremeni za eno enoto. Njena številčna vrednost je obratno sorazmerna naklonu titracijske krivulje v območju pH mošta ali vina. Enota pufrne kapacitete so moli vodikovih (H^+) ali hidroksidnih (OH^-) ionov, ki jih dodamo na 1 L mošta ali vina, da dosežemo spremembo pH vrednosti za 1 enoto. Zaradi majhnih vrednosti jo izražamo v mmol/L/pH (Košmerl in Kač, 2004).

Preglednica 13: Pufrna kapaciteta (mmol/L/pH) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Pufrna kapaciteta (mmol/L/pH)
standard (NEMAC)	45,40 ± 0,03
20/27/5 (MAC)	49,50 ± 0,07
20/21/13 (MAC)	46,30 ± 0,11
20/21/2 (MAC)	49,40 ± 0,13
20 (MAC)	44,60 ± 0,07
43 (MAC)	46,90 ± 0,12
43/144 (MAC)	47,30 ± 0,12
43/93 (MAC)	44,90 ± 0,10
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	47,00 ± 0,10

Pufna kapaciteta v merjenih vzorcih je najmanjša pri vinu klona 20 (MAC) (44,6 mmol/L/pH). Največjo izmerjeno vrednost (49,5 mmol/L/pH) ima vino klona 20/27/5 (MAC). Standard (NEMAC) ima v primerjavi s povprečjem vin sedmih klonov (MAC) za 1,6 mmol/L/pH manjšo vrednost pufne kapacitete.



Slika 12: Pufna kapaciteta (mmol/L/pH) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Običajno je pufna kapaciteta od 35 do 50 mmol/L/pH, v ekstremnih primerih lahko le 25 mmol/L/pH ali pa celo do 60 mmol/L/pH.

4.8 BARVA VINA

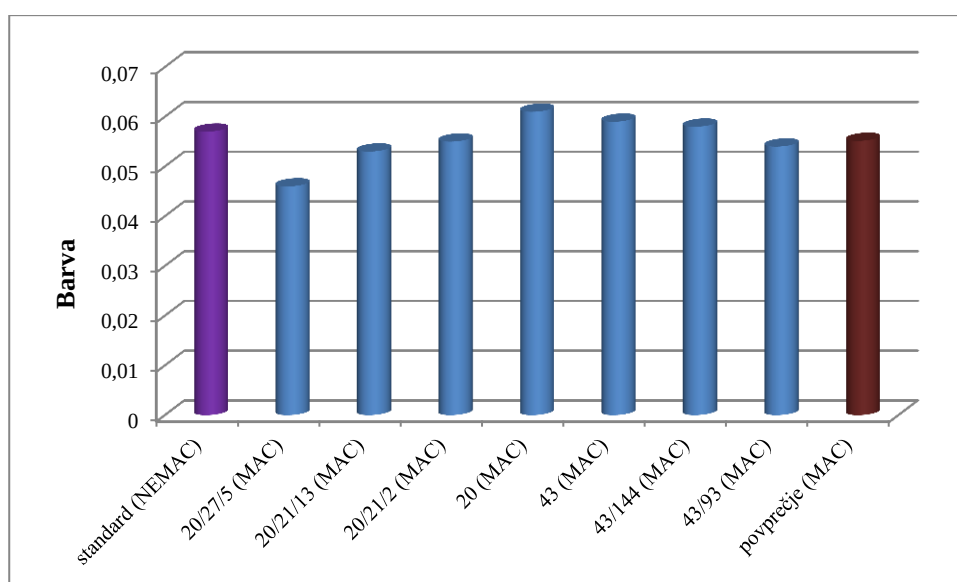
Bela vina vsebujejo sledove nekaterih barvil: klorofila, karotina in ksantofila. Barvo opisujemo različno glede na spekter absorbirane in prepuščene svetlobe, pri čemer vse subjektivne zaznave ne pomenijo jasno definirane fizikalne veličine (intenziteta barve, odtенок barve, spekter svetlobe) (Košmerl in Kač, 2004).

Prednosti spektrofotometrije so široka uporaba, selektivnost, velika občutljivost, točnost in enostavnost uporabe (Skoog in sod., 2004).

Preglednica 14: Barva vina v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Barva
standard (NEMAC)	$0,057 \pm 0,001$
20/27/5 (MAC)	$0,046 \pm 0,001$
20/21/13 (MAC)	$0,053 \pm 0,001$
20/21/2 (MAC)	$0,055 \pm 0,001$
20 (MAC)	$0,061 \pm 0,001$
43 (MAC)	$0,059 \pm 0,002$
43/144 (MAC)	$0,058 \pm 0,001$
43/93 (MAC)	$0,054 \pm 0,001$
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	$0,055 \pm 0,001$

Največjo izmerjeno absorbanco (0,061) ima vino klona 20 (MAC), najmanjšo pa vino klona 20/27/5 (MAC) (0,046). Intenziteta barve se med standardom (NEMAC) in povprečjem v vinih sedmih klonov (MAC) bistveno ne razlikuje, saj znaša le 0,002.



Slika 13: Barva vina v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

4.9 VSEBNOST SKUPNIH FENOLNIH SPOJIN

Pojem kakovosti v vinogradništvu in vinarstvu je v zadnjem času doživel kar nekaj sprememb. Običajne in še vedno pomembne parametre vrednotenja kakovosti grozdja in vina, kot so sladkorji, vsebnost kislin in vrednost pH, zdaj spremljajo še drugi parametri, predvsem vsebnost polifenolov in aromatičnih snovi. Ime polifenoli zajema obsežno skupino snovi. Najdemo jih v vseh rastlinskih tkivih in kaže, da imajo specifično vlogo pri obrambi rastlin pred paraziti. Na metabolizem polifenolov vplivajo različni dejavniki: temperatura, osvetljenost trte, gnojenje in razpoložljiva voda. Pravilna oskrba vinograda lahko poveča vsebnost fenolnih spojin v grozdju (Peterlunger in Sivilotti, 2002).

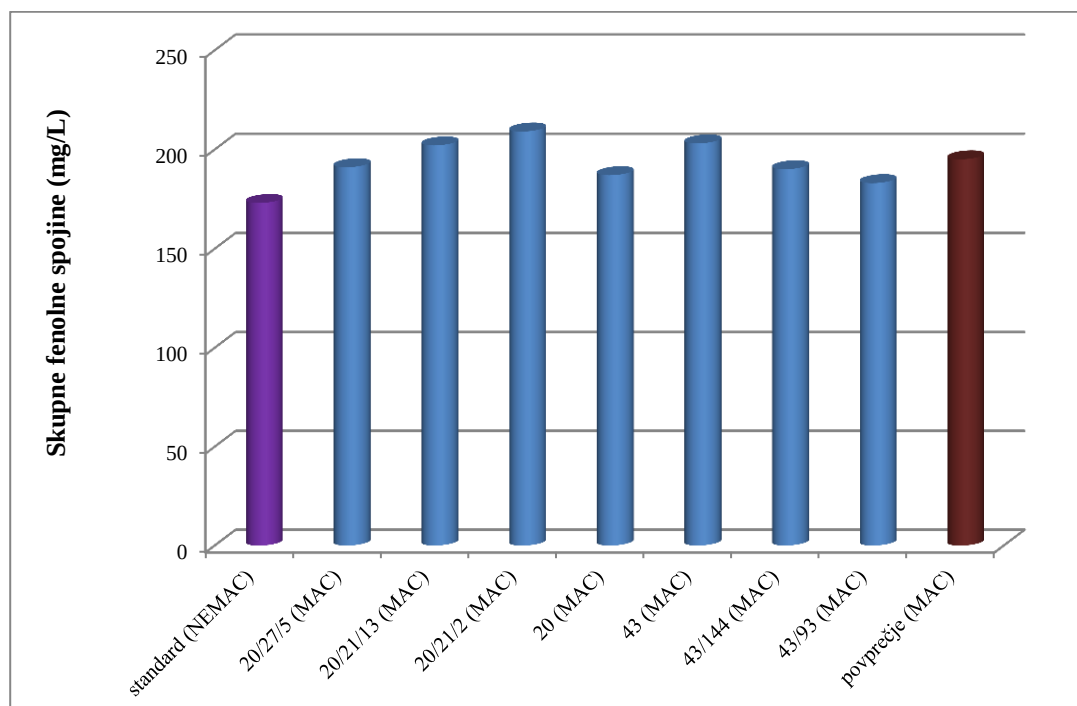
Strukturo fenolnih komponent predstavlja benzenov obroč, na katerega je pritrjena najmanj ena hidroksilna skupina. Glede na kemijsko strukturo lahko fenole delimo na flavonoide in na neflavonoide. Flavonoidi so zgrajeni iz dveh šestčlenskih aromatskih ogljikovih obročev in heterocikličnega dela s kisikom. V nadaljevanju so našteje fenolne spojine, ki jih je v vinu največ (Jackson, 2008):

- tanini, ki so odgovorni za astringenco rdečih vin in vplivajo na barvo,
- antociani, ki dajo rdečemu vinu barvo,
- fenolne kisline, ki so pomembne pri proizvodnji belih vin,
- flavonoli in dihidroflavonoli,
- stilbeni, ki ne vplivajo toliko na senzorične karakteristike, ampak imajo predvsem fiziološke učinke.

Preglednica 15: Vsebnost skupnih fenolnih spojin (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Skupne fenolne spojine (mg/L)
standard (NEMAC)	173,1 ± 3,4
20/27/5 (MAC)	191,1 ± 2,9
20/21/13 (MAC)	202,1 ± 3,0
20/21/2 (MAC)	209,1 ± 6,5
20 (MAC)	187,1 ± 1,1
43 (MAC)	203,1 ± 6,1
43/144 (MAC)	190,1 ± 4,8
43/93 (MAC)	183,1 ± 2,4
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	195,1 ± 3,8

Vsebnost skupnih fenolnih spojin v standardu (NEMAC) in vzorcih vina sedmih klonov (MAC) sauvignona se bistveno razlikuje. Pri standardu smo v povprečju izmerili vrednost 173,1 mg/L, kar je 22,0 g/L manj od povprečja vzorcev vin sedmih klonov, ki so bili predelani po postopku maceracije. Med vzorci vin (MAC) od povprečja najbolj odstopata vino klona 43/93 (MAC), z vsebnostjo 183,1 mg/L in vino klona 20/21/2 (MAC) z vsebnostjo skupnih fenolnih snovi 209,1 mg/L.



Slika 14: Vsebnost skupnih fenolnih spojin (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Povprečna koncentracija fenolnih spojin v belem vinu je 225 mg skupnih fenolnih spojin na liter vzorca vina (Košmerl in Kač, 2004).

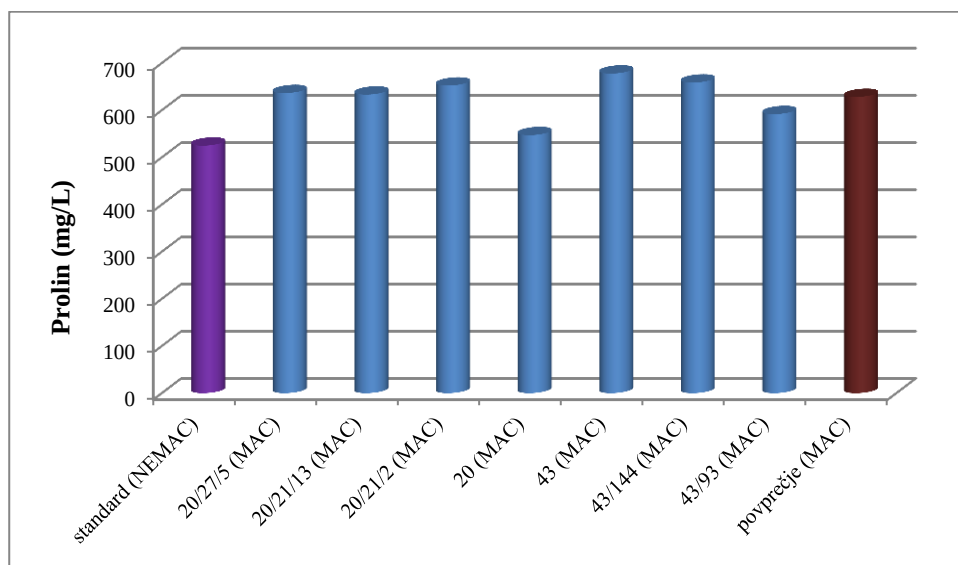
4.10 VSEBNOST PROLINA

Prolin je najbolj zastopana aminokislina v grozdju. Med dejavniki, ki vplivajo na vsebnost prolina v grozdni jagodi, je med najpomembnejšimi zrelost grozdja. Pri nižjih letnih temperaturah so povprečne koncentracije prolina večje, pri višjih temperaturah pa manjše. Koncentracija prolina je tudi sortno pogojena. Običajno je koncentracija prolina v rdečih vinih posledica popolnejše ekstrakcije prolina iz jagodnih kožic, mesa in pečk med maceracijo (Košmerl in Kač, 2004).

Preglednica 16: Vsebnost prolina (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

Vzorec	Prolin (mg/L)
standard (NEMAC)	524,84 ± 16,93
20/27/5 (MAC)	636,31 ± 12,90
20/21/13 (MAC)	633,12 ± 27,15
20/21/2 (MAC)	652,23 ± 1,84
20 (MAC)	547,14 ± 6,40
43 (MAC)	677,71 ± 4,90
43/144 (MAC)	658,60 ± 11,25
43/93 (MAC)	591,72 ± 5,54
povprečje vin sedmih klonov (MAC)	628,12 ± 10,00

Povprečje vrednosti prolina v vzorcih vina sedmih klonov sorte Sauvignon, predelanih po postopku maceracije (628,12 mg/L), se od standarda (NEMAC) (524,84 mg/L) razlikuje kar za 103,28 mg/L. Največjo izmerjeno vrednost prolina ima vino klona 43 (MAC), najmanjšo pa vino klona 20 (MAC). Razlika v vsebnosti prolina med vinoma teh klonov je 130,57 mg/L.



Slika 15: Vsebnost prolina (mg/L) v standardu in v sedmih vzorcih vina pridelanega iz grozdja različnih klonov sauvignona po postopku maceracije

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Primerjali smo razlike v kemijskih in fizikalnih parametrih za vino iz grozdja, ki je bilo stisnjeno takoj po trgatvi in za vino iz grozdja, ki je bilo macerirano 15 ur. Obstajajo različne raziskave (Baiano in sod., 2002; Darias-Martín in sod., 2004), ki opisujejo fizikalne in kemijske razlike vin, ki so pridelana po različnih postopkih predelave belega grozdja. Parametri se večinoma razlikujejo. Torej ima način predelave grozdja vpliv na vsebnost različnih snovi v vinu. Razlike v načinu predelave grozdja in tudi razlike med kloni, se najbolj odražajo pri ovrednotenju senzorične analize vzorcev vina (Valdhuber, 2006). V diplomski nalogi senzorične analize nismo opravili, z njo bi pa lahko še bolje ovrednotili razlike med obravnavanimi vzorci.

Vpliv podaljšane stika grozdne kože z grozdnim sokom ima po objavah sodeč velik vpliv na povečanje vsebnosti skupnega ekstrakta v belem vinu (Jakob in sod., 2002; Batič in sod., 2002). Pri vsebnosti skupnega ekstrakta so imeli vsi vzorci vina pridelani po postopku maceracije več skupnega ekstrakta kot standard (standard (NEMAC) so vina, pridelana iz nemaceriranega grozdja). Potrdili smo, da maceracija belega grozdja poveča vsebnost skupnega ekstrakta v vinu. Tudi gostota vina je večja pri vseh vzorcih (razen pri vzorcu vina klona 20), ki so pridelani iz maceriranega grozdja (MAC).

Na koncentracijo alkohola v vinu vplivata predvsem sladkorna stopnja grozdja in čas prekinitve fermentacije. Koncentracija alkohola je pri klasični predelavi grozdja (NEMAC) 12,11 vol % in je večja od povprečja sedmih vzorcev (MAC) (11,71 vol %). Večjo vsebnost kot standard (NEMAC) ima le vino klona 20 (MAC) (12,33 vol %).

Vsebnost hlapnih kislin je pri vseh vzorcih vina (MAC) manjša kot pri standardu (NEMAC). Koncentracija hlapnih kislin v vinu je odvisna predvsem od koncentracije sladkorja v moštu, od starosti vina (mlada vina vsebujejo manj hlapnih kislin kot stara) in od biološkega razkisa vina (Košmerl in Kač, 2004).

Koncentracija skupnih (titrabilnih) kislin je bila večja v vseh vzorcih vina, pridelanih po postopku maceracije z izjemo vina klona 20, kjer je koncentracija manjša.

Pri koncentraciji tako skupnega kot tudi prostega žveplovega dioksida smo izmerili, da so koncentracije vseh vzorcev (MAC) večje kot pri standardu (NEMAC). V povprečju je razlika pri koncentraciji skupnega SO₂ 25 mg/L, pri koncentraciji prostega SO₂ pa 3 mg/L.

Vrednost pH je bila enaka tako za povprečje vzorcev, pridelanih iz grozdja po postopku maceracije (MAC) kot za standard (NEMAC). Med vzorci vina (MAC) smo ugotovili značilne razlike. Trije vzorci vina različnih klonov so imeli večjo vrednost pH od standarda. To so vina klonov 20, 43, in 43/144.

Pufna kapaciteta je bila pri vinih pridelanih po postopku maceracije v povprečju za 1,6 mmol/L/pH večja od standarda. Manjše vrednosti od standarda sta imela le klona 20 in 43/93. Na povečanje pufne kapacitete lahko vpliva med drugim tudi povečanje koncentracije titrabilnih kislin (Valdhuber, 2006).

Na barvo vina poleg pH vrednosti vplivata tudi vsebnost žveplovega dioksida in alkohola. Z naraščanjem pH vrednosti, večanjem koncentracije SO₂ in večanjem koncentracije alkohola se zmanjšujeta absorbanci pri 420 nm in 520 nm (Košmerl in Kač, 2004). Na barvo vina lahko značilno vpliva tudi podaljšan stik grozdne kožice z grozdnim sokom (Valdhuber, 2006), kar pa v našem primeru le delno drži. Le trije od sedmih vzorcev vina iz klonov, ki so bili pridelani po postopku maceracije, imajo večjo izmerjeno vrednost absorbance od standarda (NEMAC) (20, 43, 43/144). Od izmerjene vrednosti absorbance pri standardu najbolj odstopa vino klona 20/27/5, ki ima najmanjšo izmerjeno vrednost (0,046). Sklepamo lahko, da ima vpliv na barvo vina tudi izbor različnih klonov izbrane sorte.

Iz objav je razvidno, da na povečano koncentracijo skupnih fenolnih snovi v vinu vplivajo različni dejavniki: čas kontakta grozdnega soka s kožicami in pečkami grozdja (Ružić in sod., 2011), temperatura maceracije (Ramey in sod., 1986), čas in intenzivnost stiskanja (Darias-Martín in sod., 2004), sorta (Ružić in sod., 2011) in kloni vinske trte (Valdhuber, 2006). V našem poskusu so imela vsa vina, ki so bila pridelana po postopku maceracije bistveno večjo vsebnost skupnih fenolnih spojin od standarda (NEMAC). Med vzorci vina klonov, katerih grozdni sok je bil v kontaktu z jagodnimi kožicami, je imelo največjo vsebnost fenolnih spojin vino klona 20/21/2 in sicer 209,1 mg/L, kar je za

26,0 mg/L manj od vina klona 43/93, ki je imel najmanjšo vsebnost fenolnih snovi (183,1 mg/L). Potrdili smo, da ima na večjo vsebnost fenolnih spojin značilen vpliv postopek maceracije belega grozdja. Iz rezultatov je razvidno, da na razlike v vsebnosti fenolnih snovi vpliva tudi izbor klonov grozdja sorte Sauvignon, ki ga predelamo v vino.

Po objavah ima v vinu tudi podaljšan stik grozdnega soka z grozdnimi jagodami (maceracija) vpliv na povečano vsebnost prolina (Jackson, 2008). To smo potrdili tudi v našem primeru. Vsi vzorci, ki so bili pridobljeni po postopku maceracije, so imeli večjo vsebnost prolina od standarda (v povprečju za 103,28 mg/L). Med vzorcem vina klona 43/144 (MAC), ki je imel največjo izmerjeno vrednost prolina (658,60 mg/L) med vzorci vina pridelanimi po postopku maceracije in med vzorcem vina klona 20 (MAC) z najmanjšo izmerjeno vrednostjo (547,14 mg/L) pa razlika znaša 111,46 mg/L. Vsebnost prolina se tako bistveno razlikuje tudi med vzorci vina iz različnih klonov grozdja sorte Sauvignon.

5.2. SKLEPI

V diplomski nalogi smo poskušali ugotoviti vpliv različnih klonov in maceracije na nekatere kemijske parametre vina sorte Sauvignon. Na osnovi opravljene raziskave smo prišli do naslednjih sklepov:

- Potrdili smo hipotezo, da se bodo vina sedmih različnih klonov sorte Sauvignon razlikovala v merjenih kemijskih parametrih. Vina iz različnih klonov so se razlikovala po vseh merjenih parametrih:
 - po vsebnosti reducirajočih sladkorjev
 - po skupnem in sladkorja prostem ekstraktu
 - po relativni gostoti
 - po vsebnosti alkohola
 - po vsebnosti hlapnih in skupnih kislin
 - po vsebnosti skupnega in prostega SO₂
 - po vrednosti pH
 - po pufrni kapaciteti
 - po barvi
 - po vsebnosti fenolnih spojin
 - po vsebnosti prolina.
- Vina, pridelana po postopku kratkotrajne hladne maceracije, so se v povprečju razlikovala po vseh merjenih parametrih od vin pridelanih na klasičen način. Le vrednost pH je za obe tehnologiji enaka.
- Vzorci vina, ki so bili pridelani iz grozdja sorte Sauvignon po postopku maceracije so imeli v povprečju večjo relativno gostoto in večje vsebnosti reducirajočih sladkorjev, skupnega in sladkorja prostega ekstrakta, skupnih kislin, skupnega in prostega SO₂, skupnih fenolnih spojin in prolina v primerjavi s klasičnim postopkom pridelave belih vin. Prav tako so imeli večjo pufrno kapaciteto. Značilno manjše povprečne vrednosti pa smo ugotovili pri vsebnosti alkohola, pri koncentraciji hlapnih kislin in pri intenziteti barve.

6 POVZETEK

Namen diplomske naloge je bil ugotoviti morebitne razlike za običajno določane kemijske parametre pri vinih pridelanih iz grozdja sedmih različnih klonov sorte Sauvignon. V drugem delu diplomske naloge smo želeli ugotoviti, ali se vpliv maceracije odraža v merjenih kemijskih parametrih.

Grozdje posameznih klonov je bilo predelano po dveh različnih tehnoloških postopkih. Standard, ki je vseboval enake deleže grozdja različnih klonov sauvignona, je bil predelan po klasičnem postopku predelave belega grozdja, torej je bilo grozdje takoj stisnjeno v pnevmatski stiskalnici. Druge polovice grozdja sedmih različnih klonov sorte Sauvignon (to so kloni: 20/27/5, 20/21/13, 20/21/2, 20, 43, 43/144, 43/93) so ločeno po klonih stisnili po 15 urah kontakta med tekočo in trdno fazo (maceracija).

Za vzorce vina smo določali različne parametre: reducirajoče sladkorje, skupni ekstrakt, sladkorja prosti ekstrakt, relativno gostoto, alkohol, hlapne in skupne kisline, skupni in prosti žveplov dioksid, pH vrednost, pufrno kapaciteto, barvo vina, vsebnost fenolnih spojin in vsebnost prolina.

Ugotovili smo, da obstajajo med vzorci vina, ki so bila pridelana iz grozdja različnih klonov sorte Sauvignon po postopku maceracije, značilne razlike. Razlike med temi vzorci smo ugotovili v vseh merjenih parametrih.

Vzorci vina, ki so bili pridelani po različnih tehnologijah predelave belega grozdja, tudi kažejo značilne razlike. Vino pridelano iz grozdja, ki je bilo macerirano, je imelo v povprečju večjo vsebnost reducirajočih sladkorjev, skupnega ekstrakta, sladkorja prostega ekstrakta, skupnih kislin, skupnega in prostega SO₂, fenolnih spojin, prolina, večjo gostoto in večjo pufrno kapaciteto od vina pridelanega iz grozdja, ki je bilo stisnjeno takoj. Vsebnost alkohola in vsebnost hlapnih kislin sta bili manjši, barva je bila manj intenzivna, medtem ko je bila vrednost pH v povprečju vzorcev vina sedmih klonov, pridelanih po postopku maceracije in v standardu (takojšnja predelava grozdja) enaka.

7 VIRI

- AOAC Official Method 962.12. Acidity (Titrable) of wines. 1999. V: Official methods of analysis of AOAC International. Vol. 2. Cunniff P. (ed.). 16th ed. Gaithersburg, AOAC International, Chapter 28: 8-8
- Baiano A., Terracone C., Longobardi F., Ventrella A., Agostiano A., Del Nobile M.A. 2012. Effects of different vinification technologies on psysical and chemical characteristics of Sauvignon blanc wines. *Food Chemistry*, 135: 2694-2701
- Batič K., Košmerl T., Wondra M. 2002. Vpliv maceracije in jabolčno-mlečnokislinske fermentacije na kemijsko in senzorično kakovost vina sorte »Rebula«. V: *Vinogradi in vina za tretje tisočletje? 2. slovenski vinogradniško-vinarski kongres z mednarodno udeležbo*, Otočec, 31. 1. do 2. 2. 2002. Puconja M. (ur.). Ljubljana, Strokovno društvo vinogradnikov in vinarjev Slovenije: 488-490
- Bonfiglioli R., Hoskins N. 2008. Sauvignon blanc selection in Sancerre. *Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker*, 530: 91-93
- Bulleid N. 2005. Sauvignon blanc introduction. *Australian and New Zealand Wine Industry Journal*, 20, 2: 52-62
- Darias-Martín J., Díaz-González D., Díaz-Romero C. 2004. Influence of two pressing processes on the quality of must in white wine production. *Journal of Food Engineering*, 63: 335-340
- Eutech Instruments. 2008. Measuring pH in wine making. Waltham, Thermo Fisher Scientifics Inc.: 1 str.
www.eutechinst.com (avgust, 2012)
- Jackson R.S. 2008. *Wine science: Principles and aplications*. 3rd ed. Amsterdam, Academic Press: 751 str.
- Jakob P., Kobal B., Košmerl T., Wondra M. 2002. Vpliv različnih postopkov predelave grozdja na kakovost sorte »Rebula«. V: *Vinogradi in vina za tretje tisočletje? 2. slovenski vinogradniško-vinarski kongres z mednarodno udeležbo*, Otočec, 31. 1. do 2. 2. 2002. Puconja M. (ur.). Ljubljana, Strokovno društvo vinogradnikov in vinarjev Slovenije: 474-476
- Košmerl T., Kač M. 2004. *Osnovne kemijske analize mošta in vina: laboratorijske vaje za predmet Tehnologija vina*. 2. izd. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 106 str.

- Marais J. 1998. Effect of grape temperature, oxidation and skin contact on Sauvignon blanc juice and wine composition and wine quality. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 19, 1: 10-16
- Moreno J., Peinado R. 2012. *Enological chemistry*. San Diego, Academic Press: 442 str.
- Navodilo o fizikalno kemijskih analizah grozdnega mošta in vina. 2001. Uradni list Republike Slovenije, 11, 43: 4788-4843
- Nemanič J., Kocjančič M., Martinčič J. 2002. Tehnološke možnosti znižanja žveplovega dioksida v vinu. V: *Vinogradi in vina za tretje tisočletje? 2. slovenski vinogradniško-vinarski kongres z mednarodno udeležbo*, Otočec, 31. 1. do 2. 2. 2002. Puconja M. (ur.). Ljubljana, Strokovno društvo vinogradnikov in vinarjev Slovenije: 330-340
- Nemanič J. 2006. Ali razumemo vino. Ljubljana, ČZD Kmečki glas: 104-104
- O.I.V. 1998. Resolution Oeno 9/98: Limit of sulfur dioxide in wines. Paris, Organisation Internationale de la Vigne et du Vin: 22-22
- O.I.V. 2012. International list of vine varieties and their synonyms. Edition July 2012. Paris, Organisation Internationale de la Vigne et du Vin: 236 str.
- Peterlunger E., Sivilotti P. 2002. Management of phenolic quality in the vineyard. V: *Vinogradi in vina za tretje tisočletje? 2. slovenski vinogradniško-vinarski kongres z mednarodno udeležbo*, Otočec, 31. 1. do 2. 2. 2002. Puconja M. (ur.). Ljubljana, Strokovno društvo vinogradnikov in vinarjev Slovenije: 103-109
- Petgen M., Schwarz H.-P., Runkel M. 2010. Sauvignon blanc im Fokus: Die Strategie zum Erfolg!?. *Das Deutsche Weinmagazin*, 10: 18-22
- Plahuta P., Korošec-Koruza Z. 2009. 2x sto vinskih trt na Slovenskem. Ljubljana, Prešernova družba: 248-249
- Pravilnik o pogojih, ki jih mora izpolnjevati grozdje za predelavo v vino, o dovoljenih tehnoloških postopkih in enoloških sredstvih za pridelavo vina in o pogojih glede kakovosti vina, mošta in drugih proizvodov v prometu. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 43: 5336-5358
- Ramey D., Bertrand A., Ough C.S., Singleton V.L., Sanders E. 1986. Effect of skin contact temperature on Chardonnay must and wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 37: 99-106
- Reifer B., Terleth J., Pedri U. 2004. Lb 36 und Lb50, zwei neue Leimbürger Klone der Sorte Weisser Sauvignon. *Obstbau Weinbau*, 41: 48-50

- Ribéreau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D. 2000. Handbook of enology. Vol. 2: The chemistry of wine and stabilization and treatments. New York, John Wiley & Sons Ltd.: 404 str.
- Ruehl E.H., Konrad H., Lindner B. 2002. Clonal selection between past and future. V: Vinogradi in vina za tretje tisočletje? 2. slovenski vinogradniško-vinarski kongres z mednarodno udeležbo, Otočec, 31.1. do 2.2.2002. Puconja M. (ur.). Ljubljana, Strokovno društvo vinogradnikov in vinarjev Slovenije: 56-61
- Ružić I., Škerget M., Knez Ž., Runje M. 2011. Phenolic content and antioxidant potential of macerated white wines. *European Food Research and Technology*, 233, 3: 465-472
- Sivčev B., Ranković-Vasić Z., Radovanović D. 2011. Clone selection of autochtones and introduced varieties in the old grapevine planted areas of south eastern and eastern Serbia and preliminary check of their health status. *Genetika*, 43, 3: 465-475
- Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., Crouch S.R. 2004. Fundamentals of analytical chemistry. 8th ed. Belmont, Thomson - Brooks/Cole: 1176 str.
- Stefanini M., Iacono F., Poro D., Bertamini M., Dal Piaz A. 1993. Adattamento di alcuni cloni di Sauvignon blanc all'altitudine. *Vignevini*, 12: 45-48
- Škvarč A., Vaupotič T., Koruza B. 2012. Slovenski kloni vinske trte. V: 4. slovenski vinogradniško-vinarski kongres z mednarodno udeležbo: zbornik referatov, Nova Gorica, 25. do 26. 1. 2012. Rusjan D. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 210-213
- Štajner N. 2012. Genotipizacija in identifikacija vinske trte (*Vitis vinifera*) z molekularnimi markerji. V: 4. slovenski vinogradniško-vinarski kongres z mednarodno udeležbo: zbornik referatov, Nova Gorica, 25. do 26. 1. 2012. Rusjan D. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani: 115-120
- Terčelj D. 2007. Kultura vina na Slovenskem. Ptuj, Tovarna tradicij; Ljubljana, Slovenski etnografski muzej: 231 str.
- Valdhuber J. 2002. Vina za tretje tisočletje. V: Vinogradi in vina za tretje tisočletje? 2. slovenski vinogradniško-vinarski kongres z mednarodno udeležbo, Otočec, 31. 1. do 2. 2. 2002. Puconja M. (ur.). Ljubljana, Strokovno društvo vinogradnikov in vinarjev Slovenije: 27-33
- Valdhuber J. 2006. Kakovost in kemijska sestava vina ter vpliv maceracije pri sedmih klonskih kandidatih vinske trte V. v. cv. »Sauvignon«. Magistrsko delo. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo: 59 str.

Vinska družba Slovenije. 2008. Vinorodni okoliši. Ljubljana, Vinska družba Slovenije d.o.o.: 6 str.

www.vinskadruzba.si (avgust 2012)

Weiand J. 2011. Herausforderungen 2011. Das Deutsche Weinmagazin, 18: 9-12

Zakon o vinu. 2006. Uradni list Republike Slovenije, 16, 105: 10616-10629

ZAHVALA

Iskrena hvala doc. dr. Mojmiru Wondri za vse strokovne napotke in pomoč pri izdelavi diplomske naloge.

Iskreno se zahvaljujem prof. dr. Milici Kač za natančen pregled diplomske naloge. Hvala za vse strokovne nasvete, Vaš čas in potrpežljivost.

Gospo Zdenki Zupančič se zahvaljujem za vso pomoč pri laboratorijskem delu.

Zahvala gre tudi knjižničarki Lini Burkan Makivić za pomoč pri urejanju diplomske naloge.

Še posebej se zahvaljujem mag. Janezu Valdhuberju, ki mi je priskrbel vzorce vina.

Zahvaljujem se mami in atiju, ki sta mi omogočila študij. Hvala vama, ker sta verjela vame in mi vedno stala ob strani. Eva, hvala ti za vse lepe trenutke in moralno podporo.

Urška, brez tebe bi že zdavnaj obupal nad študijem, zato hvala ti za vso podporo in razumevanje.

Prav tako se zahvaljujem svojim prijateljem in vsem, ki so mi pomagali pri doseganju tega cilja.