

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Miran BUŽINEL

**PARAMETRI KAKOVOSTI ZVRSTI BELEGA VINA IZ
VINORODNEGA OKOLIŠA GORIŠKA BRDA**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

**QUALITY PARAMETERS OF WHITE WINE BLEND FROM
WINEGROWING DISTRICT GORIŠKA BRDA**

GRADUATION THESIS

University studies

Ljubljana, 2007

Diplomska naloga je bila opravljena v laboratoriju Katedre za vinarstvo na Oddelku za živilstvo na Biotehniški fakulteti v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za živilstvo je za mentorja diplomske naloge imenovala doc. dr. Mojmirja Wondro, za recenzenta prof. dr. Marjana Simčiča.

Mentor: doc. dr. Mojmir Wondra

Recenzent: prof. dr. Marjan Simčič

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn
- DK UDK 663.221:543(043)=863
- KG vino/ kultivar Rebula/ kultivar Zeleni sauvignon/ kultivar Chardonnay/ mošt/
kemijska sestava mošta/ predelava grozdja/ zorenje na drožeh/ mešanje vin/
senzorične lastnosti
- AV BUŽINEL, Miran
- SA WONDRA, Mojmir (mentor)/ SIMČIČ, Marjan (recenzent)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
- LI 2007
- IN PARAMETRI KAKOVOSTI ZVRSTI BELEGA VINA IZ VINORODNEGA
OKOLIŠA GORIŠKA BRDA
- TD Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
- OP XI, 77 s., 3 pregl., 37 slik., 30 ref.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI V praksi smo preizkusili novejšo tehnološke postopke predelave belih vinskih sort grozdja in poskušali sestaviti optimalno belo zvrst vina, ki vsebuje vsaj dve lokalni sorti grozdja vinorodnega okoliša Goriška Brda. Uporabili smo grozdje sorte Rebula, Zeleni sauvignon in Chardonnay letnika 2002. Poskus smo opravili vzporedno v treh različnih vinskih kletih. Sorte smo vinificirali ločeno z uporabo 3-48 urne maceracije. Po fermentaciji smo združili vino sorte rebula in zeleni sauvignon v dve različni kombinaciji ter ju zoreli skupaj v inertni nerjavni posodi, medtem ko smo chardonnay zoreli v neovinjenih hrastovih sodih na drožeh. Na podlagi senzorične analize in različnih poskusnih kombinacij smo po 17 mesecih zorenja sestavili optimalne zvrsti iz vseh treh sort vina za vsako vinsko klet posebej in vina ustekleničili brez filtracije. Stekleničena vina so bila senzorično analizirana po 20-točkovni Buxbaumovi metodi. Na podlagi kemijskih in fizikalnih analiz ter predvsem senzorične ocene smo prišli do zaključka, da lahko z mešanjem različnih vin pridelanih po različnih tehnoloških postopkih sestavimo kakovostna, za potrošnika zelo zanimiva vina. Ugotovili smo tudi, da lahko mešanje vin pridelanih po različnih tehnoloških postopkih prispeva k boljšemu končnemu pridelku. Z izbranimi zvrstmi smo potrdili hipotezo, da več vin daje večjo kompleksnost zvrsti oziroma končnemu vinu. Najbolje ocenjena zvrst je bila sestavljena iz 40 % chardonnaya, 37 % zelenega sauvignona in 23 % rebule.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dn
- DC UDC 663.221:543(043)=863
- CX wine/ cv. Ribolla/ cv. Sauvignon vert/ cv. Chardonnay/ must/ chemical composition/ winemaking/ aging on lees/ wine blending/ sensory properties
- AU BUŽINEL, Miran
- AA WONDRA, Mojmir (supervisor)/ SIMČIČ, Marjan (reviewer)
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology
- PY 2007
- TI QUALITY PARAMETERS OF WHITE WINE BLEND FROM WINEGROWING DISTRICT GORIŠKA BRDA
- DT Graduation Thesis (University studies)
- NO XI, 77 p., 3 tab., 37 fig., 30 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB The goal of the thesis was to prepare a white wine blend from at least two local white grape varieties using novel technological procedures in vinification. The parallel experiment in three different wine cellars was carried out using grapes cv. Ribolla, cv. Sauvignon vert and cv. Chardonnay from the vintage of 2002. The vinification of three grapes was done separately with 3-h to 48-h maceration. After fermentation Ribolla and Sauvignon vert were united into two different combinations in stainless steel containers, while Chardonnay was left on lees in new oak barrel. After 17 months of maturation the sensorial analysis with trial blending were done and then proper blends chosen and bottled without filtration. All wines were sensory evaluated by Buxbaum 20-points system. Results of chemical analysis and sensory evaluation show that we can obtain quality wines very interesting for the consumer with blending different varieties of grapes. We found out, that blending wines made with different technological procedures can contribute to better final product. We confirmed the hypothesis that more wines in blend gives more complexity to the final blend. The best blend consisted of 40 % chardonnay, 37 % sauvignon vert and 23 % ribolla.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
1.1 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 SORTE GROZDJA UPORABLJENE V POSKUSU.....	2
2.1.1 cv. Rebula	2
2.1.2 cv. Chardonnay	2
2.1.3 cv. Zeleni sauvignon	3
2.2 SESTAVA GROZDNE JAGODE.....	4
2.2.1 Jagodna kožica.....	4
2.2.2 Jagodno meso.....	4
2.2.3 Pečka.....	4
2.2.4 Grozdni sok (mošt)	5
2.3 TEHNOLOGIJA PREDELAVE BELEGA MOŠTA IN VINA	10
2.3.1 Klasična tehnologija predelave belega grozdja.....	11
2.3.2 Maceracija	13
2.3.3 Zorenje vina v hrastovih sodih.....	14
2.4 MEŠANJE VIN.....	16
2.4.1 Uporaba matematike pri mešanju	17
2.4.2 Tradicionalne slovenske zvrsti vina.....	19
2.4.3 Zvrsti vin v svetu	20
3 MATERIAL IN METODE DELA.....	22
3.1 ZASNOVA POSKUSA.....	22
3.2 MATERIAL	23
3.3 IZVEDBA POSKUSA	23
3.3.1 Vinska klet Ščurek.....	23
3.3.2 Vinska klet Kristančič Dušan.....	24
3.3.3 Vinska klet Aleksander	24
3.4 FIZIKALNE IN KEMIJSKE ANALIZE VINA.....	25
3.4.1 Določanje vsebnosti sladkorja	26
3.4.2 Določanje pH vrednosti in pufrne kapacitete vina	26
3.4.3 Določanje skupnih (titrabilnih kislin) v vinu	27
3.4.4 Določanje relativne gostote, (skupnega) ekstrakta in alkohola v vinu.....	27

3.4.5 Določanje alkohola v vinu	27
3.4.6 Določanje žveplovega dioksida v vinu	28
3.4.7 Določanje hlapnih kislin v vinu	28
3.4.8 Določanje acetaldehida v vinu	28
3.4.9 Določanje vsebnosti pepela	28
3.4.10 Določanje barve vina	29
3.4.11 Senzorična analiza vina	29
4 REZULTATI.....	30
4.1 REZULTATI KEMIJSKIH ANALIZ MOŠTA.....	30
4.2 REZULTATI KEMIJSKIH ANALIZ MLADEGA VINA	32
4.2.1 Vrednost pH.....	32
4.2.2 Titrabilne kisline do končne točke titracije (pH = 7,0)	32
4.2.3 Titrabilne kisline do končne točke titracije (pH = 8,2)	33
4.2.4 Orientacijska pufrna kapaciteta.....	34
4.2.5 Dejanska pufrna kapaciteta	34
4.2.6 Reducirajoči sladkorji	35
4.2.7 Skupni ekstrakt	36
4.2.8 Relativna gostota	36
4.2.9 Vsebnost alkohola.....	37
4.2.10 Hlapne kisline	38
4.2.11 Skupni žveplov dioksid.....	38
4.2.12 Prosti žveplov dioksid.....	39
4.2.13 Pepel	39
4.2.14 Določanje barvnih parametrov.....	40
4.3 SESTAVA POSAMEZNIH ZVRSTI VINA	42
4.4 REZULTATI KEMIJSKIH ANALIZ SEDEM MESECEV ZORENEGA VINA IN STEKLENIČENEGA VINA	43
4.4.1 Vrednost pH.....	43
4.4.2 Titrabilne kisline do končne točke titracije (pH=7,0)	43
4.4.3 Titrabilne kisline do končne točke titracije (pH= 8,2)	44
4.4.4 Orientacijska pufrna kapaciteta.....	45
4.4.5 Dejanska pufrna kapaciteta	45
4.4.6 Relativna gostota vina.....	46
4.4.7 Skupni ekstrakt	46
4.4.8 Vsebnost alkohola.....	47
4.4.9 Vsebnost hlapnih kislin.....	48
4.4.10 Koncentracija skupnega acetaldehida	48
4.4.11 Koncentracija vezanega acetaldehida	49

4.4.12	Koncentracija prostega acetaldehida.....	50
4.4.13	Koncentracija skupnega žveplovega dioksida	50
4.4.14	Koncentracija prostega žveplovega dioksida	51
4.4.15	Vsebnost pepela	52
4.4.16	Določanje barvnih parametrov.....	52
4.4.17	Senzorična ocena	54
5	RAZPRAVA.....	56
5.1	VREDNOST pH IN TITRABILNE KISLINE.....	56
5.2	PUFRNA KAPACITETA	56
5.3	H LAPNE KISLINE.....	57
5.4	PROSTI IN SKUPNI ŽVEPLOV DIOKSID (SO₂).....	57
5.5	ACETALDEHID	58
5.6	SKUPNI EKSTRAKT IN REDUCIRAJOČI SLADKORJI	59
5.7	PEPEL	59
5.8	ALKOHOL	60
5.9	BARVA VINA.....	60
5.10	SENZORIČNA ANALIZA	61
6	SKLEPI	62
7	VIRI	63

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Rezultati analiz mošta sort Chardonnay, Zeleni sauvignon in Rebula iz kleti Ščurek	30
Preglednica 2: Rezultati analiz mošta sort Chardonnay, Zeleni sauvignon in Rebula iz kleti Kristančič.....	30
Preglednica 3: Rezultati analiz mošta sort Chardonnay, Zeleni sauvignon in Rebula iz kleti Aleksander.....	31

KAZALO SLIK

Slika 1: Koncentraciji flavonoidnih (A) in neflavonoidnih (B) fenolov v moštu sorte chardonnay v odvisnosti od trajanja in temperature maceracije (Jackson, 2002)	14
Slika 2: Pearsonov kvadrat, za računanje sestave zvrsti (Boulton in sod., 1996).....	18
Slika 3: Primer izračuna koncentracije alkohola v zvrsti s Pearsonovim kvadratom (Boulton in sod., 1996).....	18
Slika 4: Vrednost pH v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah	32
Slika 5: Koncentracije skupnih kislin (grami vinske kisline/L, pH=7,0) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah.....	32
Slika 6: Koncentracije skupnih kislin (grami vinske kisline/L, pH=8,2) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah.....	33
Slika 7: Vrednosti orientacijskih pufernih kapacitet (mmol/LpH) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah.....	34
Slika 8: Vrednosti dejanskih pufernih kapacitet (mmol/LpH) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah.....	35
Slika 9: Koncentracije reducirajočih sladkorjev (g/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah	35
Slika 10: Koncentracije skupnega ekstrakta (g/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah	36
Slika 11: Relativne gostote vzorcev mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah	36
Slika 12: Koncentracije alkohola (vol. %) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah.....	37
Slika 13: Koncentracije hlapnih kislin (g očetne kisline/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah.....	38
Slika 14: Koncentracija skupnega SO ₂ (mg/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah.....	38
Slika 15: Koncentracija prostega SO ₂ (mg/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah.....	39
Slika 16: Vsebnost pepela (g/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah.....	39
Slika 17: Intenziteta barve v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah	40
Slika 18: Ton barve v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletah..	41
Slika 19: pH vrednost sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti	43
Slika 20: Koncentracije titrabilnih kislin (g vinske kisline/L, pH=7,0) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti	44

Slika 21: Koncentracije titrabilnih kislin (g vinske kisline/L, pH=8,2) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti	44
Slika 22: Orientacijska pufrna kapaciteta (mmol/LpH) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti.....	45
Slika 23: Dejanska pufrna kapaciteta (mmol/LpH) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti.....	45
Slika 24: Relativna gostota vzorcev sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti	46
Slika 25: Koncentracije skupnega ekstrakta (g/L) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti.....	47
Slika 26: Koncentracije alkohola (vol. %) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti.....	47
Slika 27: Koncentracije hlapnih kislin (g/L očetne kisline) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti	48
Slika 28: Koncentracije skupnega acetaldehida (mg/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti	49
Slika 29: Koncentracije vezanega acetaldehida (mg/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti	49
Slika 30: Koncentracije prostega acetaldehida (mg/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti	50
Slika 31: Koncentracije skupnega žveplovega dioksida (mg/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti.....	50
Slika 32: Koncentracije prostega žveplovega dioksida (mg/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti.....	51
Slika 33: Vsebnost pepela (g/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti	52
Slika 34: Intenziteta barve v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti	53
Slika 35: Ton barve v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti	53
Slika 36: Povprečna senzorična ocena stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti po Buxbaumovi metodi	54
Slika 37: Povprečna senzorična ocena stekleničenega vina po parametrih iz treh različnih vinskih kleti	55

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

A - absorbanca

AOAC - The Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists

d_A - relativna gostota alkoholnega destilata.

d_V - relativna gostota vzorca vina

I - intenziteta barve

MLF -jabolčno-mlečnokislinska fermentacija

°Oe - stopinje Oechsleja

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

PK - pufrna kapaciteta

50–50 - razmerje vin sorte rebula in zeleni sauvignon v zvrsti v %

25–75 - razmerje vin sorte rebula in zeleni sauvignon v zvrsti v %

1 UVOD

Vino je plemeniti dar narave, ki se prideluje že tisočletja in najplemenitejša ter kulturna pijača današnjega človeka. V Sloveniji si prizadevamo za pridelavo kakovostnejših vin, saj imamo za to zelo ugodne geoklimatske pogoje. Tu je stičišče vplivov Panonske nižine, Alp, Dinarskega gorstva in Jadranskega morja. Posledica tega so primerna tla in ugodno podnebje za gojenje vinske trte, kar v Sloveniji bolj ali manj s pridom izkoriščamo.

Velik del kakovosti bodočega vina nastane že v vinogradu, saj po kakovosti grozdja lahko sklepamo na kakovost bodočega vina. Ko je grozdje potrgano, je vse v rokah enologa, kaj bo iz njega nastalo. Bistveno je, da iz grozdja potegne maksimalno, kar lahko prispeva h kakovosti bodočega vina, ki je močno odvisna od uporabljene tehnologije vinifikacije. Ena izmed možnosti, katere se lahko enolog poslužuje, je mešanje različnih sort in tipov vina.

Mešanje (zvrščanje, rezanje, kupažiranje) vin različnih sort, leg, v določenih primerih letnikov, ima že dolgo tradicijo v vseh vinskih deželah sveta. V bistvu se z mešanjem srečujemo že kadar stiskamo različne sorte grozdja skupaj, med samim zorenjem vina in na koncu pred stekleničenjem. Za mešanje lahko štejemo vse od dodatka določenega dela prešanca samotoku do mešanja različnih posod istega vina pred stekleničenjem. Mešanje je proces pri katerem dve ali več vin zmešamo v poljubnem razmerju, pri čemer težimo k izboljšanju fizikalno-kemijskih in organoleptičnih lastnosti. Za mešanje nekateri pravijo, da pri tem znanost zamenja umetnost, saj bolj kot popravljanje vin je za mešanje pomembno, da odkrivamo nove kompleksne cvetice in arome. Vse zakonodaje po svetu dovoljujejo, da se v sortna vina lahko doda določen del druge sorte (do 15 %) in vina poimenujemo po prevladujoči sorti. Tako lahko sklepamo, da je veliko vin deklariranih kot sortnih v resnici zvrsti.

1.1 NAMEN RAZISKAVE

Splošno je znano, da se posamezne sorte grozdja in kasneje vina med seboj dopolnjujejo, saj nekatere prispevajo h ekstraktnosti, druge k aromi, tretje k harmoniji vina. Z mešanjem želimo doseči, da bo dobljena zvrst vina pridelana z različnimi tehnološkimi postopki iz različnih deležev sort grozdja, boljše kakovosti kot vino, pridelano iz posameznih sort grozdja. Raziskavo smo razširili na tri vinske kleti, da bi lažje potrdili hipotezo, da se z mešanjem da narediti ravno tako odlična vina, kot so posamezne sorte. Sestavljanje zvrsti je tudi s finančnega vidika zelo pomembno, saj klet potem razpolaga z manjšim številom etiket in s tem lahko pripomore k precejšnjemu znižanju stroškov pridelave vina.

Znano je, da tehnologija hladne maceracije grozdja v primerjavi s takojšno predelavo poudari predvsem tako iskane sortne lastnosti belih vinskih sort ter poveča vsebnost ekstraktnih snovi. Za doseg želene senzorične kakovosti vina lahko sledi po končani alkoholni fermentaciji tudi jabolčno-mlečnokislinska fermentacija, še posebno kadar pustimo vino, da zori na drožeh. Kompleksnost arome, polnost in zaokroženost okusa ter kislinsko ravnotežje so najpomembnejši dejavniki, ki vplivajo na zelene senzorične parametre.

2 PREGLED OBJAV

2.1 SORTE GROZDJA UPORABLJENE V POSKUSU

2.1.1 cv. Rebula

Rebula je stara avtohtona vinska sorta, ki dobro uspeva na meji med Slovenijo in Italijo, predvsem na področju Goriških Brd in Vipavske doline. Spada v zahodnoevropsko skupino sort – *Proles occidentalis*. Njena domovina je Italija, kjer jo zgodovinarji omenjajo že od 14. stoletja naprej (Hrček in Korošec Koruza 1996).

Poznani sta dve sorti (zelena in rumena rebula) pri nas pa je razširjena predvsem rumena ali zlata rebula. Sorta se odlikuje z dobro rodnostjo čeprav spomladi pozno zbrsti. Najbolje uspeva na lapornih, flišnih in kamnitih tleh, predvsem na višje ležečih terenih.

V sortnem izboru za Slovenijo je rebula kot priporočena sorta predvidena v briškem, vipavskem in kraškem vinorodnem okolišu vinorodne dežele Primorska (Hrček in Korošec Koruza, 1996).

Agrobiotične značilnosti

Bujnost: spada med sorte bujne do zelo bujne rasti.

Dozorevanje grozdja: spada med pozne sorte.

Teža grozda: je v razponu od 120 do 200 g.

Pridelek: rodi redno in obilno, če spomladi dobro odcvete.

Odpornost proti boleznim: dokaj odporna na oidij, manj na peronosporo in sivo grozdno plesen.

Odpornost proti pozebi: srednja, odvisno od stopnje dozorelosti lesa.

Tehnologija pridelave

Na sončnih legah in dobro prepustnih tleh se lahko pridelava po klasični predelavi, lepo, sveže, običajno suho vino, ki ima nekoliko bolj izraženo kislino in nižji alkohol, z značilnim vonjem in okusom po sadju. Zelo je uporabna v zvrsteh, katerim doda kislino in svežino. Zaradi njene živosti in lahкости je vino ustvarjeno za kombiniranje z različnimi jedmi na bazi rib (Nemanič, 1996). Ker pa so zahteve današnjih pivcev vedno večje, se tudi na rebuli vedno bolj uporabljajo novejši tehnološki postopki predelave te avtohtone, bele vinske sorte, z namenom izboljšanja tako fizikalno-kemijskih kot tudi senzoričnih lastnosti.

2.1.2 cv. Chardonnay

Sorta Chardonnay je bila priznana kot sorta leta 1872 na vinogradniškem sejmu v Lyonu, v Sloveniji pa je bila vpisana v sortiment leta 1987. Sorta se je zlasti v zadnjih tridesetih letih iz Šampanije in Burgundije (Francija) razširila po celem svetu. Gojijo jo v deželah, kjer uspevajo sorte zahodno-evropske geografske skupine *Proles occidentalis* (Hrček in Korošec Koruza, 1996), v manjšem obsegu pa jo najdemo tudi v območjih z zmerno klimo. Vinogradniki jo imajo radi, ker je krepke rasti, dovolj rodna in neproblematična za

obdelovanje. Že mlado vino ponuja degustacijska zadovoljstva, z zorenjem v steklenici mu kakovost praviloma narašča in sodi med najbolj hvaležna vina za arhiviranje (Nemanič, 1996).

V Sloveniji je Chardonnay ena izmed štirih sort (poleg sort 'Laški rizling', 'Sauvignon' in 'Beli pinot'), ki so priporočene v vseh treh vinorodnih deželah in okoliših (Hrček in Korošec Koruza, 1996).

Agrobiotične značilnosti

Bujnost: spada med sorte srednje bujne rasti in se močno prilagaja tipu vzgoje.

Dozorevanje grozdja: spada med zgodnejše sorte.

Teža grozda: je v razponu od 100 do 170 g.

Pridelek: rodi redno in zmerno, odvisno od tipa zimskega reza.

Odpornost proti boleznim: precej odporna proti vsem vrstam glivičnih boleznim, razen proti oidiju, kjer zna biti občutljiva.

Odpornost proti pozebi: srednja, odvisno od stopnje dozorelosti lesa.

Tehnologija pridelave

Je vsestranska sorta, ki ji odvisno od same zrelosti grozdja in želje enologa po tipu vina, leži vsaka tehnologija. V primeru manj zrelega grozdja s povečano stopnjo kislosti, je odlična surovina za osnovno vino bodoče penine. Na drugi strani lahko iz dovolj zrelega ali rahlo prezrelega grozdja pridelamo bogato ekstraktno vino s tehnologijo zorenja na drožeh v malih hrastovih sodih. Zaradi njegove bogatosti in vsestranskosti je velikokrat uporabljen v zvrsteh. Primerna je tudi za pridelavo vin posebnih kakovosti. Razkošje vonjev in okusov, ki se izraža že pri vinih normalne trgatve, se še stopnjuje pri poznih trgavah, izborih, jagodnih izborih... (Nemanič, 1996).

2.1.3 cv. Zeleni sauvignon

Zeleni sauvignon (po starem Tokaj) verjetno izhaja iz področja Furlanije, vendar njegovega točnega izvora ne vemo. Domneva se, da je eden izmed klonov Sauvignonassa, ki je stara francoska sorta imenovana tudi Sauvignon vert. Nima nič skupnega z madžarskim Tokajem iz istoimenske pokrajine, ki je sladko vino in se prideluje iz Furminta (Šipona) in drugih lokalnih sort. Je priporočena sorta v vinorodnem okolišu Goriška Brda in dovoljena v vinorodnem okolišu Vipavska dolina (Hrček in Korošec Koruza, 1996).

Agrobiotične značilnosti

Bujnost: spada med sorte zelo bujne rasti.

Dozorevanje grozdja: spada med srednje zgodnje sorte.

Teža grozda: je v razponu od 100 do 180 g (velike razlike med kloni).

Pridelek: rodi redno in obilno.

Odpornost proti boleznim: proti glivičnim boleznim je dokaj odporna, razen sive grozdne plesni, ki zna biti v nekaj dneh po okužbi usodna za grozdje.

Odpornost proti pozebi: srednja, odvisno od stopnje dozorelosti lesa.

Tehnologija pridelave

Običajno se lahko iz grozdja pridelava po klasični predelavi sveže, suho, ne preveč alkoholno vino rumeno slamnate barve z zelenkastimi odsevi, ki ima nežno kislino, z značilnim vonjem po poljskem cvetju in mandeljnih. Iz grozdja sončnih leg ne preveč obremenjenih trsov lahko pridelamo polno, ekstraktno, harmonično vino, ki se dobro obnese tudi z zorenjem v hrastovih sodih na drožeh. Kot lokalna sorta je velikokrat uporabljena v zvrsteh, ki jih obogati tako na vonju kot na okusu.

2.2 SESTAVA GROZDNE JAGODE

Grozdna jagoda je sestavljena iz jagodne kožice, jagodnega mesa in pečk. Grozdne jagode skupaj predstavljajo od 95 do 96 % celotne mase grozda (ostalo je pecljevina).

2.2.1 Jagodna kožica

Obdaja jagodno meso in pečke ter jagodi daje obliko. V povprečju predstavlja od 2 do 20 % celotne mase jagode. V večini vsebuje snovi, ki so sekundarnega pomena pri klasični predelavi belih vin, so pa izjemnega pomena pri maceraciji in to predvsem pri aromatičnih sortah (primarne aromatične snovi, fenolne snovi, terpeni,...). Vsebuje še 78–80 % vode, organske kisline, dušične spojine, celulozo, barvila, minerale, encime,... Med dozorevanjem, ko izgine klorofil, pride do nastanka barvil (karotena in ksantofila) (Garoglio, 1981).

2.2.2 Jagodno meso

Predstavlja 75–85 % celotne mase jagode. Zgrajeno je iz velikih celic, ki imajo tanke in napete stene, ki so napolnjene s celičnim sokom. Sestava ni homogena, ampak je sestavljena iz treh slojev:

- notranji sloj, ki obdaja pečke in vsebuje manj sladkorjev in več kislin;
- srednji sloj, ki vsebuje več sladkorjev in zelo malo taninov;
- zunanji sloj, ki je v kontaktu z jagodno kožico in vsebuje veliko taninov, malo kislin in skoraj nič sladkorjev (Garoglio, 1981).

Organske kisline, ki prevladujejo so vinska, jabolčna in citronska kislina. Ostale sestavine so v manjših količinah: pentoze, dušikove spojine, fenolne spojine, minerali, aromatične snovi, ...

2.2.3 Pečka

Predstavlja od 3 do 5 % celotne jagode. Jagoda vsebuje običajno štiri ali manj pečk, določene namizne sorte pa jih sploh nimajo (Salati, 1990). Je glavno "skladišče" fenolnih snovi (20–55 % fenolov celotne jagode), kar je predvsem pomembno pri vinifikaciji

rdečih sort. Z dozorevanjem pečk se koncentracija teh snovi zmanjšuje, medtem ko se stopnja polimerizacije povečuje (Ribereau-Gayon in sod., 2000a). Prisotne so tudi dušikove snovi, ki med dozorevanjem prehajajo v jagodno meso. Pomembna sestavina je olje (15–20 % mase pečk), ki je sestavljeno predvsem iz oleinske in linolenske kisline. Med samo predelavo je treba paziti, da se pečke čim manj poškodujejo, ker lahko to vinu doprinese neprijetne priokuse (Vodopivec, 1993).

2.2.4 Grozdni sok (mošt)

Grozdni sok ali mošt predstavlja tekoči del jagode ter je količinsko in tehnološko najpomembnejši del grozda. Je motna, običajno rahlo obarvana tekočina, z dokaj veliko gostoto (1,060–1,120 g/cm³) (Ribereau-Gayon in sod., 2000a).

Kemijska sestava:

- voda
- ogljikovi hidrati
- organske kisline
- dušikove spojine
- mineralne snovi
- fenolne spojine
- aromatične spojine
- pektinske snovi
- vitamini
- encimi
- kvasovke,
- ...

Voda

Mošt vsebuje od 75 do 85 % vode, v kateri so topne številne druge snovi.

Ogljikovi hidrati

Ogljikovi hidrati predstavljajo med 12 in 27 % celotne sestave mošta. Nastajajo v zeleni listni površini trte iz anorganskega ogljikovega dioksida, ki ga listi dobivajo iz zraka in iz vode preko koreninskega sistema. Pojav imenujemo asimilacija, do katere pride zaradi klorofila kot katalizatorja ob sodelovanju sončne svetlobne energije. Pomembna je tudi razporeditev sladkorjev v grozdni jagodi. Znano je, da je srednji sloj jagodnega mesa najbogatejši s sladkorji, medtem ko sta zunanji in notranji sloj bolj bogata s kislinami, zato ima samotok običajno več sladkorjev (Ribereau-Gayon in sod., 2000a).

Monosaharidi

Na vsebnost sladkorjev ima zelo velik vpliv stopnja zrelosti grozdja (Ribereau-Gayon in sod., 2000a). Najpomembnejša sladkorja iz skupine heksoz sta glukoza in fruktoza. V začetku rasti je v grozdni jagodi približno 75 % glukoze in 25 % fruktoze. Zrelo grozdje vsebuje enake količine glukoze in fruktoze, medtem ko se v fazi prezrelosti poveča delež

fruktoze (Radovanović, 1986). Mošt vsebuje še manjše količine manoze (do 50 mg/L) in galaktoze (do 200 mg/L).

Pentoze se nahajajo predvsem v pečkah in se gibljejo v koncentraciji do 1 g/L. Kot glavna prevladuje arabinoza, v sledovih pa so prisotne tudi riboza in ksiloza (Ribéreau-Gayon in sod., 2000b).

Disaharidi

Najpomembnejši disaharid je saharoza, ki jo mošt vsebuje v povprečju od 2 do 5 g/L (Ribéreau-Gayon in sod., 2000b). Saharozna, kot vsi sladkorji, nastaja v listih in po limfnem sistemu preko vode potuje v jagodo, kamor pa prispe le v sledovih. Večji del saharoze se hidrolizira zaradi delovanja encima invertaze, v glukozo in fruktozo (Radovanović, 1986).

Organske kisline

Mošt vsebuje številne organske kisline, ki izvirajo iz grozdja in nastanejo kot produkt nepopolne oksidacije sladkorjev. Najpomembnejše so: vinska, jabolčna in citronska kislina, ki so v grozdni jagodi različno razporejene. Kislost se povečuje v smeri od jagodne kožice proti pečkam. Vinska in jabolčna kislina predstavljata več kot 90 % vseh kislin in velja, da je običajno samotok bogatejši z vinsko, prešanec pa z jabolčno kislino (Šikovec, 1993).

Organske kisline so poleg vode in sladkorjev tretja najpomembnejša sestavina mošta.

Vinska kislina je značilna kislina grozdja in se nahaja v vseh predelih vinske trte. Nastane s cepitvijo heksoz in se v moštu nahaja v obliki soli (kisle, nevtralne soli) ter kot prosta kislina. Soli vinske kisline so lahko bodisi kisle soli (kalijev in kalcijev tartrat) ali nevtralne soli (kalijev hidrogen tartrat, kalcijev dihidrogen tartrat). Predvsem kisle soli imajo pomembno vlogo pri tvorbi vinskega kamna, ki se izloči, če izpostavimo mošt ali vino nizkim temperaturam (Garoglio, 1981).

Naslednja prevladujoča kislina je jabolčna kislina, ki se nahaja v jagodah, v listih in v zeleni pecljevini. Je veliko bolj občutljiva na oksidacijske procese v primerjavi z vinsko kislino. Vzrok za oksidacijo so predvsem visoke temperature, zato je vsebnost jabolčne kisline večja v moštih z vinogradniških predelov s celinskim podnebjem (4 do 6,5 g/L), v primerjavi z mošti s predelov s sredozemskim podnebjem (1–2 g/L), ko gre za polno zrelost (Ribéreau-Gayon in sod., 2000b). Ker pa se jabolčna kislina med fermentacijo ne pretvori ali izloči, je bistvenega pomena za kislinsko stabilnost vina. Pomembna je tudi v procesih jabolčno-mlečnokislinske fermentacije, kjer se pod vplivom mlečnokislinskih bakterij pretvori v mlečno kislino (Garoglio, 1981).

Citronska kislina je v moštu prisotna v majhnih količinah (0,5–1,0 g/L) (Ribéreau-Gayon in sod., 2000b). Ostale kisline so prisotne v sledovih: askorbinska, oksalna, glukonska, fumarna, ...

Dušikove spojine

Mošt vsebuje dušikove spojine v glavnem v dveh oblikah, kot organski dušik (aminokisline, peptidi, polipeptidi) in v obliki anorganskih amonijevih spojin (prosti amonijev ion) (Garoglio, 1981). Vsebnost skupnega dušika je med 98 mg/L in 1130 mg/L

(Košmerl, 2002). Te spojine so v grozdni jagodi razporejene neenakomerno. Jagodno meso vsebuje komaj 20 % skupnega dušika, preostali del se nahaja predvsem v pečkah in jagodni kožici.

V zaključni fazi dozorevanja grozdja se iz pečk sprosti topna oblika dušika (amonijak in aminokislina) v jagodno meso. S tem se zmanjša koncentracija amonijevega iona, ki prevladuje v nezrelem grozdju (80 % skupnega dušika). V fazi polne zrelosti imamo tako v grozdni jagodi od 3 do 10 % skupnega dušika v obliki amonijevih soli, preostali del pa predstavlja organska frakcija, predvsem aminokislina. Te spremembe so v vinogradu opazne kot obarvanje in mehčanje jagod (Garoglio, 1981).

Dušikove spojine se v postopku predelave grozdja delno vežejo na tanine, večina (med 70 in 80 %) pa se jih porabi v metabolizmu kvasovk med fermentacijo.

Organski del dušikovih spojin, ki ga predstavljajo predvsem aminokislina, so poleg sladkorjev in kislin, tretja najpomembnejša komponenta kemijske sestave mošta. Koncentracija skupnih in prostih aminokislin je zelo odvisna od stopnje zrelosti in zdravstvenega stanja grozdja, od sorte, podlage, vzgojne oblike, stopnje obremenitve trt, založenosti tal in klimatskih razmer med dozorevanjem (temperatura, količina padavin). Zato je zelo pomembno dejstvo, da je v toplejših klimatskih razmerah koncentracija aminokislin manjša, kar povezujemo s povečano sintezo beljakovin pri višjih temperaturah, medtem ko je koncentracija skupnega dušika neodvisna od klimatskih pogojev. Če pa je grozdje okuženo s plesnijo *Botrytis cinerea*, se vsebnost amino kislin zmanjša za 7 do 61 % (Ribéreau-Gayon in sod., 2000b).

Aminokislinska sestava grozdnega soka določene sorte iz istega vinorodnega območja je podobna, medtem ko se koncentracija posameznih aminokislin iz leta v leto spreminja (nezanemarljiv vpliv letnika) in se giblje med 1 do 4 g/L, kar predstavlja 30 do 40 % skupnega dušika.

Mošt vsebuje več dušikovih snovi kot kasneje pridelano vino. Pomembne aminokislina so predvsem: arginin, alanin, treonin, serin, glutaminska in asparginska kislina ter prolin (Garoglio, 1981). Arginin je prevladujoča amino kislina in je skupaj s prolinom odvisna za sortne značilnosti mošta in vina (Ribéreau-Gayon in sod., 2000b). Prolin je pomemben indikator zrelosti grozdja. Povprečna koncentracija v grozdju je 742 mg/L, v vinu pa 869 mg/L (Ough in Amerine, 1988).

Mineralne snovi

Izvirajo iz zemlje in se nahajajo v trdih delih grozdne jagode (v jagodni kožici 1–2 %, v jagodnem mesu 0,2–0,4 % in v pečkah 1–2 %). Prisotne so v anorganski obliki (kot sulfati, fosfati, nitrati, kloridi, ...) in v organski obliki (tartrati, malati, citrati, ...). Imajo velik vpliv na senzorične lastnosti mošta in kasneje vina ter so zelo pomembni pri fermentaciji. Njihova koncentracija se začne zmanjševati že med predelavo grozdja in mošta (bistrenje ali razsluzenje, alkoholna fermentacija, ...) in se nadaljuje do zaključka pridelave vina (čiščenje, stabilizacija, filtracija, ...).

Pepel dobimo, če vzorec mošta sežgemo. Anorganska snov, ki jo pri sežigu dobimo, predstavlja od 2,5 do 4,0 g/L (Garoglio, 1981). Koncentracija pepela je manjša v moštih,

pridobljenih iz nezrelega grozdja, dosladkanega mošta in seveda ga je manj tudi v samotokih v primerjavi s prešanci.

Kation, ki prevladuje je kalijev ion (0,5–2,0 g/L); njegova vsebnost se še poveča pri sušenem grozdju ali grozdju, okuženem s plesnijo *Botrytis cinerea* (Ribéreau-Gayon in sod., 2000b). Koncentracija kalija vpliva na kislinsko stabilnost in pH mošta, na njegovo barvo ter na potek fermentacije. Pomembni kationi so še kalcijevi, magnezijevi in natrijevi ioni. Med anioni so pomembnejši fosfati, sulfati, kloridi, acetati, malati, laktati, tartrati, v sledovih pa še brom, jod, fluor, silicijeva in borova kislina .

Vsebnost mineralnih snovi je pri rdečih vinih mnogo večja kot pri belih vinih.

Fenolne spojine

Fenoli so snovi, ki zelo vplivajo na senzorične lastnosti mošta in vina (barva, grenkoba, trpkost, ...). Delimo jih v dve skupini: flavonoide in neflavonoide. Med flavonoide, ki so količinsko najpomembnejši fenoli rdečih vin, spadajo flavan-3-oli, antociani in flavonoli. Med neflavonoide uvrščamo hidroksicimetne kisline, ki so v grozdju najpomembnejši fenoli, hidroksibenzojeve kisline in stilbene (resveratrol).

Količina fenolov v grozdju in kasneje v moštu je zelo odvisna od sorte grozdja, geoklimatskih pogojev, vinogradniškega območja, stopnje zrelosti grozdja, tehnologije predelave grozdja, ... (Bonaga in sod., 1990).

Evropska trta *Vitis vinifera* vsebuje samo antocianidin-monoglukozide, medtem ko hibridi in ameriške sorte vinske trte, vsebujejo diglukozide (Vrhovšek, 2000).

V procesu vinifikacije se strukturne oblike fenolov zelo spreminjajo zaradi procesov kot so oksidacija, polimerizacija, kondenzacija, hidroliza, ... (Ribéreau-Gayon in sod., 2000a) in tehnoloških postopkov (pecljanje, drozganje, maceracija, uporaba različnih čistilnih sredstev...).

Ekstrakcija barvil iz jagodne kožice je v tesni povezavi s temperaturo in časom maceracije. Medtem ko koncentracija taninov s časom narašča, se koncentracija barvnih snovi po petih do sedmih dneh začne zmanjševati (Garoglio, 1981).

V belem grozdju je barva jagodne kožice od zelene do zlato rumene, kar je odvisno od sorte grozdja in od stopnje zrelosti. Pri rdečem grozdju pa je barvno območje od roza do intenzivno rdečo. Jagodno meso je pri večini sort brezbarvno. Izjeme so le ameriške sorte in nekatere evropske sorte, ki vsebujejo barvila tudi v jagodnem mesu (gamay).

V klasični tehnologiji pridelave belih vin se običajno ne uporabljata postopka maceracije in fermentacije na jagodah, da bi se povečala ekstrakcija barvnih snovi v moštu in kasneje v vinu.

Vitamini

So esencialnega pomena za rast in razmnoževanje vseh mikroorganizmov, ki so prisotni v moštu in vinu. Pomembnejši vitamini v moštu so: tiamin (vitamin B₁), riboflavin (vitamin B₂), askorbinska kislina (vitamin C), piridoksin, pantotenska kislina, biotin, ... (Šikovec, 1996).

Aromatične snovi

Aromatične snovi v trti *Vitis vinifera* pripadajo skupini terpenov. Ti so glavni nosilci značilne sortne arome pri aromatičnih (skupina muškatov) in tudi pri nearomatičnih sortah grozdja in vina. Do danes je bilo odkritih več kot 4000 spojin, ki se nahajajo predvsem v jagodni kožici in oprhu. Količina terpenov, ki se nahajajo v prosti in vezani obliki, se v času dozorevanja grozdja povečuje do neke največje koncentracije. Ugotovljeno je, da se začne količina terpenov v prosti obliki zmanjševati, še preden se konča akumulacija sladkorjev v grozdni jagodi (Ribéreau-Gayon in sod., 2000b). Njihova koncentracija je zelo odvisna od temperature in količine padavin v času dozorevanja grozdja. Pomembni dejavniki, ki vplivajo na vsebnost aromatičnih snovi v moštu in grozdju so še: zdravstveno stanje grozdja, količina pridelka, sorta, zemlja, postopki predelave, prisotni mikroorganizmi,

V skupini terpenov so glavni nosilci arom monoterpeni. Ti so lahko v različnih oblikah: kot enostavni ogljikovodiki (limonen, mircen), kot aldehidi (geranial), kot alkoholi (linalool, geraniol), kot kisline (geraniolna kislina) ali kot estri (geranil acetat). Med monoterpeni so najbolj aromatični monoterpenski alkoholi (linalool, α -terpineol, nerol, geraniol, citronelol in trienol.

Med terpene spadajo tudi norizoprenoidi (β -ionon), ki nastanejo iz karotenoidov, prisotnih v grozdju pod vplivom delovanja encimov (Ribéreau-Gayon in sod., 2000b).

Terpenskih snovi se med pravilnim potekom alkoholne fermentacije ne izgubljajo, ker jih kvasovke rodu *Saccharomyces* ne razgrajujejo (Wondra, 1998).

Višji alkoholi, ki nastajajo med alkoholno fermentacijo, predstavljajo 50 % vrednosti vseh aromatičnih snovi v vinu.

Pektinske snovi

Pektinske snovi spadajo v skupino koloidov. Na njihovo količino v moštu vpliva stopnja zrelosti grozdja, sorta, zdravstveno stanje grozdja in mehanske poškodbe (Garoglio, 1981). So heteropolisaharidi, sestavljeni iz α -D-galakturonske kisline, ki je zaestrena z metanolom. Zaporedje prekinjajo molekule α -L-ramnoze, na stranskih verigah sta arabinoza in galaktoza (Ribéreau-Gayon in sod., 2000b). Pektini so zaradi večje viskoznosti velika nadloga pri bistrenju mošta in vina. Za razgradnjo teh pektinskih mrež so potrebni encimi, katerih pa mošt sam po sebi vsebuje zelo malo. V takih primerih je priporočeno dodajanje industrijskih pektolitičnih encimov, ki olajšajo celoten proces predelave in pridelave grozdja in vina.

Encimi

Beseda encimi izvira iz grščine in pomeni v kvasovkah (in yeasts). Encimi so beljakovine, ki delujejo kot biološki katalizatorji in vodijo kinetiko reakcij od predfermentativne faze vse do zaključnih faz pretvorbe grozdnega soka v vino (Garoglio, 1981).

Encimi, ki so prisotni v grozdju in encimi, ki jih proizvajajo kvasovke (imenujemo jih endogeni encimi), so v moštu prisotni v zelo majhnem številu (prehitro stiskanje drozge) in običajno je njihovo delovanje zelo omejeno zaradi neustreznega pH (Ribéreau-Gayon in sod., 2000a).

Zato se v vinarstvu vedno bolj uporabljajo komercialni preparati pektolitičnih encimov. Večina jih je pridobljeni iz plesni vrste *Aspergillus niger*. Njihov dodatek drozgi ali moštu povečuje izkoristek, pospeši bistenje mošta, pospešuje ekstrakcijo barve in arome ter izboljšuje bistenje in filtracijo vina (Bosso in sod., 1996).

Najbolj uporabljeni encimi v vinarstvu so:

- pektinaze in glukanaže: za izboljšanje bistrosti in predelave drozge
- glikozidaze: za sproščanje sortnih arom iz ustreznih aromatičnih prekurzorjev (β -glukozidaze).

Pri maceraciji drozge se delovanje encimov (predvsem β -glukozidaz) poveča, ker se večina aromatičnih snovi, ki jih encimi sprostijo, nahaja v jagodni kožici. Uporaba encimski preparatov med maceracijo pospeši ekstrakcijo barve in omogoča hitrejše stiskanje, da v skrajšanem času predelave dobimo mošt in kasneje vino z enako intenziteto barve in manjšo vsebnostjo taninov, kot pri klasični predelavi.

Lipidi

V glavnem se nahajajo v pečkah (75 % lipidov), v kožicah (15 %) in 9 % v mesu. Delimo jih na nevtralne lipide (maščobne kisline, glicerol, estri sterolov), na glikolipide in fosfolipide. Pri zrelosti predstavljajo fosfolipidi od 65 do 70 % skupnih lipidov, sledijo nevtralni lipidi (17-25 %) in glikolipidi (8-14 %). Vosek kutikule je sestavljen iz 50 % oleinske kisline, ta pa služi kot rastni faktor za kvasovke (Cabanis, 1987, cit. po: Lisjak, 2002).

2.3 TEHNOLOGIJA PREDELAVE BELEGA MOŠTA IN VINA

Fermentacija sladkorjev v etanol je osnovni bioproces kvasovk med pretvorbo mošta v vino, ki ga preučujejo že okrog 150 let, vse od prvih raziskav Louisa Pasteurja. Med fermentacijo kvasovke za svojo rast kot substrat porabljajo sladkorje v moštu in ga presnavljajo v etanol, ogljikov dioksid in številne druge metabolite, ki prispevajo k strukturi in senzorični kakovosti vina.

Pasteur je prvi dokazal izvor vrelnih drobnoživk in preveril njihovo specifičnost. Njegovi sodobniki so raziskali različne fermentirane snovi in določili mikroorganizme, ki so povzročali spremembe. Hitro so prišli do spoznanja, da najprimernejše fermentacijske kvasovke prevladujejo le v izjemnih primerih. Navadno se razmnožijo različne vrste mikroorganizmov, ki dajejo slabše rezultate.

Na grobo poznamo v pridelavi vina tri tipe alkoholne fermentacije: spontano, relativno čisto in absolutno čisto alkoholno fermentacijo. Pri spontani fermentaciji sodelujejo vsi mikroorganizmi, ki so prisotni na površini grozdne jagode, vinogradniške in kletarske opreme. Pri relativno čisti fermentaciji z razsluzenjem, centrifugiranjem ali dekantiranjem zmanjšamo število lastne grozdno/moštna mikrobne populacije, pri absolutno čisti

fermentaciji pa mošt pasteriziramo in alkoholna fermentacija poteče le s pomočjo dodanih selekcioniranih kvasovk.

Pri vzpodbujeni fermentaciji ločimo fermentacijo z inokulumom trgovske starterske kulture in fermentacijo z lastnim, v kleti pripravljenim inokulumom. Bistvene razlike med tremi tipi fermentacije so v populacijski sestavi kvasovk, dinamiki procesa, dolžini fermentacije ter vrsti in količini primarnih in sekundarnih metabolitov kvasovk. Kvasovke, ki sodelujejo v alkoholni fermentaciji, izvirajo iz površine grozdne jagode, s površine kletarske opreme in iz inokuluma, če smo ga dodali v drozgo ali mošt. Različne vrste in sevi kvasovk se med drugim razlikujejo tudi v pestrosti in količini primarnih in sekundarnih metabolitov, ki oblikujejo fermentacijsko aromo vina.

Znano je, da poteka fermentacija mošta po fazah – na začetku prevladujejo kvasovke apikulatnih oblik, zaključijo pa ga tiste z eliptičnimi oblikami. Prve niso primerne zaradi relativno velike tvorbe očetne kisline, ker niso sposobne prevreti mošta v celoti. Veliko primernejše so eliptične kvasovke (*Saccharomyces cerevisiae* in sorodne), ker med drugim prenesejo veliko alkoholno stopnjo in tvorijo le majhno količino hlapnih kislin (Buiatti, 2000).

Že ob koncu 20. stoletja je bila dodelana metoda starter kultur kvasovk vrste *Saccharomyces cerevisiae*: kako izbran sev namnožimo do zadostne količine in kakšen odstotek vrelnega nastavka moramo dodati moštu, ki je pripravljen za fermentacijo.

2.3.1 Klasična tehnologija predelave belega grozdja

Na senzorične lastnosti vina vplivajo številni dejavniki, od vinogradniške tehnologije, preko tehnologije predelave grozdja, vse do enološke pridelave vina. Klasična predelava belih vinskih sort temelji predvsem na hitri, takojšni ločitvi trdih delov grozdja od grozdnega mošta, to pomeni čim krajši stik jagodnih kožic z moštom. Vina, ki se na tak način pridelajo, so bolj sveža, manj ekstraktna, običajno z bolj poudarjeno kislino in z ne preveč izraženo sortno cvetico.

Po pregledu zdravstvenega stanja grozdja sledi pecljanje in drozganje, takojšno stiskanje, dodatek SO₂ po potrebi in razsluzenje, inokulacija s selekcioniranimi kvasovkami, alkoholna fermentacija pri kontrolirani temperaturi, povretje do ostanka sladkorja pod 4 g/L, kontrola in dodatek SO₂, pretok, zorenje vina, stabilizacija in stekleničenje (Vodopivec, 1993).

Grozdje

Dozorelost grozdja je odločilnega pomena za začetek trgatve. Med dozorevanjem grozdja, ki se začne z mehčanjem in obarvanjem jagod, se v grozdni jagodi povečujejo koncentracije sladkorjev, vrednost pH in barvne komponente, dušikove in aromatične spojine, medtem ko se koncentracija skupnih kislin zmanjšuje. Zelo pomembna dejavnika

sta predvsem stopnja zrelosti in zdravstveno stanje grozdja, ki odločata o izbiri tehnologije za doseg čim večje kakovosti vina.

Pri klasični predelavi se grozdje obira v tehnološki oziroma polni zrelosti. Trgatev je lahko ročna ali strojna. Paziti pa je treba, da se grozdje čim manj mehansko poškoduje, da je začetna oksidacija čim manjša.

Pecljanje in drozganje

S pecljanjem ločimo grozdne jagode od pecljevine. Pecljamo lahko celo grozdje ali drozgo, vendar je pecljanje grozdja boljše za kakovost, ker se poleg pecljevine odstranijo še nezrele jagode. Pri drozganju se jagodna kožica odpre (na mestu, kjer je bila oddeljena pecljevine) in s tem je olajšan iztok grozdnega soka med stiskanjem ali prešanjem. Tako se izognemo poškodbam grozdnih pečk, ki vsebujejo olja, le-ta pa se lahko hitro oksidirajo, kar pušča neželene priokuse.

Pecljanje in drozganje se običajno opravljata na stroju, ki je kombiniran. Jagode, ki se ločijo od pecljev, padajo na dva nasproti si vrteča valja drozgalnika.

Stiskanje drozge

Stiskanje je proces, pri katerem se grozdni sok loči od preostalih trdih delov grozdja. Za kakovost je pomembno, da ne pride do poškodb jagodne kožice in pečk, kar bi povečalo vsebnost fenolov in taninov v moštu. Zaželeno je stiskanje pri čim nižjih tlakih, ki nam zagotavljajo majhno vsebnost mehanskih delcev. Uporabljajo se različni tipi stiskalnic: hidravlične, mehanske, membranske, pnevmatične, kontinuirne in vakuumske.

Pri stiskanju je pomemben tudi izkoristek ali izplen. Ta je odvisen od letnika, sorte, zdravstvenega stanja grozdja, tehnologije, V povprečju se izplen giblje med 65 do 80 %.

Bistrenje

Bistrenje je opravljeno kot samobistrenje z uporabo nižje temperature (12–18 ur pri 10–15 °C) ali kot mehanski postopek (centrifugiranje, dekantiranje, filtracija). Bistvo je odstranitev trdih delcev, kot so ostanki kožic, pečk, pecljevine, ostanki škropiv, ki bi lahko v nadaljnjih procesih vplivali na nečistost vonja in okusa vina. Na stopnjo bistrjenja ima velik vpliv zdravstveno stanje grozdja. Zelo gnilo ali drugače poškodovano grozdje je treba močneje zbistriti. V ekstremnih primerih je priporočeno dodajati tudi enološka sredstva, ki zmanjšajo nečistoče barve, vonja in okusa (bentonit, kazein, želatina, oglje). Zlasti pri današnjem načinu pridelave (ostanki sredstev za zaščito vinske trte) in predelave grozdja, je predhodno bistrenje mošta neizogibno za pridelavo vina brez napak.

Alkoholna fermentacija

Za hiter začetek in pravilno dokončanje alkoholne fermentacije se dodajajo selekcionirane kvasovke. V vinarstvu se največ uporabljajo kvasovke vrste *Saccharomyces cerevisiae*, ki v kompleksnem biokemijskem procesu kot je alkoholna fermentacija, pretvarjajo sladkor v alkohol, ogljikov dioksid in sekundarne metabolne produkte, ki so odgovorni za kakovost vina. Selekcionirane kvasovke zagotavljajo enakomeren potek alkoholne fermentacije.

Pri belih moštih je priporočena temperatura fermentacije 15–18 °C. Taka vina vsebujejo več topnega ogljikovega dioksida, imajo izrazitejšo sortno cvetico in delujejo bolj sveža. Pri fermentaciji mora nastajati čim manj hlapnih kislin, acetaldehida, piruvata in α -ketoglutarne kisline. Predvsem acetaldehid, piruvat in α -ketoglutarne kislina so veliki porabniki SO₂.

Dodatek SO₂

Drozgo ali mošt žveplamo, če je pridobljen iz gnilega ali poškodovanega grozdja. Mošti iz zdravega grozdja ne potrebujejo žvepla vse do prvega pretoka, ki naj bo opravljen sedem do deset dni po končani alkoholni fermentaciji. Premalo ali ob nepravem času žveplana vina, se hitro razvijejo, imajo zaradi oksidacije flavonoidov intenzivnejšo bravo, zaradi prostega acetaldehida izgubijo svežino ter dobijo top, oksidirani okus in vonj. Žveplov dioksid se lahko doda v plinastem stanju, tekočem stanju ali v obliki soli, iz katerih se v prisotnosti kislin v vinu, s hidrolizo razvije žveplov dioksid. Njegovo delovanje je antioksidativno in antiseptično. Antioksidativno deluje v reakciji s kisikom, ki se nahaja v moštu ali vinu in prepreči delovanje oksidacijskih encimov. Antiseptično ali antimikrobno delovanje se odraža v uničevanju in zaviranju rasti neželenih bakterij, kvasovk in plesni. Glavno delovanje ima prosta oblika SO₂, vezana oblika je neaktivna. Količina razpoložljivega prostega SO₂ je odvisna od pH (vsebnosti kislin), alkohola in temperature.

Pretok mladega vina

Pretok mladega vina se opravi po končani fermentaciji in s tem se loči vino od usedline ali droži. Usedlino sestavljajo predvsem odmrle kvasovke, beljakovine, tanini, vinski kamen; pri slabo razsluzenih moštih pa še ostanki zemlje, škropiv in trdi deli grozdja.

2.3.2 Maceracija

Podaljšani stik grozdnega soka s trdimi deli jagode (predvsem z jagodno kožico) omogoča večjo ekstrakcijo in boljši prehod aromatičnih snovi v mošt. Te so pri večini sort porazdeljene v jagodni kožici in oprhu ter se oblikujejo v zadnji fazi dozorevanja grozdja. Med maceracijo pride do povečane ekstrakcije primarnih aromatičnih snovi (terpenov) in njihovih perkurzorjev, fenolnih spojin (flavonoidov in neflavonoidov), dušikovih spojin, polisaharidov, kislin in mineralov.

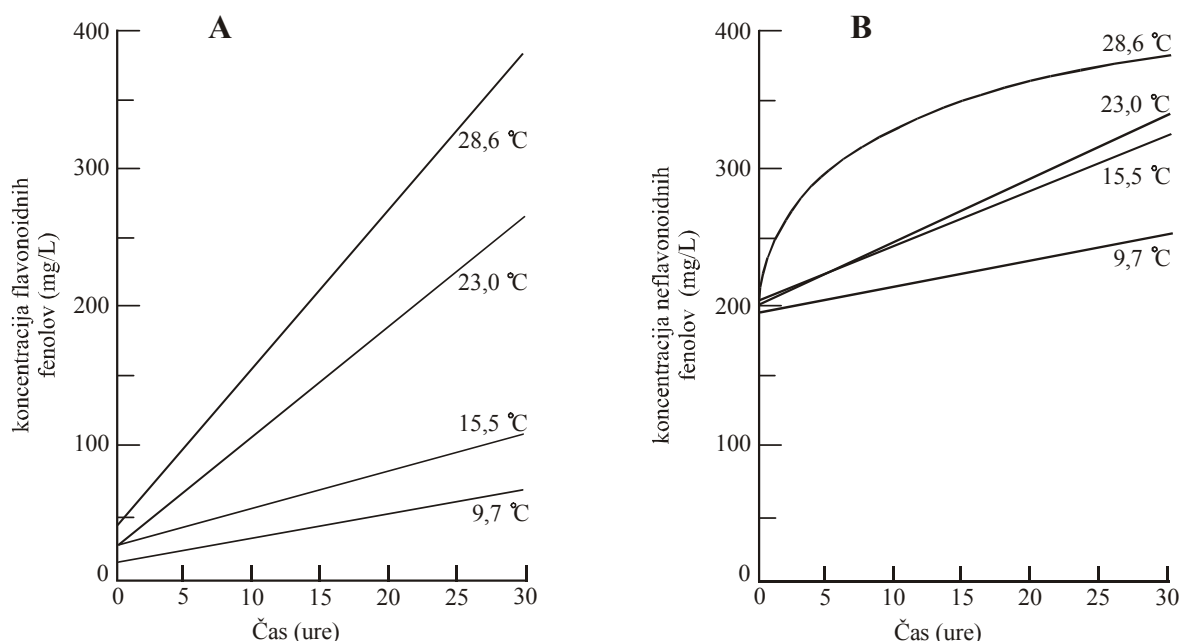
Aromatične snovi, ki se nahajajo v jagodni kožici, z različno sestavo in količino predstavljajo značilno aromo vsake sorte grozdja (Castino in sod., 1990). Koliko snovi in v kakšni obliki jih dobimo je odvisno od stopnje zrelosti, zdravstvenega stanja grozdja in predvsem od uporabljene tehnologije predelave grozdja in mošta. Grozdje, ki je namenjeno za maceracijo, mora biti povsem zdravo. Želeno je tudi čim večje razmerje med jagodo in sokom, kar pomeni majhne jagode in čim debelejšo kožico. Kot navajajo nekateri avtorji, naj bi uporaba postopkov maceracije pripomogla k lažji izpeljavi alkoholne fermentacije in tudi nadaljne jabolčno-mlečnokislinske fermentacije (Bosso in sod., 1996).

Maceracija je tehnološki postopek, ki je pri klasični tehnologiji uporaben predvsem za pridelavo rdečih vin, vendar se v novejših pristopih tehnologiji predelave grozdja vedno

bolj uporabljaja tudi pri belih drozгах. Posledično so tako pridelana vina bolj kompleksna in harmonična, tako v vonju kot v okusu.

Najpomembnejša parametra pri tem postopku sta čas trajanja postopka in temperatura. Pri krajših maceracijah (manj kot 10 ur) je temperatura prevladujoč parameter nad časom in obratno za daljše maceracije (več kot 20 ur) je čas bistveni parameter procesa (Castino, 1990). Pri višji temperaturi je ekstrakcija trpkih (astringentnih) in grenkih fenolnih spojin bistveno večja kot pri nižjih temperaturah (Bonaga in sod., 1990).

Ekstrakcija snovi med maceracijo je predstavljena kot linearna funkcija temperature in časa trajanja procesa.



Slika 1: Koncentraciji flavonoidnih (A) in neflavonoidnih (B) fenolov v moštu sorte chardonnay v odvisnosti od trajanja in temperature maceracije (Jackson, 2002)

2.3.3 Zorenje vina v hrastovih sodih

Po opuščanju nevtralnih in za vzdrževanje bolj primernih posod (nerjavno jeklo, beton, plastika), danes ponovno uporabljamo les za vrhunska bela vina. Suha bela vina, ki imajo svoj potencial v strukturi, fermentiramo in staramo v hrastovih sodih na drožeh. Tehnika je zelo pomembna, ker nam omogoča pridelati vina s precej nižjo vsebnostjo skupnega žvepla. V vino, ki počiva na drožeh v sodu, prihaja skozi lesne pore kisik, ki vpliva na zorenje in razvoj vina. Reduktivni potencial v drožeh kompenzira oksidativni (škodljiv) vpliv zraka. Pri belih vinih negovanih na drožeh, je ocenjena potreba po kisiku približno 30 mg/L, pri rdečih pa 80 mg/L (Singleton, 1987). Za vina na drožeh v cisternah, ki ne doživijo tega počasnega dotoka kisika, je možno tehnično dovajati minimalne, toda stalne količine kisika, ne da bi se ta akumuliral. Drugače bi droži povzročile nastanek reduktivnih

žveplo-vsebujočih komponent, ki negativno vplivajo na vonj vina. Če želimo zoreti vino na drožeh v cisternah, je priporočljivo, da se droži hranijo nekaj mesecev v sodu in nato dodajo nazaj v cisterno (Ribereau-Gayon in sod., 2000a).

”Velika bela vina” po francoskem poimenovanju, so tradicionalno pridelana z nego na drožeh, torej z minimalno zaščito z SO₂. Med drožmi na dnu soda, ki delujejo reduktivno in z oksidacijo na površini vina ob leseni steni, se vzpostavi ravnotežje. Mešanje droži pospešuje dotok kisika, s tem se natančno samokontrolira količina kisika, ki prehajajo v vino. Rezultati novejših raziskav dovoljujejo hipotezo, da se obnašajo droži kot lovilci kisika in varovalci snovi v vinu, ki so podvržene oksidaciji. Ugotovljeno je, da ohranijo droži sposobnost za prestrezanje kisika več kot tri leta (Salmon in sod., 2000).

Po alkoholni fermentaciji kvasne celice odmrejo in se usedejo na dno hrastovega soda. Postopno se sproščajo v vino komponente kot so polisaharidi, aminokisljine, maščobne kisline in manoproteini. Sproščene komponente lahko vplivajo na strukturno celovitost vina v smislu fenolov (vključno s tanini), telesa, arome, preprečevanja oksidacije in nestabilnosti vina.

Vpliv nekaterih komponent odmrlih kvasnih celic na organoleptične lastnosti vina:

- polisaharidi dajo vinu zaokroženost in polnost v okusu,
- manoproteini se lahko vežejo z antociani in tanini in na ta način povečajo stabilnost barve in zmanjšajo trpkost,
- sproščena hranila iz odmrlih kvasnih celic sodelujejo pri rasti mlečno-kislinskih bakterij,
- povečano dolžino v okusu pripisujemo kasnejši sprostitvi določenih sadnih aromatičnih komponent,
- v procesu proteolize se proteini hidrolizirajo do aminokisljin, ki so perkurzorji za arome in poudarijo njeno kompleksnost,
- odmrle kvasne celice sproščajo estre, predvsem maščobne kisline s sladko/pekočimi aromami (etil heksanoat in etil oktanoat), hkrati se fermentacijski estri (izoamil acetat in heksil acetat) hidrolizirajo in posledica vsega tega so sladko/pekoče sadne arome,
- preoblikujejo vinske estre in lesne arome,
- omogočajo naravno čiščenje in spreminjajo rumeno barvo v svetlejšo.

Te sestavine so sposobne kombinirati fenolne komponente vina in lesa; prav tako zoreno vino v sodčku ni bogatejše na fenolnih snoveh od vina, ki je zoreno v nerjavni posodi. V času zorenja rumena barva vina upada in taninski vtis v ustih je omejen. Vino se zdi čistejše in manj grobo, manj trpko.

Med najpomembnejše spojine, ki jih kvasovke sproščajo v vino sodijo manoproteini, ki imajo več pozitivnih učinkov na vino, med katerimi so najpomembnejši:

- vežejo fenolne komponente in s tem povečajo koloidno stabilnost,
- izboljšajo stabilnost na vinski kamen, saj delujejo kot inhibitorji kristalizacije,

- izboljšajo beljakovinsko stabilnost belih vin,
- vežejo antociane in tako izboljšajo stabilnost barve.

Količina ekstrahiranih snovi iz lesa je odvisna od samega lesa (predvsem izvor lesa, nov ali že ovinjen les) in sorte vina, ki je v njem. Garde-Cerdán in Ancín-Azpilicueta (2006) sta odkrila, da na količino ekstrahiranih snovi iz lesa vpliva koncentracija alkohola v vinu in količina samih droži, saj imajo te sposobnost vezave določenih komponent lesa. Nadalje sta dokazala, da na ekstrakcijo ne oz. minimalno vpliva pH vrednost. Salmon in sod. (2000) so odkrili, da imajo evgenol, 4-propilgvaiakol, 4-metilgvaiakol, furfural in 5-metilfurfural največjo afiniteto do interakcije z drožmi, medtem ko imajo lesni laktoni in vanilin precej nižjo.

Nadalje na količino ekstrahiranih snovi odločno vpliva starost sodov oz. kolikokrat so bili polnjeni z različnim vinom. S številom polnjenj se proporcionalno manjša količina ekstrahiranih snovi. Koncentracije furfurala, gvajakola in evgenola so bistveno znižane v vinu, ki je bilo v enkrat rabljenem sodu, medtem ko se koncentracija laktonov bistveno ne spremeni. Vino v dvakrat rabljenem sodu ima močno znižane koncentracije elagove in galne kisline (Wessel du T., 2000).

Po 80. letih je barik tehnologija postala moda. Vendar to ne more spremeniti dejstva, da se samo z nekaterimi sestavinami iz neovinjenega hrastovega sode, iz dobrega vina da pridelati veliko barik vino. Zato nas ne sme čuditi, da se tudi na našem trgu pojavljajo barik vina, ki to niso v pravem pomenu besede. Vinu tako naredijo več škode kot koristi, saj je potrošnik v končni fazi barometer, ki vino pozitivno ali negativno oceni; ga sprejme ali odkloni. Slabo barik vino naredi nepopravljivo škodo tudi kakovostnemu vinu, saj je razočaran kupec trajno izgubljen.

2.4 MEŠANJE VIN

Pogoji za dozorevanje grozdja niso vsako leto enaki in so precej odvisni od vremenskih razmer na katere ne moremo vplivati. Glavne pomanjkljivosti pri slabih letnikih so nizka alkoholna stopnja, visoke vsebnosti kislin in ne dovolj velika fenolna zrelost grozdja. Popravljanje alkoholne stopnje in uravnavanje kislosti sta dva postopka, ki ju največkrat rešujemo z mešanjem vin. Vina slabših kakovosti lahko izboljšujemo, tako da jih "režemo" z boljšimi vini. V redkih primerih lahko počnemo tudi obratno, vendar morajo vina slabših kakovosti, ki jih mešamo z vini boljših kakovosti, vsebovati neko specifično lastnost (vonj, pitkost, ...), ki dopolni in izboljša vino, drugače je mešanje nesmiselno.

Vina se ponavadi meša po zaključeni alkoholni fermentaciji. Vina, ki jih želimo mešati med seboj moramo najprej kemijsko analizirati in narediti poskuse na manjši količini.

Glavne razloge za mešanje lahko strnimo v pet točk:

- da naredimo vino bolj harmonično oz. ga naredimo boljšega od vina iz posameznih sort;
- da naredimo vino, ki je po karakterističnih lastnostih in kakovosti primerljivo iz leta v leto (v različnih letnikih);
- da naredimo vino nižjega ali višjega cenovnega razreda
- da naredimo nov tip vina;
- da kompenziramo odstopanja kakovosti grozdja v različnih letnikih (predvsem taki, ki imajo samo eno sorto ali v enakem času dozorevajoče sorte na eni lokaciji).

Gledano s stališča kemijskih parametrov se lahko vinar odloči za mešanje če želi:

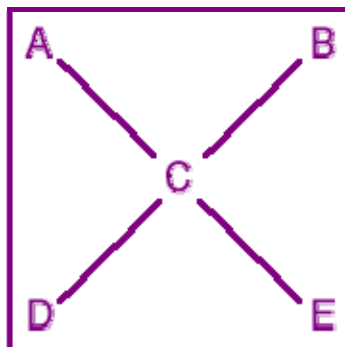
- izboljšati oziroma popraviti cvetico in/ali aromo,
- izoblikovati izrazitejšo barvo in nianso vina,
- zvišati ali znižati kislost in pH vrednost,
- zmanjšati ali povečati vsebnost alkohola,
- zmanjšati ali povečati sladek okus vina,
- povečati ali zmanjšati vsebnost fenolov v vinu,
- omiliti ali dodati aromo hrastovega ali drugega lesa in ostalih arom, ki se razvijejo z zorenjem vina v leseni posodi.

Pri vsem tem moramo paziti na nekaj pravil pred mešanjem:

- vedno je treba imeti idejo o vinu, ki ga želimo narediti še posebno kadar gre za zvrst iz več sort,
- vedno mešaj podobna vina; nikoli ne mešaj slaba vina z dobrimi ali obratno, ker bo rezultat večinoma krat slabši od pričakovanega,
- vedno naredi poskuse na majhnih količinah, ki morajo odležati vsaj nekaj dni in potem preidi na večje količine,
- če bo nastala zvrst za daljše hranjenje je boljše uporabiti vina istega letnika,
- vrstni red parametrov, ki jih oblikujemo pri mešanju: najprej barva nato, aroma, sladkost, sadnost, alkohol, tanin, kislost in nazadnje pH vrednost,
- če mešamo dve ali več kemijsko že stabilnih vin, ni nujno, da bo zvrst tudi stabilna, zato moramo ponovno opraviti teste na stabilnost.

2.4.1 Uporaba matematike pri mešanju

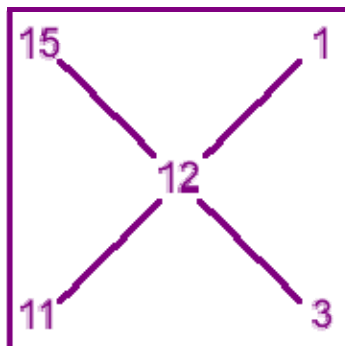
Kadar mešamo samo dve vini in nas zanima samo ena komponenta takrat lahko uporabimo tako imenovani Pearsonov kvadrat (slika 2). Dva leva kvadrata (A in D) nam označujeta dve vini in koncentracijo ene snovi. Sredinska vrednost (C) je koncentracija, ki naj jo ima končni izdelek, desna kvadrata (B in E) pa nam podata razmerje, prvega in drugega vina v zvrsti.



Slika 2: Pearsonov kvadrat, za računanje sestave zvrsti (Boulton in sod., 1996).

Primer, ko imamo dve vini z 11 in 15 vol. % alkohola:

Mi si želimo, da bi naš končni izdelek imel 12 vol. % alkohola. Izračunamo tako, da pogledamo razliko (absolutno) na obeh diagonalah ($A-C=E$) in dobimo razmerje med prvim in drugim vinom. Iz izračuna vidimo, da moramo dati v zvrst 3 dele vina z 11 vol. % alkohola in 1 del vina z 15 vol. % alkohola (slika 3). Tak način računanja se uporablja predvsem pri pridelavi portskih vin in pri pridobivanju podobnih vin katerim se dodaja alkohol. Na ta način lahko mešamo poleg alkohola, glede na količino kislin in sladkorjev, ne moremo pa tako dobit točen pH, ker ni linearne povezave in je odvisen od puferne kapacitete posameznega vina. Tudi barvo vina ne moremo dobiti z enostavnim računanjem, ker je ta odvisna od pH vrednosti in količine antocianov.



Slika 3: Primer izračuna koncentracije alkohola v zvrsti s Pearsonovim kvadratom (Boulton in sod., 1996).

V enostavnih primerih, ko gre za mešanje dveh vin in iskanje samo enega parametra si lahko pomagamo tudi z enostavno formulo:

$$V_1 + V_2 X = V_z(1+X)$$

Pri čemer velja :

- V_1 = koncentracija snovi v prvem vinu
- V_2 = koncentracija snovi v drugem vinu
- V_z = koncentracija parametra v zvrsti

- X = delež drugega vina glede na prvo vino

Primer, ko imamo dve vini z dvema različnima koncentracijama kisline. Imamo vino, ki ima 3.0 g/L kisline in vino ki ima 3.8 g/L kisline. Vstavimo v enačbo in dobimo za X vrednost 0.6 kar pomeni, da moramo zmešati pet delov prvega vina s tremi deli drugega vina.

Obstajajo tudi možnosti uporabe računalnikov pri mešanju vin in sestavljanju zvrsti. Ti pridejo še posebej v poštev, kadar mešamo med seboj več različnih vin in moramo dobiti določen standard, seveda brez upoštevanja senzorične kakovosti. Imamo štiri vina, kjer poznamo koncentracijo alkohola, kisline, ostanka sladkorja in ceno. Ko postavimo zelene karakteristike zvrsti, mora imeti vsaj eno vino manjše vrednosti od zelenih. Nato sestavimo pet enačb, kjer imamo štiri neznanke, katere lahko enostavno rešimo s pomočjo matrik. Ko mešamo tri vina, lahko uporabimo grafično metodo pravokotnega trikotnika. Vsak kot trikotnika predstavlja eno vino in nekje v sredini dobimo možne rešitve.

Lahko pa odločamo na podlagi senzoričnih lastnosti. Najprej izberemo vina, ki bi jih radi mešali. Primer, ko imamo dve vini (chardonnay), eno ki je zorelo v hrastovih sodih, drugo pa v nerjavni posodi in tretje vino. Ta tri vina zmešamo v poljubnem razmerju tako, da sestavimo vsaj 15 različnih zvrsti in jih senzorično ocenimo. Ocenjujemo intenzivnost naslednjih deskriptorjev : vanilja, po praženem, po začimbah, po tropskih sadežih in po linalolu. Ocenimo vsak deskriptor posameznega vina od ena do deset. Te vrednosti vstavimo v enega od računalniških programov (Matlab). Nato s pomočjo teh ocen določimo okvirne vrednosti posameznih deskriptorjev v zvrsti, ki jo želimo sestaviti in tudi te vnesemo v program, kateri nam potem izračuna možne zvrsti (Ferrier in sod., 2001).

Kakorkoli uporaba matematike pri sestavljanju zvrsti je zelo malo uporabna, saj je najboljši način izvajanje poskusov na majhnih količinah, na njih opraviti analize in senzorično oceniti in na podlagi tega določiti razmerja in količine posameznih vin v določeni zvrsti.

2.4.2 Tradicionalne slovenske zvrsti vina

Zgodovinski prikaz vinogradništva na Slovenskem in razvoj trsnega izbora nam kažeta, da so bila v minulih stoletjih zvečine vsa slovenska vina zvrsti. Takšna vina so bila običajno sestavljena iz sort, ki so rasle v posameznih zaokroženih vinorodnih območjih, po katerih so dobila tudi imena. Vinogradniki razvitejših vinogradniških krajev so pazili le na to, da so razvrščali posebej bele in rdeče sorte; tam pa kjer vino ni imelo izrazito komercialnega značaja ali so ga pridelovali bolj za domačo porabo, pa tudi na to ne. Skladno s takim zgodovinskim izročilom ima danes vsak vinorodni okoliš v Sloveniji vsaj eno znano zvrst vina, hkrati pa je treba dodati, da v posameznih kletah nenehno nastajajo nove zvrsti, s katerimi skušajo vinarji pritegniti pozornost kupcev (Alkalaj, 1996).

Slovenske zvrsti združnih kleti po vinorodnih deželah:

Posavje

Že dolgo let je najbolj popularna zvrst v Sloveniji Cviček, ki se prideluje v Posavju v okolišu Dolenjska in je zakonsko zaščiten. Je ena redkih zvrsti vina, kjer se za rdeče vino

uporabljajo tudi določene bele sorte grozdja. Cviček sestavlja do trinajst različnih sort grozdja. Med njimi se največ uporabljajo Žametna črnina (40 do 60 %), Modra frankinja (15 do 30 %), Kraljevina (10 do 15 % - je glavna od belih sort) in Laški rizling (do 10 %). Delež ostalih devetih sort je lahko do 15 %. Tu imamo še Dolenjsko belo, ki ga sestavljajo Laški rizling, Kraljevina, Rumeni plavec, Sauvignon in Beli pinot. V okolišu Bela Krajina je močno poznana zvrst Metliška črnina, ki je sestavljena iz sort Modra frankinja, katera prevladuje in še iz Portugalke, Žametne črnine in Šentlovrenke. Na bizeljskem je doma zvrst Bizeljčan, ki je sestavljena iz Laškega rizlinga, Sauvignona, Rumenega plavca in Šipona.

Podravje

V Podravju ima vsaka večja klet svojo zvrst. Omenimo Mariborčana iz mariborskega vinorodnega okoliša, ki ga sestavljajo Renski rizling, Laški rizling, Traminec in Sauvignon ter Ritoznojčana iz Laškega in Renskega rizlinga ter Šipona. V Radgonsko-Kapelskem okolišu je doma Janževc, ki ga sestavljajo oba Rizlinga, Šipon in Sauvignon. V Haložah je najbolj poznan in cenjen Haložan, ki ga sestavljajo Laški rizling, Sauvignon, Beli pinot in Šipon. V okolišu Jeruzalem-Ormož sta zelo popularna Jeruzalemčan in Ljutomerčan. Prvi je sestavljen iz Sauvignona, Belega pinota in obeh Rizlingov, drugi pa iz obeh Rizlingov in Chardonnay-a, možno je pa, da se doda zraven še katera bela sorta, odvisno od letine. V Prekmurju je popularna zvrst Lendavčan sestavljena iz Laškega rizlinga in Sauvignona.

Primorska

V vinorodni deželi primorski ima vsaka večja klet najmanj eno zvrst vina, v zadnjem času tudi manjše zasebne kleti. V Vipavi ima najdaljšo tradicijo Vrtovčan, kasneje se je uveljavil tudi Vipavec, ki je sestavljen iz Zelena, Pinele, Laškega rizlinga in Sauvignona. Tu imamo tudi rdečo zvrst Barbere in Merlota iz serije Kindermacher. V kleti Goriška Brda je v prestižni liniji Bageri zvrst Merlota in Cabernet sauvignona (50-50 %) vse zorjeno v hrastovih sodih (80 % barik in 20 % veliki hrastovi sodi). V seriji Quercus imamo Cuvee beli, ki je iz Chardonnaya, Rebule in Zelenega sauvignona ter Cuvee rdeči, ki je iz Cabernet franka in Cabernet sauvignona ter Merlota (50-25-25 %). Na koprskem sta zadnja leta veliko uspehov požela Rdeči in Beli Capris. Capris plemenito belo je sestavljen iz Malvazije (50 %), Chardonnaya (35 %), Sivega pinota (10 %) in Rumenege muškata (5 %), Capris plemenito rdeče pa iz Merlota (35 %), Cabernet sauvignona in Cabernet franka (po 30 %) ter Refoška (5 %). V seriji Capris je tudi zvrst Cabernet sauvignon-Shiraz (50-50 %). Rdeča vina iz serije Capris zorijo v barik sodih, bela pa v velikih hrastovih sodih.

2.4.3 Zvrsti vin v svetu

Skoraj vsa najboljša vina na svetu so pridelana iz različnih sort grozdja. Verjetno je tu izjema samo francoska Burgundija saj tam kot velika vina prevladujejo sortna vina, bodisi iz Chardonnaya ali Modrega pinota. Najboljša vina kot zvrsti najdemo tako v tradicionalno

starih vinskih deželah kot v tako imenovanem novem svetu (Kalifornija, Čile, Argentina, Južna Afrika, Avstralija, Nova Zelandija, ...).

Nekatere svetovno znane vinske zvrsti:

Red Médoc (Bordeaux, Francija)

Verjetno najbolj znano rdeče vino na svetu. Vsa ta vina so sestavljena iz najmanj dveh sort grozdja, to sta Cabernet sauvignon in Merlot, nekoliko manj se uporablja Cabernet franc. Ostale tri rdeče sorte (Petit verdot, Malbec in Carmenere) predstavljajo 2 % vseh sort v Bordeauxu in jih uporabljajo le določene kleti (Chateauji). Alkoholna fermentacija skupaj z maceracijo potekata ločeno po sortah v velikih lesenih posodah ali v posodah iz nerjavnega jekla. Kdaj se začne prvo mešanje sort je odvisno od posamezne kleti. Nekateri sestavljajo zvrsti takoj po končani maceraciji, ko dobijo prve konkretne vtise o novem letniku, drugi se za to odločajo po prvem pretoku iz barikov v barike (od 2 do 4 mesece po polnjenju), nekateri pa še kasneje. Stvar je v rokah glavnega enologa in on odloči, kdaj se bo izvedlo mešanje, najkasneje pa pred zadnjim hranjenjem in stabilizacijo v velikih posodah. Polnjenje v steklenice poteka ponavadi dve leti po trgatvi.

Šampanjec (Champagne, Francija)

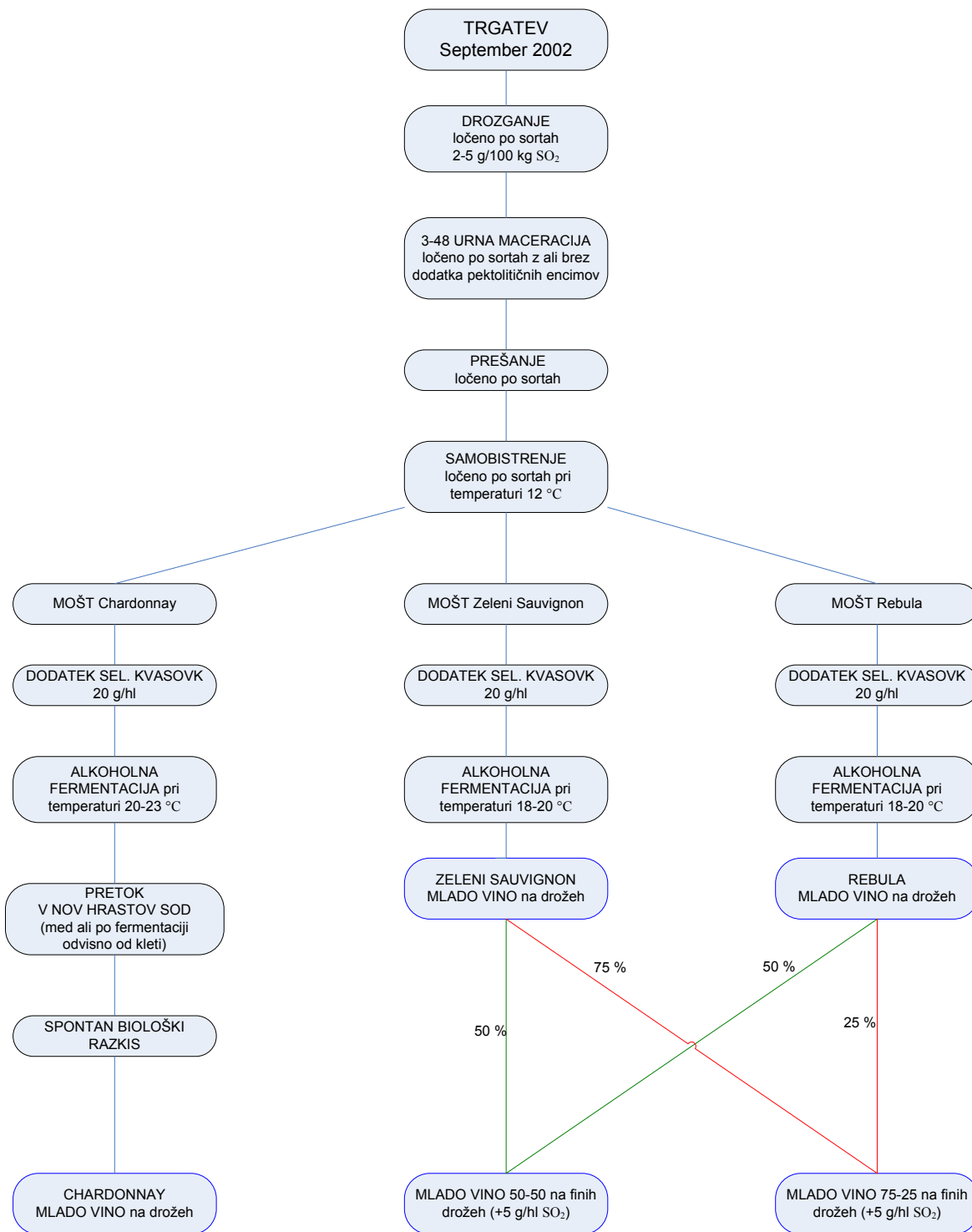
Vinogradi v Šampaniji, deželi kjer se proizvaja šampanjec od 17. stol., so posajeni s tremi sortami grozdja, iz katerih se potem prideluje šampanjec. To so Modri pinot, Chardonnay in Pinot meunier. Modri pinot da strukturo, telo in arome rdečega sadja, Chardonnay da bogato sadno ter cvetno noto, mineralnost in sposobnost za staranje, Pinot meunier pa zgodnjo zrelost, zaokroženost in sadnost. V glavnem se tu sorte vinificirajo ločeno in gredo na prvo fermentacijo ločeno. Rdeče sorte se lahko tudi delno macerirajo za pridobivanje rosé šampanjcev. Zvrsti se določijo in sestavijo pred polnjenjem steklenic in sekundarno fermentacijo. Velikokrat se mešajo tudi različni letniki med sabo, razen v najboljših letnikih, kateri se pridelajo ločeno, se označijo z letnico in dobijo naziv Vintage Champagne. Posebne zvrsti so tudi Special Cuvees, ki pa so lahko "vintage" ali ne. Lahko so imenovani tudi blanc de blanc (osnovno vino iz chardonnaya) ali blanc de noir (osnovno vino iz modrega pinota).

Port (Portugalska)

Portovo glavno območje je ob reki Duoro in njenih pritokih. V tej dolini raste več kot 80 sort rdečega in belega grozdja, ki se uporabljajo za izdelavo Porta. V vinogradih starejšega tipa ni točno znano, katere sorte so tam posajene. V novejše vinograde sadijo največ od 20 do 30 različnih sort. Glavne sorte za proizvodnjo Porta so: Touriga Nacional, Tinta Barroca, Touriga Francesca, Tinta Roriz (to je španski Tempranillo) in Tinta Cao. Za proizvodnjo belega Porta pa se največ uporabljajo Gouveho (Verdelho), Malvasia fina in Viosinho. Vinifikacija različnih sort grozdja poteka skupaj. Stara tehnologija temelji na maceraciji nerazpecljane drozge v betonskih koritih. Ko drozga vsebuje od 4 do 8 vol. % alkohola, dodajo vinski destilat (70 vol. % alkohola). Nato vina starajo v lesenih posodah in kasneje steklenicah različno dolgo, odvisno od tipa Porta. Najbolj znani so portovci tipa Tawny starani 20 in več let v leseni posodi.

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 ZASNOVA POSKUSA



Shema 2: Vinifikacija grozdja v treh različnih vinskih kleteh do mladega vina

3.2 MATERIAL

Uporabili smo grozdje sort: Rebula, Zeleni sauvignon in Chardonnay letnik 2002 vinorodnega okoliša Goriška Brda (mikrookoliš Medana in Plešivo). Trgatev Chardonnaya in Zelenega sauvignona je bila opravljena v sredini septembra, medtem ko je bila trgatev Rebule v zadnjih dneh septembra.

Uporabljena enološka sredstva: kalijev metabisulfit, pektolitični encimi (Lallzyme HC, Lallemand), liofilizirane kvasovke (Zymaflore VL1 in VL2; Laffort ter Uvaferm CS2, Lalvin ICV D47 in R2; Lallemand), hrana za kvasovke (Fermaid E; Lallemand) in N-bentonit.

3.3 IZVEDBA POSKUSA

Poskus je potekal v treh zasebnih vinskih kletih: Ščurek, Kristančič Dušan in Vina Aleksander. Fizikalne in kemijske analize mošta in vina so bile opravljene na Katedri za vinarstvo, Biotehniške fakultete v Ljubljani.

3.3.1 Vinska klet Ščurek

Grozdje je bilo ob trgatvi zdravo, obremenitve po trti so bile do 2 kg. Dosežena sladkorna stopnja grozdja je bila 93 °Oe za Rebulo, 95 °Oe za Chardonnay in 93 °Oe za Zeleni sauvignon. Sorti Chardonnay in Rebula smo specljali in zdrozgali. Drozgo Chardonnaya smo macerirali 48 ur na 12 °C, drozgo Rebule pa 12 ur pri isti temperaturi. V drozgo sorte Rebula smo dodali še pektolitične encime. Zeleni sauvignon pa smo skupaj s pecljevino zdrozgali v stiskalnico in macerirali 3 ure. Grozdje smo žveplali s 5g/100kg kalijevega metabisulfitu. Po stiskanju (do 2 bar, pnevmatska stiskalnica Willmes) je bil izplen naslednji (samotok + prešanec): 25 hL Chardonnaya, 12 hL Zelenega sauvignona in 12 hL Rebule. Po samobistrenju na temperaturi 12 °C od 12 do 18 ur smo mošt pretočili v fermentacijske tanke.

Mošte vseh treh sort smo inokulirali s selekcioniranimi kvasovkami (Lalvin R2 za Rebulo, Uvaferm CS2 za Zeleni sauvignon ter Lalvin D47 za Chardonnay, Laffort) po 20 g/hL brez dodatka hrane. Temperatura fermentacije je bila 20 °C pri Chardonnayu in 18 °C pri Rebuli in Zelenem sauvignonu in je trajala od 15 do 20 dni.

Takoj po končani fermentaciji smo od skupne količine chardonnaya (25 hL) odvzeli 225 L in napolnili neovinjen sod (barrique) znamke Kranjc iz slavonskega hrasta, kjer je vino ležalo na finih drožeh 8 mesecev. Usedlino (droži) v sodu smo občasno mešali. Po končani fermentaciji Rebule in Zelenega sauvignona smo od skupnih količin obeh vin (12 hL zelenega sauvignona in 12 hL rebule) odvzeli in napolnili dve 100 L posodi iz nerjavnega jekla v razmerju 50-50 in 75-25 v prid zelenemu sauvignonu, kjer je vino ostalo 8 mesecev.

V juliju 2003 smo sod in obe cisterni pretočili in žveplali s 3 g/hL SO₂. Nakar je sledilo ponovno zorenje v 54 L steklenih posodah 7 mesecev. Sledilo je mešanje in priprava zvrsti

po predhodnih poskusih (shema 3) in degustacijah ter dodatek 20g/hL bentonita (po predhodnem poskusu). Po enem mesecu smo vino dožveplali do 25 mg/L prostega SO₂ in ustekleničili brez filtracije.

3.3.2 Vinska klet Kristančič Dušan

Grozdje je bilo ob trgatvi zdravo, v optimalnem stadiju zrelosti razen Rebule, ki je bila rahlo prezrela. Obremenitve po trti so bile do 2 kg grozdja za Chardonnay in Zeleni sauvignon, za Rebulo pa do 1,5 kg grozdja. Dosežena sladkorna stopnja grozdja je bila 84 °Oe za Rebulo, 93 °Oe za Chardonnay in 86 °Oe za Zeleni sauvignon. Chardonnay in Zeleni sauvignon smo specljali in zdrozgali ter 12 ur macerirali (10 °C) ob dodatku pektolitičnih encimov in žveplali s 3g/100 kg grozdja s kalijevim metabisulfitom, razen Rebule, ki je ostala v stiskalnici, kjer hlajenje ni bilo možno. Po maceraciji je sledilo stiskanje drozge, kjer smo mošte razdelili na samotoke (do 0.7 bar, pnevmatska stiskalnica Willmes) in prešance. Izplen samotoka je bil naslednji: 45 hL Chardonnaya, 35 hL Zelenega sauvignona in 5 hL Rebule. Po samobistrenju na temperaturi 12 °C od 12 do 18 ur, smo mošte pretočili v fermentacijske tanke.

Mošte vseh treh sort smo inokulirali s selekcioniranimi kvasovkami (Zymaflore VL1 za Rebulo in Zeleni sauvignon ter Zymaflore VL2 za Chardonnay, Laffort) po 20 g/hL in dodali hrano za kvasovke Fermaid E 30 g/hL. Temperatura fermentacije je bila 18 °C in je trajala 20 dni.

Po dveh tretjinah fermentacije smo od celote chardonnaya (45 hL) odvzeli 225 L in napolnili neovinjen sod (barrique) znamke Chalufour iz francoskega hrasta, kjer se je zaključila alkoholna fermentacija (ostanek reducirajočih sladkorjev pod 1g/L). Vino je v sodu odležalo na drožeh 8 mesecev, usedlino (droži) v sodu smo občasno mešali. Po končani fermentaciji Rebule in Zelenega sauvignona smo od celote (35 hL zelenega sauvignona in 5 hL rebule) odvzeli in napolnili dve 100 L posodi iz nerjavnega jekla v razmerju 50-50 in 75-25 v prid zelenemu sauvignonu, kjer je vino ostalo 8 mesecev.

V juliju 2003 smo vse vzorce pretočili in žveplali s 3 g/hL SO₂. Sledilo je ponovno zorenje v 54 L steklenih posodah do februarja 2004 (7 mesecev). Nato smo vina zmešali in sestavili zvrsti po predhodnih poskusih (shema 3) in degustacijah ter dodali 20g/hL bentonita (po predhodnem poskusu). Po enem mesecu smo vina dožveplali do 25 mg/L prostega SO₂ ter stekleničili brez filtracije.

3.3.3 Vinska klet Aleksander

Grozdje je bilo ob trgatvi zdravo, obremenitev trt do 3 kg razen Rebule, kjer je bila obremenitev po trti do 4 kg. Pri slednji je bila prisotna tudi okužba s plesnijo *Botrytis Cinerea*. Dosežena sladkorna stopnja grozdja je bila 80 °Oe za Rebulo, 93 °Oe za Chardonnay in 95 °Oe za Zeleni sauvignon. Grozdje ni bilo specljano, ampak je bilo dano

direktno v stiskalnico in po minimalnem stiskanju puščeno na 3 urni maceraciji, ob dodatku 5 g/100 kg kalijevega metabisulfita. Pri Rebuli, kjer je bila prisotna siva plesen smo količino kalijevega metabisulfita podvojili in grozdje stisnili brez maceracije. Po stiskanju (do 2 bar, mehanska stiskalnica Vaslin) je bil izplen samotoka naslednji: 15 hL Chardonnaya, 15 hL Zelenega sauvignona in 2 hL Rebule. Po samobistrenju na temperaturi 18 °C od 12 do 18 ur, smo mošte pretočili v fermentacijske tanke.

Mošte vseh treh sort smo inokulirali s selekcioniranimi kvasovkami (Zymaflore VL1 za Rebulo in Zeleni sauvignon ter Uvaferm D47 za Chardonnay, Laffort) po 20 g/hL. Pri Rebuli in Zelenem sauvignonu smo uporabili hrano za kvasovke Fermaid E 20 g/hL za Zeleni sauvignon ter 35 g/hL za Rebulo. Temperatura fermentacije je bila 18 °C pri Rebuli in Zelenem sauvignonu ter do 23 °C pri Chardonnayu in je trajala 15 do 22 dni.

Po dveh dneh fermentacije smo od celote mošta chardonnay (15hL) odvzeli 225 L in napolnili neovinjen sod (barrique) znamke Chalufour iz francoskega hrasta, kjer se je zaključila alkoholna fermentacija (ostanek reducirajočih sladkorjev pod 1g/L). Vino je ostalo na drožeh do naslednjega poletja (8 mesecev). Usedlino v sodu smo občasno mešali, prva dva meseca po fermentaciji 2 krat na teden in naslednja dva meseca 1 krat tedensko. Po končani fermentaciji Rebule in Zelenega sauvignona smo od celote (15 hL zelenega sauvignona in 2 hL rebule) odvzeli in napolnili dve 50 L posodi iz nerjavnega jekla v razmerju 50-50 in 75-25 v prid zelenemu sauvignonu, kjer je vino ostalo 8 mesecev.

V juliju 2003 smo vse vzorce pretočili in žveplali s 3 g/hL SO₂. Nakar je sledilo ponovno zorenje v 54 L steklenih posodah do februarja 2004 (7 mesecev). Nato smo vina zmešali in sestavili zvrsti po predhodnih poskusih (shema 3) in degustacijah ter dodali 30g/hL bentonita (po predhodnem poskusu). Po enem mesecu smo vina dožveplali do 25 mg/L prostega SO₂ ter stekleničili brez filtracije.

3.4 FIZIKALNE IN KEMIJSKE ANALIZE VINA

Vzorci za analizo so bili odvzeti v moštu, v mladem vinu takoj po fermentaciji, v sedem mesecev zorenem vinu in v stekleničenem vinu. Opravljene so bile fizikalne in kemijske analize mošta in vina ter senzorična ocena mladega in stekleničenega vina.

Fizikalne in kemijske analize mošta in vina so bile opravljene na Katedri za vinarstvo, Biotehniške fakultete v Ljubljani. Vse meritve in analize so bile opravljene v treh ponovitvah (rezultate pa smo podali kot aritmetično sredino).

V moštu, mladem vinu po prvem pretoku, vinu po sedmih mesecih zorenja in v stekleničenem vinu smo spremljali naslednje fizikalno-kemijske parametre: reducirajoče sladkorje, pH vrednost, pufrno kapaciteto, skupne kisline, relativno gostoto, skupni ekstrakt, alkohol, hlapne kisline, acetaldehid, skupni in prosti žveplov dioksid, pepel, intenziteto in ton barve.

Predpriprava vzorcev za kemijsko analizo

Vzorci vina za kemijsko analizo smo predhodno filtrirali skozi filter papir z modrim trakom (589³ Blue ribbon, Ø 125 mm; Schleicher & Schuell), degazirali 15 minut v ultrazvočni kopeli (Sonorex TK 52, Bandelin electronic; Berlin, Nemčija) in termostatirali pri temperaturi 20 °C.

3.4.1 Določanje vsebnosti sladkorja

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 enovalentnega bakrovega oksida. Iz raztopine se izloči oborina netopnega bakrovega(I) oksida (Cu₂O). Preostali Cu²⁺ se v raztopini kalijevega jodida v kislem (dodatek žveplove(VI) kisline) reducira, nastali jod (I₂) pa titrimetrično določimo z raztopino natrijevega tiosulfata (Na₂S₂O₃) v prisotnosti škrobovice kot indikatorja. Koncentracijo reducirajočih sladkorjev (g/L) odčitamo direktno z birete ob upoštevanju slepega vzorca (to vrednost odštejemo od rezultata).

3.4.2 Določanje pH vrednosti in pufrne kapacitete vina

Potenciometrična metoda (Košmerl in Kač, 2004)

Pufarno 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) H₃O⁺ 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. Podatek je pomemben za razumevanje sprememb pH. Enota pufrne kapacitete so moli vodikovih (H⁺) ali hidroksilnih (OH⁻) ionov, ki jih dodamo na 1 L mošta ali vina, da dosežemo spremembo pH vrednosti za 1 enoto. Zaradi majhnih vrednostih jo izražamo v mmol/LpH. Običajno vrednosti pufrne kapacitete so od 35 do 50 mmol/LpH, v ekstremnih primerih pa od 25 do 60 mmol/LpH.

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

Opis metode: 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 H₃O⁺ ionov v raztopini. Uporabljamo pH meter s skalo v pH enotah. Točnost meritev aparata mora biti najmanj ± 0,05 pH enot. Uporabljamo kombinirano stekleno elektrodo; čutilo hranimo v destilirani vodi. (Paziti moramo na stalen nivo elektrolita v elektrodi in na čistost čutila!)

3.4.3 Določanje skupnih (titrabilnih kislin) v vinu **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. Uporabljamo pH meter s skalo v pH enotah. Točnost meritev aparata mora biti najmanj $\pm 0,05$ pH enot. Uporabljamo kombinirano stekleno elektrodo; čutilo hranimo v destilirani vodi. Paziti moramo na stalen nivo elektrolita v elektrodi in na čistost čutila.

Titracija z 0,1 M raztopino NaOH je potekala na avtomatskem titratorju do končne točke titracije $\text{pH} = 7,0$ oziroma $\text{pH} = 8,2$.

3.4.4 Določanje relativne gostote, (skupnega) ekstrakta in alkohola v vinu **Analize vina s hidrostatsko tehtnico (Košmerl in Kač, 2004)**

Termostatiranemu vzorcu vina ($20\text{ }^\circ\text{C}$) izmerimo relativno gostoto s hidrostatsko tehtnico. Nato točno določen volumen (100 mL) ponovno termostatiranega vzorca predestiliramo z destilacijsko napravo v 100 mL merilno bučko. Po destilaciji vzorca termostatiramo alkoholni destilat in izmerimo njegovo relativno gostoto s hidrostatsko tehtnico. Poleg relativne gostote odčitamo tudi koncentracijo (volumenski delež) alkohola.

Izračun relativne gostote in vsebnost skupnega ekstrakta

a) po AOAC relativno gostoto skupnega ekstrakta vina (d_{SE}) izračunamo s pomočjo Tabarijevega 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 d_{SE} iz tabele odčitamo masno koncentracijo skupnega ekstrakta v vinu (g skupnega ekstrakta/L vina). Rezultat izrazimo na eno decimalno mesto.

3.4.5 Določanje alkohola v vinu **Titracijska metoda po Rebelainu (Košmerl in Kač, 2004)**

Z destilacijo odstranimo etanol iz vzorca vina v reakcijsko zmes kalijevega kromata(VI) v raztopini dušikove(V) kisline. Etanol se oksidira v očetno kislino, presežek kromata reduciramo s kalijevim jodidom do Cr^{3+} . Pri tem se jodid oksidira do elementarnega joda, ki ga titriramo z raztopino natrijevega tiosulfata (indikator škrobovica).

3.4.6 Določanje žveplovega dioksida v vinu

Titracijska metoda po Ripperju (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 fenolnih spojin) pri titraciji z raztopino joda, dodamo indikator (škrobovico) in titriramo s standardizirano raztopino joda. Jod oksidira žveplovo(IV) kislino v žveplovo(VI) kislino in v končni točki titracije (tj. po ekvivalentni točki) prebitna količina joda obarva raztopino modro.

Za določitev koncentracije skupnega SO_2 pa 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 .

Ripperjeva metoda za določanje koncentracije prostega in skupnega SO_2 ni točna v primeru prisotnosti večjih koncentracij ne-žveplovih spojin, tj. taninov in barvnih spojin (rdeča vina), ki se prav tako oksidirajo pri jodometrični titraciji.

3.4.7 Določanje hlapnih kislin v vinu

Destilacijska metoda - (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).

3.4.8 Določanje acetaldehida v vinu

Spektrofotometrična metoda po Rebeleinu (Košmerl in Kač, 2004)

Vino najprej razbarvamo z aktivnim ogljem in nato prefiltriramo skozi filter z modrim trakom. V filtrat dodamo piperidin in natrijev nitroprusid; nastane obarvan reakcijski produkt; koncentracija le-tega je proporcionalna količini (acetaldehid, vezan na SO_2). Absorbanco obarvanega reakcijskega produkta izmerimo spektrofotometrično pri valovni dolžini 570 nm in določimo masno koncentracijo acetaldehida (mg/L) iz umeritvene krivulje.

3.4.9 Določanje vsebnosti pepela (Košmerl, 1999)

Masno koncentracijo pepela (g/L) smo določili tako, da smo 25 mL vina odparili vodo in etanol v sušilniku ter žarili v žarilni peči pri temperaturi 525 ± 25 °C do konstantne mase ob dodatku 3 % raztopine vodikovega peroksida.

3.4.10 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 do 440 nm lahko izmerimo tudi odtenke rjave barve belih vin. Z merjenjem absorbance pri valovnih dolžinah 420 nm, 520 nm in 620 nm pa določamo barvo rdečih vin, ki jih moramo predhodno ustrezno razredčiti; običajno v razmerju 1:10. Vsoto absorbanc predstavlja intenziteto barve, medtem ko razmerje absorbanc pri 420 nm in 520 nm pomeni odtenek barve. Razredčitev prilagodimo barvi rdečega vina (rdečkasta vina lahko npr. Razredčujemo tudi v manjšem razmerju, 1:2 ali 1:4). Za redčenje uporabimo pufrno raztopino, katere pH je čim bolj enak pH analiziranega vzorca vina.

$$I = A_{420}$$

$$\mathbf{ton} = A_{420} / A_{520}$$

kjer pomeni **I** intenziteto barve, **ton** ton barve in **A** izmerjene absorbance pri valovni dolžini 420 nm, 520 nm ali 620 nm.

3.4.11 Senzorična analiza vina

Senzorična analiza je bila opravljena z metodo po Buxbaumu (Nemanič, 1999). Po tej metodi je vino lahko ocenjeno največ z dvajsetimi točkami. Senzorično analizo vzorcev smo opravili na Kmetijskem inštitutu Slovenije, v Ljubljani v mesecu juliju 2004. Ocenjevalo je sedem degustatorjev. Senzorična ocena predstavlja povprečno vrednost sedmih ocenjevalcev z odbitkom najvišje in najnižje ocene.

Po Buxbaumovi metodi se za vsak parameter upošteva naslednje število točk:

- bistrost: 0 do 2 točki;
- barva: 0 do 2 točki;
- vonj: 0 do 4 točke;
- okus: 0 do 6 točk;
- harmonija: 0 do 6 točk.

Vzporedno smo vzorce ocenili še glede na naslednje parametre:

- intenzivnost barve: 0 do 5 točk;
- aroma: 0 do 5 točk;
- polnost: 0 do 5 točk;
- harmoničnost: 0 do 5 točk;
- značilnost barrique: 0 do 5 točk.

Tudi pri tem ocenjevanju senzorična ocena predstavlja povprečno vrednost sedmih ocenjevalcev z odbitkom najvišje in najnižje ocene.

4 REZULTATI

4.1 REZULTATI KEMIJSKIH ANALIZ MOŠTA

Preglednica 1: Rezultati analiz mošta sort Chardonnay, Zeleni sauvignon in Rebula iz kleti Ščurek

Parameter	enota	sorta grozdja		
		Chardonnay	Zeleni sauvignon	Rebula
pH vrednost	/	3,22	3,48	3,20
orientacijska PK	mmol/LpH	45,1	43,2	44,0
titrabilne kisline (pH=7,0)	g/L	7,62	6,37	7,04
titrabilne kisline (pH=8,2)	g/L	7,95	6,70	7,31
sladkorna stopnja	°Oe	95	94	93
reducirajoči sladkorji	g/L	230,0	227,5	225,0
prosti žveplov dioksid	mg/L	2,6	0,0	2,6
skupni žveplov dioksid	mg/L	7,7	5,1	11,5
relativna gostota	/	1,0950	1,0940	1,0930

PK = pufna kapaciteta

Preglednica 2: Rezultati analiz mošta sort Chardonnay, Zeleni sauvignon in Rebula iz kleti Kristančič

Parameter	enota	sorta grozdja		
		Chardonnay	Zeleni sauvignon	Rebula
pH vrednost	/	3,40	3,35	3,41
orientacijska PK	mmol/LpH	45,3	42,9	43,5
titrabilne kisline (pH=7,0)	g/L	7,65	7,86	7,46
titrabilne kisline (pH=8,2)	g/L	7,98	8,03	7,82
sladkorna stopnja	°Oe	93	86	84
reducirajoči sladkorji	g/L	225,0	208,5	203,0
prosti žveplov dioksid	mg/L	0,0	0,0	3,6
skupni žveplov dioksid	mg/L	12,7	14,1	16,5
relativna gostota	/	1,0930	1,0860	1,0840

PK = pufna kapaciteta

Preglednica 3: Rezultati analiz mošta sort Chardonnay, Zeleni Sauvignon in Rebula iz kleti Aleksander

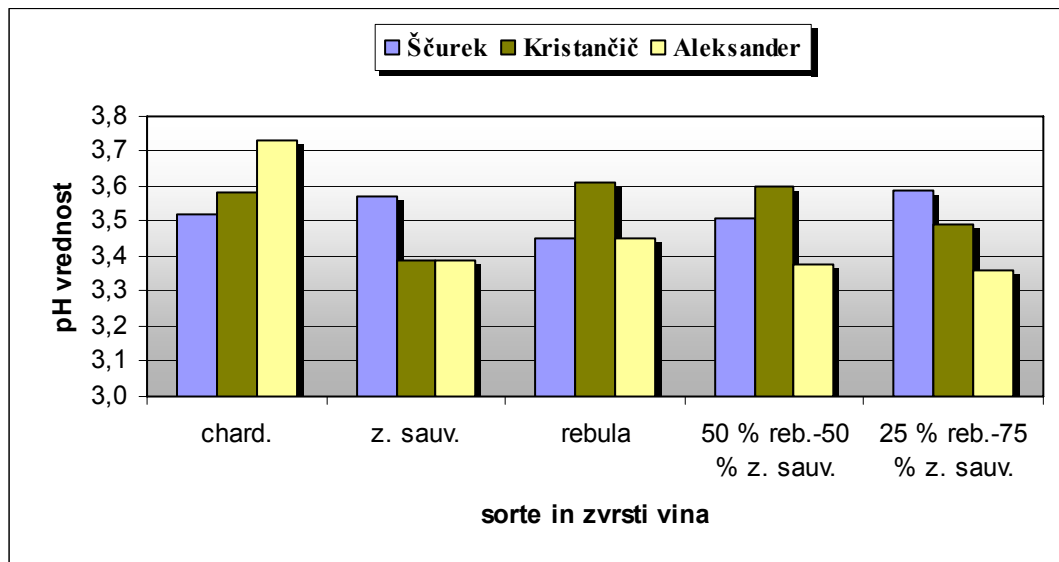
Parameter	enota	sorta grozdja		
		Chardonnay	Zeleni sauvignon	Rebula
pH vrednost	/	3,36	3,35	3,29
orientacijska PK	mmol/LpH	37,2	39,0	43,6
titrabilne kisline (pH=7,0)	g/L	6,65	6,35	7,21
titrabilne kisline (pH=8,2)	g/L	7,25	6,89	7,45
sladkorna stopnja	°Oe	93	95	80
reducirajoči sladkorji	g/L	225,0	230,0	192,5
prosti žveplov dioksid	mg/L	2,6	0,0	4,6
skupni žveplov dioksid	mg/L	9,7	10,1	26,5
relativna gostota	/	1,0930	1,0950	1,0800

PK = pufna kapaciteta

V preglednicah 1, 2 in 3 so prikazane osnovne kemijske analize moštov opravljenih neposredno po stiskanju grozdja ali drozge v treh različnih vinskih kletih. Opazimo lahko, da so pH vrednosti v treh primerih enake ali višje od 3,40, kar so precej velike vrednosti za mošte. Orientacijska pufna kapaciteta se giblje med 37,2 in 45,3 mmol/LpH. Vrednosti titrabilnih kislin (do pH=7,00) so precej ugodne in zavzemajo vrednosti med 6,35 in 7,86 g/L. Vsebnost sladkorja v °Oe je med 80 in 95. Največje koncentracije sladkorjev imajo po pričakovanjih Chardonnayi in najnižje Rebule. Po pravilniku bi samo mošt Rebule iz kleti Aleksander izpadel iz razreda vrhunskih vin, za katere je pogoj minimalna koncentracija sladkorjev 84 °Oe.

4.2 REZULTATI KEMIJSKIH ANALIZ MLADEGA VINA

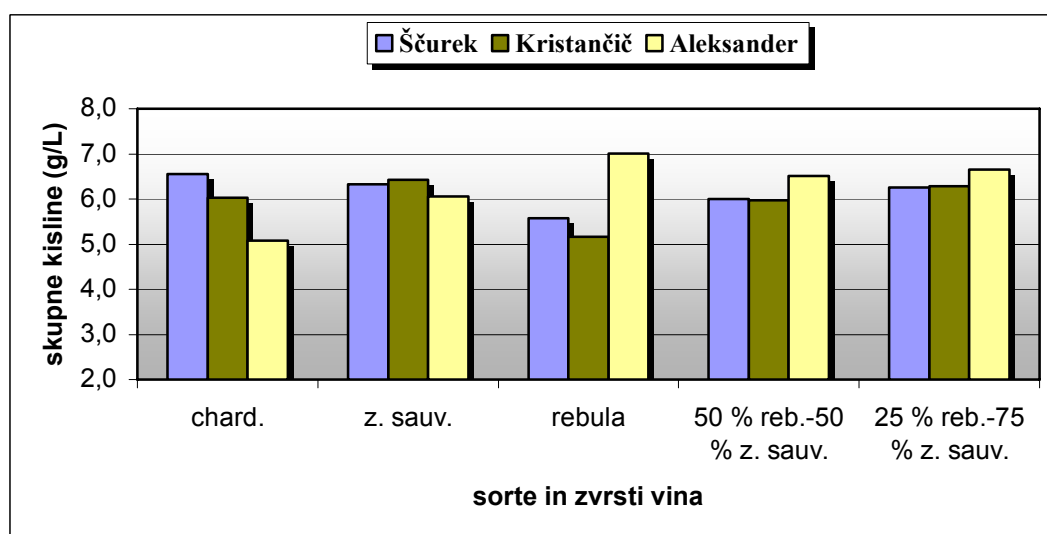
4.2.1 Vrednost pH



Slika 4: Vrednost pH v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

Na sliki 4 so prikazane vrednosti pH mladih vin in zvrsti pridelanih v treh različnih vinskih kleteh. Iz grafikona je razvidno, da ima največjo pH vrednost chardonnay iz kleti Aleksander (3,73), zelo blizu po vrednosti mu je rebula iz kleti Kristančič (3,61), najmanjšo vrednost pa ima zvrst rebule in zelenega sauvignona (25-75) iz kleti Aleksander in sicer 3,36.

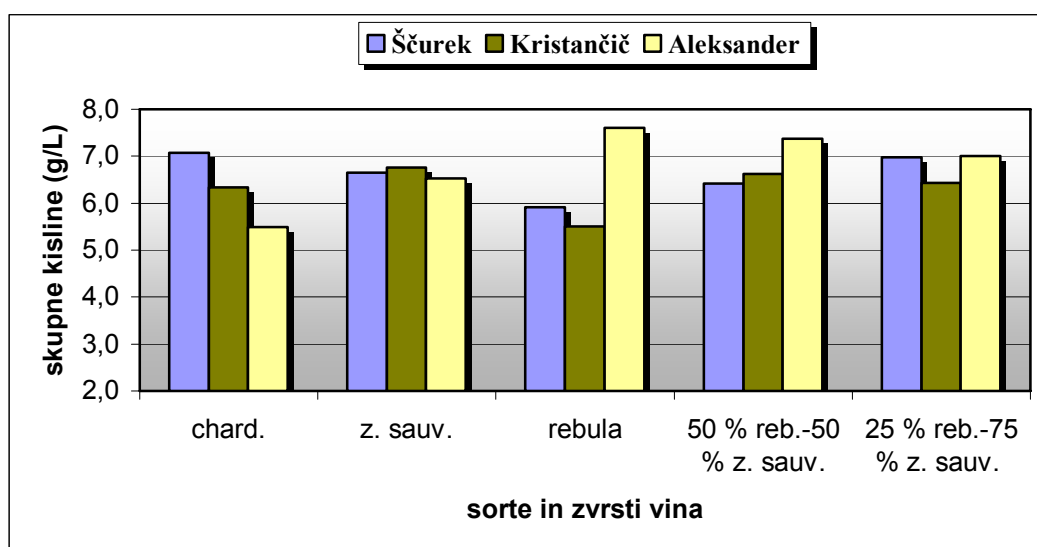
4.2.2 Titrabilne kisline do končne točke titracije (pH = 7,0)



Slika 5: Koncentracije skupnih kislin (grami vinske kisline/L, pH=7,0) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

Mednarodni urad za trto in vino (O.I.V.) definira skupno kislost vina kot vsoto vseh šibkih kislin, določenih s titracijo do pH 7,00. Iz slike 5 je razvidno, da presega 7,00 g/L skupnih kislin samo rebula iz kleti Aleksander, najbolj se ji približa zvrst rebule in zelenega sauvignona (25-75) iz iste kleti, katere vrednost je 6,65 g/L. Najmanjše vrednosti zastopata chardonnay iz kleti Aleksander (5,08 g/L) in rebula iz kleti Kristančič (5,16 g/L), kar predstavljajo za mlado vino precej majhne vrednosti.

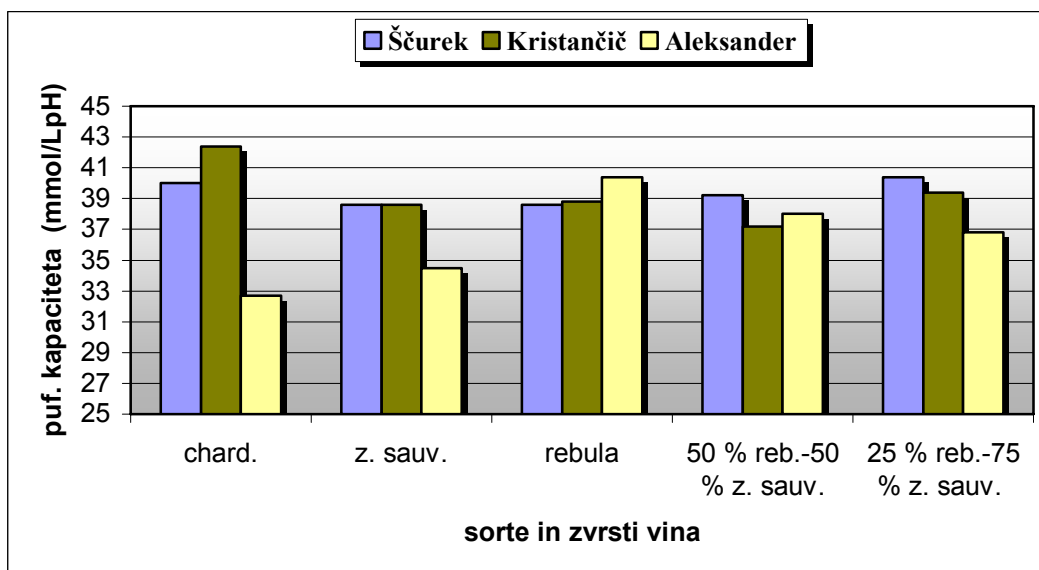
4.2.3 Titrabilne kisline do končne točke titracije (pH = 8,2)



Slika 6: Koncentracije skupnih kislin (grami vinske kisline/L, pH=8,2) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

AOAC (The Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists) definira kot končno točko titracije šibke kisline z močno bazo in s tem določitev skupnih titrabilnih kislin pri pH vrednosti 8,20. Te vrednosti so po pričakovanju nekoliko večje kot vrednosti pri določanju kislin do pH 7. Največjo vrednost ponovno dosega rebula iz kleti Aleksander in sicer 7,60 g/L sledi mu zvrst rebule in zelenega sauvignona (50-50) iz iste kleti z 7,37 g/L najmanjšo vsebnost kislin pa ima chardonnay (5,49 g/L) ponovno iz kleti Aleksander.

4.2.4 Orientacijska pufrna kapaciteta



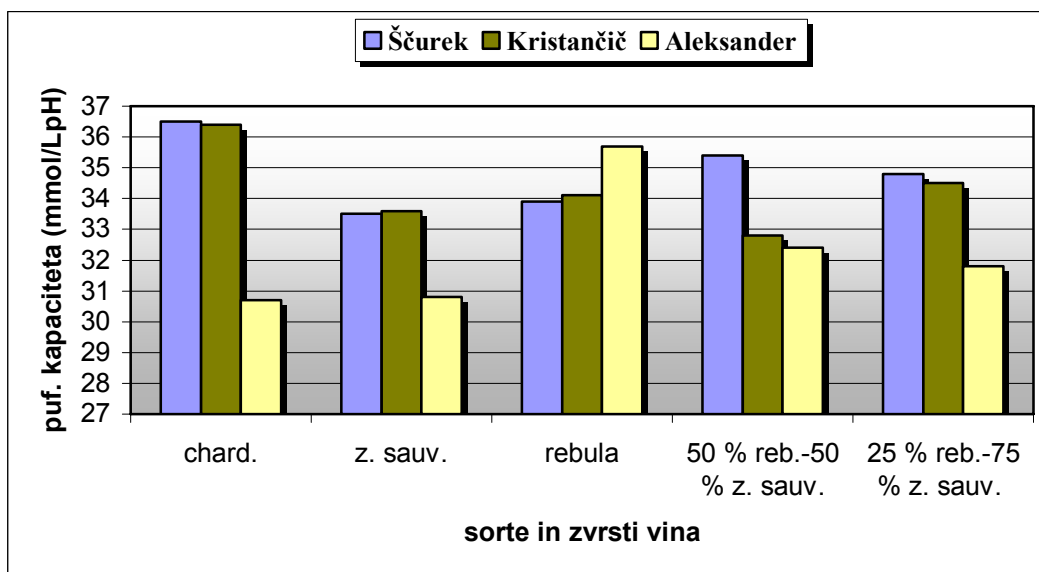
Slika 7: Vrednosti orientacijskih pufrnih kapacitet (mmol/LpH) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

Orientacijska pufrna kapaciteta nam služi lahko le kot parameter pri ocenjevanju zrelosti grozdja. Za točen rezultat moramo narisati krivulji pufrne kapacitete za dodajanje kisline in za dodajanje baze oz. tako imenovano dejansko pufrno kapaciteto.

V mladih vinih dosega največjo vrednost orientacijske pufrne kapacitete chardonnay iz kleti Kristančič (42,4 mmol/LpH), sledita mu rebula iz kleti Aleksander in zvrst rebule in zelenega sauvignona (25-75) iz kleti Ščurek z vrednostjo 40,4 mmol/LpH). Najmanjšo pufrno kapaciteto imata chardonnay in zeleni sauvignon iz kleti Aleksander in sicer 32,7 oz. 34,5 mmol/LpH).

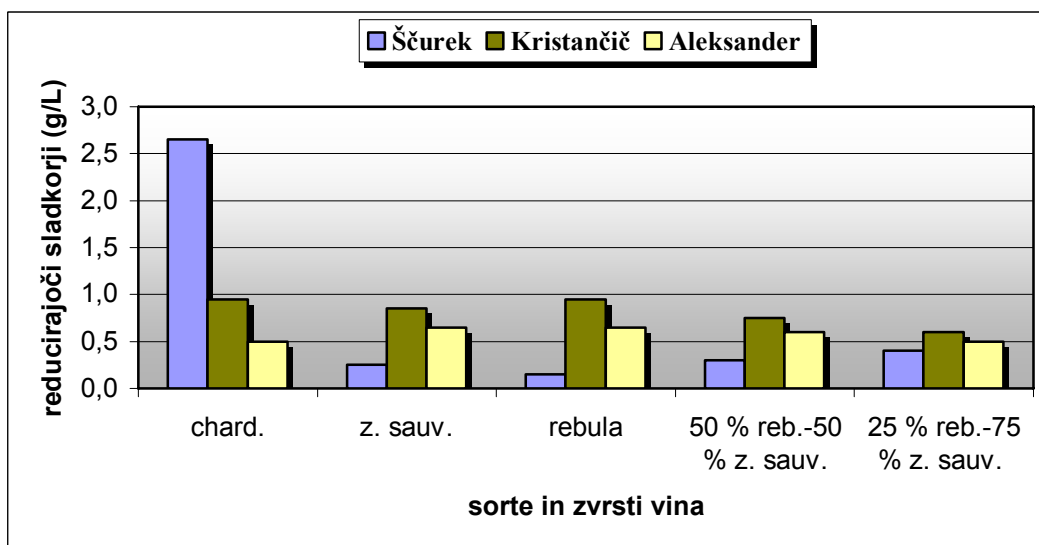
4.2.5 Dejanska pufrna kapaciteta

Dejanska pufrna kapaciteta (slika 8) je običajno manjša od orientacijske pufrne kapacitete, kar se je izkazalo tudi v tej nalogi. Največjo vrednost je imel chardonnay iz kleti Ščurek (36,5), samo 0,1 mmol/LpH manj je imel chardonnay iz Kristančičeve kleti (slika 8). Najmanjšo dejansko pufrno kapaciteto pa sta imela chardonnay (30,7 mmol/LpH) in zeleni sauvignon (30,8 mmol/LpH) iz kleti Aleksander.



Slika 8: Vrednosti dejanskih pufrnih kapacitet (mmol/LpH) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

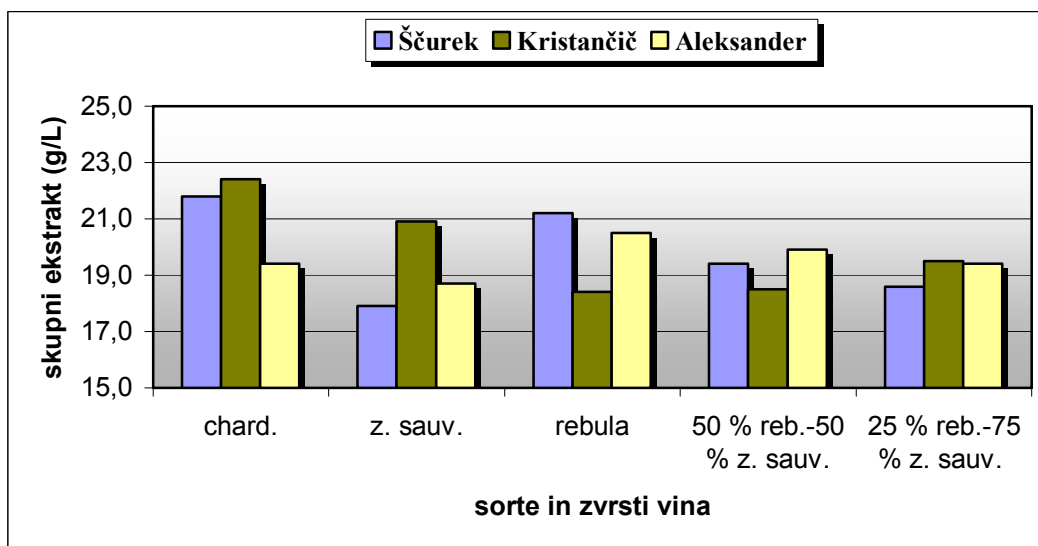
4.2.6 Reducirajoči sladkorji



Slika 9: Koncentracije reducirajočih sladkorjev (g/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

Daleč največji preostanek reducirajočih sladkorjev opazimo v chardonnayu iz kleti Ščurek in sicer 2,65 g/L. Vsa ostala mlada vina in zvrsti imajo manj kot 1 g/L reducirajočih sladkorjev. Najbolj se približujejo vrednosti 1 g/L reducirajočih sladkorjev vina iz Kristančičeve kleti, najmanjše vrednosti (pod 0,5 g/L reducirajočih sladkorjev) pa imajo vina iz kleti Ščurek, če izključimo že prej omenjeni chardonnay.

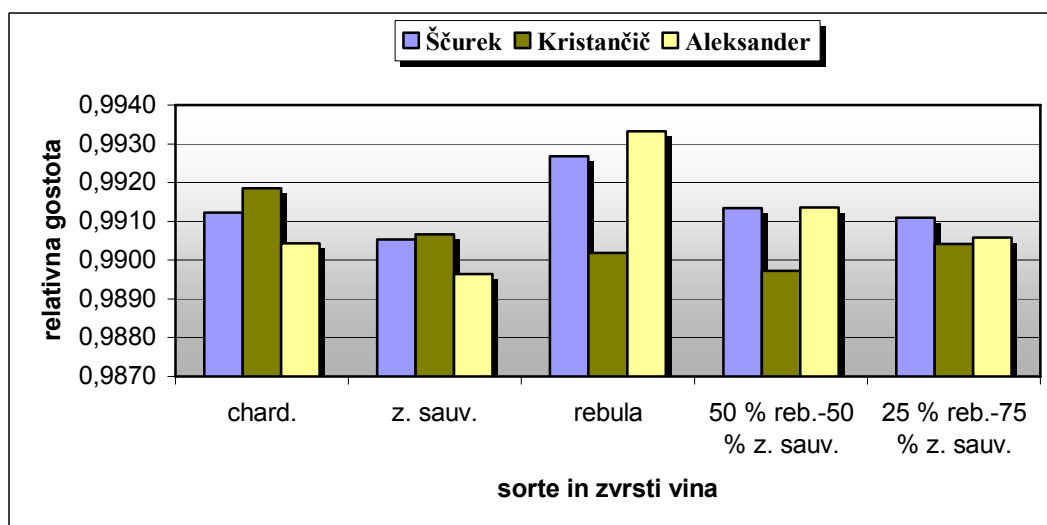
4.2.7 Skupni ekstrakt



Slika 10: Koncentracije skupnega ekstrakta (g/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

Skupni ekstrakt se v vseh vzorcih precej različen, kar je v neposredni povezavi s spreminjanjem reducirajočih sladkorjev, kar pa nima odločilnega vpliva, saj imajo vsa vina manj kot 1,00 g/L reducirajočih sladkorjev, razen chardonnay Ščurek, ki ima 2,65 g/L reducirajočih sladkorjev. Kljub temu ima več skupnega ekstrakta chardonnay iz kleti Kristančič (22,4 g/L), chardonnay iz kleti Ščurek ima 21,8 g/L skupnega ekstrakta, medtem ko ima chardonnay iz kleti Aleksander 19,4 g/L skupnega ekstrakta. Najmanjšo koncentracijo skupnega ekstrakta ima zeleni sauvignon iz kleti Ščurek (17,9 g/L).

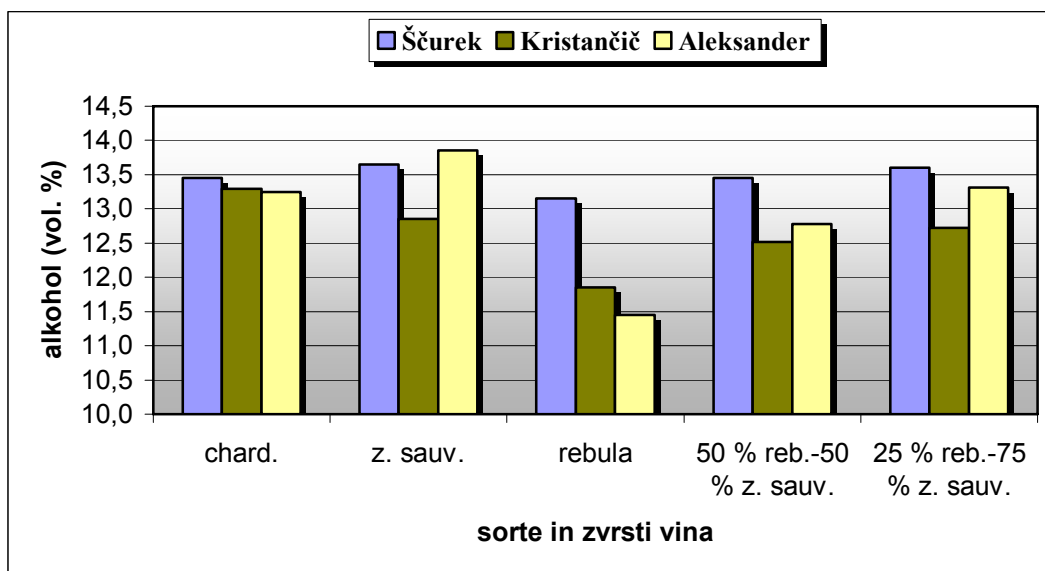
4.2.8 Relativna gostota



Slika 11: Relativne gostote vzorcev mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

Na sliki 11 vidimo, da ima največjo relativno gostoto rebula iz kleti Aleksander (0,99333), najnižjo relativno gostoto pa zeleni sauvignon iz iste kleti (0,98964).

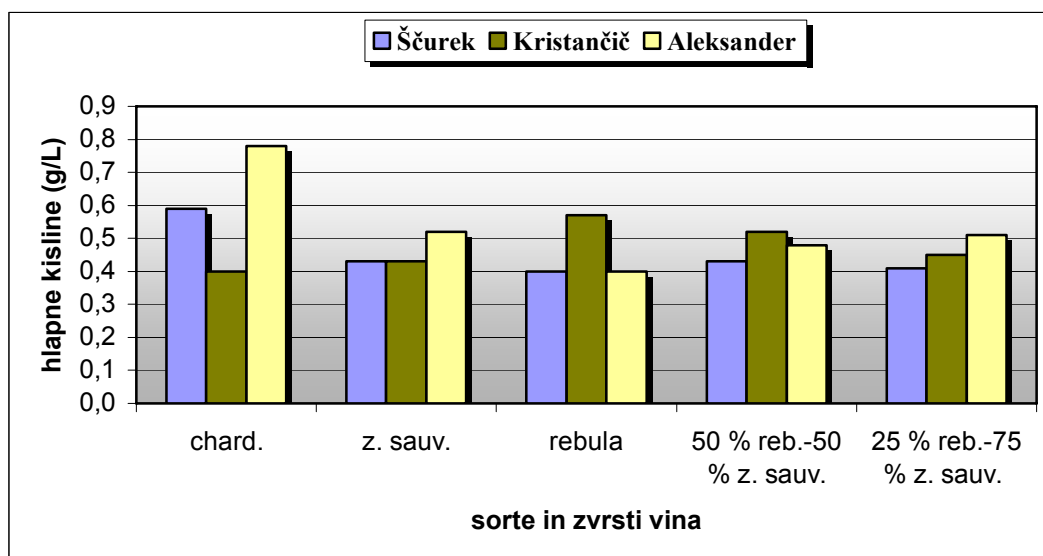
4.2.9 Vsebnost alkohola



Slika 12: Koncentracije alkohola (vol. %) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

Vsebnost alkohola se giblje med 11,45 vol. % in 13,85 vol. %. Najmanjšo vrednost zavzema rebula iz kleti Aleksander, največjo pa zeleni sauvignon iz iste kleti. Vsa vina iz kleti Ščurek imajo nad 13,15 vol. % in so tako alkoholno najbolj močna, kar se izkaže tudi v stekleničenem vinu. Pod 12 vol. % alkohola imata rebuli iz kleti Aleksander in iz kleti Kristančič.

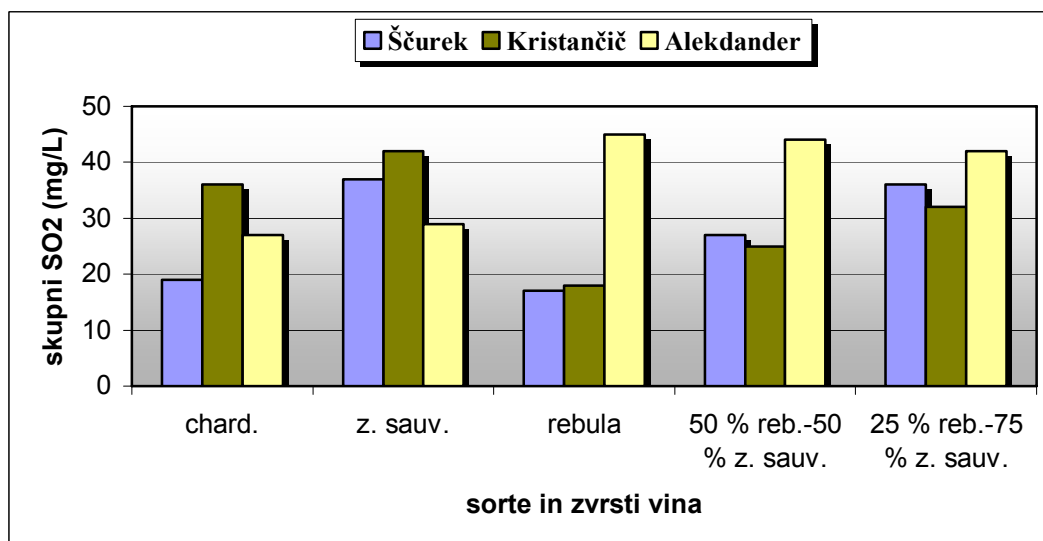
4.2.10 Hlapne kisline



Slika 13: Koncentracije hlapnih kislin (g očetne kisline/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

Koncentracija hlapnih kislin je največja pri chardonnayu iz kleti Aleksander in sicer 0,78 izražena v g/L očetne kisline, ostale vrednosti se gibljejo med 0,40 in 0,60 g/L.

4.2.11 Skupni žveplov dioksid

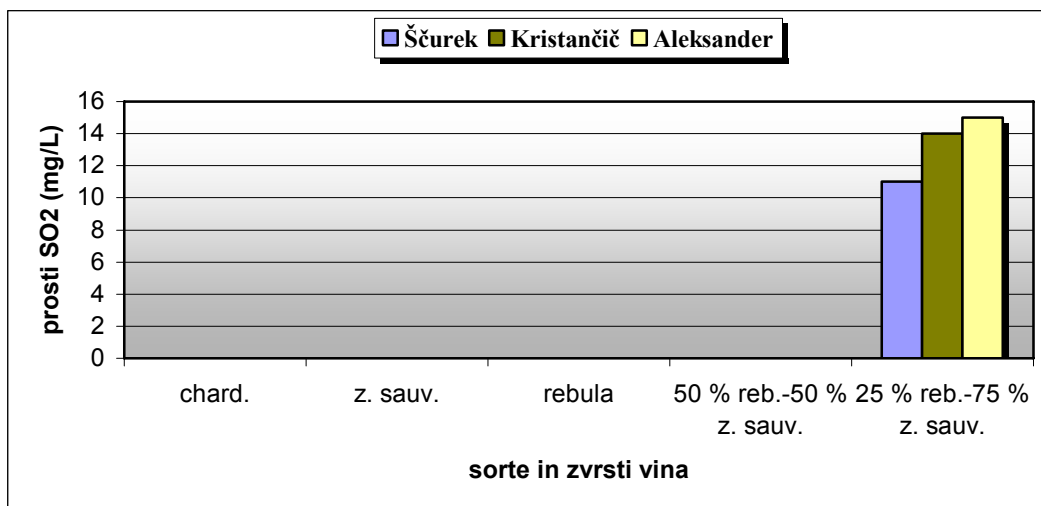


Slika 14: Koncentracija skupnega SO₂ (mg/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

Največje koncentracije skupnega žveplovega dioksida opazimo pri zvrsteh iz kleti Aleksander in sicer 42 mg/L pri zvrsti rebule in zelenega sauvignona (25-75) in 44 mg/L

pri zvrsti rebule in zelenega sauvignona (50-50) in so za mlado vino precej velike. Najmanjše koncentracije skupnega žveplovega dioksida imajo rebule iz kleti Kristančič in Ščurek. Prva ga ima 18 mg/L, druga pa ga ima 17 mg/L.

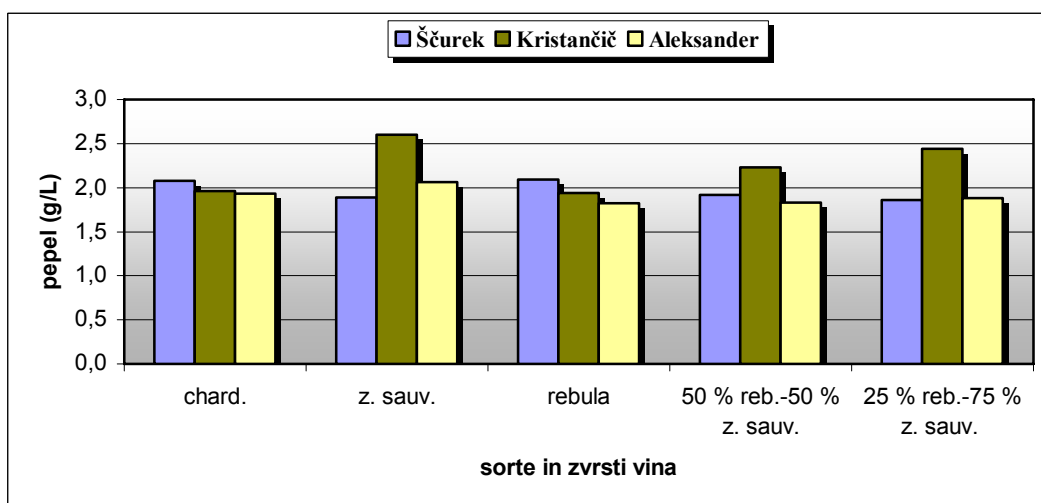
4.2.12 Prosti žveplov dioksid



Slika 15: Koncentracija prostega SO₂ (mg/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

Vsi vzorci vin razen zvrsti rebule in zelenega sauvignona (25-75) ne vsebujejo prostega žveplovega dioksida. Ostala vina brez prostega žveplovega dioksida še niso bila žveplana, ko so bili odvzeti vzorci. Največjo koncentracijo prostega žveplovega dioksida ima zvrst rebule in zelenega sauvignona (25-75) iz kleti Aleksander in sicer 15 mg/L.

4.2.13 Pepel

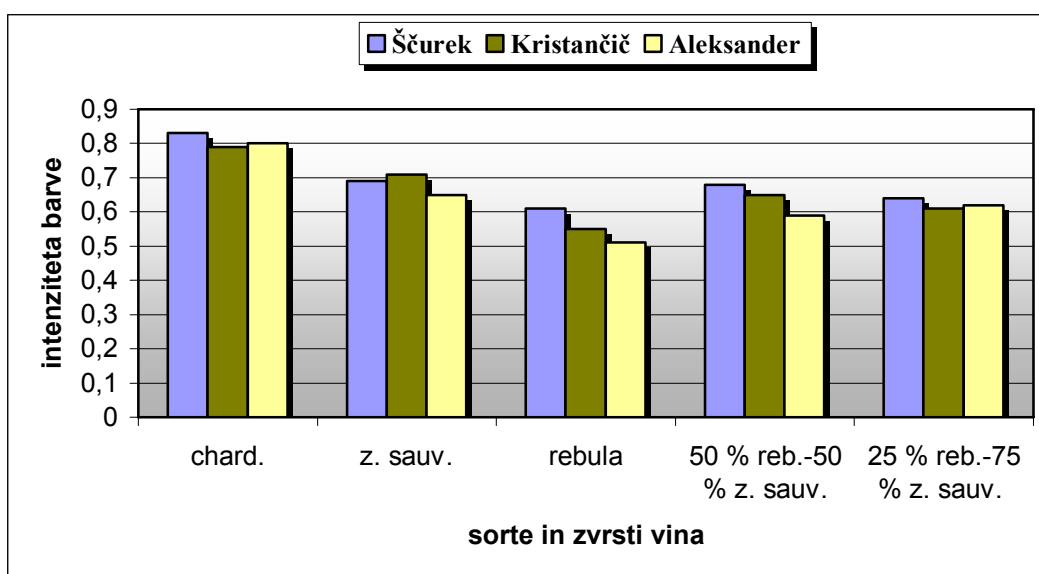


Slika 16: Vsebnost pepela (g/L) v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

Koncentracija pepela (slika 16) je največja pri vinih iz kleti Kristančič in dosega 2,60 g/L pri zelenem sauvignonu in 2,44 g/L pri zvrsti rebule in zelenega sauvignona (25-75). Najmanjše vrednosti pa dosegajo vina iz kleti Aleksander in sicer 1,82 g/L pri rebuli in 1,83 g/L pri zvrsti rebule in zelenega sauvignona (50-50).

4.2.14 Določanje barvnih parametrov

4.2.14.1 Intenziteta barve

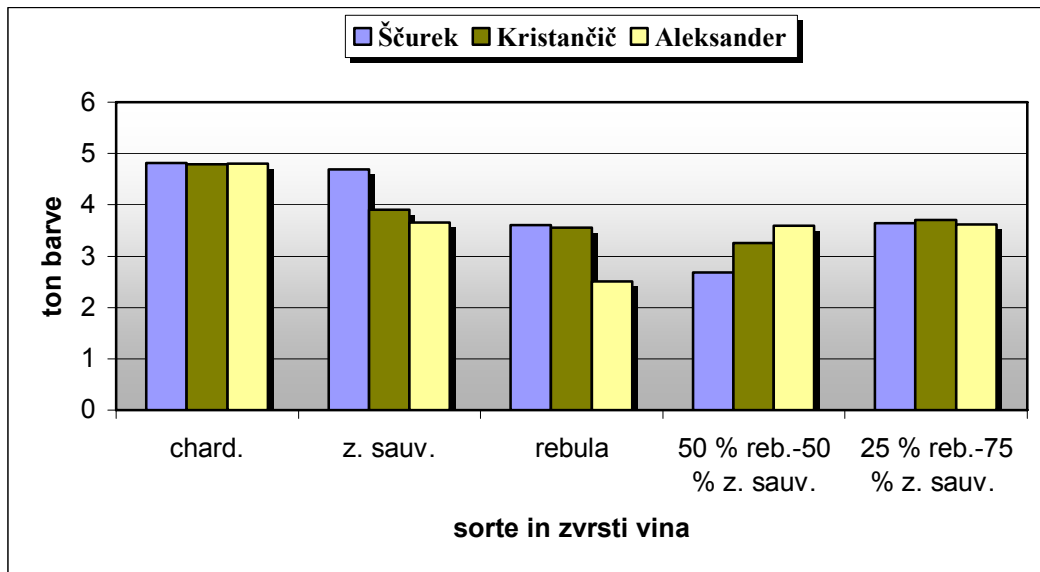


Slika 17: Intenziteta barve v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kletih

Intenziteta barve je največja pri vinih chardonnay, najmanjša pa pri rebulah. Tako največjo vrednost dosega chardonnay iz kleti Ščurek (0,830), najmanjšo pa rebula iz kleti Aleksander (0,510).

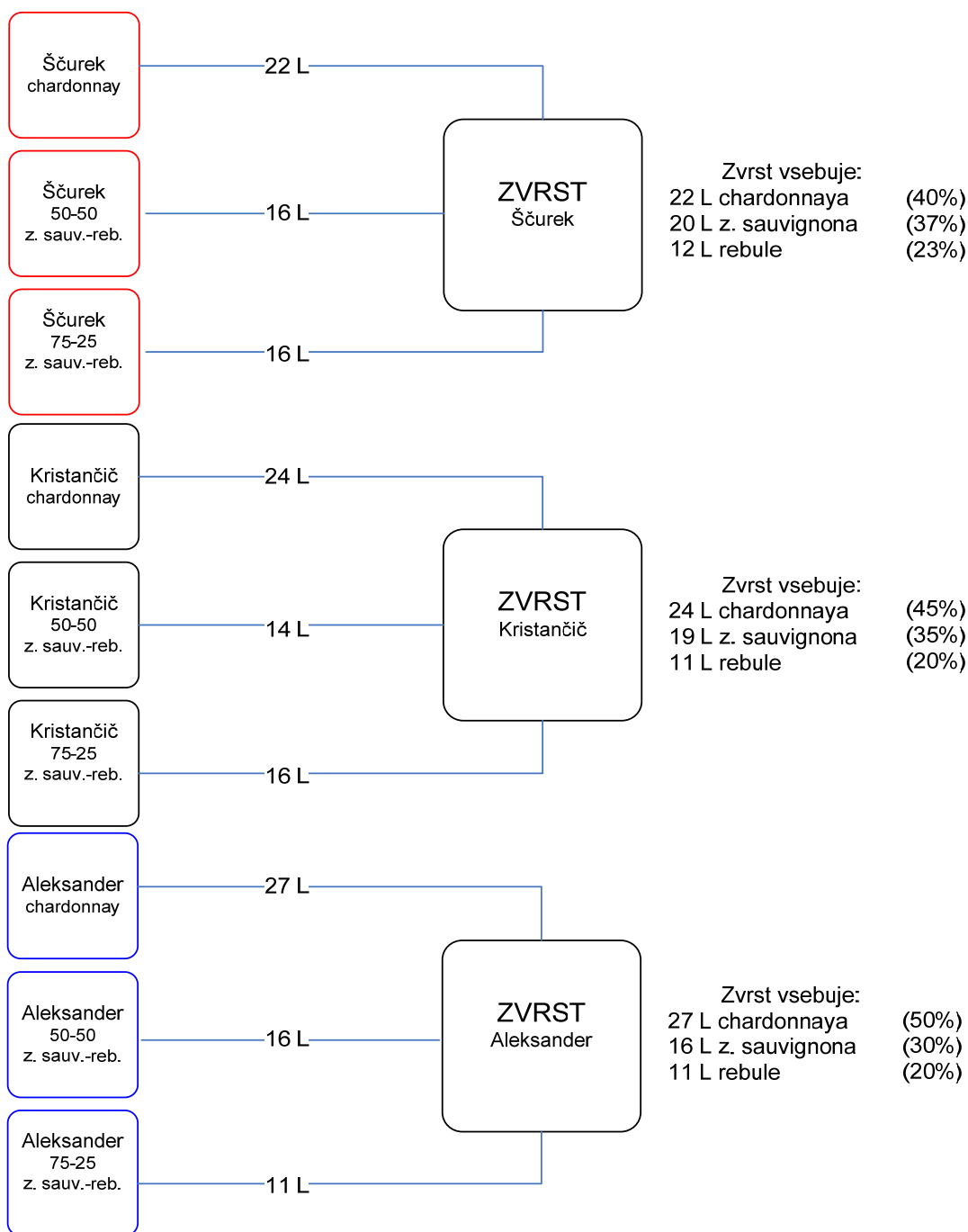
4.2.14.2 Ton barve

Ton barve (slika 18) je kot pri intenziteti barve največji pri chardonnayih, najmanjši pa pri rebulah in zvrsteh rebule in zelenega sauvignona (50-50). Največjo vrednost (4,82) zavzema Ščurkov chardonnay, najmanjšo vrednost (2,51) pa rebula iz kleti Aleksander.



Slika 18: Ton barve v vzorcih mladega vina pridelanega v treh različnih vinskih kleteh

4.3 SESTAVA POSAMEZNIH ZVRSTI VINA

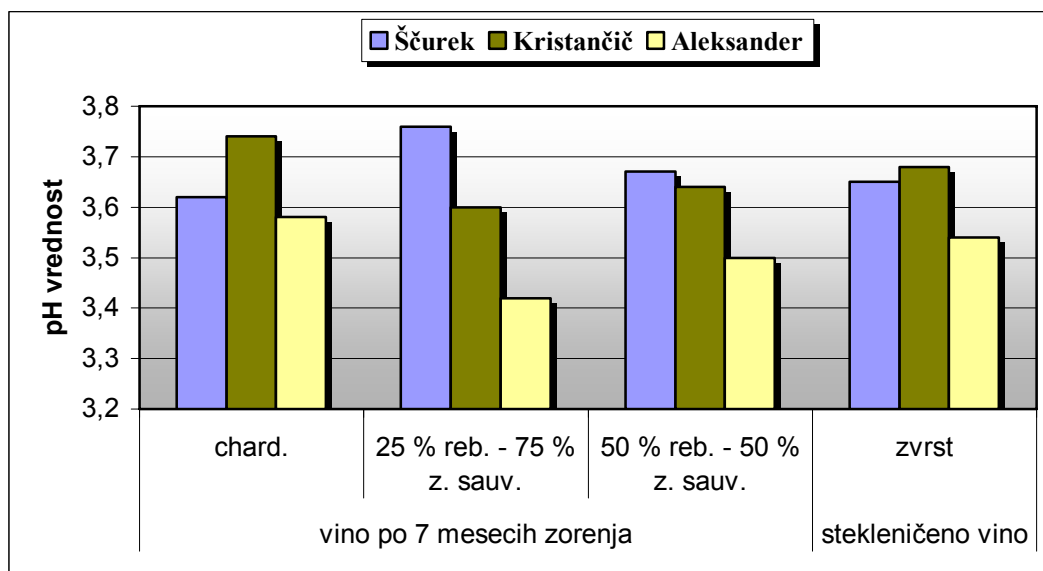


Shema 3: Sestava posameznih zvrsti vina v treh različnih vinskih kletih

Na shemi št. 3 so predstavljene sestave posameznih zvrsti vina iz treh vinskih kleti, ki smo jih sestavili na podlagi predhodnih kemijskih in senzoričnih analiz.

4.4 REZULTATI KEMIJSKIH ANALIZ SEDEM MESECEV ZORENEGA VINA IN STEKLENIČENEGA VINA

4.4.1 Vrednost pH

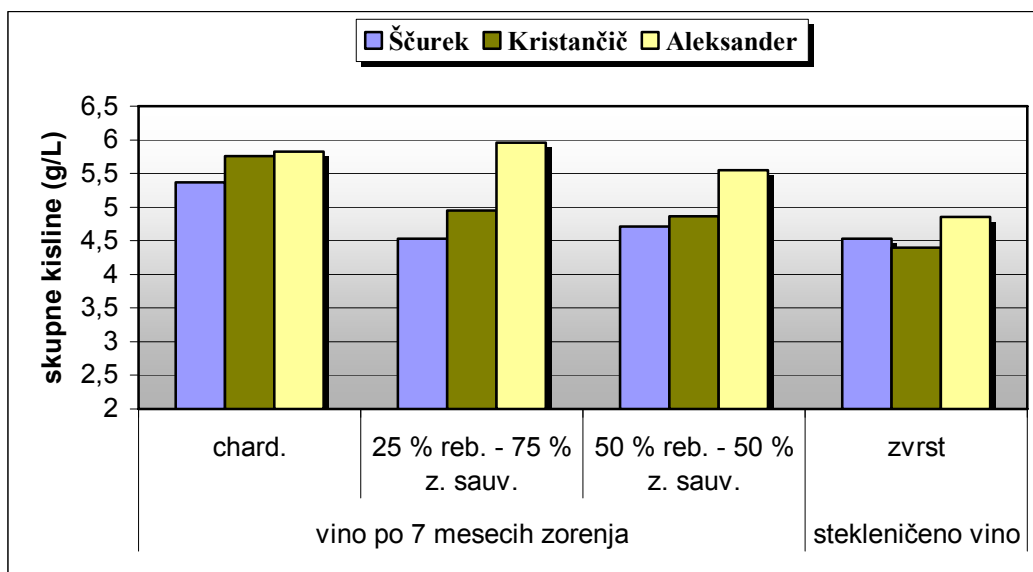


Slika 19: pH vrednost sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti

Vrednosti pH pri 7 mesecev zorenem vinu so največje pri chardonnayu iz kleti Kristančič (3,74) in pri zvrsti rebule in zelenega sauvignona (25-75) iz kleti Ščurek (3,76). Najmanjšo pH vrednost po 7 mesecih zorenja ima zvrst rebule in zelenega sauvignona (25-75) iz kleti Aleksander. V stekleničenem vinu se pH vrednosti bolj izenačijo. Največjo vrednost ima zvrst Kristančič (3,68), najmanjšo pa zvrst Aleksander (3,54).

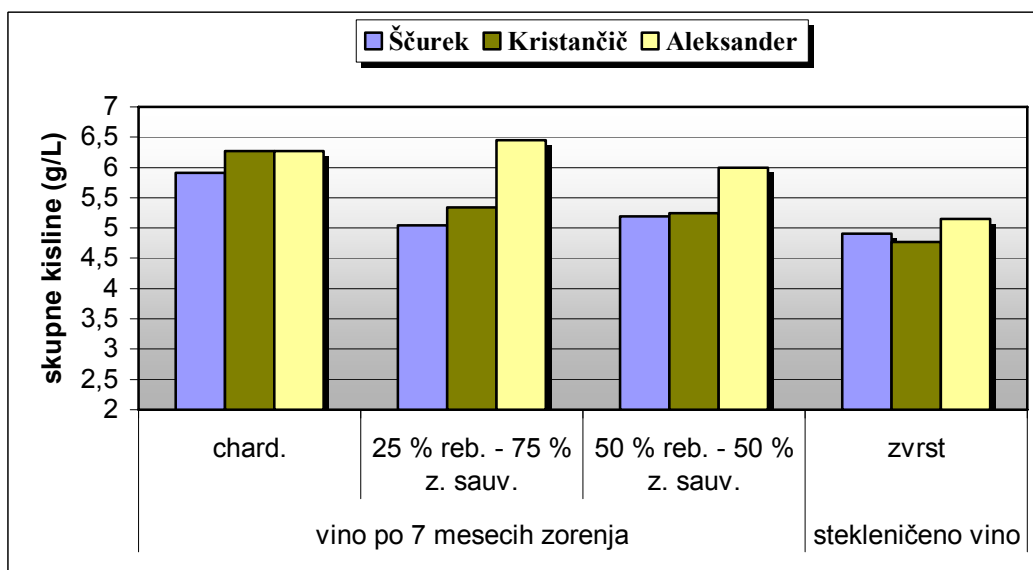
4.4.2 Titrabilne kisline do končne točke titracije (pH=7,0)

Po 7 mesečnem zorenju vina so titrabilne kisline, določene s titracijo do pH 7,0 največje v vzorcih vin iz kleti Aleksander, najmanjše pa v vzorcih iz kleti Ščurek (slika 20). V stekleničenem vinu se vse vrednosti nekoliko zmanjšajo in so pod 5,0 g/L. Najmanjšo vrednost ima zvrst Kristančič (4,40 g/L), največjo pa zvrst Aleksander in sicer 4,85 g/L.



Slika 20: Koncentracije titrabilnih kislin (g vinske kisline/L, pH=7,0) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti

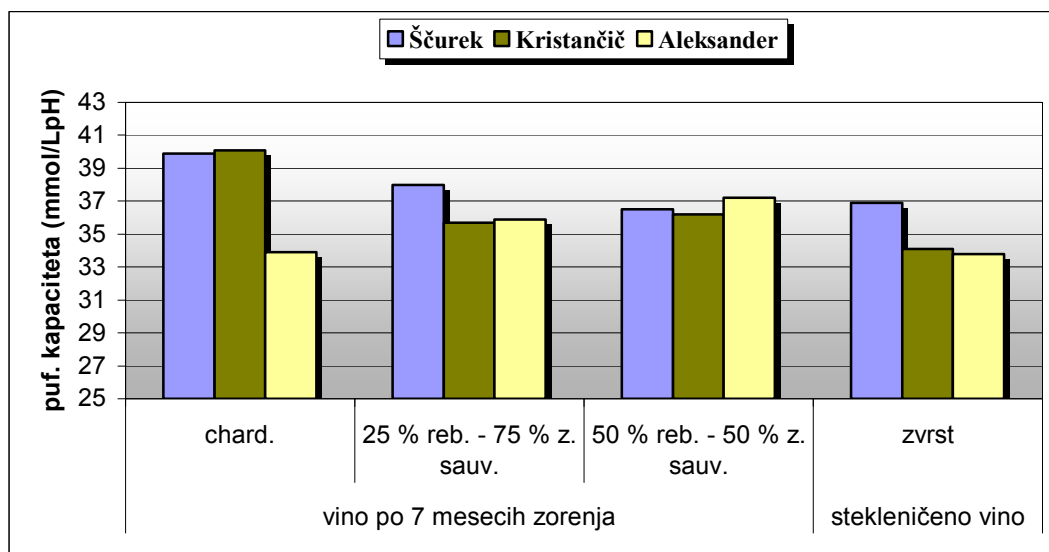
4.4.3 Titrabilne kisline do končne točke titracije (pH = 8,2)



Slika 21: Koncentracije titrabilnih kislin (g vinske kisline/L, pH=8,2) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti

Po 7 mesečnem zorenju vina so titrabilne kisline, določene s titracijo do pH 8,2 največje v vzorcih vin iz kleti Aleksander, najmanjše pa v vzorcih iz kleti Ščurek. V stekleničenem vinu se vse vrednosti nekoliko zmanjšajo in so okoli 5,0 g/L. Najmanjšo vrednost ima zvrst Kristančič (4,77 g/L), največjo pa zvrst Aleksander in sicer 5,15 g/L.

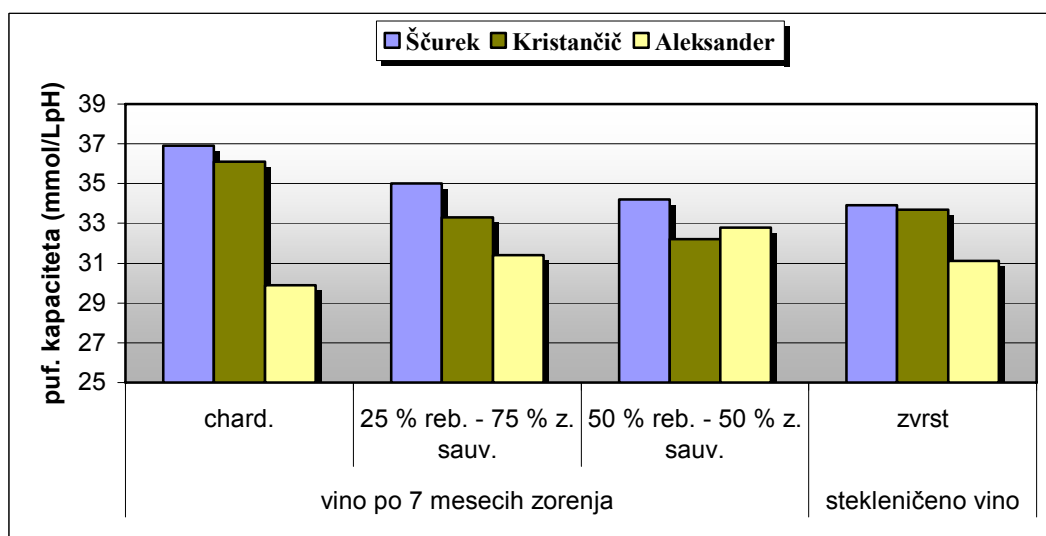
4.4.4 Orientacijska pufrna kapaciteta



Slika 22: Orientacijska pufrna kapaciteta (mmol/LpH) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti

Orientacijska pufrna kapaciteta v vzorcih sedem mesecev zorenega vina je največja v chardonnayu iz kleti Kristančič (40,1 mmol/LpH), samo za 0,2 mmol/LpH ima manjšo pufrno kapaciteto chardonnay iz kleti Ščurek, najmanjšo vrednost pa je imel chardonnay iz kleti Aleksander (33,9 mmol/LpH). V stekleničenem vinu se vrednosti nekoliko znižajo, največjo vrednost ima zvrst Ščurek najmanjšo pa zvrst Aleksander.

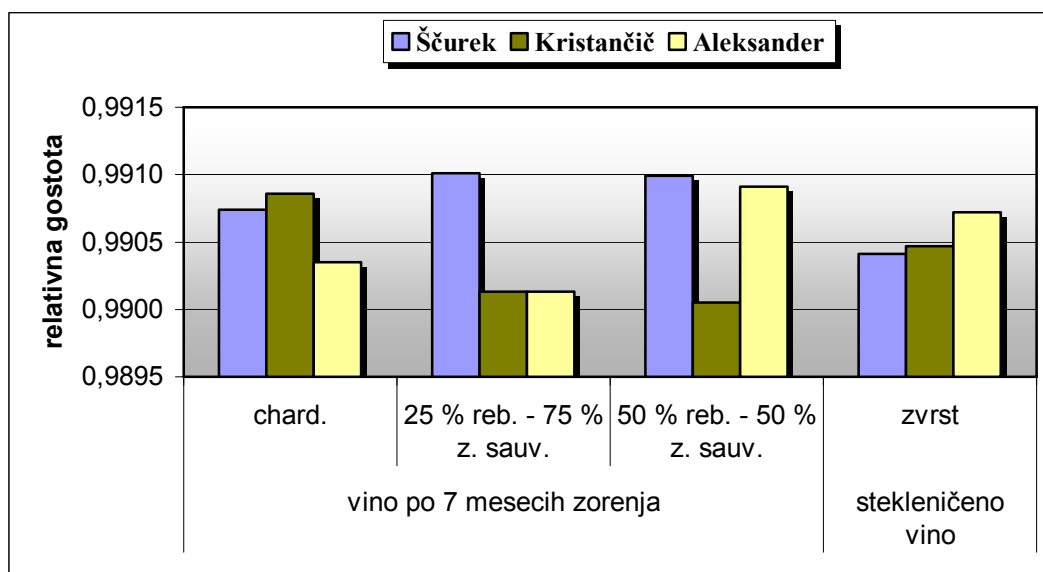
4.4.5 Dejanska pufrna kapaciteta



Slika 23: Dejanska pufrna kapaciteta (mmol/LpH) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti

Dejanska pufrna kapaciteta (slika 23) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina je največja v vinih iz kleti Ščurek in zavzema vrednosti od 36,9 mmol/LpH za chardonnay do 34,2 mmol/LpH za zvrst rebule in zelenega sauvignona (50-50), najmanjše vrednosti pa so imela vina iz kleti Aleksander. Chardonnay iz te kleti je imel dejansko pufrno kapaciteto 29,9 mmol/LpH. V stekleničenem vinu se vrednosti nekoliko zmanjšajo, razmerje med podatki pa ostane skoraj nespremenjeno.

4.4.6 Relativna gostota vina

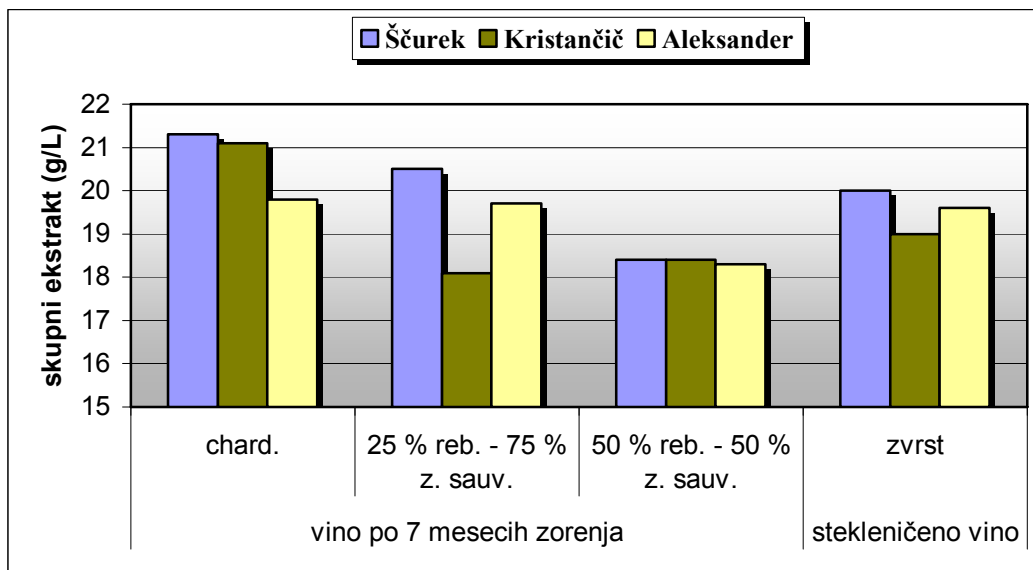


Slika 24: Relativna gostota vzorcev sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti

Relativna gostota vzorcev sedem mesecev zorenega vina je precej izenačena in zavzema vrednosti med 0,990 in 0,9910. To smo tudi pričakovali saj so vsa vina suha in alkoholno precej izenačena. V stekleničenih vinih se vrednosti še bolj izenačijo in odstopajo minimalno od vrednosti 0,9905.

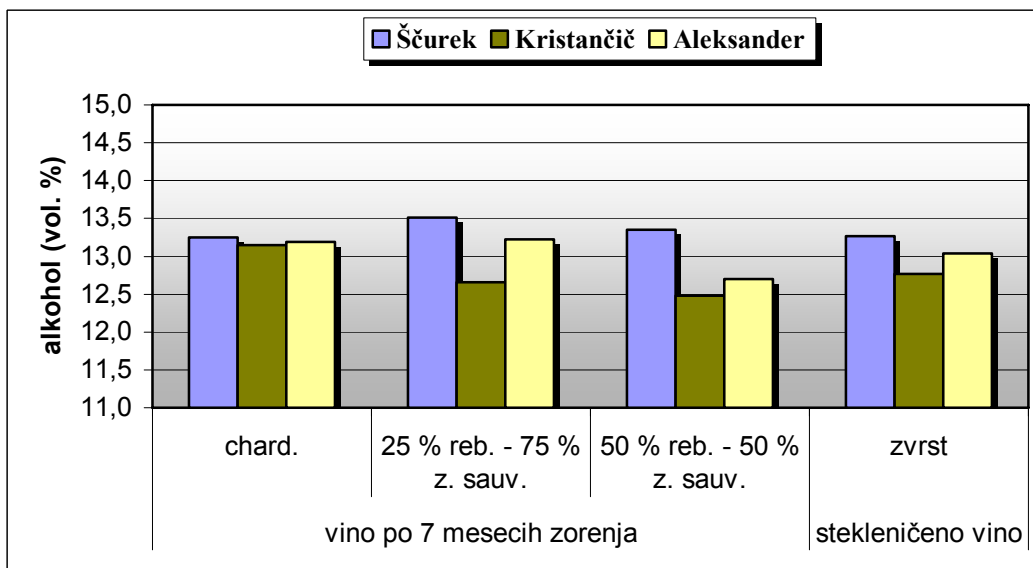
4.4.7 Skupni ekstrakt

Koncentracije skupnega ekstrakta (slika 25) v vinih po sedem mesečnem zorenju se precej razlikujejo, v stekleničenem vinu pa se bolj izenačijo. V sedem mesecev zorenem vinu imajo največjo koncentracijo skupnega ekstrakta chardonnayi (največ med njimi chardonnay iz kleti Ščurek 21,3 g/L), najmanj skupnega ekstrakta ima zvrst rebule in zelenega sauvignona (25-75) iz kleti Kristančič (18,1 g/L), zvrsti rebule in zelenega sauvignona (50-50) vseh treh kleti pa so izenačene na 18,3 oz. 18,4 g/L skupnega ekstrakta. V stekleničenem vinu ima največ skupnega ekstrakta zvrst Ščurek in sicer 20,0 g/L, zvrst Aleksander 19,6 g/L in 19,0 g/L zvrst Kristančič.



Slika 25: Koncentracije skupnega ekstrakta (g/L) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti

4.4.8 Vsebnost alkohola

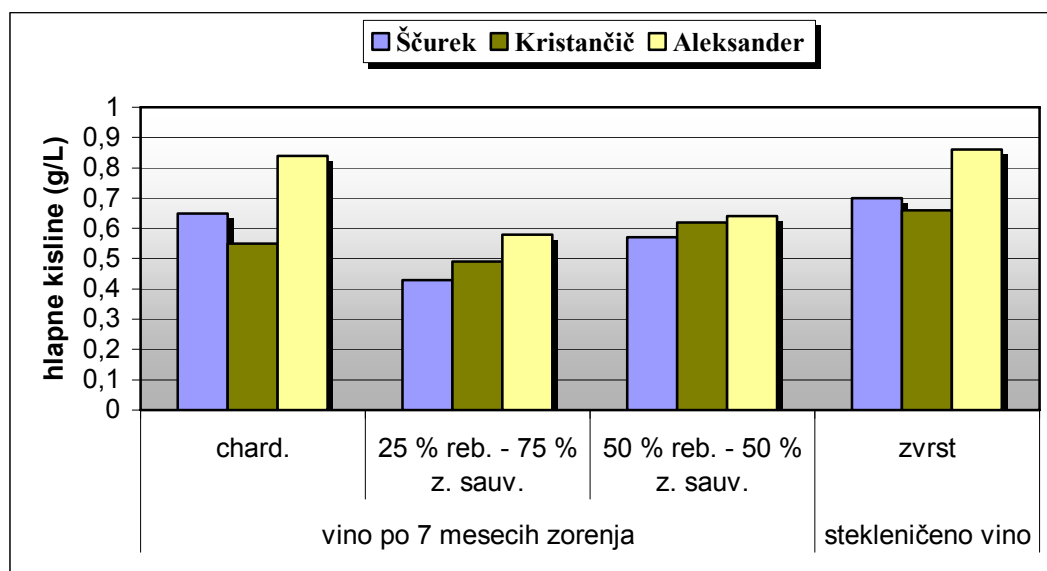


Slika 26: Koncentracije alkohola (vol. %) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti

Koncentracije alkohola se v sedem mesecev zorenem vinu gibljejo med 12,48 vol. % (zvrst rebule in zelenega sauvignona (50-50) kleti Kristančič) in 13,51 vol. % (zvrst rebule in zelenega sauvignona (25-75) kleti Ščurek). Najbolj izenačene so koncentracije

chardonnayev in se gibljejo okrog 13,20 vol. %. V stekleničenem vinu ima največjo koncentracijo alkohola zvrst Ščurek (13,27 vol. %), najmanjšo pa zvrst Kristančič (12,77 vol. %).

4.4.9 Vsebnost hlapnih kislin

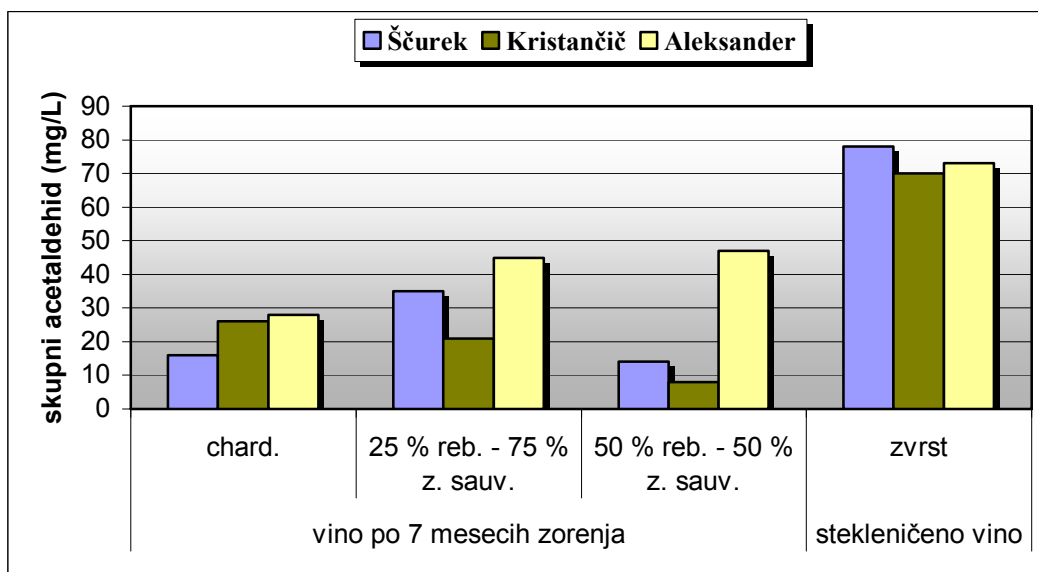


Slika 27: Koncentracije hlapnih kislin (g/L očetne kisline) v vzorcih sedem mesecev zorenega vina in stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti

Pri hlapnih kislinah najbolj izstopajo vina iz kleti Aleksander, kjer so že v mladem vinu chardonnay iz te kleti bile nadpovprečno velike koncentracije. Tako ima chardonnay iz te kleti po sedmih mesecih zorenja kar 0,84 g/L hlapnih kislin, chardonnay iz kleti Ščurek pa 0,65 g/L, najmanjšo koncentracijo (0,43 g/L) pa ima zvrst rebule in zelenega sauvignona (25-75) iz iste kleti. V stekleničenih vinih se razmerje po kletah ne spremeni. Največje koncentracije hlapnih kislin ima zvrst Aleksander in sicer kar 0,86 g/L, 0,70 g/L ima zvrst Ščurek 0,66 g/L pa zvrst Kristančič.

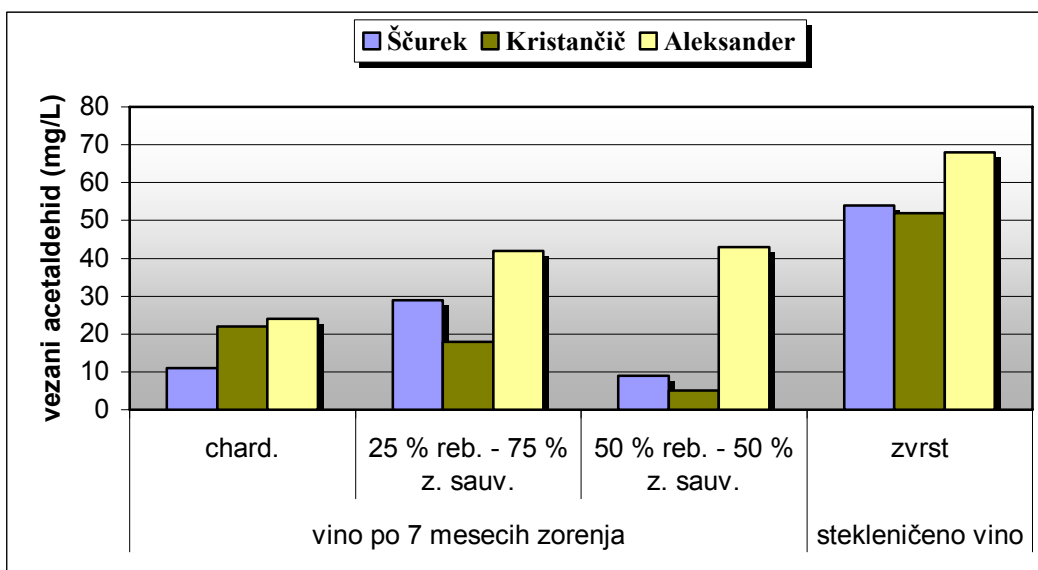
4.4.10 Koncentracija skupnega acetaldehida

Koncentracije skupnega acetaldehida (slika 28) v sedem mesecev zorenem vinu so od 8 do 47 mg/L. Največje vrednosti zavzemajo vina iz kleti Aleksander. Pri stekleničenih vinih so vrednosti precej izenačene in imajo vrednosti med 70 in 78 mg/L.



Slika 28: Koncentracije skupnega acetaldehida (mg/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti

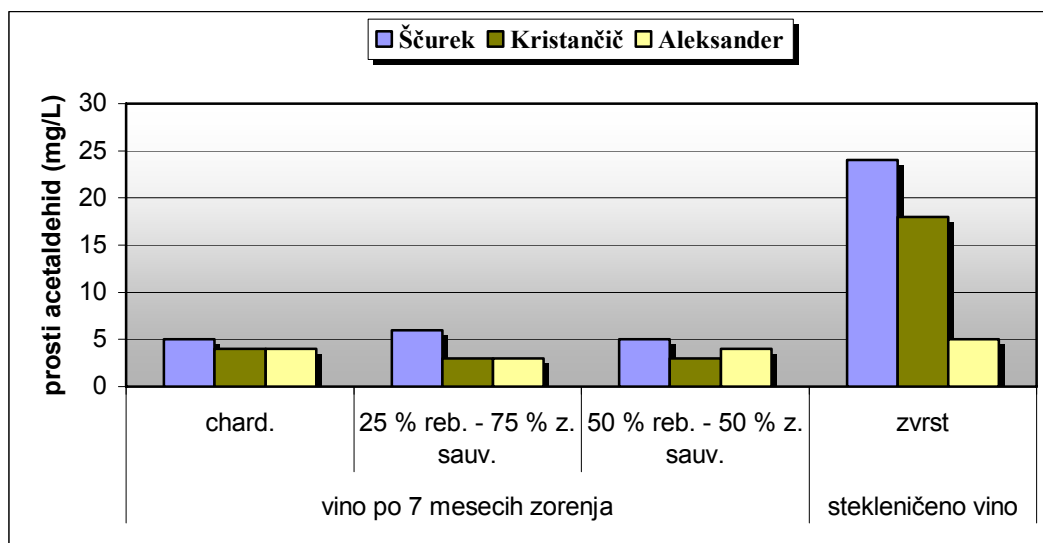
4.4.11 Koncentracija vezanega acetaldehida



Slika 29: Koncentracije vezanega acetaldehida (mg/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti

Koncentracije vezanega acetaldehida po sedmih mesecih zorenja so največje v vinih iz kleti Aleksander in to stanje se odraža tudi v stekleničenih vinih. Po sedmih mesecih zorenja imata najmanjše koncentracije vezanega acetaldehida zvrsti rebule in zelenega sauvignona (50-50) iz kleti Kristančič in Ščurek (pod 10 mg/L). V stekleničenem vinu ima zvrst Aleksander 68 mg/L ostali dve zvrsti pa malo nad 50 mg/L vezanega acetaldehida.

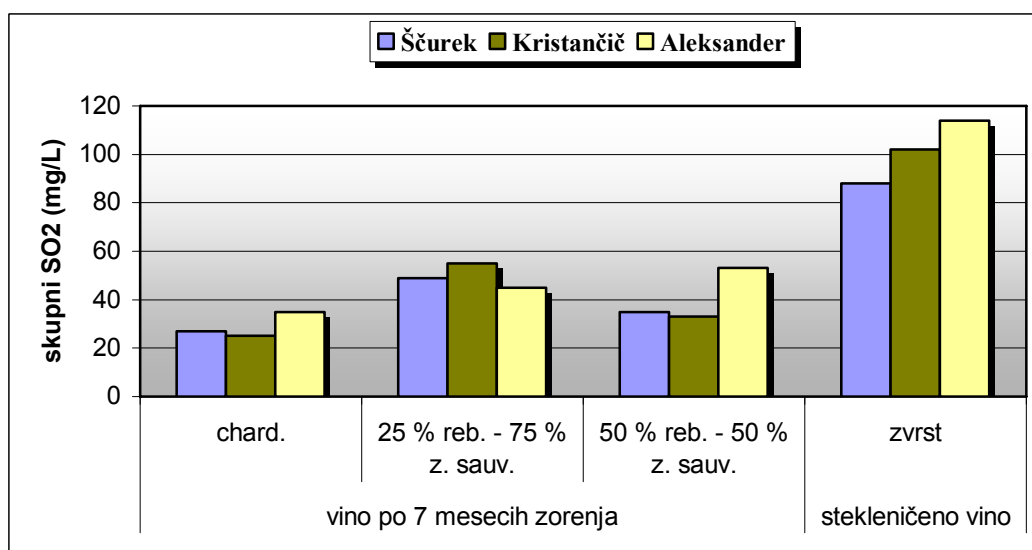
4.4.12 Koncentracija prostega acetaldehida



Slika 30: Koncentracije prostega acetaldehida (mg/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti

V sedem mesecev zorenem vinu so koncentracije prostega acetaldehida minimalne in so vse pod 5 mg/L razen zvrsti rebule in zelenega sauvignona (25-75) iz kleti Ščurek, ki ima 6 mg/L prostega acetaldehida. V stekleničenem vinu ima največjo koncentracijo prostega acetaldehida 24 mg/L zvrst Ščurek, najmanjšo pa zvrst Aleksander (5 mg/L).

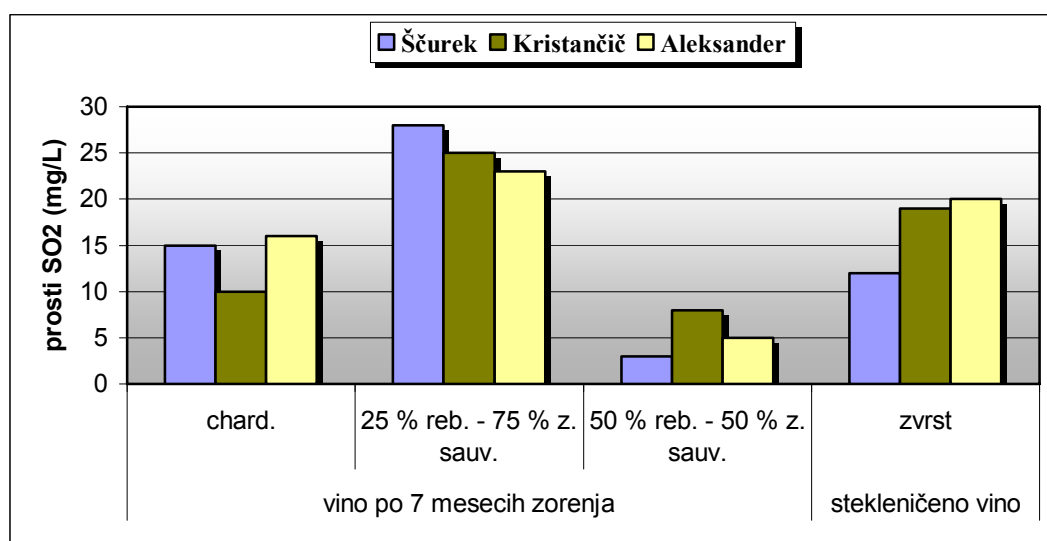
4.4.13 Koncentracija skupnega žveplovega dioksida



Slika 31: Koncentracije skupnega žveplovega dioksida (mg/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti

Koncentracije skupnega žveplovega dioksida v sedem mesecev zorenih vinih zavzemajo vrednosti od 25 do 55 mg/L. Največje koncentracije imajo vina iz kleti Aleksander, najmanjše pa vina iz kleti Ščurek. Po zvrsteh imajo največje koncentracije skupnega žveplovega dioksida zvrsti rebule in zelenega sauvignona (25-75) in sicer 55 mg/L (Kristančič) in 49 mg/L (Ščurek). V stekleničenih vinih so koncentracije skupnega žveplovega dioksida relativno velike in so pri dveh zvrsteh nad 100 mg/L. Največjo koncentracijo ima zvrst Aleksander (114 mg/L).

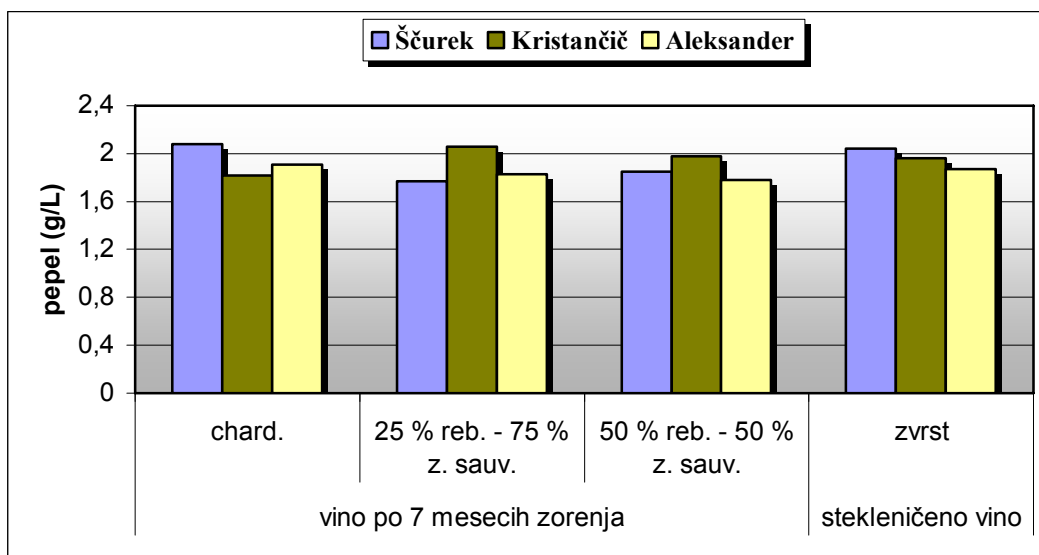
4.4.14 Koncentracija prostega žveplovega dioksida



Slika 32: Koncentracije prostega žveplovega dioksida (mg/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti

Najnižje koncentracije prostega žveplovega dioksida po sedmih mesecih zorenja imajo zvrsti rebule in zelenega sauvignona (50-50). To je tudi pričakovano saj ta vina do petega meseca zorenja nismo žveplali, razen drozge pred fermentacijo. Največje koncentracije prostega žveplovega dioksida imajo zvrsti rebule in zelenega sauvignona (25-75) in sicer 28 mg/L Ščurek, 25 mg/L Kristančič in 23 mg/L Aleksander. V stekleničenem vinu so vrednosti majhne, predvsem v zvrsti Ščurek (12 mg/L). V ostalih dveh stekleničenih zvrsteh imamo 19 oz. 20 mg/L prostega žveplovega dioksida.

4.4.15 Vsebnost pepela



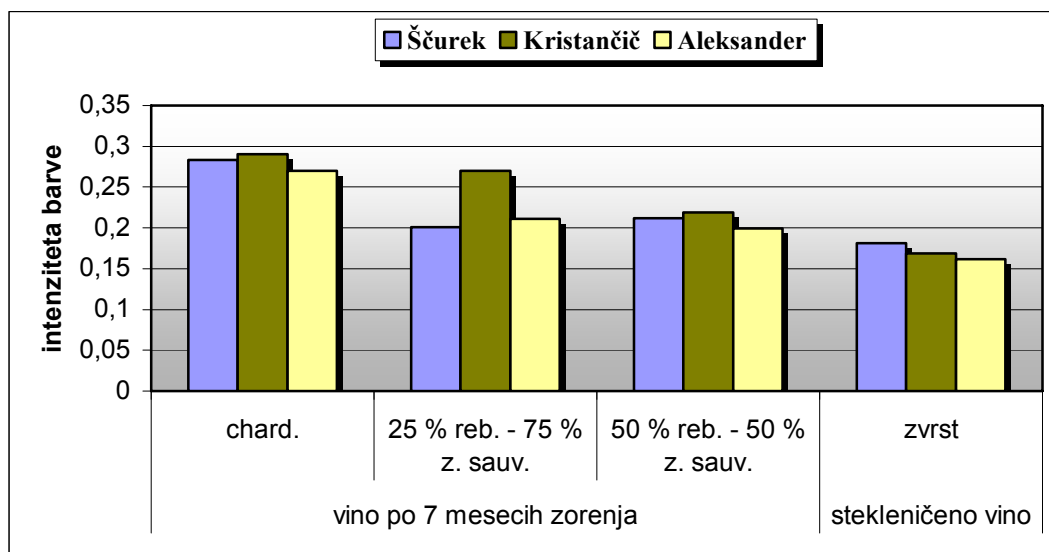
Slika 33: Vsebnost pepela (g/L) v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti

Vsebnosti pepela se ves čas zorenja in kasneje v stekleničenem vinu gibljejo med 1,77 in 2,08 g/L. Po sedmih mesecih zorenja imajo največje vsebnosti pepela po kletih chardonnayi, razen v kleti Kristančič, kjer imata zvrsti rebule in zelenega sauvignona (25-75) in (50-50) večje vsebnosti pepela kot chardonnay. V stekleničenem vinu se vrednosti nekoliko izenačijo. Največjo vsebnost pepela ima zvrst Ščurek (2,04 g/L), najmanjšo pa zvrst Aleksander (1,87 g/L).

4.4.16 Določanje barvnih parametrov

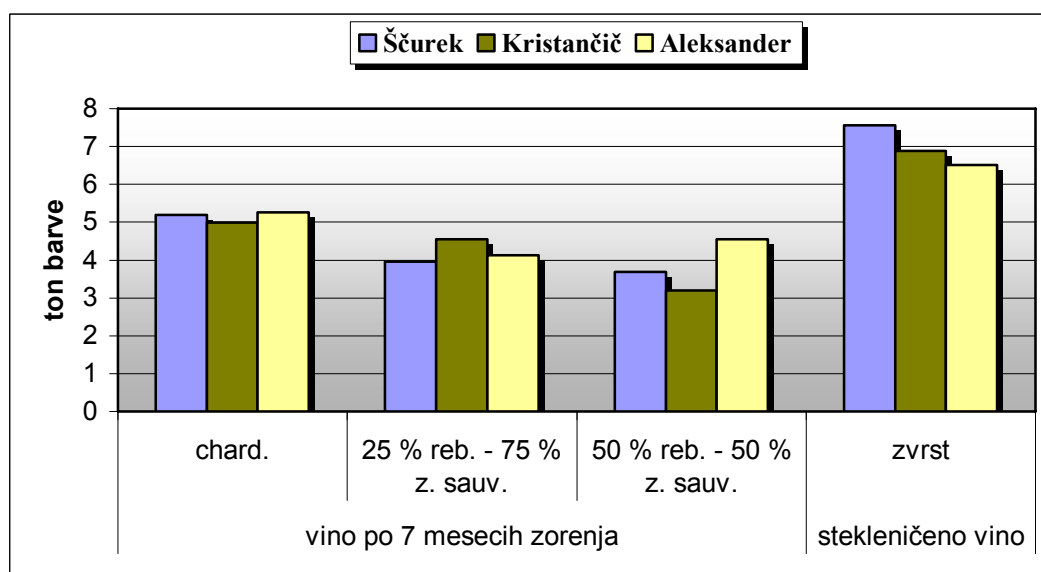
4.4.16.1 Intenziteta barve

Intenziteta barve (slika 34) v fazi zorenja nekoliko upada in se izkaže, da je najmanjša v stekleničenem vinu. Po sortah imajo največjo intenziteto barve chardonnayi (med 0,270 in 0,290). Zvrsti po sedmih mesecih zorenja so izenačene na okoli 0,2 razen zvrsti rebule in zelenega sauvignona (25-75) iz kleti Kristančič, ki ima intenziteto barve 0,270. V stekleničenem vinu se vrednosti zmanjšajo pod 0,200. Najmanjšo vrednost ima zvrst Aleksander in sicer 0,162.



Slika 34: Intenziteta barve v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti

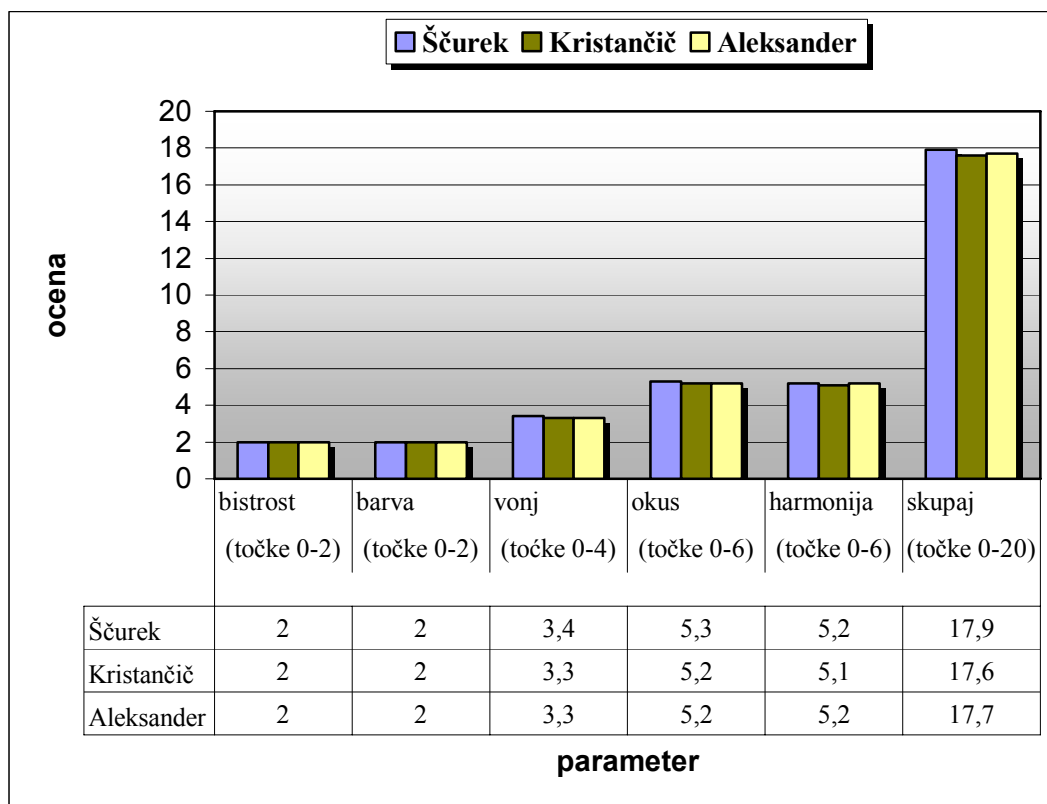
4.4.16.2 Ton barve



Slika 35: Ton barve v sedem mesecev zorenem vinu in stekleničenem vinu iz treh različnih vinskih kleti

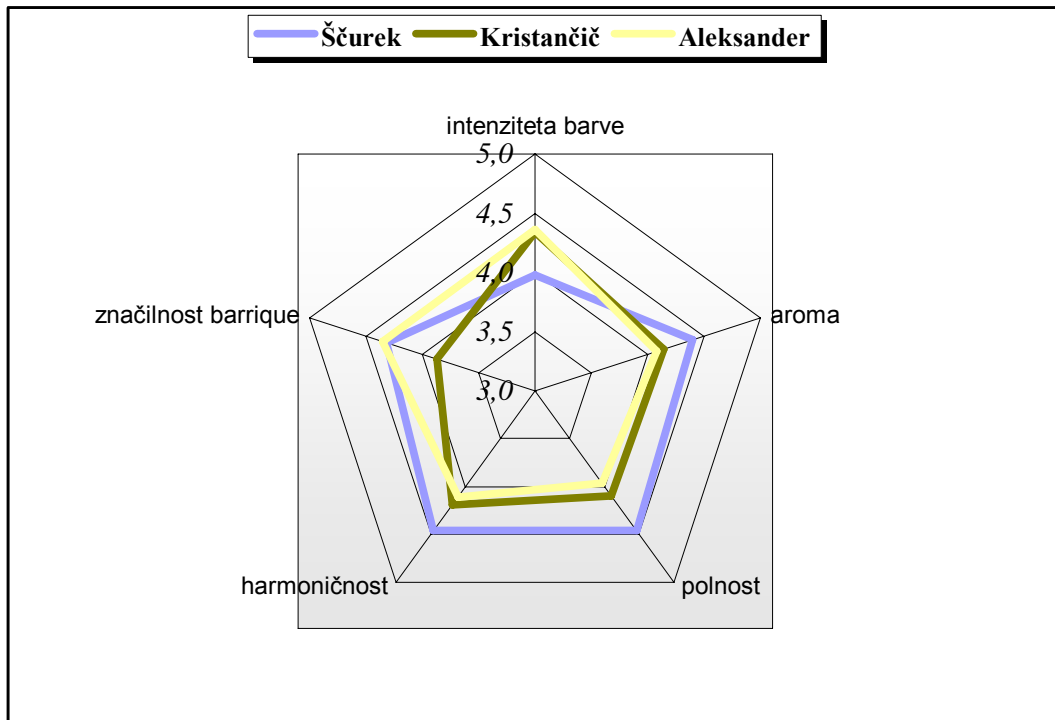
Ton barve (slika 35) v sedem mesecev zorenem vinu je največji pri chardonnayih in ima vrednost okrog 5,00. Najmanjše vrednosti imata zvrsti rebule in zelenega sauvignona (50-50) iz kleti Kristančič (3,19) in Ščurek (3,69). V stekleničenem vinu se ton barve nekoliko poveča in je pri vseh treh zvrsteh večji od 6,00. Največjo vrednost doseže v zvrsti Ščurek in sicer 7,56.

4.4.17 Senzorična ocena



Slika 36: Povprečna senzorična ocena stekleničenega vina iz treh različnih vinskih kleti po Buxbaumovi metodi

Vsa vina so se uvrstila v razred kakovostnih vin. Iz slike je razvidno, da so si skupne ocene posameznih zvrsti zelo blizu. Razlika med njimi je samo 0,3 točke. Na sliki so vidne tudi ocene za vseh pet parametrov, ki se ocenjujejo po Buxbaumovi metodi. Pri vseh parametrih je največja razlika med posameznimi vzorci vin 0,1 točke. Vsa tri vina so po ocenah blizu vrhunskega razreda, še najbližje je zvrst Ščurek.



Slika 37: Povprečna senzorična ocena stekleničenega vina po parametrih iz treh različnih vinskih kleti

Na prvi pogled bi lahko rekli, da je pri tem ocenjevanju prišlo do večjih razlik, vendar so tudi pri tem ocenjevanju razlike majhne (0,5 točke). Najbolj izstopa zvrst Ščurek pri polnosti, nekoliko manj pri aromi in harmoničnosti.

5 RAZPRAVA

5.1 VREDNOST pH IN TITRABILNE KISLINE

Vrednost pH nam poda dejansko kislost določenega vina. Izražena je s koncentracijo vodikovih ionov (H^+) in jo imenujemo tudi aktualna kislost oziroma aciditeta. Vini z enako vsebnostjo skupnih kislin imata lahko različni pH vrednosti in delujeta po okusu različno kislno, kar je tudi v povezavi z vsebnostjo alkohola in ekstrakta, ostanka nepovretega sladkorja in vsebnostjo glicerola. Med pH vrednostjo vina in koncentracijo titrabilnih kislin ni linearne zveze. Poznane so različne zveze med pH vrednostjo in razmerjem nekaterih organskih kislin ter njihovimi kislimi solmi (hidrogen solmi); npr. razmerje med vinsko kislino in kalijevim hidrogentartratom (KHT). Ta zveza kaže, da je pH odvisen zlasti od stopnje nevtralizacije vinske kisline oziroma vsebnosti KHT.

pH vrednosti v poskus zajetih moštov so večje ali enake 3,35 v šestih primerih od devetih, kar predstavlja zelo velike vrednosti (preglednice 1, 2 in 3). V mladih vinih (slika 4) so se vse pH vrednosti še nekoliko povečale, še najbolj pri vinu chardonnay, kateremu se je pH povečal za 0,30 v kleti Ščurek in za 0,37 v kleti Aleksander. Slednji je dosegel vrednost 3,73, zato smo ga dokisali z 1 g/L vinske kisline. V stekleničenem vinu (slika 19) so se vrednosti nekoliko izenačile in so med 3,54 in 3,65.

Kljub novo nastalim kislinam med alkoholno fermentacijo, so titrabilne kisline po fermentaciji vedno nižje kot v moštu. Zaradi izločanja soli vinske kisline iz mošta ali vina, se lahko kislost zmanjša za 2-3 g/L. Za izločitev 1 g/L primarnega kalijevega tartrata se zniža kislost vina za 0,4 g/L. Za titrabilne kisline določa vinska zakonodaja spodnjo mejo 3,5 g/L, izražene kot vinska kislina. Mednarodni urad za trto in vino (O.I.V) definira skupno kislost vina kot vsoto vseh šibkih kislin, določenih s titracijo do pH 7,00, medtem ko AOAC definira kot končno točko titracije šibke kisline z močno bazo pri pH 8,20.

Koncentracija skupnih kislin po metodi O.I.V (slika 5 in 20) je pri vseh vzorcih z zorenjem vina padala. Največji padec skupnih kislin med fermentacijo so imela vina iz kleti Kristančič v povprečju za 1,78 g/L. Med sedem mesečnim zorenjem se je padanje skupnih kislin nadaljevalo v povprečju za 1,07 g/L pri vseh vinih, razen pri chardonnayu iz kleti Aleksander, kjer so se skupne kisline povečale za 0,74 g/L zaradi dodatka 1 g/L vinske kisline po fermentaciji. V stekleničenem vinu so bile vrednosti še manjše in so pod 5 g/L. Najmanjše vrednosti skupnih kislin v stekleničenem vinu ima zvrst Kristančič (4,40 g/L).

5.2 PUFERNA KAPACITETA

Pufarno kapaciteto mošta ali vina opišemo kot lastnost mošta ali vina, da se njegova pH vrednost ob dodatku kislin ali baz bistveno ne spremeni. Definirana je kot množina (število molov) ali ionov, ki jih moramo dodati 1 litru vzorca, da se njegova pH vrednost spremeni za eno enoto. Podatek je pomemben za razumevanje sprememb pH. V moštu ali vinu, ki sta v bistvu raztopini različnih šibkih organskih kislin, lahko pufarno kapaciteto, ki

je aditivna lastnost, ocenimo na osnovi koncentracije vsake posamezne kisline in konstante disociacije (vrednosti pK_a) vsake kisline.

Ločimo orientacijsko in dejansko pufrno kapaciteto, katere vrednosti v našem poskusu prikazujejo slike 7, 8, 22 in 23. Ker je pufrna kapaciteta v neposredni povezavi z skupnimi kislinam mošta in vina, tudi tu vrednosti v procesu zorenja vina padajo. Izjema je samo chardonnay iz kleti Aleksander kateremu smo dodali vinsko kislino in se mu je po tem dodatku povečala tudi pufrna kapaciteta. Največje padce pufrne kapacitete smo opazili pri orientacijski pufrni kapaciteti, pri kateri so se vrednosti povprečno od mošta do stekleničenega vina zmanjšale za 7,7 mmol/LpH. Povprečna vrednost orientacijske pufrne kapacitete pri moštih je bila 42,7 mmol/LpH, pri stekleničenih vinih pa 35,0 mmol/LpH. Največji padec orientacijske pufrne kapacitete je bil 11,2 mmol/LpH in sicer v kleti Kristančič.

Dejanska pufrna kapaciteta je bila v vseh vzorcih manjša od orientacijske. Za razliko od orientacijske, ki je v času zorenja vina stalno padala se je ta v treh primerih minimalno povečala (za 0,2 do 0,4 mmol/LpH). V stekleničenih vinih je bila povprečna dejanska pufrna kapaciteta 32,9 mmol/LpH.

5.3 HLAPNE KISLINE

Hlapne kisline v vinu so predvsem očetna, mravljinčna in butanojska kislina. Majhne koncentracije hlapnih kislin (do 0,3 g očetne kisline/L) nastajajo kot stranski produkt med alkoholno fermentacijo. Pri biološkem razkisu tvorijo mlečno-kislinske bakterije tudi manjše količine očetne kisline, predvsem z razgradnjo citronske kisline. Zakonsko dovoljena maksimalna koncentracija hlapnih kislin v belem vinu je 1,0 g/L izražena kot očetna kislina.

V mladih vinih (slika 13) so bile vrednosti hlapnih kislin med 0,4 in 0,6 g/L razen pri vinu chardonnay iz kleti Aleksander, kjer so se hlapne kisline povečale na 0,78 g/L. Verjetno so k temu porastu hlapnih kislin prispevale mlečnokislinske bakterije, ki so imele pri povečani pH vrednosti vina precej ugodne razmere za razmnoževanje. V procesu zorenja se je koncentracija hlapnih kislin povečala. Po sedmih mesecih zorenja (slika 27) je imel prej omenjeni chardonnay 0,84 g/L hlapnih kislin. Najmanjšo vrednost pa je imela takrat zvrst rebule in zelenega sauvignona (25-75) iz kleti Ščurek in sicer 0,43 g/L. V stekleničenem vinu so se vrednosti še nekoliko povečale in dosegle povprečno vrednost 0,74 g/L, največjo vrednost pa zvrst Aleksander (0,86 g/L). K tako velikim vrednostim je med drugim pripomoglo dejstvo, da so vina 8 mesecev ležala na drožeh, nekatera precej časa brez zaščite žveplovega dioksida.

5.4 PROSTI IN SKUPNI ŽVEPLOV DIOKSID (SO_2)

Drozgo ali mošt žveplamo, če je grozdje gnilo ali poškodovano, mošt iz zdravega grozdja pa lahko pustimo brez žvepla vse do prvega pretoka vina. Žveplov dioksid pripomore tudi

k ekstrakciji barvnih snovi med maceracijo, preprečuje oksidacijo, preprečuje delovanje oksidacijskim encimom in kasneje pospešuje bistrenje mošta. Premalo ali ob nepravem času žveplana vina, pa se hitro starajo, imajo zaradi oksidacije flavonoidov intenzivno rjavkasto barvo in zaradi prostega acetaldehida izgubijo svežino ter dobijo top, oksidiran okus in vonj (Šikovec, 1993).

Da omogočimo pravilno zorenje vina in ohranimo sortni karakter moramo mlado vino po prvem pretoku žveplati. V našem primeru smo po fermentaciji žveplali samo vzorce zvrsti rebule in zelenega sauvignona (25-75) kar je razvidno iz slike 15. Že po treh mesecih pa se je izkazalo, da vina zvrsti rebule in zelenega sauvignona (50-50) zgubljajo na svežini in pridobivajo na oksidativni noti, zato smo tudi ta vina žveplali. Po petih mesecih zorenja smo žveplali tudi vina v lesenih sodih z 30 mg/L, ker se je temperatura v kleti dvigovala in so s tem nastali ugodnejši pogoji za neželjeno delovanje mlečnokislinskih bakterij. Dodani žveplov dioksid se je vezal na porabnike, zato so se koncentracije prostega SO₂ zmanjšale (sliki 15 in 32). Po sedmih mesecih zorenja so imeli vzorci zvrsti rebule in zelenega sauvignona (50-50) samo od 3 do 8 mg/L prostega SO₂, stekleničena vina pa od 12 do 20 mg/L prostega SO₂.

Največjo koncentracijo skupnega SO₂ (slika 14) v mladih vinih je imela rebula iz kleti Aleksander (44 mg/L) in posredno tudi zvrsti rebule in zelenega sauvignona (50-50) (44 mg/L) in (25-75) (42 mg/L) iz iste kleti. To je bilo pričakovano, saj je bilo grozdje rebule žveplano z 2-kratno dozo, zaradi prisotnosti sive plesni. V stekleničenih vinih (slika 31) so bile vrednosti skupnega SO₂ od 88 do 114 mg/L, največjo vrednost je dosegla zvrst Aleksander najmanjšo pa zvrsti Ščurek. Te vrednosti so precej velike in pomenijo, da se je v procesu predelave grozdja in pridelave vina tvorilo veliko porabnikov SO₂.

5.5 ACETALDEHID

Acetaldehid predstavlja glavni aldehyd v vinu. Tvori se kot vmesni produkt med alkoholno fermentacijo ali kot produkt oksidacije etanola med zorenjem in skladiščenjem vina. Senzorični prag zaznave je v območju med 100 in 125 mg/L. Nad to vrednostjo so zaznavne senzorične spremembe vonja vina, ki ga lahko opišemo z naslednjimi deskriptorji: vonj po prezrelosti sadja, po poškodovanih in/ali mletih jabolkih, po suhi skorji kruha, po orehih, zrelem kakiju idr.

Skupni in vezani acetaldehyd s staranjem vina naraščata, kar je po zgornjih podatkih posledica oksidacije etanola v acetaldehyd. Po 7 mesečnem zorenju (slika 28) so imela vina iz kleti Aleksander največje vrednosti skupnega acetaldehyda (največ 47 mg/L zvrst rebule in zelenega sauvignona 50-50), kar lahko povežemo z večjo uporabo žvepla v moštu pri rebuli. V stekleničenem vinu je imela največ skupnega acetaldehyda zvrst Ščurek (78 mg/L). V času od 7 mesečnega zorenja do stekleničenja (11 mesecev) se je koncentracija skupnega acetaldehyda povprečno v vseh vinih povečala za 2-krat. Koncentracija acetaldehyda v stekleničenih vinih se je nekoliko povečala, vendar ni presegla senzorično zaznavne koncentracije.

Koncentracija prostega acetaldehida (slika 30) se je v času zorenja in v stekleničenem vinu iz kleti Aleksander minimalno spreminjala in je bila ves čas pod 6 mg/L. V ostalih dveh kletah so se koncentracije prostega acetaldehida v času zorenja do stekleničenja povečale za 4-krat (Kristančič) oz. 5-krat (Ščurek). V stekleničenih vinih so dosegali vrednosti 18 mg/L prostega acetaldehida v zvrsti Kristančič in 24 mg/L prostega acetaldehida v zvrsti Ščurek.

5.6 SKUPNI EKSTRAKT IN REDUCIRAJOČI SLADKORJI

Skupni ekstrakt tvorijo snovi, ki ostanejo po uparitvi ali po destilaciji vina. Med sestavine ekstrakta prištevamo: ogljikovodike, glicerol in druge višje alkohole, nehlapne kisline, dušikove spojine, fenole in mineralne snovi. Vrednost je odvisna od založenosti tal, obremenitve trte, letnika, zrelosti, tehnike predelave grozdja, alkoholne fermentacije in ustreznih fizikalno kemijskih posegov v moštu in vinu. Tehnologija predelave ima velik vpliv na koncentracijo skupnega ekstrakta v vinu, saj kot navaja literatura se koncentracija sladkorja prostega ekstrakta poveča z maceracijo in z zorenjem na drožeh.

Koncentracije skupnega ekstrakta (slika 10) v mladih vinih so bile od 18,4 g/L do 22,4/L. Povprečno so imeli v mladih vinih največjo koncentracijo skupnega ekstrakta chardonnayi (21,1 g/L), najmanjšo pa zeleni sauvignoni (19,2 g/L). Nekoliko je izstopala rebula iz kleti Aleksander, ki je imela 20,5 g/L skupnega ekstrakta (povprečje za rebule 20,0 g/L), glede na to da so bile trte rebule najbolj obremenjene. Verjetno je delno k temu pripomogla večja temperatura fermentacije. Skupni ekstrakt (slika 25) se je v procesu zorenja vina zmanjševal, predvsem zaradi izločanja vinskega kamna in beljakovin. Povprečno se je zmanjšal za 0,3 g/L. V stekleničenem vinu je imelo največjo koncentracijo prostega ekstrakta 20,0 g/L vino zvrsti Ščurek, najmanjšo pa vino zvrsti Kristančič (19,0 g/L).

Na koncentracijo skupnega ekstrakta vplivajo tudi reducirajoči sladkorji. Med njimi prevladujejo v grozdju monosaharidi in v okviru teh heksoze in sicer grozdni (glukoza) sladkor, ter sadni (fruktoza) sladkor (Šikovec, 1993). V polni zrelosti sta v grozdju fruktoza in glukoza v enakem razmerju. Kvasovke med fermentacijo najprej porabijo glukozo. Pri vinih z ostankom nepovretega sladkorja je od sladkorjev najbolj zastopana fruktoza, manj pa glukoza ter pentoze: rafinoza, maltoza, d- in l-arabinoza in redkeje d-ksiloz.

Vsa mlada vina (slika 9) so imela manj kot 1,0 g/L reducirajočih sladkorjev razen chardonnay Ščurek, ki jih je imel 2,6 g/L. Iz tega lahko sklepamo, da so reducirajoči sladkorji minimalno prispevali k skupnemu ekstraktu vin.

5.7 PEPEL

Mineralne snovi v moštu predstavljajo 3 do 4 g/L. To so predvsem soli kalija, kalcija, magnezija, natrija, mangana, železa, bakra, aluminija in druge. Delež kalijevih soli presega 50 %. Anorganske soli so v zelo majhnih količinah in vse so v obliki nevtralnih soli. Anorganske kisline mošta so fosforjeva, klorovodikova, žveplova (VI) kislina. Vrednosti

mineralnih snovi v vinu se gibljejo od 1,8 do 4 g/L. Pri nas je po zakonskih predpisih najmanjša vrednost za pepel v belem vinu 1,2 g/L.

Mlada neustekleničena vina naj bi kazala večjo koncentracijo pepela kot stekleničena. Do zmanjšanja pepela pride, ker se med alkoholno fermentacijo, nego vina in končno stabilizacijo na vinski kamen del mineralnih snovi (zlasti kalij) veže na organske kisline ter preide iz topne v netopno obliko (kalijev hidrogentartrat oz. vinski kamen). Na sliki 16 lahko vidimo, da so imela mlada vina od 1,82 do 2,60 g/L pepela. Povprečno so imela največje vrednosti pepela vina iz kleti Kristančič in sicer 2,23 g/L najmanj pa vina iz kleti Aleksander in sicer 1,91 g/L. S procesom zorenja so se koncentracije pepela pri vseh vzorcih zmanjšale (slika 33), tako da so stekleničena vina vsebovala od 1,87 g/L pepela v zvrsti Aleksander pa do 2,04 g/L pepela v zvrsti Ščurek. Največji padeč koncentracije pepela v času zorenja so imela vina iz kleti Kristančič in sicer 0,27 g/L najmanjši pa vina iz kleti Aleksander in sicer 0,04 g/L.

5.8 ALKOHOL

Glavni alkohol v vinu je etanol, ki je tudi glavni produkt fermentacije. Poleg etanola nastanejo med fermentacijo še glicerol, metanol, 1-propanol, 1-butanol in drugi višji alkoholi. Količina alkohola je v mladih vinih nekoliko večja kot v starih. Majhna količina alkohola izhlapi že pri burni fermentaciji zaradi povečane temperature; izhajajoči ogljikov dioksid tudi nekoliko odnaša alkohol. Med zorenjem vina v leseni posodi nekaj alkohola izhlapi skozi doge soda, nekoliko ga oksidira v aldehide ali pa se esterificira s kislinami. Na alkoholu bogatejša vina so tudi obstojnejša.

Koncentracije alkohola v mladih vinih lahko vidimo na sliki 12, kjer lahko opazimo precej velik razpon v koncentraciji za 2,40 vol. %. Taka razlika je tudi pričakovana, saj so bile koncentracije sladkorjev v posameznih moštih precej različne. Po pričakovanjih so imela največ alkohola vina chardonnay (vsa nad 13,25 vol. %), najmanj pa rebule (povp. 12,27 vol. %). Po sedem mesečnem zorenju se je koncentracija alkohola pri vseh vzorcih zmanjšala (slika 26), največ za 0,2 vol. % pri chardonnayu Ščurek. V stekleničenih vinih so bile vrednosti 13,27 vol. % v zvrsti Ščurek, 13,04 vol. % v zvrsti Aleksander in 12,77 vol. % v zvrsti Kristančič.

5.9 BARVA VINA

Parametra intenzitete barve in ton barve vina sta odvisna predvsem od rdeče in rumene barve izmerjene pri 420 in 520 nm. Na področjih, kjer je klima hladnejša so vina svetlejša, slabše obarvana. V toplejših področjih pa je intenziteta barve v vinih večja. Poleg pH vrednosti vpliva na barvo tudi žveplov dioksid in koncentracija alkohola. Do izgube barve vina lahko pride zaradi encimske oksidacije, izpostavitve zelo visokim ali zelo nizkim temperaturam, zaradi nastanka aldehidov, ki oksidirajo flavonole in antociane in zaradi izločanja in precipitacije barvil ob vezavi na tanine.

Intenziteta barve je odvisna od več različnih dejavnikov: sorte grozdja, stopnje zrelosti, zdravstvenega stanja grozdja, uporabe in trajanja maceracije, količine uporabljenega SO₂ in ostalih enoloških sredstev,

Vrednosti za intenziteto barve so se v mladem vinu (slika 17) gibale v območju med 0,83 in 0,51. Največjo intenziteto barve so imeli chardonnayi in sicer med 0,79 in 0,83. Po sedmih mesecih zorenja so se vse vrednosti zmanjšale pod 0,30. V stekleničenih vinih so se vse vrednosti še nekoliko zmanjšale (slika 34). Tako so imela stekleničena vina intenziteto barve med 0,15 in 0,19.

Ton barve je odvisen od barvnih komponent, ki so prisotne v grozdju, od skupnih kislin in pH vrednosti. Barvne komponente spadajo v skupino polifenolov. Flavonoli so odgovorni za barvo belih vin in antociani za barvo rdečih vin.

Ton barve (slika 22) je bil v mladih vinih med 2,51 in 4,82. Kot pri intenziteti so imela tudi tu največje vrednosti vina chardonnay, najmanjše pa vzorci zvrsti rebule in zelenega sauvignona (50-50). Po sedmih mesecih zorenja so se vrednosti pri vseh vzorcih nekoliko povečale, najbolj v zvrsteh rebule in zelenega sauvignona (25-75). V stekleničenih vinih so se vrednosti še povečale in so bile v zvrsti Ščurek 7,56, v zvrsti Kristančič 6,89 in v zvrsti Aleksander 6,52.

5.10 SENZORIČNA ANALIZA

Senzorična analiza vzorcev vin je bila opravljena v stekleničenem vinu po 21 mesecih zorenja (2 meseca v steklenici) na Kmetijskem inštitutu Slovenije. Uporabili smo 20 točkovno Bauxbaumovo metodo. Iz rezultatov, ki so grafično prikazani na sliki 36 lahko zaključimo, da smo pridelali kakovostna vina s povprečno oceno 17,73 točk. Ocene so se gibale med 17,6 točk za zvrst Kristančič in 17,9 točk za zvrst Ščurek. Rezultati senzorične ocene so bili malo presenetljivi, saj smo kljub vsemu pričakovali malo večje razlike pa tudi večje ocene. Na sliki 37 lahko vidimo ocene vin po posameznih parametrih. Tudi pri tem ocenjevanju ni prišlo do večjih razlik. Nekoliko je izstopala zvrst iz kleti Ščurek po aromi, polnosti in harmoniji, po značilnostih, ki naj bi jih imelo barikirano vino pa je malenkostno izstopala zvrst iz kleti Aleksander. Kljub temu pa lahko zaključimo, da so vsi vzorci z zorenjem v sodih in mešanjem posameznih sort vina pridobili na kakovosti.

6 SKLEPI

Namen diplomske naloge je bil določiti okvirne kakovostne parametre in sestaviti zvrsti vina s pomočjo različnih novejših tehnoloških postopkov predelave grozdja sort Rebula, Zeleni sauvignon in Chardonnay. Na podlagi kemijskih in fizikalnih analiz ter predvsem senzorične ocene smo prišli do zaključka, da lahko z mešanjem različnih vin pridelanih po različnih tehnoloških postopkih sestavimo kakovostna, za potrošnika zelo zanimiva vina. Še najbolj se je to izkazalo pri zvrsti Aleksander, ki je bila podobno ocenjena kot ostali dve zvrsti, saj je bilo uporabljeno grozdje za to zvrst slabše kakovosti (siva grozdna plesen pri sorti Rebula, večje obremenitve po trti pri vseh sortah).

Ugotovili smo tudi, da lahko mešanje vin pridelanih po različnih tehnoloških postopkih prispeva k boljšemu končnemu pridelku. Izkazalo se je, da se je vino chardonnay zoreno v neovinjenih hrastovih sodih na drožeh lepo ukomponiralo z rebulo in zelenim sauvignonom, ki sta zorela v nerjavni vinski posodi, v reduktivnih pogojih. Zorenje vina v neovinjeni leseni posodi je dalo boljše rezultate glede arome, ki je bila intenzivnejša, bogatejša, večje stabilnosti vina in intenzivnosti barve. Pokazalo se je tudi, da lahko slovenski proizvajalci barrique sodčkov, čeprav imajo precej krajšo tradicijo, po kakovosti popolnoma konkurirajo francoskim proizvajalcem. Nenazadnje so še cenovno veliko bolj dostopni.

V raziskavo so bile vključene tri različne vinske kleti in v vseh treh je bil izveden enak poskus. Razlike so bile predvsem na začetku in sicer pri grozdju, v predfermentativnih postopkih in med samo fermentacijo (izbira selekcioniranih kvasovk, temperatura fermentacije, različni hrastovi sodi). Med samim zorenjem, pretoki in stekleničenjem smo z vsemi vini postopali enako.

Poskus je bil postavljen tako, da smo vina sort rebule in zelenega sauvignona sestavili po fermentaciji in to v dve kombinaciji. Namen je bil, da bi po določenem času zorenja enega od teh dveh zvrsti kombinirali z chardonnayem. Izkazalo pa se je, da dobimo najboljšo kombinacijo z mešanjem obeh zvrsti in chardonnaya. To je potrdilo hipotezo, da se vina z mešanjem med seboj dopolnjujejo (več vin daje večjo kompleksnost zvrsti). Zvrsti smo sestavili iz 40-50 % chardonnaya, 30-37 % zelenega sauvignona in 20-23 % rebule.

Rezultati senzorične analize na Kmetijskem inštitutu Slovenije so bili nekoliko pod pričakovanji. Pričakovali smo, da se bodo naši vzorci uvrstili v razred vrhunskih vin. Verjetno je delni vzrok takih ocen prevladujoče mnenje, da so le redke zvrsti vrhunske kakovosti, oziroma da imajo sortna vina pri ocenjevalcih če vedno večjo težo.

7 VIRI

- Alkalaj M. 1996. Wines of Slovenia. Ljubljana, DZS: 151 str.
- Bonaga G., Pallotta U., Syrghi K. 1990. Influenza delle sostanze polifenoliche sulla qualità dei vini bianchi. *Vini d'Italia*, 32,4: 13-30
- Boulton R.B., Singleton V.L., Bisson L.F., Kunkee R.E. 1996. Principles and practices of winemaking. New York, The Chapman & Hall Enology Library: 604 str.
- Bosso A., Cravero M.C., Castino M. 1996. Trattamenti sui mosti in pre-fermentazione: influenza sulle caratteristiche chimiche e sensoriali di alcuni vini bianchi. *Rivista di Viticoltura e di Enologia*, 2: 15-36
- Buiatti S. 2000. Selektionirane kvasovke v vinarstvu. Tehnološke značilnosti in selekcijska merila različnih sojev. Projekt inovacije in razvoj tehnologije v vinogradništvu in vinarstvu Slovenije. Ščuka S. (vodja projekta). Nova Gorica, Kmetijsko veterinarski zavod Nova Gorica: 22 str.
- Cabanis J. C. 1987. Lipides. V: *Oenologie. Fondements scientifique et technologique. Collection Sciences et Technique Agroalimentaires*. Flanzly C. (cord.). Paris, Technique & Documentation: 95-115. cit. po: Lisjak K. 2002. Kakovost vina sorte malvazija v odvisnosti od fermentacijskih in zorilnih pogojev. Diplomsko naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 7-8
- Castino M., Bosso A., Marescalco G. 1990. Elaborazione di vini bianchi con macerazione a freddo e in presenza di enzimi pectolitici. *Vini d'Italia*, 32,5: 7-20
- Ferrier G.J., Block E.D. 2001. Neural-network-assisted optimization of wine blending based on sensory analysis. *American Journal of Enology and Viticulture*, 52,4: 386-395
- Garde-Cerdán T., Ancín-Azpilicueta C. 2006. Review of quality factors on wine ageing in oak barrels. *Trends in Food Science & Technology*, 17,8: 438-447
- Garoglio P.G. 1981. Nuova enologia enciclopedia vitivinicola mondiale. Brescia, AEB S.p.A.: 629 str.
- Hrček L., Korošec Koruza Z. 1996. Sorte in podlage vinske trte. Ptuj, Slovenska vinska akademija Veritas: 79-81
- Jackson R.S. 2002. Wine tasting: A professional handbook. London, Academic Press: 295 str.

- Košmerl T. 2002. Metabolizem dušikovih spojin in vzroki za upočasnitev ali zaustavitev alkoholne fermentacije. V: Vinarski dan. 2002. Ljubljana, 16. april 2002. Marinček L. (ur.). Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 34-45
- 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: 87 str.
- Nemanič J. 1996. Spoznajmo vino. Ljubljana, Kmečki glas: 200 str.
- 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., Kocjančič M. 2001. Trgatev, predelava grozdja in nega vina. Tehnološki list 82/2001. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 42 str.
- Ough C.S., Amerine, M.A. 1988. Methods for analysis of musts and wines. 2nd ed. New York, John Wiley & Sons, Inc.: 80-222
- Radovanović V. 1986. Tehnologija vina. Beograd, IRO Gradevinska knjiga: 686 str.
- Ribéreau-Gayon P., Duburdieu D., Doneche B., Lonvaud A. 2000a. Handbook of enology. Volume 1: The microbiology of wine and vinifications. New York, John Wiley & Sons, Ltd.: 454 str.
- Ribéreau-Gayon P., Duburdieu D., Doneche B., Lonvaud A. 2000b. Handbook of enology. Volume 2: The chemistry of wine stabilization and treatments. New York, John Wiley & Sons, Ltd.: 404 str.
- Salmon J.M., Fornairon-Bonnefond C., Mazauric J.P., Moutounet M. 2000. Oxygen consumption by wine lees: Impact on lees integrity during wine ageing. Food Chemistry, 71,4: 519-528
- Singleton V.L. 1987. Oxygen with phenols and related reactions in musts, wines, and model systems: Observation and practical implications. American Journal of Enology and Viticulture, 38: 69-77
- Šikovec S. 1996. Vino pijača doživetja. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 223-227
- Šikovec S. 1993. Vinarstvo. Od grozdja do vina. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 8-93
- Vodopivec M. 1993. Kako pripravimo dobro vino. Strokovni priročnik. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 144 str.

- Vrhovšek U. 2000. Bioaktivne polifenolne spojine grozdja in vina. V: Strokovni posvet Vino - hrana - zdravje, Ljubljana, 5. april 2000. Rajher Z. (ur.). Celje, Poslovna skupnost za vinogradništvo in vinarstvo Slovenije: 42-56
- Wessel du T. 2000. Wood maturation of wine (Part I): Factors that influence the composition of wood during the production process. Stellenbosch, Wineland (2000)
<http://www.wynboer.co.za/recentarticles/0407wood.php3> (november 2005): 5 str.
- Wondra M. 1996. Vpliv kvasovk na vrelni aromo vina. V: Vinogradniško-vinarski dan 1996. Ljubljana, 23. januar 1996. Rečnik M.(ur.). Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 65-77
- Wondra M. 1998. Vpliv kvasovk na senzorične lastnosti vina. V: Vinogradniško-vinarski dan 1998, Ljubljana, 30. januar 1998. Marinček L. (ur.). Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 64-74

ZAHVALA

Za strokovne nasvete in pomoč pri izdelavi diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju doc. dr. Mojmirju Wondri, recenzentu prof. dr. Marjanu Simčiču in doc. dr. Tatjani Košmerl.

Za pomoč pri laboratorijskem delu se zahvaljujem Zdenki Zupančič.

Nenazadnje se zahvaljujem staršem za vso podporo in razumevanje v času študija.