

UNIVERZA V NOVI GORICI
VISOKA ŠOLA ZA VINOGRADNIŠTVO IN VINARSTVO

**VPLIV INTERAKTIVNIH KVASOVK NA FIZIKALNO-
KEMIJSKO SESTAVO IN KAKOVOST RDEČEGA VINA
'MERLOT'**

DIPLOMSKO DELO

David Rustja

Mentorja: dr. Klemen Lisjak, doc. dr. Andreja Vanzo

Nova Gorica, 2012

ZAHVALA

Zahvalil bi se družini, dekletu, Iztoku, ter vsem, ki ste mi kakorkoli pomagali. Posebna zahvala gre mentorjema Klemenu Lisjaku in Andreji Vanzo, Kmetijskemu Inštitutu Slovenije ter vsem, ki ste mi pomagali pri izvedbi diplomske naloge.

Delo posvečam vsem ljubiteljem staranih vipavskih vin sorte 'Merlot'.

POVZETEK

V 14-mesečnem poizkusu na sorti *Vitis vinifera* L. cv. 'Merlot' smo želeli ugotoviti kakšen vpliv ima dodatek interaktivnih (odmrlih) kvasovk v vino na kvaliteto vina 'Merlot'. Kvaliteto vina smo ugotovili s senzorično oceno (100 točkovna metoda in triangel test) ter z analizo polifenolne sestave vina med enoletnim zorenjem vin. Spremljali smo intenziteto in odtenek barve, skupne polifenole, skupne antociane, nizkomolekularne proantocianidine in visokomolekularne proantocianidine. Za primerjavo smo analizirali tudi vsebnost polifenolov drugih vzorcih vin 'Merlot' iz Vipavske doline. Rezultati analiz polifenolne sestave vina kažejo, da med dozorevanjem vina rahlo pada vsebnost vseh spremljanih skupin polifenolov v vinih. Dodajanje interaktivnih kvasovk je vplivalo na večjo intenziteto in odtenek barve ter na večjo vsebnost skupnih antocianov. V vsebnosti skupnih polifenolov, nizkomolekularnih proantocianidinov in visokomolekularnih proantocianidinov pa ni bilo signifikantnih razlik. Dodatek je vplival tudi na boljšo končno senzorično oceno vina glede na kontrolo in lastne droži. Vendar pa razlike v celokupni senzorični kakovosti vina 'Merlot' niso bile dovolj velike, da bi lahko potrdili, da dodatek interaktivnih kvasovk signifikantno izboljša kakovost vin 'Merlot'. Potrebne so nadalnje raziskave, s katerimi bi potrdili pozitiven učinek dodajanja interaktivnih kvasovk v vino na kvaliteto vina 'Merlot'

Ključne besede: dodatek interaktivnih (odmrlih) kvasovk, vino 'Merlot', Vipavska dolina, polifenoli, antociani, proantocianidini, senzorična ocena.

SUMMARY

In the 14-month experiment on grape variety *Vitis vinifera* L. 'Merlot' we wanted to find out the impact of addition of dead yeast cells in wine on the quality. The quality of wine was evaluated by sensorial test (100-point scale and triangle test) and by analysis of polyphenol profile in wine during one year of wine maturation. We have monitored the intensity and the hue of the colour, total polyphenols, total anthocyanins, low molecular weight proanthocyanidins and high molecular weight proanthocyanidins. Furthermore, a comparison polyphenol content in some other 'Merlot' wines from Vipava valley. Results of polyphenol profile in Merlot wines during maturation showed that in all analyzed groups of polyphenols slightly declined. In general, the addition of dead yeast cells mostly affects the intensity and the hue of the colour, and total anthocyanins which were higher after addition. On the content of total polyphenols, low and high molecular proanthocyanidins did not change significantly. The addition of dead yeast cells positively affected the sensory quality of the wine in comparison to control and own make dead yeast cells. However, the differences in overall sensorial quality were not significant enough to confirm the positive effect of dead yeast cells addition on wine sensorial quality. Therefore, further investigations are needed to confirm the positive effect of dead yeast cells addition in wine on quality of 'Merlot' wine.

Keywords: addition of dead yeast cells, the wine variety 'Merlot', sensory evaluation, polyphenols, anthocyanins, proanthocyanidins, Vipava valley.

KAZALO VSEBINE

POVZETEK	IV
SUMMARY	V
KAZALO VSEBINE	VI
SEZNAM TABEL	IX
SEZNAM SLIK	X
OKRAJŠAVE	XII
1 UVOD	1
1.1 Delovna hipoteza (cilji naloge)	1
2 TEORETIČNE OSNOVE	2
2.1 Sorta 'Merlot'	2
2.2 Vinorodni okoliš vipavska dolina	3
2.3 Polifenolna sestava rdečih sort	3
2.3.1 FLAVANOIDI	4
2.3.1.1 Antociani	4
2.3.1.2 Proantocianidini	5
2.3.2 NEFLAVANOIDI.....	6
2.4 Pridelava rdečih vin	7
2.4.1 TEHNOLOŠKA ZRELOST	8
2.4.2 MACERACIJA - FERMENTACIJA RDEČE DROZGE.....	8
2.4.3 ZORENJE RDEČIH VIN.....	9
2.5 Zorenje vina na drožeh-kvasovkah	9
2.5.1 SESTAVA CELIČNE STENE KVASOVK.....	10
2.5.2 VLOGA DROŽI V TEHNOLOGIJI VIN.....	10
2.5.2.1 Ostanke pesticidov v drožeh	11
2.5.2.2 Fine droži.....	11
2.5.2.3 Grobe droži.....	12
2.5.2.4 Ločitev finih in grobih droži.....	12
2.5.2.5 Nevarnost grobih droži	12

2.5.2.6	Nevarnost finih droži	13
2.5.2.7	Mešanje droži	13
2.5.2.8	Intenzivnost in frekvenca mešanja	13
2.5.2.9	Prispevek avtolize kvasovk na aromo vina	14
2.6	Senzorična analiza	15
2.6.1	VRSTE URADNO PRIZNANIH OCENJEVALNIH METOD	16
2.7	Triangel test.....	16
2.8	100-točkovno ocenjevanje	16
3	EKSPERIMENTALNI DEL	18
3.1	Predelava grozdja	18
3.2	Zasnova poskusa in vzorčenje	20
3.3	Analizne metode	21
3.3.1	INDEKS POLIFENOLOV	21
3.3.2	SKUPNI POLIFENOLI	21
3.3.3	INTENZITETA IN ODTENEK.....	22
3.3.4	SKUPNI ANTOCIANI	22
3.3.5	NIZKOMOLEKULARNI PROANTOCIANIDINI.....	23
3.3.6	VISOKOMOLEKULARNI PROANTOCIANIDINI	24
3.3.7	FIZIKALNO KEMIJSKE ANALIZE.....	25
3.4	Senzorične analize.....	27
3.4.1	TRIANGEL TEST	27
3.4.2	100 TOČKOVNO OCENJEVANJE.....	27
4	REZULTATI IN RAZPRAVA	28
4.1	Osnovne fizikalno kemijske analize	28
4.2	Vsebnost polifenolov v vinih sorte 'Merlot' iz vipavske doline.....	28
4.3	Polifenolni profil poskusnih vin.....	33
4.4	Rezultati senzoričnih analiz	39
4.4.1	TRIANGEL TEST	39
4.5	ZAKLJUČNO-100 TOČKOVNO OCENJEVANJE.....	42
5	ZAKLJUČEK.....	45
6	VIRI.....	47

PRILOGA:	50
Primer ocenjevalnega listka za triangel test-ugotavljanja razlik.....	50
Primer ocenjevalnega listka za 100 točkovno ocenjevanje.....	51

SEZNAM TABEL

Tabela 1: Pregled analitičnih metod in naprav ki se uporabljajo za analize mošta in vina (Uradni list Evropske skupnosti, uredba komisije ECC, 2005).....	26
Tabela 2: Osnovne fizikalno kemijske analize	28
Tabela 3: Prva degustacija (triangel test) (Statistična razlika povzeta po Sensory analysis-Methodology-Triangle test (British st).....	40
Tabela 4: Druga degustacija (triangel test) (Statistična razlika povzeta po Sensory analysis-Methodology-Triangle test (British st).....	40
Tabela 5: Tretja degustacija (triangel test). Statistična razlika povzeta po Sensory analysis-Methodology-Triangle test (British st).....	41
Tabela 6: Končna degustacija (triangel test). Statistična razlika povzeta po Sensory analysis-Methodology-Triangle test (British st).....	41
Tabela 7: Zaključna degustacija	42
Tabela 8: Primerjava vin 'Merlot' l. 2009 iz Vipavske doline	52
Tabela 9: Analiza indeksa polifenolov med zorenjem poskusnih vin.....	52
Tabela 10: Analiza intenzitete med zorenjem poskusnih vin	53
Tabela 11: Analiza odtenka med zorenjem poskusnih vin	53
Tabela 12: Analiza skupnih polifenolov med zorenjem poskusnih vin.....	53
Tabela 13: Analiza skupnih antocianov med zorenjem poskusnih vin	54
Tabela 14: Analiza nizkomolekularnih proantocianidinov-vanilin indeks med zorenjem poskusnih vin.....	54
Tabela 15: Analiza visokomolekularnih proantocianidinov med zorenjem poskusnih vin	54
Tabela 16: Ocena intenzivnosti-100 točkovnega ocenjevanja	55
Tabela 17: Ocena perzistence-100 točkovnega ocenjevanja	56
Tabela 18: Ocena kvalitete-100 točkovnega ocenjevanja	57

SEZNAM SLIK

Slika 1: Strukturna formula antocijana v rdečem grozdju in vinu (glukoza je lahko zaestrena s p-kumarno ali očetno kislino in samo v sledovih s kavno kislino).....	5
Slika 2: Strukturna formula proantocianidina B1 in B2.....	5
Slika 3: Klasičen potek predelave rdečega grozdja.....	7
Slika 4: Celična stena kvasovk.....	10
Slika 5: Shema poskusa.....	20
Slika 6: Graf primerjave indeksa polifenolov v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline.....	29
Slika 7: Graf primerjave intenzitete barve v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline.....	30
Slika 8: Graf primerjave odtenka barve v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline.....	30
Slika 9: Graf primerjave skupnih antocianov v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline.....	31
Slika 10: Graf primerjave skupnih polifenolov v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline.....	32
Slika 11: Graf primerjave nizkomolekularnih proantocianidinov v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline.....	32
Slika 12: Graf dinamike indeksa polifenolov med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja).....	33
Slika 13: Graf dinamike intenzitete barve med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja).....	34
Slika 14: Graf dinamike odtenka barve med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja).....	35
Slika 15: Graf dinamike skupnih polifenolov med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja).....	36
Slika 16: Graf dinamike skupnih antocianov med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja).....	37
Slika 17: Graf dinamike nizkomolekularnih proantocianidinov med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja).....	38
Slika 18: Graf dinamike visokomolekularnih proantocianidinov med zorenjem.....	39
Slika 19: Graf ocene intenzivnosti okusa 100 točkovnega ocenjevanja poskusnih vin (Odstopanja na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja).....	42

Slika 20: Graf ocene perzistence okusa 100 točkovnega ocenjevanja poskusnih vin (Odstopanja na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja).....	43
Slika 21: Graf ocene kvalitete okusa 100 točkovnega ocenjevanja poskusnih vin (Odstopanja na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja).....	44

OKRAJŠAVE

OIV = Mednarodni urad za trto in vino

UIE = Metoda mednarodne zveze enologov

DLG = 5-točkovna metoda ocenjevanja vin

AU = Absorbanca

BIO = Biolees (Laffort)

BAT = Batonage Plus Elevage AEB Grup

LAS = Lastne droži

KON = Kontrola

1 UVOD

Za to diplomsko nalogo smo se odločili, ker nas sorta 'Merlot' in starana vipavska vina še posebej zanimajo. Sorta 'Merlot' je ena najpomembnejših sort v Vipavski dolini, njeno zorenje pa žal slabo optimizirano. Poleg tega je slabo proučen vpliv interaktivnih kvasovk na kakovost rdečih vin v našem okolju. Z raziskavami smo želeli ugotoviti, ali interaktivne kvasovke izboljšajo kakovost rdečega vina, v smislu polifenolne strukture in senzorične zaznave.

1.1 Delovna hipoteza (cilji naloge)

Z diplomskim delom bomo potrdili ali zavrgli hipotezo ali interaktivne kvasovke vplivajo na fizikalno, kemijsko sestavo in kakovost rdečih vin, sorte 'Merlot'. Z dodatkom interaktivnih kvasovk bomo izboljšali naslednje parametre:

- polifenolni profil rdečih vin,
- senzorično kakovost rdečih vin

Cilj je podati smernice za optimizacijo zorenja rdeče sorte 'Merlot' v Vipavski dolini.

2 TEORETIČNE OSNOVE

2.1 Sorta 'Merlot'

Sorta 'Merlot' je najbolj razširjena in najbolj pomembna rdeča sorta vinske trte, saj jo gojijo na vseh celinah sveta. Hafner (1998) navaja, da ime sorte 'Merlot' izhaja iz besede 'merle', ki v latinščini pomeni 'živalstvo'. Colugnati in sod. (2001) poudarjajo, da izvor imena ni popolnoma znan, vendar domnevajo, da ime izhaja iz besede 'Merlot', ki v stari provansalsščini pomeni majhen kos (ptič).

Prve omembe sorte 'Merlot' segajo v 9. stoletje, od leta 1789 pa je opisana kot sorta z imenom 'Merlot' ali bigney rouge (Galet, 1990). Sorta ima korenine v vinorodni deželi Bordeaux v Franciji. Poleg sorte 'Cabernet Sauvignon' je tu še vedno ključna sorta za pridelavo svetovno znanih vin Medoc. V Furlaniji Julijski Krajini je 'Merlot' omenjen od leta 1880, od koder se je širil v Benečijo, kjer je bil pomemben za pridelavo namiznega vina.

Po zastopanosti sort v Sloveniji je 'Merlot' po številu trt na petem mestu. V Primorski vinorodni deželi ima sorta 'Merlot' po številu trt največji delež v vinorodnem okolišu Vipavska dolina (21 %), sledijo Goriška brda (19 %), nato Slovenska Istra (7 %), v vinorodnem okolišu Kras pa ga je najmanj (Štabuc in sod., 2007).

V vinorodnih okoliših Goriška brda, Vipavska dolina in Koper je sorta priporočena, na Krasu pa dovoljena.

2.2 Vinorodni okoliš vipavska dolina

Vinorodni okoliš Vipavska dolina se deli na dva vinorodna podokoliša:

Zgornja Vipavska dolina, ki se deli na:

Vinorodne kraje: Gaberje, Erzelj, Slap, Podraga, Lože, Gradišče pri Vipavi, Goče, Črniče, Batuje, Selo, Brje, Zavino, Šmarje-Vrtovče, Velike Žablje, Vipavski Križ, Ustje in Planina;

Vinorodne lege: Pasji rep, Zemono, Zgornja Branica.

Spodnja Vipavska dolina, ki se deli na:

Vinorodne kraje: Gradišče nad Prvačno, Branik, Prvačna, Šempas-Vitovlje, Kromberk, Vogrsko in Dornberk-Zalošče;

Vinorodne lege: Biljenski griči in Mandrija (Pravilnik o razdelitvi vinogradniškega območja v Republiki Sloveniji, 2007).

2.3 Polifenolna sestava rdečih sort

Znano je, da so polifenolne snovi pomembne za vrsto senzoričnih lastnosti vina – barvo, astringenco, grenkobo. Zato so bile v enologiji raziskave polifenolov do sredine devetdesetih let usmerjene predvsem v preučevanje njihovih vplivov na senzorične lastnosti vina. V zadnjih desetih letih pa so začeli raziskovati tudi njihovo antioksidativno delovanje. Tako »*in vitro*« kot tudi »*in vivo*« je dokazano, da vino s svojimi številnimi naravnimi polifenoli deluje antioksidativno proti prostim radikalom in s tem upočasnjuje napredek kardiovaskularnih obolenj, nekaterih vrst raka in nekaterih nevroloških obolenj (Vrhovšek, 2000).

S pomočjo spektrofotometričnih metod lahko določimo skupne vsebnosti polifenolov v vinu. V praksi se najpogosteje uporablja podatke o skupni vsebnosti polifenolov v vinu, kot tudi informacije o njihovi strukturi. Koncentracije skupnih polifenolov v rdečih vinih se gibljejo med 0,5 in 3,5 g/l (Vrhovšek, 2000). Skupna vsebnost polifenolov se v prvih letih staranja vina ne spreminja veliko, se pa spreminja njihova struktura. Sorta je najpomembnejši faktor, ki določa vsebnosti in profile polifenolov v vinu. Sorte znane

po visokih vsebnostih polifenolov so: 'Refošk' ('Teran'), 'Cabernet Sauvignon', 'Teroldego' in 'Montepulciano'. Antioksidativna svojstva posameznega polifenola so odvisna predvsem od njegove kemijske strukture. Zaradi ene ali več hidroksilnih skupin na benzenovem obroču ima večina polifenolov v vinu antioksidativne vplive (Primožič, 2000).

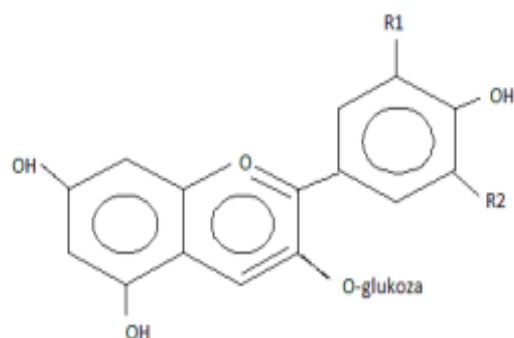
2.3.1 FLAVANOIDI

V skupino flavonoidov uvrščamo podskupine flavan-3-ole, proantocianidine, antociane in flavonole.

2.3.1.1 ANTOCIANI

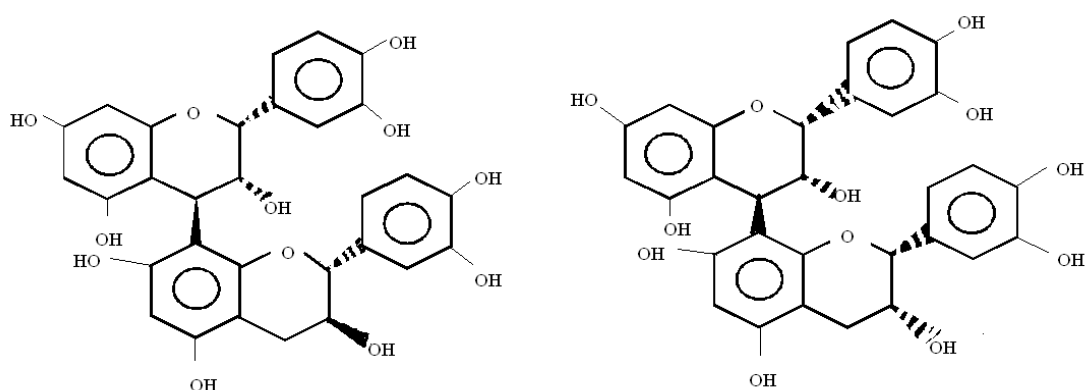
Antociani so druga najpomembnejša polifenolna skupina v rdečih vinih. Antociani so pigmenti in so odgovorni za rdečo barvo vin in se nahajajo samo v rdečih vinih. Vina proizvedena iz *Vitis vinifera* L. cv vsebujejo samo antocianidin-3-monoglukozide (Bakker in Timberlake, 1985), Količina skupnih antocianov se giblje med 40 do 1300 mg/l, kar je v veliki meri pogojeno s sorto. Glede na količino posameznih antocianov so znane velike razlike od 14 mg/l do 400 mg/l (Bakker in Timberlake, 1985). V veliki večini vin je malvidin-3-monoglukozid glavni prosti antocian, medtem ko je količina ostalih zelo sortno specifična. V nekaterih sortah so vrednosti skupnih antocianov podobne vrednostim flavan-3-olov in proantocianidinom ('Cabernet Sauvignon'), medtem ko so pri nekaterih sortah vrednosti dosti nižje ('Modri Pinot'). Glede na skupno količino prostih antocianov si sorte po navadi sledijo v sledečem vrstnem redu: 'Cabernet Sauvignon', 'Merlot' in 'Modri Pinot' (Bakker in Timberlake, 1985).

R1	R2	
H	OH	Cianidin-3-monoglukozyd
H	OCH ₃	Peonidin-3-monoglukozyd
OH	OH	Delfinidin-3-monoglukozyd
OH	OCH ₃	Petunidin-3-monoglukozyd
OCH ₃	OCH ₃	Malvidin-3-monoglukozyd



Slika 1: Strukturna formula antocijana v rdečem grozdju in vinu (glukoza je lahko zaestrena s p-kumarno ali očetno kislino in samo v sledovih s kavno kislino)

3.1.2 PROANTOCIANIDINI



Slika 2: Strukturna formula proantocijanidina B1 in B2

Proantocijanidini so s polimerizacijo flavan-3-olov pridobljena skupina oligomernih in polimernih polifenolov (Vrhovšek in sod., 2001). Dimeri flavan-3-olov so znani kot

proantocianidna skupina B (B1, B2, B3, B4), trimeri pa so proantocianidini skupine C (C1,C2) (Vrhovšek, 1996). Znano je, da so proantocianidini močni antioksidanti in lovilci prostih radikalov (Vrhovšek in sod., 2001). Proantocianidini so pomembne sestavine vina, ki so odgovorne za senzorične lastnosti; predvsem grenkobo, trpkost in telo vina. Senzorične in farmakološke lastnosti so v veliki meri odvisne od njihove strukture, zlasti od stopnje polimerizacije. Nizkomolekularni proantocianidini so bolj grenki, medtem ko so visokomolekularni bolj trpki (astringentni). Polimerizacija med antociani in proantocianidini je pomembna za stabilizacijo barve vina, saj so na ta način antociani zaščiteni pred oksidacijo in ostalimi kemijskimi spremembami. (Vrhovšek in sod., 2001). Proantocianidini se nahajajo v jagodni kožici in peškah grozdne jagode in se ekstrahirajo v vino med alkoholno fermentacijo. Stopnja ekstrakcije proantocianidinov je odvisna od (Vrhovšek in sod., 2001):

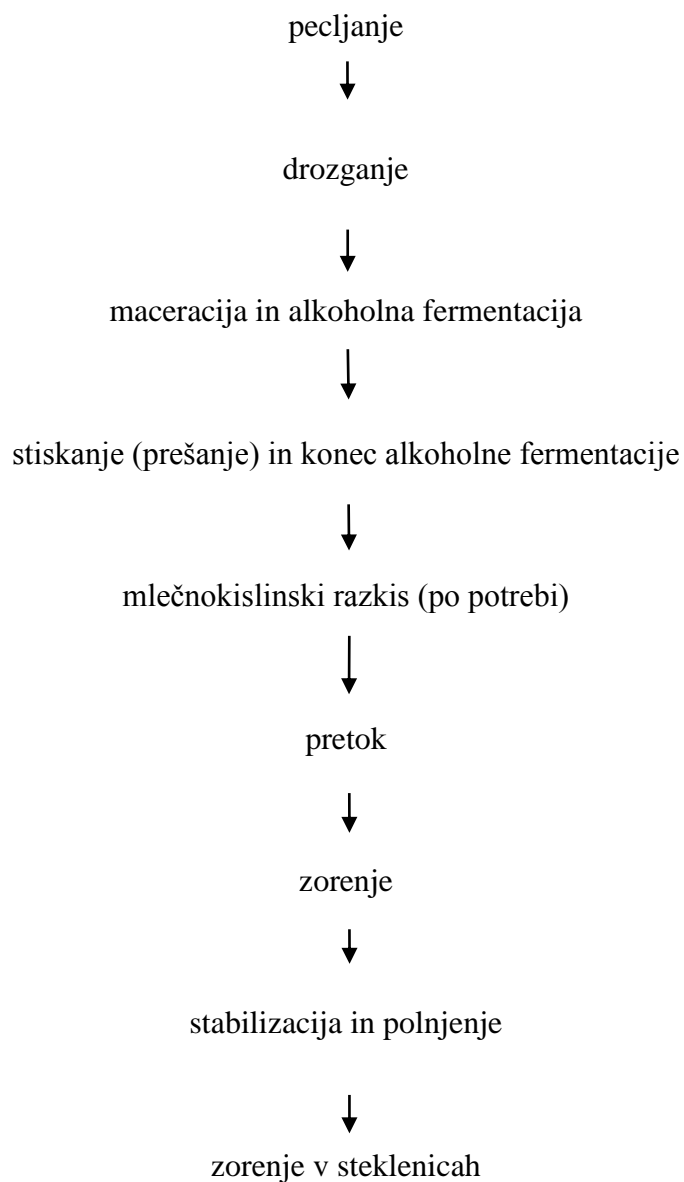
- vsebnost proantocianidinov v grozdju,
- časa in temperature maceracije,
- programa potapljanja klobuka,
- vsebnosti alkohola in SO₂.

2.3.2 NEFLAVANOIDI

V skupino neflavanoidov uvrščamo hidroksicimetne kisline, hidroksibenzojske kisline in stilbene.

2.4 Pridelava rdečih vin

Spodnja slika prikazuje klasičen potek predelave rdečega grozdja.



Slika 3: Klasičen potek predelave rdečega grozdja

2.4.1 TEHNOLOŠKA ZRELOST

Zdravo in tehnološko zrelo grozdje je nujno za pridobitev kakovostnega vina. Primerna tehnološka zrelost ne pomeni nujno polne zrelosti grozdja. Polna zrelost grozdja nastopi takrat, ko z meritvami določimo, da v razmaku nekaj dni koncentracija sladkorja zaradi olesenitve peclja in prekinitve asimilacije v grozdni jagodi ne narašča več. (Bavčar, 2006). V tehnologiji rdečih vin je za izbiro pravičnega časa trgatve zelo pomembna ustrežna fenolna zrelost grozdja, saj se med dozorevanjem spreminja sestava, količina in ekstrahibilnost polifenolnih spojin, ki se nahajajo v kožicah in pečkih grozdne jagode. Zaradi maceracije pa le-te pomembno vplivajo na barvo, okus in trpkost rdečega vina. Kemijsko fenolno zrelost ovrednotimo z določanjem količine polifenolnih spojin v pečkih in kožicah grozdja med dozorevanjem in z določanjem ekstrahibilnosti antocianov. (Ribereau-Gayon, 2000) navaja, da so bile pregledane različne metode za ocenjevanje celotne vsebine fenolov v grozdju, vendar le-te niso sposobne zagotoviti natančne napovedi vsebine fenolov predstavljenega vina. Prav tako ne zagotavljajo oceno fenolne zrelosti, ki bi bila v pomoč pri določitvi datuma za trgatve. Načelo metode je sestavljeno iz hitre ekstrakcije antocianov iz jagodne kožice, najprej nežno in nato pod bolj ekstremnimi pogoji, kjer so difuzijske pregrade razčlenjene. Fenolno zrelost lahko spremljamo tudi z opazovanjem barve pečk. Ko se pečke med dozorevanjem obarvajo iz zelene v rjavo, je napočil čas za trgatve. S tem izgubimo okus po zelenih in nedozorelih taninih v vinu.

2.4.2 MACERACIJA - FERMENTACIJA RDEČE DROZGE

Maceracija rdeče drozge se izvaja predvsem zaradi izluževanja barvil, to je antocianov iz kožice jagod in taninov iz kožice in pečk v mošt. Uporaba različnih načinov in dolžin maceracij vinarju omogoča, da pripravi zelen stil vina. Izvaja se lahko v različnih posodah, od lesenih kadi, do avtomatsko vodenih vinifikatorjev. Proces maceracije in alkoholne fermentacije sta na začetku združena. Nekoliko višja temperatura in nastali alkohol pospešijo ekstrakcijo fenolnih snovi, hkrati pa se zavrejo procesi oksidacije. Maceracija se konča s stiskanjem (prešanjem), nadaljuje pa se tiha fermentacija. Glavna dejavnika, ki vplivata na proces izluževanja, sta temperatura in čas trajanja maceracije:

- višja temperatura od 26 do 30⁰ C, predvsem na začetku pospeši ekstrakcijo,

- krajše maceracije do 24 ur so primerne za rose vina,
- vina namenjena hitri porabi se macerirajo od 3 do 5 dni, kar jim da dovolj barve, ne pa tudi taninov,
- vina namenjena daljšemu zorenju se macerira od 15 do 21 dni, kar da manj prostih antocianov in več taninov tudi iz pešk,
- običajen dodatek 50 mg/l žveplovega dioksida pospeši izluževanje antocianov ter preprečuje oksidacijo fenolnih in aromatičnih spojin grozdja.

2.4.3 ZORENJE RDEČIH VIN

Zorenje vina lahko razdelimo v dve fazi. Prva faza je čas od konca alkoholne fermentacije do stekleničenja. Za to fazo so značilne velike fizikalno-kemijske spremembe vina, ki jih povzročajo enološki postopki kot so biološki razkis, pretoki, dodatek enoloških sredstev, zorenje v lesenih sodih in stabilizacija vina pred stekleničenjem. Ta faza traja po navadi od 4 do 18 mesecev, izjemoma pa lahko tudi nekaj let. Druga faza se prične s stekleničenjem in je omejena glede na sposobnost posameznega vina, da se upira spremembam v kakovosti. To fazo lahko poimenujemo tudi staranje vina, čeprav z istim terminom označujemo zorenje nekaterih vin v sodih (Bavčar, 2006).

2.5 Zorenje vina na drožeh-kvasovkah

Podaljšan stik vina s kvasovkami (drožmi) po končani alkoholni fermentaciji imenujemo zorenje vina na kvasovkah. Postopek se primerno navezuje na tako imenovani 'sur lie' postopek iz Burgundije, vendar se uporablja v delno spremenjeni obliki tudi v drugih vinorodnih pokrajinah po svetu. Postopek zorenja na kvasovkah po navadi poteka od 2 do 8 mesecev, v Burgundiji pa celo od 12 do 15 mesecev in več. Primeren je za bela in rdeča vina. Splošno v tako pridelanih vinih postopek ne poudari sortnosti, ampak pridobimo vina z izredno kompleksno aromo, harmoničnim, poudarjenim telesom in dobro sposobnostjo zorenja, (staranja) (Bavčar, 2006).

2.5.1 SESTAVA CELIČNE STENE KVASOVK

Celične stene sestavlja 90 % polisaharidov, ki jih tvorijo glukani, hitin in manoproteini. Splošno ti polisaharidi prispevajo k senzorični zaznavi strukture vina (zaokroženost, volumen ali polnost, dolžina pookusa, obstojnost, prijetnost, gladkost, sladkost), stabilizaciji vina na vinski kamen (upočasnitev, preprečevanje kristalizacije) in vezave s tanini, barvili in hlapnimi aromatičnimi spojinami v stabilne komplekse, ki niso več razpoložljivi za reakcije polimerizacije in posledično usedanje. Večina raziskav pripisuje največji pomen manoproteinom, ki so glavna komponenta ekstracelularnih polisaharidov, vendar so pomembni tudi vplivi drugih spojin (aminokislina, lipidi), ki zaradi avtolize preidejo v vino (Bavčar, 2006).



Slika 4: Celična stena kvasovk

2.5.2 VLOGA DROŽI V TEHNOLOGIJI VIN

Zorenje vina na kvasovkah (fr. 'sur lie') je že star postopek v vinarstvu, ki je danes ponovno pridobil na veljavi. Po končani alkoholni fermentaciji pustimo vino v manjšem lesenem sodu od tri do šest mesecev. V tem času pride do interakcije med kvasovkami, lesom in vinom. Vino se bogati s spojinami (aminokislinami, manoproteini), ki se vanj vračajo kot posledica avtolize kvasovk, ter s spojinami, izluženimi iz sten hrastovega sode (hidrolizabilnimi tanini) (Vrščaj Vodošek, 2004). Pri 'barrique' (225 l) sodih je površina kontakta z lesom okrog 1.8 m² na 225 l. V večjih sodih se omenjeno razmerje ustrezno zmanjšuje, kar posledično vpliva tudi na ekstrakcijo hrastovih komponent v vino.

Na izboljšanje beljakovinske stabilnosti vin med zorenjem vina na kvasovkah močno vplivajo naslednji parametri: čas zorenja na kvasovkah, količina droži, starost sodov in pogostnost mešanja usedline. Večjo beljakovinsko stabilnost dosežemo z uporabo rabljenih sodov in pri večji pogostnosti dvigovanja usedline (Ribereau-Gayon in sod., 2000).

Izboljšana beljakovinska stabilnost vin ima velik pomen, saj zmanjša porabo bentonita v postopku čiščenja vin. Sproščeni manoproteini pospešujejo stabilizacijo vina na vinski kamen. Dodatno pa encimi sproščeni iz kvasovk lahko hidrolizirajo glukozide in tako sprostijo v vinu aromatične komponente. Mlada vina, ki jih pustimo na drožeh, postanejo z zorenjem vse manj motna. Poleg tega so odmrle kvasovke pomemben vir antioksidantov, med fermentacijo lahko porabijo med 15 in 20 mg/l kisika. (Vrščaj Vodošek, 2004).

2.5.2.1 Ostanki pesticidov v drožeh

Čuš in sod. ugotavljajo, da so droži (neaktivne kvasovke po končani alkoholni fermentaciji) pomemben dejavnik znižanja koncentracije ostankov aktivnih fitofarmaceutskih spojin v vinu. V njih se koncentrira ostanek aktivnih snovi. Potrdili so tudi domnevo in deloma rezultate, da se aktivne fitofarmaceutske snovi selektivno izločajo iz vina z ločevanjem trdne (tropine, razsluz, droži) in tekoče faze (mošt, vino) med vinifikacijo.

2.5.2.2 Fine droži

Lahke ali fine droži predstavljajo tanko plast usedlin, ki ostane na dnu posode po prvem pretoku vina. Lahko pa jih definiramo tudi kot delce, ki ostanejo suspendirani 24 ur po tem, ko je bilo vino premešano ali pretočeno. Njihova velikost je od 0,1 do 1 μm (Košmerl, 2005). Zorenje vina na finih drožeh je opcija v tradicionalnem burgundskem kletarjenju rdečih vin, občasno pa se uporablja tudi za zorenje sorte 'Modri Pinot' v drugih državah. Fine droži sestavljajo predvsem neaktivne ali odmrle kvasne celice, bakterije ter pretežno kalijeve soli vinske kisline. Ocenjuje se, da je v vinu po končani alkoholni fermentaciji med 30 in 100 g/l kvasovk, ki predstavljajo zelo pomemben vir manoproteinov, polisaharidov, aminokislin in nukleinskih kislin (Košmerl, 2005).

2.5.2.3 Grobe droži

Težke ali grobe droži so sestavljene iz debele plasti kvasovk, bakterij in drugih sedimentov, ki se usedejo na dno posode po končani alkoholni ali mlečnokislinski fermentaciji, če obe potekata sočasno. Definiramo jih lahko tudi kot delce, ki se usedejo na dno posode v 24 urah po fermentaciji. Sestavljene so iz rastlinskega materiala (če ni bilo zadostno opravljeno samo bistrenje mošta), iz skupkov kristalov vinskega kamna in iz izločenih koloidov. Največji del pa predstavljajo odmrle kvasne celice (Košmerl, 2005).

2.5.2.4 Ločitev finih in grobih droži

Ločitev grobih in finih droži nam daje prvo možnost za kontrolo vsebnosti droži v vinu. Prvi pretok po alkoholni fermentaciji omogoča določitev količine finih droži za 'sur lie' zorenje. Izbira primerne časa za ločitev grobih od finih droži predstavlja pomemben aspekt pri zorenju vina. Le v primeru, da so droži čiste v vonju, so primerne za staranje. Zorenje na finih drožeh ima pomembno prednost v strukturnem ravnotežju, kompleksnosti in stabilnosti. Ločitev grobih droži je pomembna tudi iz zdravstvenega učinka, saj različni avtorji poročajo, da kvasovke intenzivno vežejo ostanke fitofarmaceutskih sredstev (pesticidov) in težkih kovin (Čuš in sod, 2009).

2.5.2.5 Nevarnost grobih droži

Grobe droži se neprestano tvorijo v vinu. Zaradi njihove sestave niso posebej zanimive, ker vplivajo na rastlinski značaj vina, nadalje lahko potencirajo zaznavo trpkosti ali grenek okus vina. V vsaki posamezni fazi vrenja vina je treba oceniti njihovo vsebnost in jih ustrezno odstraniti. Treba jih je sistematično odstranjevati vsaj vsake tri mesece (Košmerl, 2005). Njihova prisotnost omogoča tudi takojšnjo vezavo z dodanim žveplovim dioksidom v vezano obliko, kar izniči antioksidativne in protimikrobne lastnosti prostega SO₂. Nadalje se z vezavo SO₂ in zaščito določenih rodov mikroorganizmov ti povežejo v skupke ali aglomerate, kar dejansko onemogoča njihovo odstranitev, ampak povzroča le njihovo preživetje fermentacije in v nadaljevanju kvar vina (Košmerl, 2005).

2.5.2.6 Nevarnost finih droži

Med alkoholno fermentacijo vinskih kvasovk vrste *Saccharomyces cerevisiae* lahko nastanejo senzorično zaznavne količine žveplovih spojin, tako pozitivne (hlapni tioli), kot negativne (žveplovodik, merkaptani, disulfidi...). Tudi v nadaljevanju zorenja vina obstaja velika nevarnost, da se v primeru statičnih finih droži (torej brez mešanja) dodatno tvorijo negativne žveplove spojine, ki vinu lahko dajejo kovinski okus vina. Z mikrobiološkega stališča lahko žive celice kvasovk rodov *Brettanomyces* in *Pichia* tvorijo dodatno žveplove spojine in t.i. hlapne fenole, ki povzročajo živalske vonjave in okuse. Preživetje in razvoj rodu *Brettanomyces* je favorizirano predvsem v prisotnosti velike količine finih droži (Košmerl, 2005).

2.5.2.7 Mešanje droži

'Battonage' je francoski izraz za mešanje droži, ki so se usedle na dno vinske posode. Zorenje vina na grobih drožeh je nova tehnika, kjer je mešanje droži obvezno, da se izognemo negativnim vonjem, ki so posledica velike mase odmirajočih kvasovk in bakterij. Če je plast droži debela več kot 10 cm in ostane nedotaknjena teden dni ali več, je velika verjetnost, da pride do nastanka neprijetno dišečih žveplovih komponent kot so vodikov sulfid, disulfid ali merkaptani. Z mešanjem suspendiramo droži v vinu ter na ta način zmanjšamo pritisk nanje, s tem tudi prezračimo vino in reduciramo reduktivne arome. Enologi večkrat kombinirajo mikrooksidacijo, to je uvajanje majhnih, natančno določenih količin kisika v vino, z mešanjem droži in na ta način uravnavajo redoks potencial zorečega se vina (Košmerl, 2005).

2.5.2.8 Intenzivnost in frekvenca mešanja

Splošno se začne z mešanjem vsake dva do tri dni v zaključni fazi alkoholne fermentacije, lahko pa se z mešanjem začne tudi takoj po končani alkoholni fermentaciji. Prvih šest tednov se to izvaja enkrat do dvakrat tedensko, nato le enkrat tedensko prve štiri tedne, naslednjih šest tednov pa na vsakih 14 dni. Kasneje se vino premeša le enkrat mesečno. Običajno zorenje na kvasovkah poteka skupno od 8 do 10 mesecev, v izjemnih primerih pa tudi od 18 do 24 mesecev (Košmerl, 2005). Pomembno je, da pri mešanju preide usedlina v celoti v suspenzijo.

2.5.2.9 Prispevek avtolize kvasovk na aromo vina

Manoproteini se vežejo z antociani in tanini, kar poveča stabilnost barve in zmanjša trpkost vina. Polisaharidi dajo vinu zaokroženost in polnost v okusu (Košmerl, 2005). Sproščena hranila iz odmrlih kvasnih celic sodelujejo pri rasti mlečnokislinskih bakterij. Povečano dolžino v okusu pripisujemo kasnejši sprostitvi določenih hlapnih komponent. Odmrle kvasne celice sodelujejo pri zaščiti pred oksidacijo določenih sadnih aromatičnih komponent. V procesu proteolize se proteini hidrolizirajo do aminokislin, ki so lahko prekurzorji za arome, ali do peptidov, ki potujejo skozi celične stene in povečajo vsebnost dušika. Odmrle kvasne celice sproščajo tudi estre, predvsem maščobne kisline s sladko-pekočimi sadnimi aromami. Sprostitev aminokislin in nukleinskih kislin lahko poudari kompleksne arome. Komponente odmrlih kvasnih celic se vežejo s fenoli in organskimi kislinami, kar daje vinu sladkost, te komponente tudi preoblikujejo vinske estre in lesne arome. Omogočajo naravno čiščenje in spreminjajo rumeno barvo v svetlejšo (Košmerl, 2005).

Inaktivirane odmrle kvasovke

V zadnjem času se na tržišču pojavljajo različne oblike inaktiviranih kvasovk, ki se uporabljajo tako za optimizacijo zorenja kot tudi kot čistilno sredstvo pred stekleničenjem. Prednost inaktiviranih kvasovk je v njihovi čistoči, saj ne vsebujejo ostankov fitofarmaceutskih sredstev in težkih kovin. Slaba stran pa je v tem, da ne vsebujejo aromatičnih spojin, ki jih naravne lastne kvasovke vežejo med in po fermentaciji in se nato spet sproščajo v vino. V diplomski nalogi smo v preučitev izbrali dva različna izdelka, različnih proizvajalcev, in sicer BATONAGE PLUS, proizvajalca AEB Group, in BIOLEES, proizvajalca Laffort.

1. Battonage Plus Elevage (AEB Group, Francija)

Battonage Plus Elevage je sestavljen iz celic kvasovk, ki so bile obdelane pri temperaturnih šokih. Ta proces spodbuja avtolizo iz celic kvasovk in pridobivanje prečiščenih celičnih sten kvasovk bogatih z manoproteini in z antioksidantno skladnostjo. Ta agent poveča pozitiven učinek za prečiščevanje na finih drožeh, kar daje vinu bolj poln okusa in harmonijo. Njegova uporaba na koncu fermentacije alkohola omogoča, da se antioksidantsko dejavnost, ki jo izvede SO₂ podaljša brez prekinitve. Na

ta način vino ohranja višjo aromatičnost, saj se različna znanja harmonično združijo s fermentacijskimi aromami.

Uporaba Batonage plus elevage preprečuje nastajanje merkaptanov, ohranja aromo in značilnosti sorte. V vinih obdelanih z Batonage plus elevage je barva bolj stabilna, manj je podvržena porjaviti in pinkingu. Vina imajo mehak in žameten okus in občutek 'trave' (Batonage plus elevage, 2011).

2. Bolees (Laffort, Francija)

Kot rezultat raziskovanja LAFFORT na lastnostih kvasovega drožja in njihov pomen pri dokončni obdelavi vin, BIOLEES prispeva k izboljšanju lastnosti vina: BIOLEES celične stene izvajajo pospešujejo učinki pri izboljšanju vin, spodbujajo izločanje posebnih polifenolov, ki so odgovoreni za grenkobo in astringenco. (Biolees Laffort, 2011).

2.6 Senzorična analiza

Senzorična analiza: meri, analizira in interpretira reakcije na tiste značilnosti živil, ki jih zaznamo s petimi osnovnimi čuti: z vidom, okusom, vohom, sluhom in tipom oz. dotikom (Stone in Sidel, 1993).

Senzorična analiza obsega vse senzorične zaznave in je vezana na natančno določene pogoje. Tehnike, ki jih uporabljamo, pa omogočajo kvalitativno ali kvantitativno oceno. Podatke, ki jih dobimo, zberemo običajno v tabele ter statistično obdelamo. Pri tem je treba upoštevati veliko variabilnost v odgovorih, saj je merilni instrument človek, njegove ocene pa so ne glede na stopnjo usposobljenosti bolj ali manj subjektivne. Na zaznavo preizkuševalca in s tem tudi na njegove odgovore vplivajo: razpoloženje, motivacija, prirojena fiziološka občutljivost na posamezne senzorične dražljaje, pa tudi poznavanje izdelka. Nekatere izmed teh učinkov lahko sicer preverimo in zmanjšamo, ne moremo pa jih popolnoma kontrolirati. Panel preizkuševalcev je že po naravi heterogen instrument. Zato je treba pravilno načrtovati testiranja, kasneje pa tudi ustrezno interpretirati in statistično obdelati podatke. Zaključki morajo omogočiti prikaz dejanskih zaznav vsakega člana panela. Prikazani zaključki morajo biti podprti z ocenami, ki temeljijo na podatkih, analizah in rezultatih, ter interpretirani v skladu z

začetno hipotezo. Zaključki naj vsebujejo ugotovitve o uporabljenih metodah, omejitvah poizkusa ter izvedbi in smiselnosti študije (Golob in sod, 2005).

2.6.1 VRSTE URADNO PRIZNANIH OCENJEVALNIH METOD

- Buxbaumova 20 - točkovna metoda, ki smo jo v Sloveniji sprejeli kot uradno.
- Vedelova metoda negativnih točk, ki jo je mednarodni urad za trto in vino v Parizu (OIV) sprejel kot najbolj verodostojno za mednarodna ocenjevanja.
- Metoda mednarodne zveze enologov (UIE), 100-točkovna metoda, ki jo od 14. junija 1994 tudi OIV dopušča za mednarodna ocenjevanja vin.
- Nemška DLG 5-točkovna metoda (Nemanič, 1996).

2.7 Triangel test

Preizkus triangel je metoda razlikovanja, ki obsega istočasno predstavitev treh kodiranih vzorcev, od katerih sta dva enaka. Preizkuševalec mora izbrati vzorec, ki ga zazna kot drugačnega. Običajno odgovarja na vprašanje, kateri vzorec se razlikuje od ostalih dveh. Preizkus triangel se priporoča za določanje majhnih razlik med vzorci, ko je na razpolago omejeno število preizkuševalcev in pri izbiranju in šolanju preizkuševalcev. Ne moremo ga uporabljati za ugotavljanje sprejemljivosti izdelka ali dajanje prednosti enem izmed dveh izdelkov. Pri izvedbi preizkusa triangel imamo za vsak par vzorcev (A in B) šest možnih kombinacij: AAB, ABA, BAA, BBA, BAB in ABB. Ob predpostavki, da izdelkov ni mogoče razlikovati, je verjetnost, da bomo pravilno določili izdelek, ki se razlikuje od ostalih dveh, enaka 0,33 ($P_0 = 1/3$). Rezultate ovrednotimo s pomočjo tabel (ISO 4120, 1983) (Golob in sod, 2005).

V okviru diplomske naloge smo štiri krat opravili triangel test. Vsa vina smo primerjali med seboj.

2.8 100-točkovno ocenjevanje

Na generalni skupščini OIV 14. junija 1994 je bila sprejeta kot dovoljena metoda UIE (Union international des oenologues). Med metodama OIV in UIE je bistvena razlika v načinu točkovanja. Metoda OIV z negativnimi točkami 'kaznuje' odmik od idealne

kakovosti vina, metoda UIE pa s pozitivnimi točkami 'nagrajuje' kakovostno vino. Degustatorski obrazec, ki ga za vsako vino izpolni degustator zelo podrobno, vodi ocenjevalca po organoleptičnih značilnostih vina. Pri vsakem mirnem vinu oceni 14 elementov, pri penečih vinih 15. Za vsak element je mogoče, glede na kategorijo vina, obkrožiti od 6 do 8 ocen. Največje možno skupno število točk je 100. Na ocenjevalnem listku so tudi okenca za opozorila za vinske napake in bolezni, ki so lastniku v pomoč pri reševanju vina ali izboljšanju tehnološkega postopka. V rubriki komentar je zaželen opis ocenjenega vina – pozitivno ali negativno. Regionalna značilnost vina (tipičnost), do katere lahko pridemo po tej metodi, ni element ocenjevanja na mednarodni ravni, ker je vino predstavljeno brez referenc o sorti in poreklu. Nasprotno, če je znanih več podatkov o vinu (poreklo, sorta, tehnološki postopek), kar je običajno na regionalnih ocenjevanjih, se ocenjuje tipičnost in vse naslednje zaznave: videz, vonj, okus, napake, vzroki napak in bolezni (Nemanič, 1996).

V okviru diplomske naloge smo na koncu skupno ocenili vina po 100 točkovnem ocenjevanju ter za konec ocenili in primerjali med seboj še intenzivnost, perzistenco ter kvaliteto poskusnih vin.

3 EKSPERIMENTALNI DEL

3.1 Predelava grozdja

Vinograd leži v zgornji Vipavski dolini, v kraju Dolga Poljana. Trte so bile posajene leta 2002, orientacija vrst pa poteka v smeri sever - jug. Tla so lapornata, pobočje je terasirano. Gojitvena oblika je enoramni 'guyot', saditvena razdalja je 80 cm, vrstna pa 220 cm. Začetek mojega diplomskega dela se je začel že v vinogradu z zelenimi deli kot so usmerjanje mladik, vršičkanje, redčenje listja okoli grozdja ter spremljanje dozorelosti grozdja, mirjenje sladkorja ter vizualno spremljanje dozorelosti pešk.

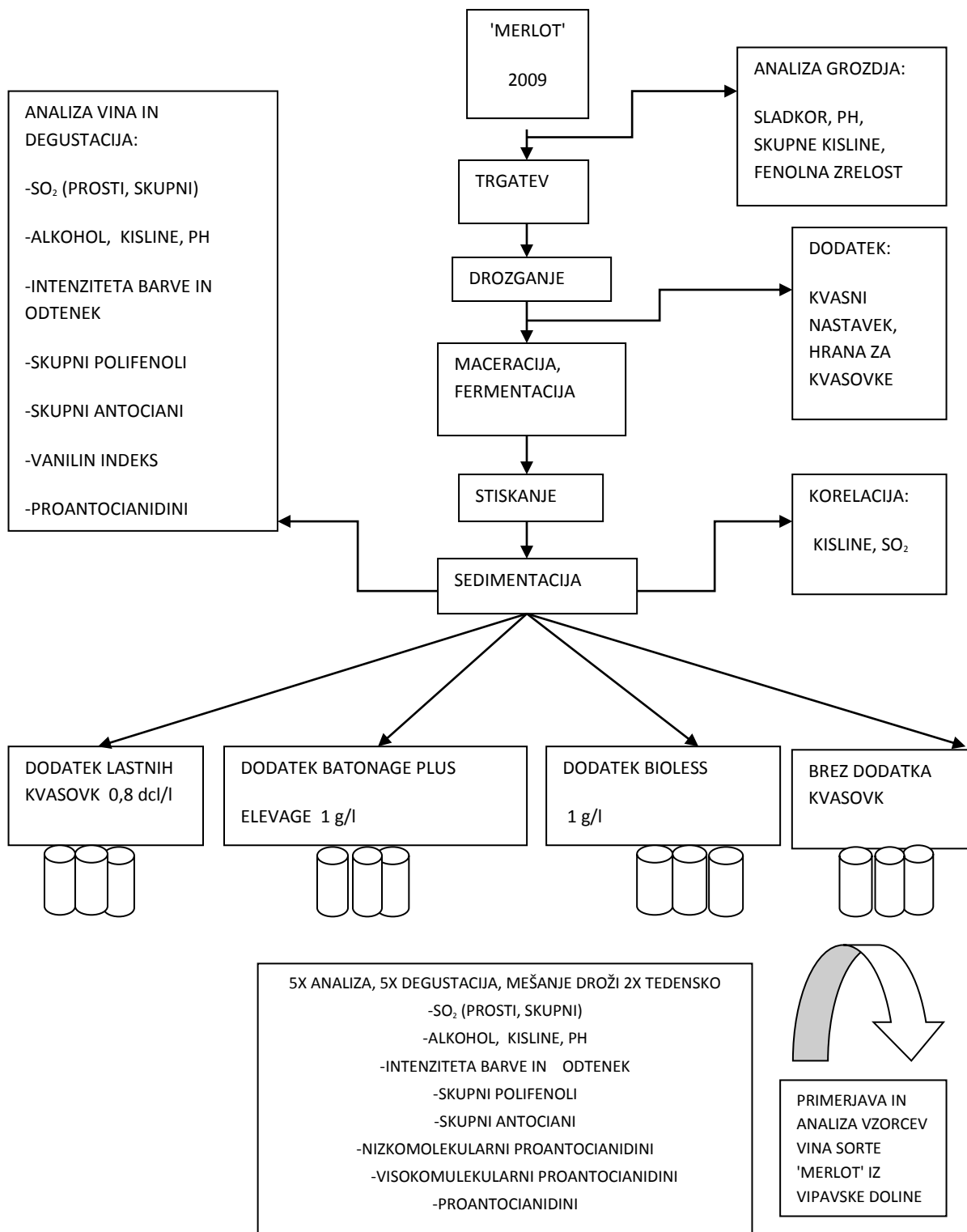
Do datuma trgatve smo počakali, da so bile peške povsem rjave in grozdje popolnoma zrelo, zato smo grozdje obrali dne 25. 9. 2009. Grozdje smo ročno potrgali v jutranjih urah, v plastične gajbice. Med predelavo smo grozdje specljali ter zdrozgali v veliko plastično posodo kapacitete 1000 litrov ter dodali kvasni nastavek (20 g/hl kvasovk za starana rdeča vina proizvajalca Begerov). Sledilo je večkrat dnevno potapljanje klobuka.

Kronološki pregled poteka vinifikacije:

- 25.9.2009 trgatev, pecljanje, dodajanje kvasnega nastavka in hrane za kvasovke.
- 29.9.2009 sem dodal drugi dodatek hrane za kvasovke.
- 9.10.2009 je sledilo ročno stiskanje, mošt smo pretočili v pokončne valjaste nerjaveče posode 3 x 300 l.
- 15.10.2009 sem opravil analizo ter dodal vinsko kislino v koncentraciji 0,5 g/l ter dodal kalijev metabisulfit (50 mg/l). Čez približno en teden sem meritev ponovil ter po potrebi dožveplal.
- Biološki razkis je stekel spontano, brez dodatkov bakterij in kljub dodatku žveplovega dioksida.
- 7.11.2009 sem iz 300 l posode vino pretočil v 12 poskusnih posod po 25 l. Ostalo je 30 l vina ter droži, ki sem jih dal v 50 l posodo.

- 17.11.2009 sem začel s prvimi analizami osnovnih fizikalno-kemijskih parametrov in polifenolnega profila na Kmetijskem Inštitutu Slovenije (intenziteta in odtenek barve, skupni antociani, skupni polifenoli, nizkomolekularni in visokomularni proantocianidini-vanilin, žveplov dioksid, skupne kisline, pH).
- 11.1.2010 na vsak sod sem dodal po 0,2 g/l vinske kisline, sledilo je označevanje posod ter dodajanje kvasovk Batonage plus elevage v tri posode v vsako po 1 g/l, dodatek kvasovk Bioless v tri posode po 1g/l, dodatek lastnih droži 0,8 dcl/l v tri posode po 25 l dobil sem jih tako, da sem vzel usedlino iz 300 l posode: 30 l (10 %), odlil vino ter to usedlino dodal v tri posode po 25 l in to 2 l droži na vsak sod (0,8 dcl/l, kar ustreza 8 vol. %). Ostale tri posode so služile kot kontrola. Sledilo je mešanje posod 2 x tedensko nekaj mesecev, nato se je intenziteta mešanja počasi zmanjševala.
- Sledile so kemijske analize na Kmetijskem Inštitutu Slovenije ter degustacije.

3.2 Zasnova poskusa in vzorčenje



Slika 5: Shema poskusa

3.3 Analizne metode

3.3.1 INDEKS POLIFENOLOV

Indeks polifenolov (od 280) so bili določeni po metodah, katere je opisal (Somers, 1971). En mililiter vina se 100-kratno razredči ter pri absorbanca 280 nm se meri v kvarčnih 1 cm kivetah. Rezultat se pomnoži s faktorjem delutacije in se izraža brez enot.

3.3.2 SKUPNI POLIFENOLI

Polifenole določamo z redukcijo kislin oz. oksidacijo fenolov (Folin-Ciocalteu reagent) v modre pigmente, ki jih tvorijo fenolne spojine v alkalnem mediju (Di Stefano in Guidoni, 1989). Vino razredčimo z 0,5 M H₂SO₄. Rdeče vino navadno razredčimo 10 do 20 krat (odvisno od sorte). Izmerjena absorbanca mora biti v območju med 0,3 in 0,6. Vzorec previdno z brizgalko nanašamo na kolono, da ga ne izgubljam (zaradi majhne razredčitve je prisotnega še veliko etanola, ki nam lahko izpere posebej tiste polifenolne spojine, ki so bolj polarne in se manj močno vežejo na kolono – npr. galna kislina). 1 ml razredčenega vzorca nato počasi spuščamo skozi že aktivirano (2 ml metanola, 5 ml 5 mM H₂SO₄) SEP-PAK kolono. Polarne spojine speremo iz kolone z 2 ml 5 mM H₂SO₄. Fenolne spojine eluiramo v 20 ml kalibrirano bučko z 2 ml metanola in 5 ml destilirane vode. Dodamo 1 ml Folin-Ciocalteu (Merck) reagenta ter po 3-4 minutah še 4 ml 10% vodne raztopine Na₂CO₃ (v alkalnem mediju se fenolne spojine modro obarvajo). Takoj, ko dodamo Na₂CO₃, dopolnimo bučko do meniskusa z destilirano vodo, da se vzorec ne zmotni. Po 90 minutah vzorec in slepi vzorec filtriramo skozi 0,45 μm RC filter (Sartorius) in nato izmerimo absorbanco proti slepemu vzorcu pri 700 nm v kiveti z 10 mm optično potjo. Slepemu vzorcu je pripravljen enako, le da je namesto vzorca vzeta destilirana voda. R.S.D. metode je bil 2,45 % (Di Stefano in sod. 1989a; Rigo in sod., 2000).

Skupni polifenoli (mg/l (+) katehina) = $186,5 * A * R / V$

Skupni polifenoli (mg/l galne kisline) = $196,8 * A * R / V$

A-izmerjena absorbanca pri 700 nm

R-razredčitev vzorca

V-volumen razredčenega vzorca, nanešen na kolono (1 ml)*

3.3.3 INTENZITETA IN ODTENEK

Intenziteta in odtenek sta bila merjena s pomočjo 0,1 cm kvarčne kivete pri valovnih dolžinah 420, 520 in 620 nm. Intenziteta je bila določena kot seštevek vseh treh absorbanč, pomnožen z 10. Odtenek vina je bil preračunan kot kvocient absorbance izmerjene pri 420 nm in 520 nm. Ta je izražen kot kvocient absorbanč pri 420 in 520 nm in lahko nakazuje razvoj barve k oranžnim odtenkom, ki jih v praksi povežujemo z oksidirano oziroma zrelejšo barvno noto. Mlada vina imajo odtenek v območju od 0,2 do 0,3, starejša vina pa v območju 1,2 do 1,4, vendar so številke odvisne tudi od posamezne sorte (Sternad Lemut in sod. 2010).

3.3.4 SKUPNI ANTOCIANI

Antociane določamo v rdečem vinu na osnovi maksimalne absorbance v vidnem območju med 536 in 542 nm.

Vzorec vina razredčimo v 0,5 M H₂SO₄ (5-20 krat; izmerjena absorbanca vzorca mora biti v območju med 0,3 in 0,6). SEP-PAK kolono (Waters, C 18 Cartridges) * aktiviramo tako, da jo speremo najprej z 2 ml metanola in nato še s 5 ml 5 mM H₂SO₄. Na aktivirano kolono nanese 5 ml razredčenega vzorca in ga počasi potiskamo z brizgalko skozi kolono. Kolono nato (ravno tako počasi) speremo še z 2 ml 5 mM H₂SO₄. Antociane iz kolone eluiramo v 20 mililitrsko kalibrirano bučko s 3 ml metanola, dodamo približno 0,1 ml koncentrirane HCl (3 kapljice) in do meniskusa napolnimo z raztopino etanola, vode in HCl v razmerju 70:30:1. Izmerimo absorbanco proti slepemu vzorcu (raztopini etanola, vode in HCl v razmerju 70:30:1) ter direktno iz absorbance izračunamo količino skupnih antocianov.

*SEP-PAK C18 (Waters, Milford, MA, 0,5 g) kolone so namenjene ekstrakciji s pomočjo trdne faze (solid-phase extraction) in jih uporabljamo za pripravo vzorca. Z njimi odstranimo organske kisline, ostanke sladkorja, proteine, aminokisline, prosti SO₂ in druge hidrofilne komponente, ki bi lahko vplivale na rezultat. Poleg tega pa fenolne spojine spravimo iz vodnega v metanolni medij pred analizo. Polarne komponente

spiramo pri nizkem pH zaradi kislih, bolj polarnih fenolnih spojin, kot je npr. galna kislina.

$$\text{Skupni antocianini (mg/l)} = A * 26,6 * R * 4$$

A = absorbanca pri absorpcijskem maksimumu

R = razredčitev vzorca

Vsebnost antocianinov v vinu je izražena kot povprečna absorbanca zmesi antocianinov (povprečna molekulska masa je 500), ekstrahiranih iz grozdja sorte 'Cabernet sauvignon' s predpostavko, da je povprečen molekularni ekstinkcijski koeficient zmesi enak $18800 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ (Glories, 1984, di Stefano. 1989). Ta numerična vrednost se lahko pretvori v druge pogoste enote, s pomočjo absorbance standarda, ki ga imamo (eksperimentalne vrednosti v raztopini etanol-voda-HCl 70:30:1 so enake: = 32200, 540 nm za malvidin-3,5-diglukozid klorid; = 30100, 542 nm za malvidin-3-monoglukozid klorid; = 22940, 530 nm za peonidin-3- monoglukizid klorid; = 22940, 530 nm. R.S.D: metode je bila 1,39 % (Di Stefano in sod., 1989b; Rigo in sod., 2000).

3.3.5 NIZKOMOLEKULARNI PROANTOCIANIDINI

Nizkomolekularni katehini in proantocianidini reaktivni na vanilin se določajo po optimizirani vanilin-HCl metodi (Broadhurst in Jones, 1978), ki je bila izpopolnjena (Di Stefano in sod., 1989). Rdeče vino 2 - 10 krat razredčimo z 0,5 M H_2SO_4 , da je izmerjena absorbanca v območju med 0,2 in 0,4. Na aktivirano SEP-PAK kolono (aktivacija s 5 ml metanola in 2 ml 5 mM H_2SO_4) naneseemo 2 ml razredčenega vzorca. Kolono nato speremo z 2 ml 5 mM H_2SO_4 . Nizkomolekularne proantocianidine nato eluiramo s 5 ml metanola v epruveto, ki jo takoj zamašimo s parafilmom, da vsebina ne hlapi. 1 ml metanolne raztopine vzorca damo v bučko (50 ml posoda, ovita v alu folijo), kjer imamo 6 ml čistega metanola (slepi vzorec) in 1 ml v bučko, kjer imamo 4 % metanolno razopino vanilina (vzorec). Pazljivo dodamo 3,0 ml konc. HCl (najprej slepemu vzorcu in nato vzorcu v vsaj eno minutnem razmaku, da ju lahko zmerimo drugega za drugim) in takoj damo bučko v termostat na 20°C . Točno 15 min po dodatku kisline merimo absorbanco roza kompleksa pri 500 nm v kiveti z 10 mm optično potjo proti slepemu vzorcu, pripravljenem na popolnoma enak način, le brez vanilina.

Koncentracijo izračunamo kot (+) katehin v mg/l iz povprečne kalibracijske krivulje. R.S.D. metode je bil 3, 54 % (Di Stefano in sod., 1989b; Rigo in sod., 2000).

$$\text{vanilin indeks (mg/l (+) katehina)} = A * 290,8 * R$$

A - absorbanca, izmerjena pri valovni dolžini 500 nm

R - razredčitev vzorca

3.3.6 VISOKOMOLEKULARNI PROANTOCIANIDINI

Visokomolekularni proantocianidini so izraženi preko transformacije v cianidin (Di Stefano in sod., 1989b). Vzorec vina razredčimo (navadno 10-20 krat) z 5 mM H₂SO₄ 2 ml razredčenega vzorca počasi nanašamo na aktivirano SEP-PAK kolono (aktivacija s 5 ml metanola in 2 ml 5 mM H₂SO₄). Kolono speremo z 5 mM H₂SO₄. Proantocianidine eluiramo iz kolone s 3 ml metanola v 50 ml bučke z brušenim zamaškom. V te bučke, ki jih zaradi zaščite pred svetlobo ovijemo z alu folijo, predhodno damo 9,5 ml absolutnega etanola. V bučko (9,5 ml etanola in 3 ml eluata iz kolone) dodamo 2,5 ml FeSO₄·7H₂O (300 mg/l v konc. HCl). To grejemo na 100 °C 50 minut na povratnem hladilniku. Po 50 min gretja ohladimo na 20 °C v vodni kopeli, kjer pustimo vzorce 10 min in nato merimo absorbanco vzorca skozi kiveto z 10 mm optično potjo. Posnamemo celoten spekter od 380 do 700 nm in iz njega izračunamo absorbanco vzorca. Potegnemo tangento skozi minimum spektra in nato pravokotnico (ne pravokotnico na tangento) skozi maksimum (okrog 550 nm). Iz razmerij med celotno zajeto absorbanco ter dolžino pravokotnice med maksimumom in presekom s tangento ter dolžino od nič do, kjer smo vzeli maksimalno absorbanco, izračunamo nato realno absorbanco vzorca.

Naravne antocianine, prisotne v vzorcu, moramo odšteti. Odštejemo jih tako, da pripravimo iste vzorce še enkrat na enak način, vendar jih damo na 0° C, namesto, da jih kuhamo. Tako izmerjeno absorbanco nato odštejemo od prejšnje.

$$\text{Proantocianidini (mg/l cianidina)} = (A_{\text{vroče}} - A_{\text{hladno}}) * 1162,5 * R / V$$

$A_{\text{vroče}}$ - absorbanca, izmerjena po 50 min vrenja vzorca pod povratnim hladilnikom

A_{hladno} - absorbanca vzorca, ki je bil 50 min na ledu

R - razredčitev vzorca

V - volumen razredčenega vzorca, ki smo ga nanegli na kolono SEP-PAK (2 ml rdeča vina)

V takšnih pogojih je povprečen izkoristek metode ocenjen na 20 % (Di Stefano in sod., 1989b). Koncentracija proantocianidinov v vzorcu (mg/l) je nato izračunana kot petkratna količina formiranega cianidina (pri povprečni kalibracijski krivulji s cianidin kloridom, ki je 34,700). R.S.D. metode je 2,74 % (Di Stefano in sod., 1989b; Rigo in sod., 2000).

3.3.7 FIZIKALNO KEMIJSKE ANALIZE

Analize vključujejo pH, skupne kisline, alkohol, ostanke sladkorja, hlapnih kislin, ekstrakt, prosti in skupni SO₂. Različne metode so bile uporabljene v različnih laboratorijih. Standardna analiza vina, pridelanega v Sloveniji, je bila izdelana v skladu z Uradnim listom Evropske skupnosti. Uredba Komisije ECC metode za vino je bila vzpostavljena in akreditirana na Kmetijskem Inštitutu Slovenije

Tabela 1: Pregled analitičnih metod in naprav ki se uporabljajo za analize mošta in vina (Uradni list Evropske skupnosti, uredba komisije ECC, 2005)

Parameter	Analitična metoda	Naprave	Reference
Relativna gostota	Merjenje gostote pri 20 °C	resonančna U-cev	EGS, št 55/2005
Alkohol	Destilacija in meritev gostote	resonančna U-cev	EGS, št 355/2005
Žveplov dioksid	Direktna jodometrična titracija	/	EGS, št 2676/90
Reducirajoči sladkorji	Iodometrija	/	GS, št 2676/90
pH	Potenciometrična	Mettler Toledo DL 53	ECC, št 2676/90
Skupne kisline	Potenciometrična	Mettler Toledo DL 53	ECC, št 2676/90
Hlapne kisline	Destilacija in titracija	Oenoextracteur Chenard (APA 107)	ECC, št 2676/90
Skupni suhi ekstrakt	Izračun od gostote	/	ECC, št 2676/90
Suha snov	Refraktometrična	Refraktometer	ECC, št 2676/90

3.4 Senzorične analize

3.4.1 TRIANGEL TEST

V okviru diplomske naloge smo štirikrat opravili triangel test. Vsa vina smo primerjali med seboj po različnih zaporedjih. Na degustacijah je povprečno sodelovalo po sedem degustatorjev. Degustatorji so bili učenci Visoke šole za vinogradništvo in vinarstvo, njihovi mentorji ter zaposleni na Kmetijskem Inštitutu Slovenije. Degustacije so potekale na Kmetijskem Inštitutu Slovenije v njihovem degustacijskem prostoru in v degustacijskem prostoru na Visoki šoli za vinogradništvo in vinarstvo. Degustacije so si sledile približno na dva meseca.

3.4.2 100 TOČKOVNO OCENJEVANJE

V okviru diplomske naloge smo na koncu skupno ocenili vina po 100-točkovnem ocenjevanju. Na degustaciji je sodelovalo osem degustatorjev. Degustacijo smo izvajali v degustacijskem prostoru na Visoki šoli za vinogradništvo in vinarstvo. Sodelovali so učenci Visoke šole za vinogradništvo in vinarstvo ter mentor. Po samem ocenjevanju sem še posebej izpostavil intenzivnost, perzistenco okusa ter kvaliteto vina.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 Osnovne fizikalno kemijske analize

Osnovno kemijsko analizo vina 'Merlot' smo izvedli zato, da smo dobili neko okvirno sliko vina, katerega smo uporabili za poizkus. Prosto žveplo se je med poizkusom večkrat izmerilo in dožveplalo da smo obdržali zaščito vina.

Tabela 2: Osnovne fizikalno kemijske analize

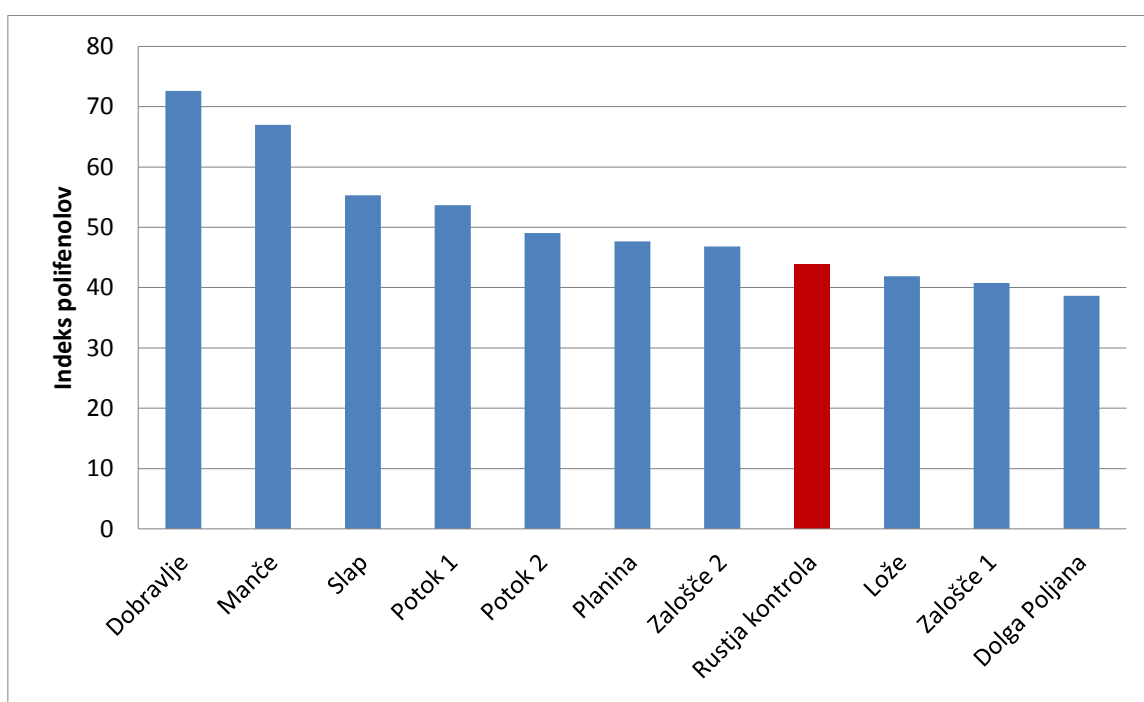
Dejanski Alkohol Vol %	pH	Skupne kisline g/l	Reducirajoči sladkor g/l	Prosti SO ₂ mg/l	Skupni SO ₂ mg/l	Relativna Gostota pri 20°C	Hlapne kisline g/l	Skupni ekstrakt g/l
12,7	3,6	5,32	1,90	14	75	0,99428	0,55	27,6

4.2 Vsebnost polifenolov v vinih sorte 'Merlot' iz Vipavske doline

Polifenolna sestava rdečih vin igra zelo pomembno vlogo v senzorični kakovosti vina. V okviru diplomske naloge smo zato analizirali polifenolne profile 11-ih vzorcev vina sorte 'Merlot' iz Vipavske doline, letnika 2009. Z analizami smo, pred začetkom poskusa z interaktivnimi kvasovkami želeli primerjati naš kontrolni vzorec (Rustja kontrola) z ostalimi vzorci iz Vipavske doline.

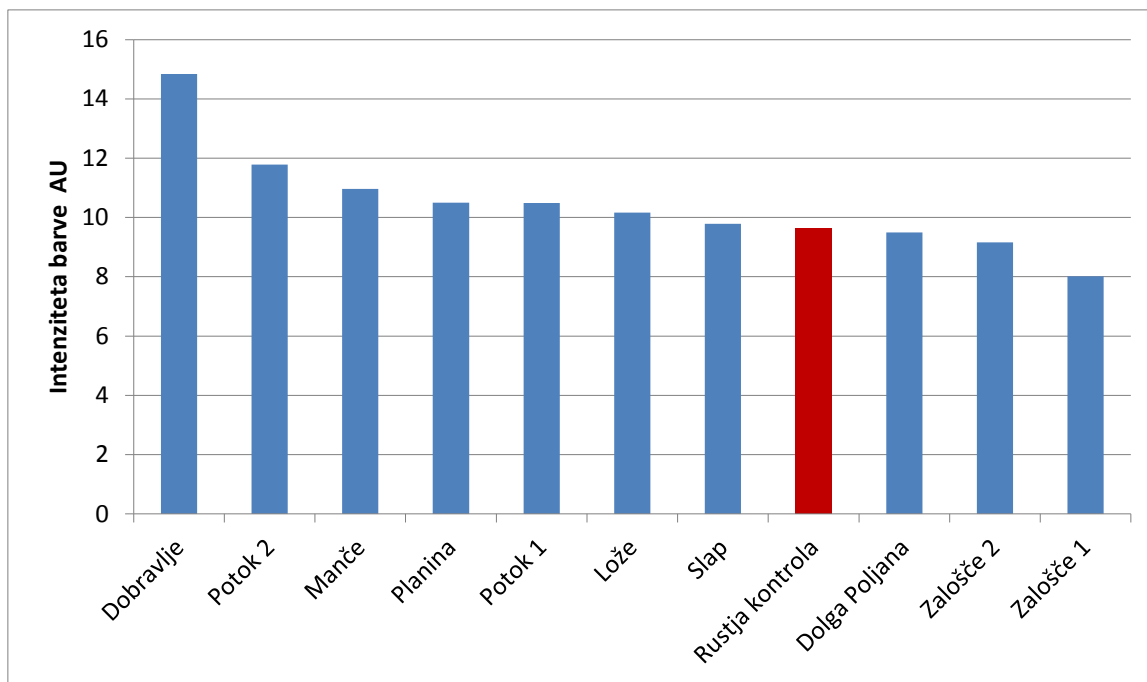
Na sliki 6 so predstavljeni vzorci vin sorte 'Merlot' iz Vipavske doline, merili smo indeks polifenolov. Vseh vzorcev je bilo 11. Povprečje le teh je znašalo 49,55. Z 43,70 se je na 8 mesto po lestvici od največ do najmanj uvrstil moj vzorec, Rustja kontrola, ki predstavlja poskusni vzorec brez dodatka interaktivnih kvasovk. Na prvem mestu je proizvajalec iz Dobravelj, na zadnjem mestu pa proizvajalec iz Dolge Poljane.

Na sliki 7 so predstavljeni vzorci vin sorte 'Merlot' iz Vipavske doline, merili smo intenziteto. Vseh vzorcev je bilo 11. Povprečje le teh je znašalo 10,22 AU. Z 9,62 AU se je na 8 mesto po lestvici od največ do najmanj uvrstil moj vzorec Rustja kontrola, ki predstavlja poskusni vzorec brez dodatka interaktivnih kvasovk. Na prvem mestu je proizvajalec iz Dobravelj, na zadnjem mestu pa proizvajalec iz Zalošče1. Za primerjavo ima 'Modri Pinot' med 1,8 in 6,9 AU (Sternad Lemut in sod, 2010), kar je dosti manj glede na naše vzorce, to pove da ima sorta velik vpliv na intenziteto barve.

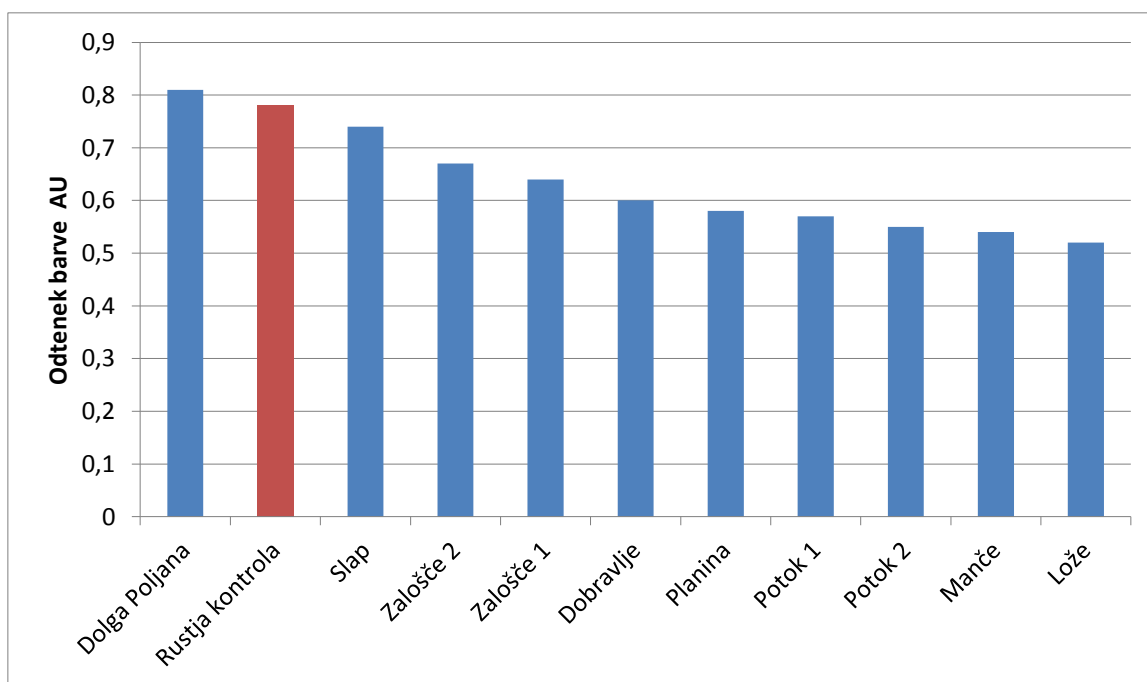


Slika 6: Graf primerjave indeksa polifenolov v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline

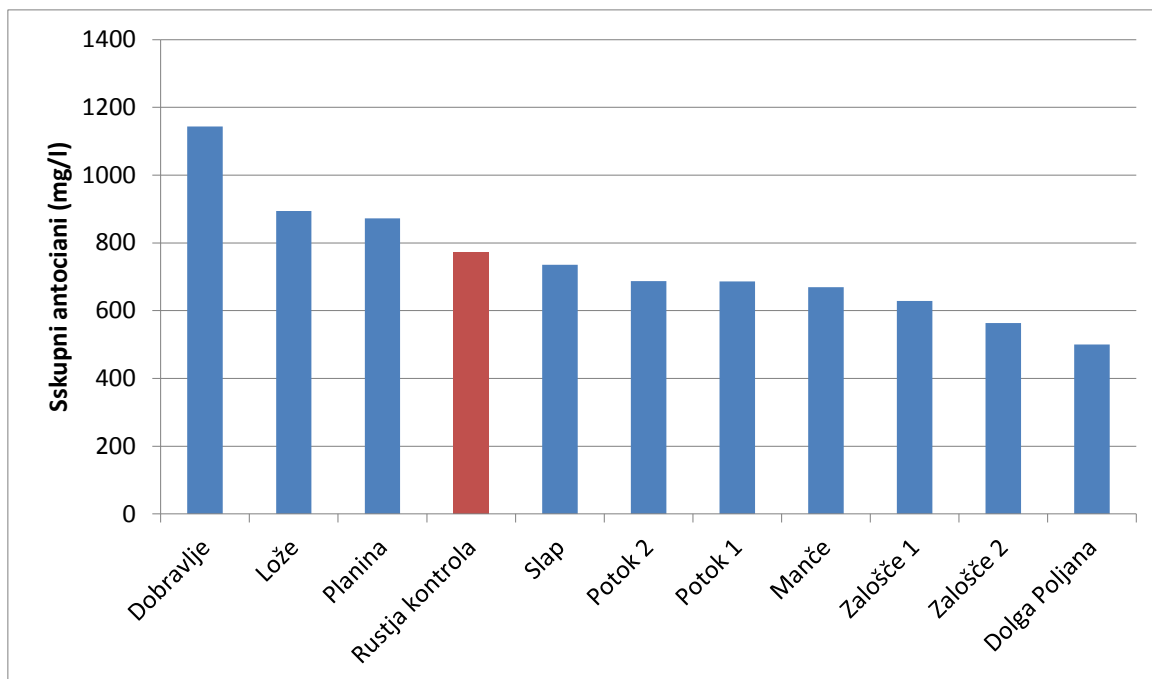
Na sliki 8 so predstavljeni vzorci vin sorte 'Merlot' iz Vipavske doline, merili smo odtenek vseh vzorcev je bilo 11. Povprečje le teh je znašalo 0,63 AU. Z 0,78 AU se je na 2 mesto po lestvici od največ do najmanj se je uvrstil moj vzorec Rustja kontrola, ki predstavlja poskusni vzorec brez dodatka interaktivnih kvasovk. Največjo vrednost odtenka je imel proizvajalec iz Dolge Poljane, najmanj pa proizvajalec iz Lož. Za primerjavo ima 'Modri Pinot' med 0,7 AU in 1,7 AU (Sternad in sod, 2010). Odtенок je pokazatelj dinamike staranja vina, starejša vina imajo značilno oranžno rjavkasto noto, višje kot so vrednosti bolj je oranžno rjava nota. To je naravni pojav, pri staranju vina, je pa nezaželen pri mladih vinih.



Slika 7: Graf primerjave intenzitete barve v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline



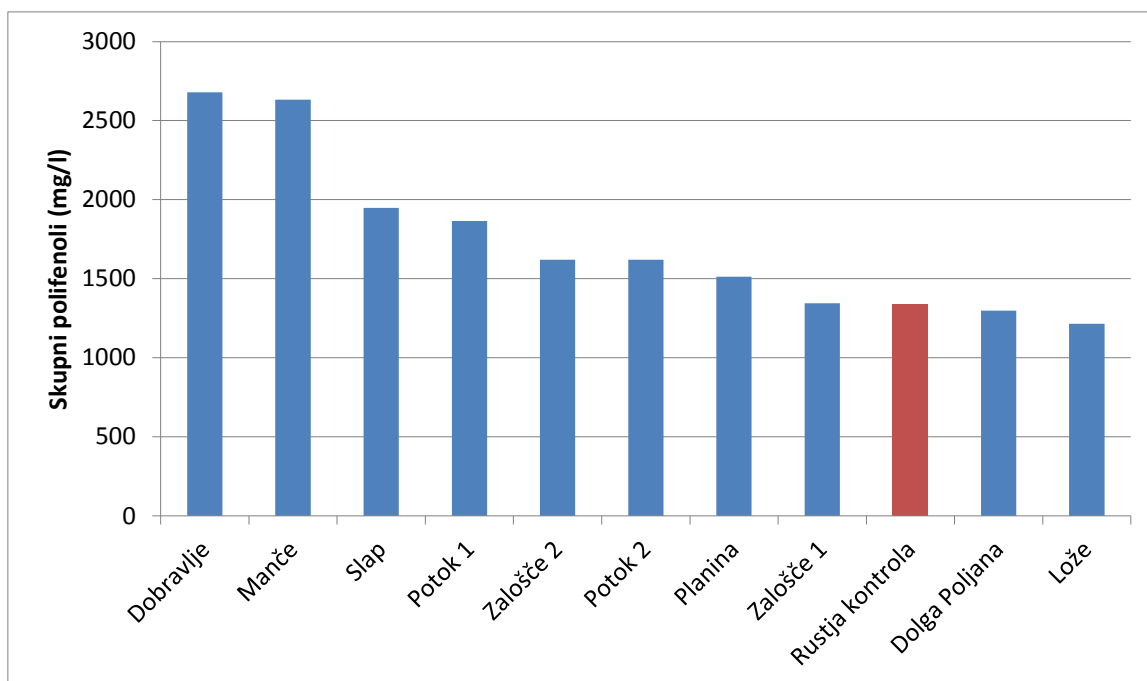
Slika 8: Graf primerjave odtenka barve v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline



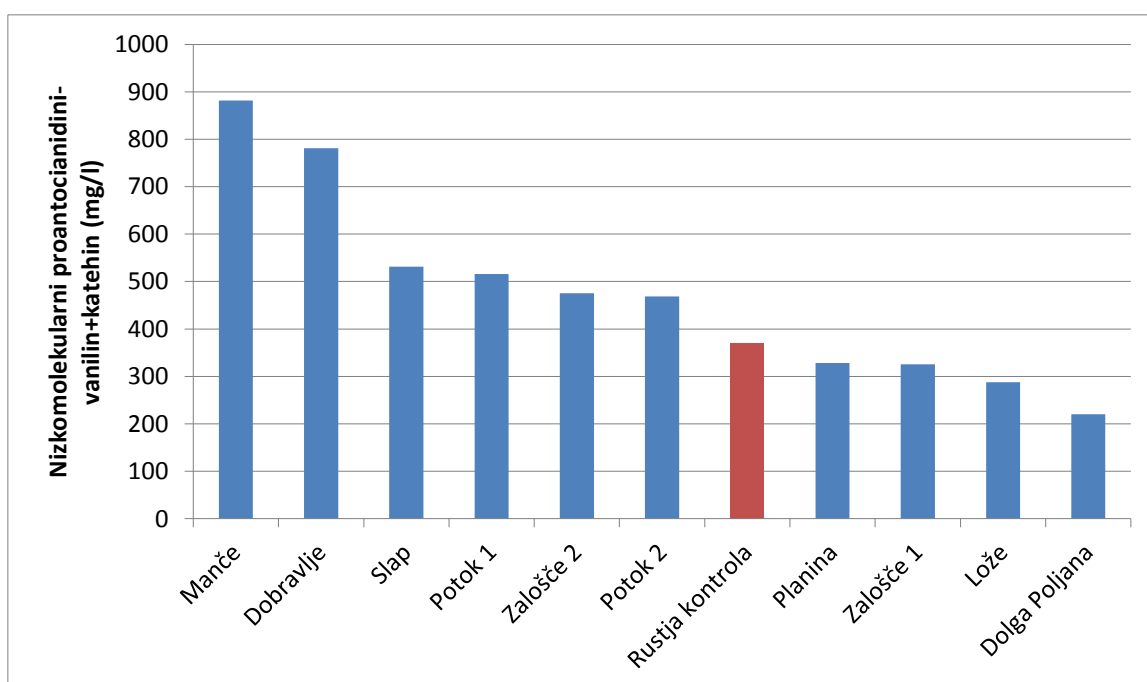
Slika 9: Graf primerjave skupnih antocijanov v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline

Na sliki 9 so predstavljeni vzorci vin sorte 'Merlot' iz Vipavske doline, merili smo skupne antocijane vseh vzorcev je bilo 11. Povprečje le teh je znašalo 732 mg/l. Z 772 mg/l se je na 4 mesto po lestvici od največ do najmanj uvrstil moj vzorec, Rustja kontrola, ki predstavlja poskusni vzorec brez dodatka interaktivnih kvasovk. Največ ga ima proizvajalec iz Dobravelj, najmanj pa proizvajalec iz Dolge Poljane. Za primerjavo ima 'Modri Pinot' med 82 mg/l in 439 mg/l (Sternad in sod, 2010), kar je precej manj kot analizirani vzorci sorte 'Merlot'. Vzrok je lahko tudi v času analiziranja, saj smo analize metode opravili v decembru, analize sorte 'Modri Pinot' pa so bile opravljene v juniju, deset mesecev po trgatvi s časom se vsebnost antocijanov namreč zmanjšuje.

Na sliki 10 so predstavljeni vzorci vin sorte 'Merlot' iz Vipavske doline, kjer smo analizirali skupne polifenole v 11-ih vzorcih. Povprečje le teh je znašalo 1686 mg/l. Z 1341 mg/l se je na 9 mesto po lestvici od največ do najmanj uvrstil moj vzorec, Rustja kontrola, ki predstavlja poskusni vzorec brez dodatka interaktivnih kvasovk. Največ ga ima proizvajalec iz Dobravelj, najmanj pa proizvajalec iz Lož. Za primerjavo ima sorta 'Modri Pinot' med 812 mg/l in 2675 mg/l (+)- katehina (Sternad Lemut in sod, 2010).



Slika 10: Graf primerjave skupnih polifenolov v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline

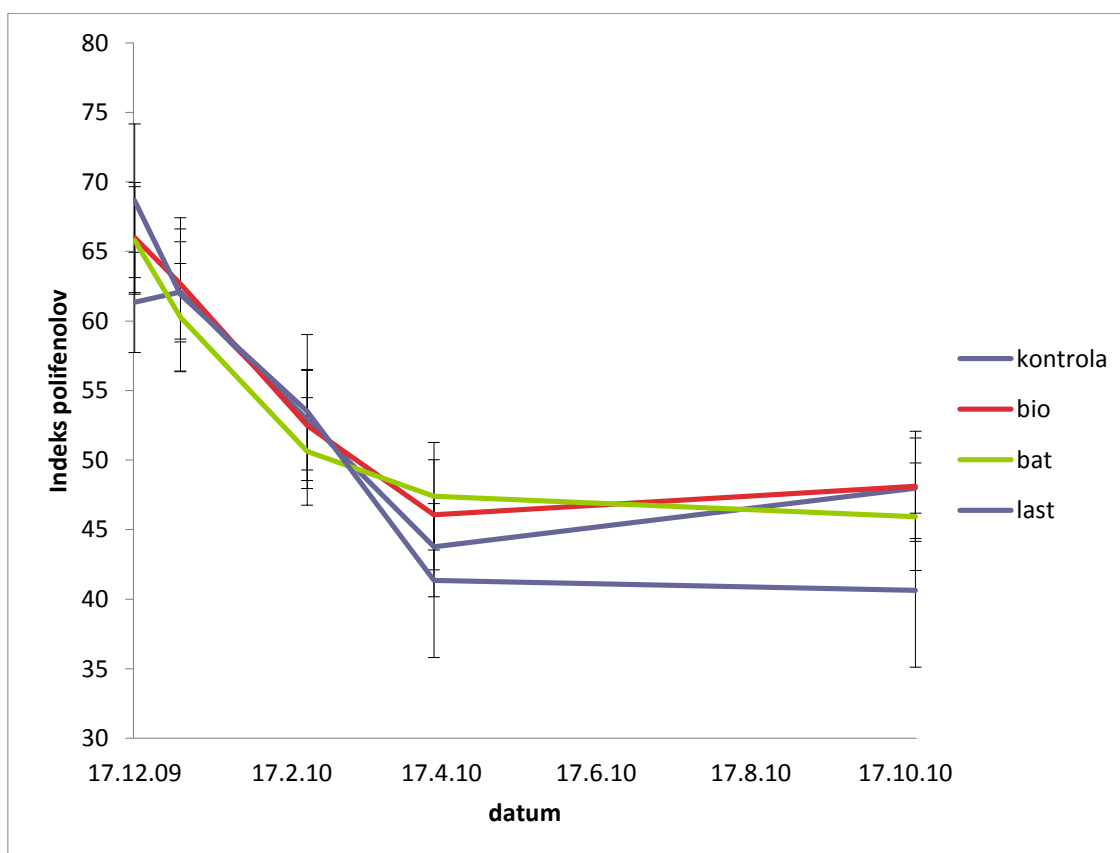


Slika 11: Graf primerjave nizkomolekularnih proantocijanidinov v vinih sorte 'Merlot' letnika 2009 iz Vipavske doline

Na sliki 11 so predstavljeni vzorci vin sorte 'Merlot' iz Vipavske doline, merili smo nizkomolekularne proantocijanidine-vanilin vseh vzorcev je bilo 11. Povprečje le teh je

znašalo 453 mg/l. Z 369 mg/l se je na 7 mesto po lestvici od največ do najmanj uvrstil moj vzorec, Rustja kontrola, ki predstavlja poskusni vzorec brez dodatka interaktivnih kvasovk. Največ ga ima proizvajalec iz Manč, najmanj pa proizvajalec iz Dolge Poljane. Za primerjavo imajo 'Modri Pinot' med 556 mg/l in 2223 mg/l (+) katehina, kar je v primerjavi z našimi vzorci precej več (Sternad Lemut in sod, 2010).

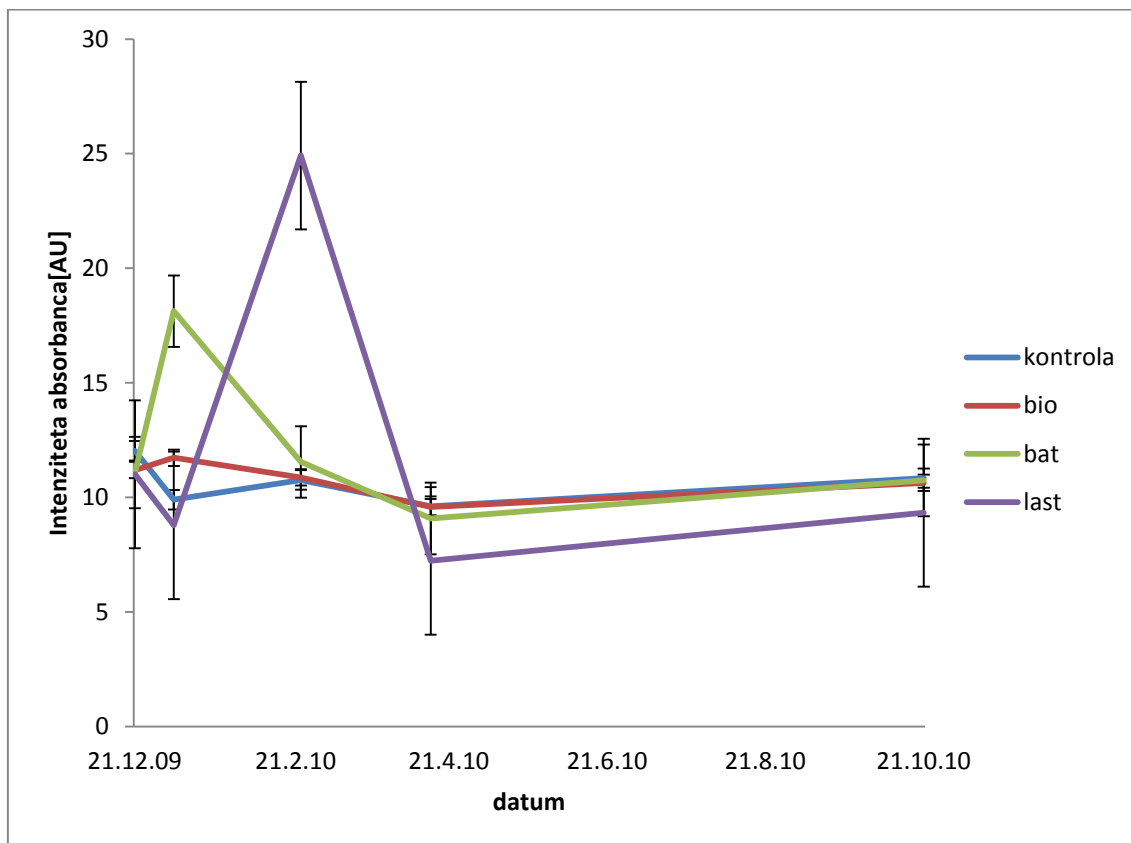
4.3 Polifenolni profil poskusnih vin



Slika 12: Graf dinamike indeksa polifenolov med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja)

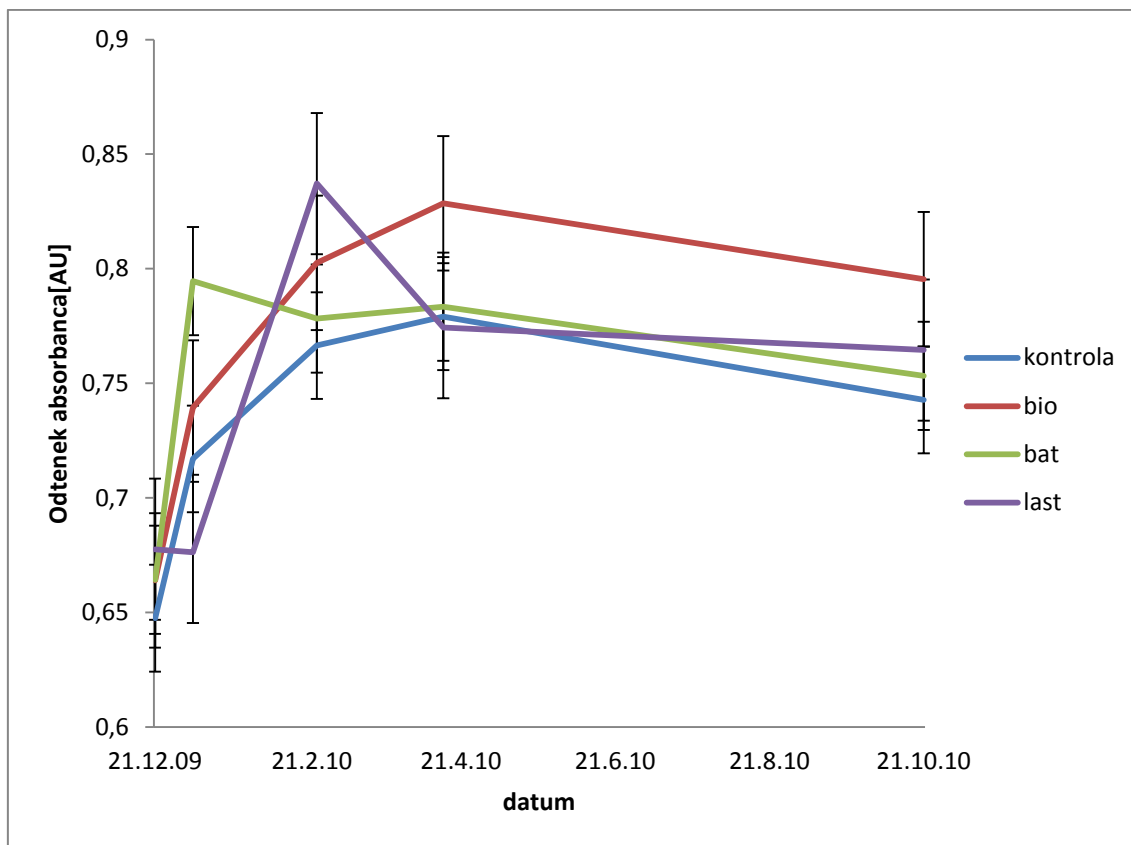
Na sliki 12 je predstavljen graf dinamike indeksa polifenolov. Prikazuje zmanjševanje indeksa polifenolov. Razlika med vinom brez dodatka (kontrola) in vinom z dodanimi lastnimi drožmi pri zadnjem vzorčenju znaša 16,7 %. Iz grafa je razvidno, kako se koncentracija polifenolov prve štiri mesece poskusa zmanjšuje, nato pa se ustali in se ne

zmanjšuje več. Dejanske vrednosti meritev za vsako obraunavanje so v prilogi (tabela 9).



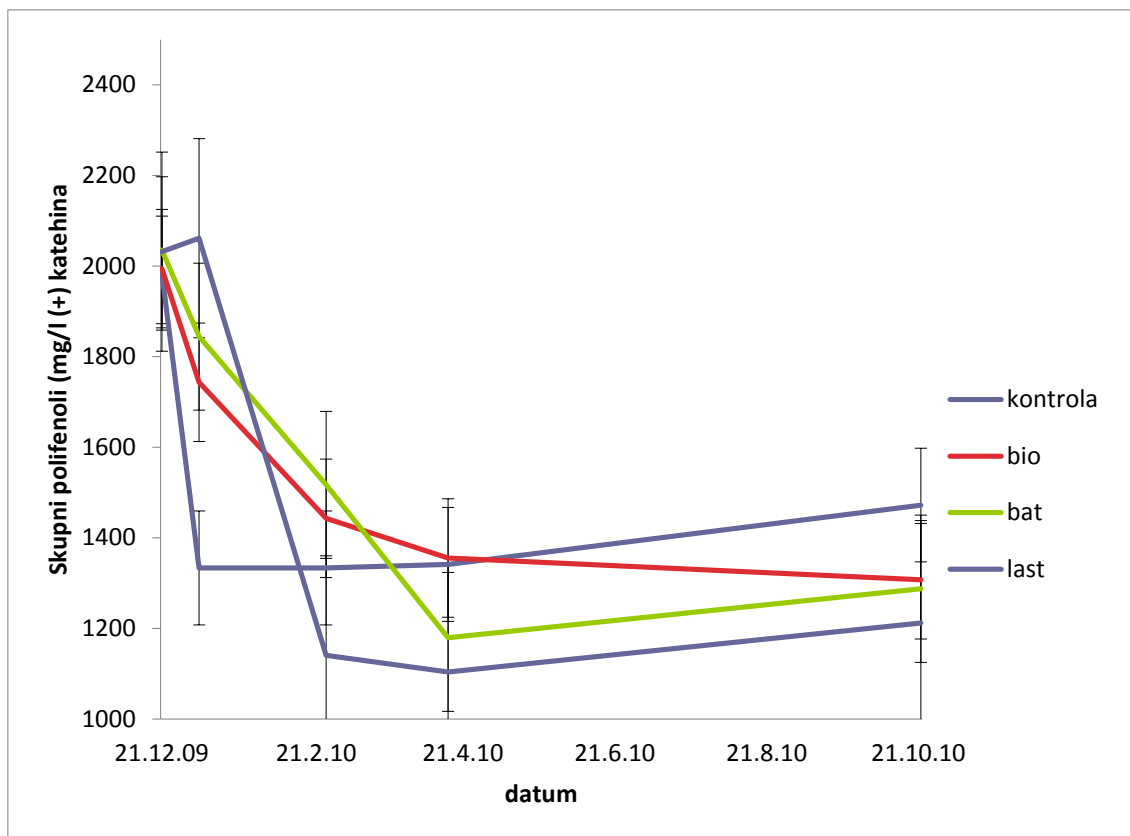
Slika 13: Graf dinamike intenzitete barve med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja)

Na sliki 13 je predstavljen graf dinamike intenzitete barve. Razlika med vinom brez dodatka (kontrola) in vinom z dodatkom lastnih droži znaša 10 %, pri zadnjem vzorčenju. Pri lastnih drožeh je visok rezultat pri drugi meritvi najverjetneje zaradi napake pri odvzemu vzorca. Dejanske vrednosti meritev za vsako obraunavanje so v prilogi (tabela 10).



Slika 14: Graf dinamike odtenka barve med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja)

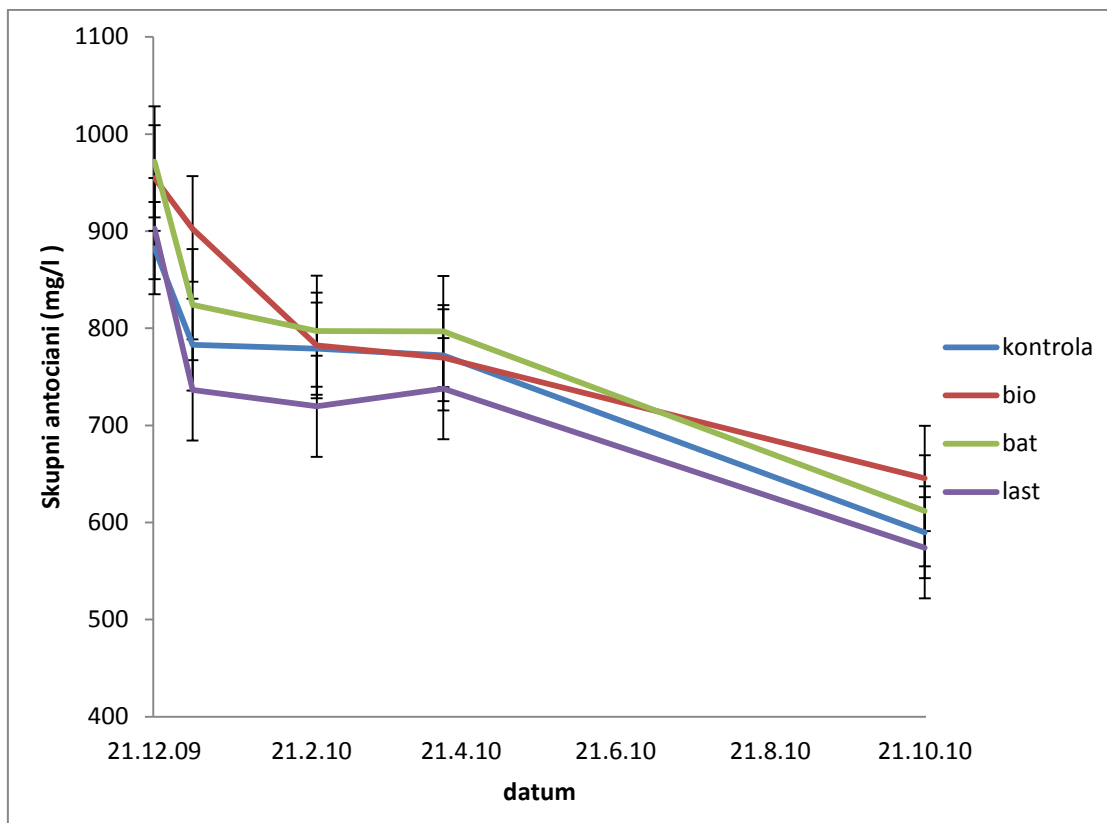
Na sliki 14 je predstavljen graf dinamike odtenka barve. Razlika med vinom z dodatkom Biolees in vinom brez dodatkov (kontrola) znaša 6,3 %, in to ob zadnjem vzorčenju. Dejanske vrednosti meritev za vsako obraunavanje so v prilogi (tabela 11).



Slika 15: Graf dinamike skupnih polifenolov med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja)

Na sliki 15 je predstavljen graf dinamike skupnih polifenolov. Razlika med vinom brez dodatka (kontrola) in vinom z dodatkom lastnih droži ob zadnjem vzorčenju znaša 17,7 % v prid kontroli. Polifenoli se z dozorevanjem vina zmanjšujejo. Najbolj se zmanjšujejo pri lastnih drožeh. Vsebnost skupnih polifenolov se zmanjšuje zaradi oksidacije, polimerizacije in vezave na kvasne celice. Dejanske vrednosti meritev za vsako obraunavanje so v prilogi (tabela 12).

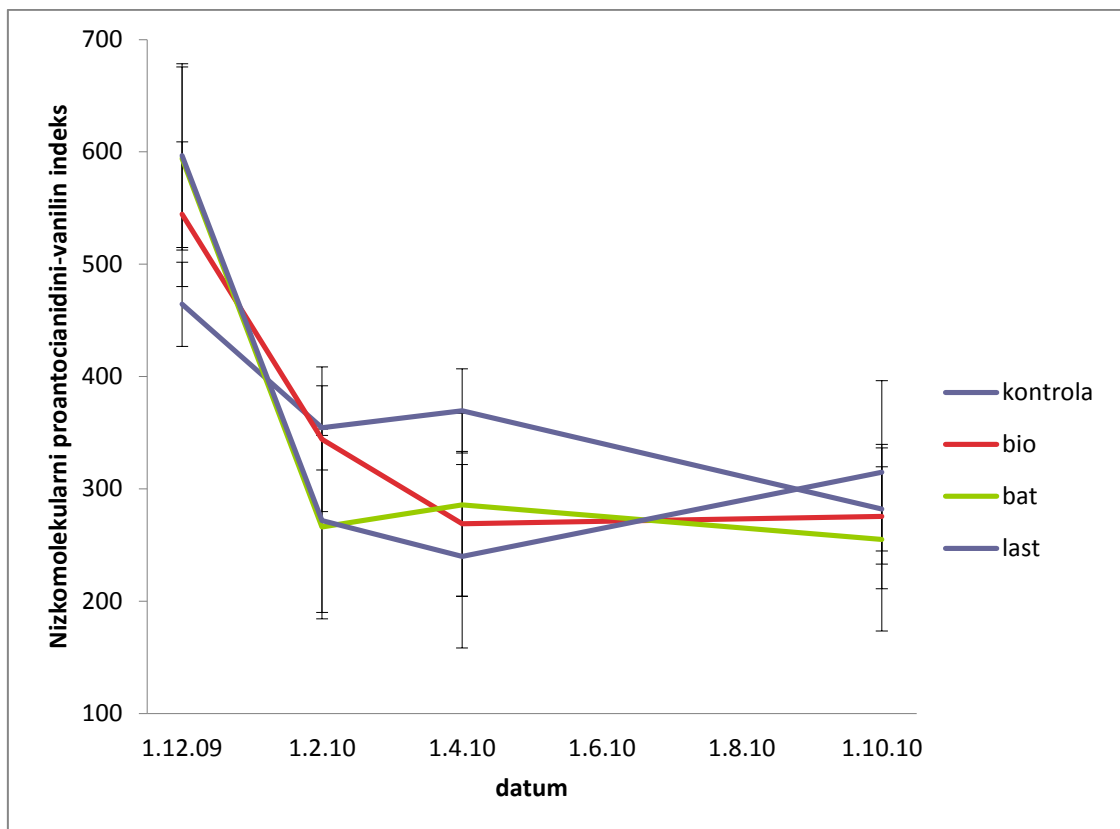
Na sliki 16 je predstavljen graf dinamike skupnih antocianov. Razlika med vinom brez dodatka (kontrola) in vinom z dodatkom lastnih droži znaša ob zadnjem vzorčenju 11 %. Vsebnost skupnih antocianov se zaradi vezave na tanine in oksidacije zmanjšuje, tako pa nastajajo pigmenti višjih molekularnih mas. Dodatek droži bolj ohranja antociane. Vino z dodatkom Biolees je bilo najbolj sposobno zadržati antociane, nato vino z dodatkom Batonage, vino z dodatkom lastnih droži pa najmanj. Dejanske vrednosti meritev za vsako obraunavanje so v prilogi (tabela 13).



Slika 16: Graf dinamike skupnih antocianov med zorenjem poskusnih vin

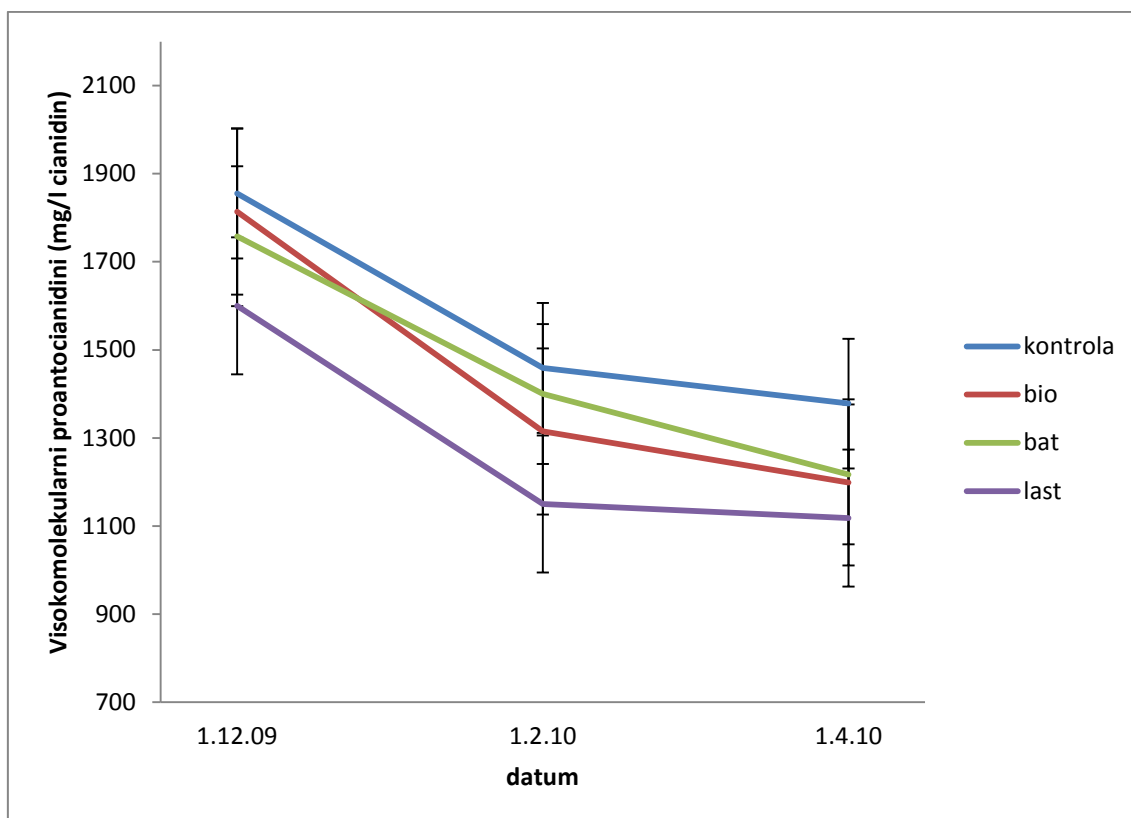
(Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja)

Na sliki 17 je predstavljen graf dinamike nizkomolekularnih proantocianidinov-vanilin indeks. Razlika med vinom brez dodatka (kontrola) in vinom z dodatkom lastnih droži znaša ob zadnjem vzorčenju 10 %. Vsebnost nizkomolekularnih proantocianidinov-vanilin indeks se med dozorevanjem zmanjšuje zaradi polimerizacije. Med tretiranjem ni bilo večjih razlik, po enem letu imajo vina z dodatkom odmrlih kvasovk nižje vrednosti, kar je posledica vezave na celične stene kvasovk. Najvišjo vrednost ima vino z dodatkom lastnih droži, medtem ko imata vino z dodatkom Biolees in Batonage najnižje vrednosti. Dejanske vrednosti meritev za vsako obraunavanje so v prilogi (tabela 14).



Slika 17: Graf dinamike nizkomolekularnih proantocianidinov med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja)

Na sliki 18 je predstavljen graf dinamike visokomolekularnih proantocianidinov. Razlika med vinom brez dodatka (kontrola) in vinom z dodatkom lastnih droži znaša pri zadnjem vzorčenju 19 % v prid kontrole. Polifenoli se z dozorevanjem vina zmanjšujejo najbolj pri vinu z dodatkom lastnih droži, najmanj pa pri vinu brez dodatka (kontroli), kar je posledica vezave na kvasne celice. Polifenoli se zmanjšujejo zaradi oksidacije, polimerizacije, ter vezave na kvasne celice. Dejanske vrednosti meritev za vsako obraunavanje so v prilogi (tabela 15).



Slika 18: Graf dinamike visokomolekularnih proantocianidinov med zorenjem poskusnih vin (Odstopanja pri točkah na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja)

4.4 Rezultati senzoričnih analiz

4.4.1 TRIANGEL TEST

Na prvi degustaciji je sodelovalo šest degustatorjev. Degustatorji so imeli šest pokušin, na katerih smo pri štirih obraunavanjih dobili statistično razliko, pri dveh pa ne. Statistična razlika se je pokazala med kontrolo in Biolees, kontrolo in Batonage, kontrolo in lastnimi ter med lastnimi in Batonage.

Na drugi degustaciji je sodelovalo sedem degustatorjev. Degustatorji so imeli šest degustacij, na katerih smo pri štirih obraunavanjih dobili statistično razliko, pri dveh pa ne. Statistična razlika se je pokazala med kontrolo in Biolees, kontrolo in Batonage, Batonage in lastnimi, ter med kontrolo in lastnimi.

Tabela 3: Prva degustacija (triangel test) (Statistična razlika povzeta po Sensory analysis-Methodology-Triangle test (British st))

Triangel test št.	Prva degustacija		Datum: 9.3.10	Degustatorjev: 6.
	Tretiranje	Pravilno	Nepravilno	Statistična razlika*
1	bio, bio, bat	3	3	ne
2	kon, kon, bio	6	0	da
3	bat, bat, kon	5	1	da
4	las, las, kon	6	0	da
5	bat, bat, las	5	1	da
6	las, las, bio	3	3	ne

**Statistična razlika pri 5 % stopnji tveganja.*

Tabela 4: Druga degustacija (triangel test) (Statistična razlika povzeta po Sensory analysis-Methodology-Triangle test (British st))

Triangel test št.	Druga degustacija		Datum: 6.5.10	Degustatorjev: 7.
	Tretiranje	Pravilno	Nepravilno	Statistična razlika*
1	kon, kon, bio	6	1	da
2	kon, kon, bat	7	0	da
3	bio, bio, bat	4	3	ne
4	las, las, bio	3	4	ne
5	bat, bat, las	7	0	da
6	las, las, kon	7	0	da

**Statistična razlika pri 5 % stopnji tveganja.*

Na tretji degustaciji je sodelovalo sedem degustatorjev. Degustatorji so okušali primerjavo vseh šestih obraunavanj na katerih je pri vseh obraunavanjih prišlo do statistične razlike. Statistična razlika se je pokazala pri vseh tretmanih.

Tabela 5: Tretja degustacija (triangel test). Statistična razlika povzeta po Sensory analysis-Methodology-Triangle test (British st)

Triangel test št.	Tretja degustacija		Datum: 21.7.10	Degustatorjev: 7.
	Tretiranje	Pravilno	Nepravilno	Statistična razlika*
1	kon, kon, bio	5	2	da
2	bat, bat, kon	6	1	da
3	bat, bat, bio	7	0	da
4	las, las, bat	5	2	da
5	bio, bio, las	6	1	da
6	kon, kon, las	5	2	da

***Statistična razlika pri 5 % stopnji tveganja.**

Na končni četrti degustaciji je sodelovalo sedem degustatorjev. Degustatorji so okušali primerjavo vseh šestih obraunavanj, na katerih je pri treh degustacijah prišlo do statistične razlike, pri treh pa ne. Statistična razlika se je pokazala med lastnimi in Batonage, lastnimi in Biolees, lastnimi in kontrolo.

Tabela 6: Končna degustacija (triangel test). Statistična razlika povzeta po Sensory analysis-Methodology-Triangle test (British st)

Triangel test	Končna degustacija		Datum: 20.10.10	Degustatorjev : 7.
	Tretiranje	Pravilno	Nepravilno	Statistična razlika*
1	kon, kon, bio	0	7	Ne
2	bat, bat, kon	2	5	Ne
3	bat, bat, bio	4	3	Ne
4	las, las, bat	7	0	Da
5	bio, bio, las	7	0	Da
6	kon, kon, las	6	1	Da

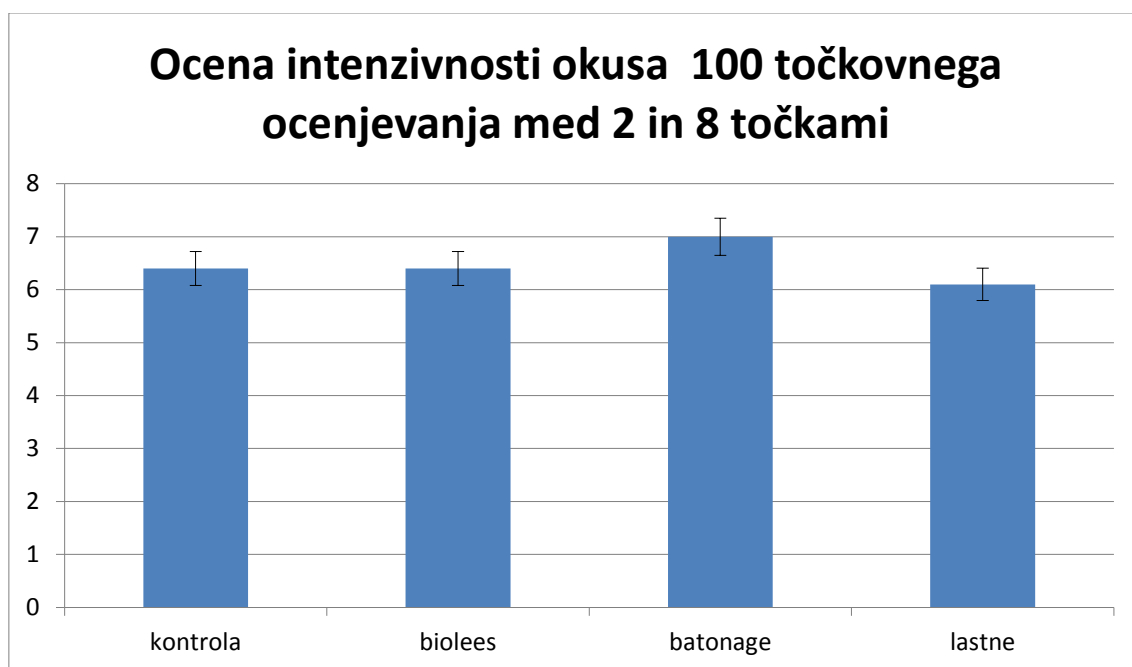
***Statistična razlika pri 5 % stopnji tveganja.**

4.5 Zaključno-100 točkovno ocenjevanje

Pri zaključni 100 točkovni degustaciji je sodelovalo osem degustatorjev. Najboljše ocenjeno poskusno vino je bilo vino z dodatkom Biolees, in doseglo je 81 točke; drugo ocenjeno vino je bilo vino z dodatkom Batonage, doseglo je 79 točk, sledili sta vini z dodatkom lastnih droži in kontrola z 78 točkami.

Tabela 7: Zaključna degustacija

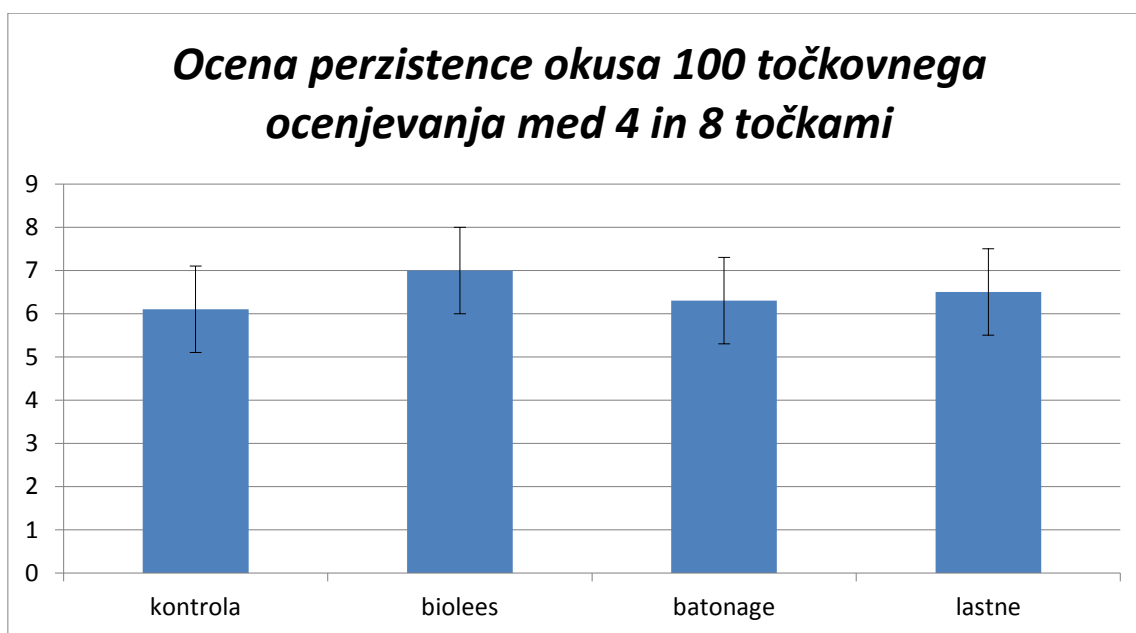
zaključna 100 točkovna degustacija št. Degustatorjev: 8.	Datum: 11.11.10								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Povprečje
kon	77	81	81	78	76	77	77	77	78
bio	89	81	80	75	81	81	77	81	81
bat	83	82	73	84	83	73	78	80	79
las	77	79	78	78	76	81	79	77	78



Slika 19: Graf ocene intenzivnosti okusa 100 točkovnega ocenjevanja poskusnih vin (Odstopanja na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja)

Slika 19 graf predstavlja oceno intenzivnost. Ocena vključuje povprečje 6 degustatorjev na koncu poiskusa 11.11.2010. V 100 točkovni metodi ocenjujemo intenzivnost okusa med 2 in 8 točkami. Največ točk je dosegel poskusni vzorec z dodatkom kvasovk Batonage (povprečna ocena: 7), najnižjo oceno pa lastne droži (povprečna ocena: 6,1). Razlike so bile minimalne, v povprečju so ocene vseh tretiranj med 6 in 7 točkami, statistično se ločita le batonage in lastne, pri čemer je v povprečju dobil najvišjo oceno Batonage. Razlike v intenzivnosti okusa so majhne. Vsi podatki so zbrani v prilogi, tabela 16.

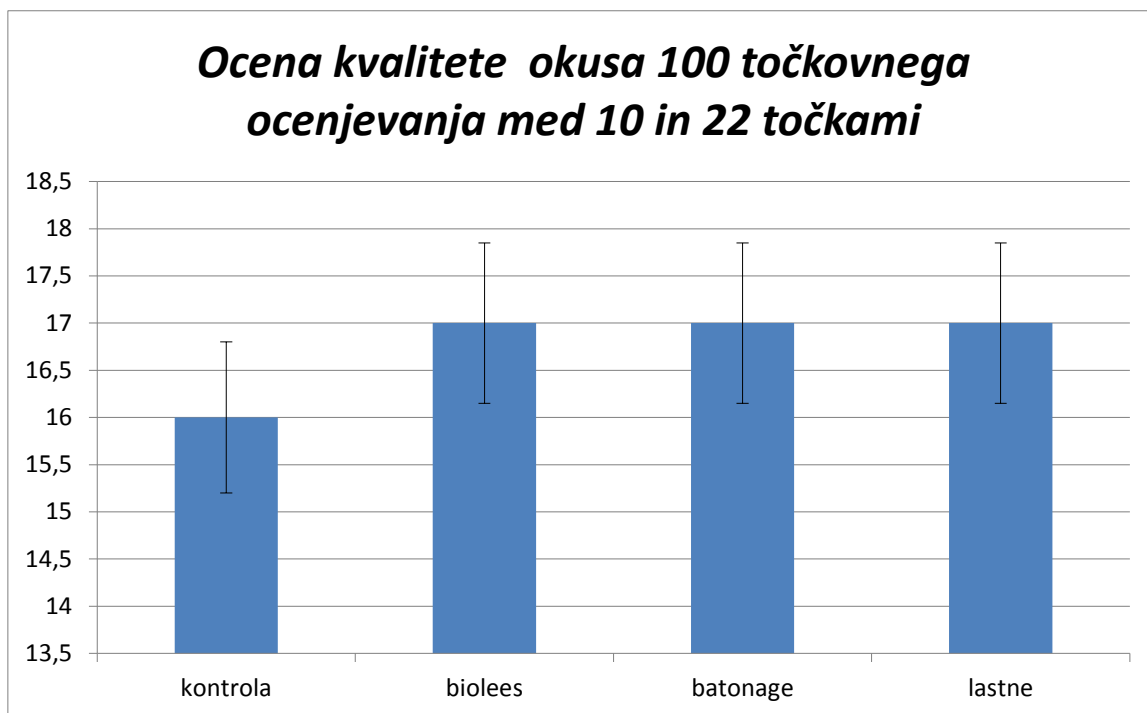
Slika 20 predstavlja oceno perzistence okusa. Ocena vključuje povprečje 6 degustatorjev na koncu poiskusa 11.11.2010. V 100 točkovni metodi ocenjujemo perzistenco okusa med 4 in 8 točkami. Največ točk je dosegel poskusni vzorec z dodatkom kvasovk Biolees (povprečna ocena: 7), najslabšo oceno pa kontrola, brez dodatka kvasovk (povprečna ocena: 6,1). Razlike v oceni perzistence so majhne. Vsi podatki so zbrani v prilogi tabela 17.



Slika 20: Graf ocene perzistence okusa 100 točkovnega ocenjevanja poskusnih vin (Odstopanja na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja)

Slika 21 graf predstavlja oceno kvalitete. Ocena vključuje povprečje 6 degustatorjev na koncu poiskusa 11.11.2010. V 100 točkovni metodi ocenjujemo kvaliteto med 10 in 22

točk. Največ točk so dosegli poskusni vzorci z dodatkom kvasovk Biloees, Batonage in lastnimi drožmi (povprečna ocena: 17), najslabšo oceno pa je dobila kontrola, ki je brez dodatka droži (povprečna ocena: 16). Razlike v kvaliteti skorajda ni, odstopa le kontrola. Vsi podatki so zbrani v prilogi, tabela 18.



Slika 21: Graf ocene kvalitete okusa 100 točkovnega ocenjevanja poskusnih vin (Odstopanja na grafu ponazarjajo standardni odklon od povprečja)

5 ZAKLJUČEK

V štirinajstmesečnem poskusu, ki smo ga izvajali v lastnem vinogradu in vinifikacijski kleti s sorto 'Merlot' količinskega obsega 900 l ter po opravljenih analizah na Kmetijskem Inštitutu Slovenije lahko zaključimo tako:

- dodajanje interaktivnih kvasovk v začetku vinifikacije ni signifikantno vplivalo na vsebnost polifenolov in senzorično oceno vina.
- primerjava vzorcev vin 'Merlot' različnih proizvajalcev iz Vipavske doline enakega letnika kot poskus je bila opravljena z analizami: indeksa polifenolov, intenzitete barve, odtenku barve, vsebnosti skupnih antocianov, skupnih polifenolov in nizkomolekularnih proantocianidinov. Pri vseh merjenih parametrih smo ugotovili precejšnja odstopanja od pridelovalca do pridelovalca. Vzrok za odstopanja so različni dejavniki: lega, obremenitev trsa, čas trgatve, način maceracije in stiskanja. Odstopanja v polifenolnih profilih različnih pridelovalcev so bila precej večja kot pa med samimi obravnavanji v poskusu z interaktivnimi (odmrlimi) kvasovkami;
- rezultati analiz polifenolne sestave vina kažejo, da med dozorevanjem vina pada vsebnost vseh skupin polifenolov v vinih pri kontroli, lastnih drožeh in dodatku interaktivnih kvasovk;
- dodajanje interaktivnih kvasovk v vino je vplivalo na večjo intenziteto in odtenek barve ter na večjo vsebnost skupnih antocianov. V vsebnosti skupnih polifenolov, nizkomolekularnih proantocianidinov in visokomolekularnih proantocianidinov ni bilo signifikantnih razlik med kontrolo, lastnimi drožmi ter dodatkom kvasovk.
- pri senzorični oceni z uporabo triangel testa ki smo ga izvedli štirikrat (9.3.2010, 6.5.2010, 21.7.2010, 20.10.2010) na poskusnih vinih z in brez dodatka interaktivnih kvasovk smo ugotovili, da degustatorji ne ločijo med vinom z dodatkom Batonage – in vinom z dodatkom Biolees ter vinom z dodatkom Biolees – in vinom z dodatkom lastnih droži. Takšen rezultat smo dobili v kar dveh degustacijah zapored. Pri zadnji degustaciji (po enem letu) pa so bile

razlike med lastnimi drožmi in Batonage, lastnimi drožmi in Biolees ter lastnimi drožmi in kontrolo očitne, saj so jih degustatorji zaznali;

- pri senzorični oceni vin z uporabo sto točkovne metode je največ točk in s tem najboljšo oceno dobilo vino z dodatkom Biolees (81 točk), sledilo je vino z dodatkom Batonage (79 točk), vino z dodatkom lastnih droži (78 točk) ter vino brez dodatka (kontrola 78 točk). Vendar pa razlike v celokupni kakovosti vina niso signifikantne, zato ne moremo trditi, da dodatek interaktivnih kvasovk signifikantno izboljša kakovost vin sorte 'Merlot'. V našem primeru je dodatek interaktivnih kvasovk izboljšal intenzivnost in prerezistenco okusa, vendar so potrebne nadaljne raziskave, s katerimi bi preučili njihov pozitiven učinek;
- dodatek interaktivnih kvasovk je zaželen v primeru, ko so lastne droži slabe, saj le te nadomestijo in prevzamejo njihovo vlogo. Tudi cenovno predstavlja dodatke komercialnih interaktivnih kvasovk dodaten strošek saj moramo za 1 kg odšteti tudi do 40 evrov.

6 VIRI

- Bavčar D. (2006). *Kletarjenje danes*. Ljubljana: Kmečki glas, str. 19-22.
- Bakker J., Timberlake C.F. (1985). The distribution of anthocyanins in grape skins extracts of port wine cultivars as determined by high performance liquid chromatography. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, str. 36, 16: 1315-1324.
- *Batonage plus elevage*. (2011). Pridobljeno dne 12.12.2011 s spletne strani <http://www.aeb-group.com/or4/or?uid=aeb.main.index&oid=78500>.
- *Biolees Lafort*. (2011). Pridobljeno dne 12.12.2011 s spletne strani (<http://www.laffort.com/en/products/yeast-bioproducts>).
- Colugnati G., Stefanini M., Crspan G., Zenarola C. (2001). Adattamento della varieta 'Merlot'a diversi ambienti viticoli del nord-est dell'Italia. *Notiziario ERSA*, str. 3-4: 41-44.
- Čuš F., Baša Česnik H., Velikonja Bolta Š., Gregorič A. (2006). Poročilo o delu. Dvoletno spremljanje ostankov pesticidov med dozorevanjem in predelavo grozdja. Ljubljana: *Kmetijski inštitut Slovenije*, str. 55-64.
- Di Stefano. in R. Guidoni, S. (1989a). The analysis of total polyphenols in musts and wines. *Vignevini*, št. 1/2, str. 47-52.
- Di Stefano, R., Cravero, M.C., Gentilini, N. (1989b). Methods for the study of wine polyphenols. *L'Enotecnico*, št. 5, str. 83-89.
- EEC 355/2005. (2005). Commission Regulation (EEC) No. 2676/90 determining Community methods for the analysis of wines. *Official of the European Union*, str. 272: 1-192.
- EEC 355/2005. (2005). Commission Regulation (EEC) No. 335/200 amending regulation (EEC) No 2676/90 determining Community methods for wines. *Official Journal of the European Union*, str. 56: 1-5.
- EGS 2676/90. (1990). Uredba Komisije (ES) št 2676/90 odločilna metoda Skupnosti za analizo vin. *Uradni list Evropske unije*, str. 272: 1-192.

- EGS 355/2005. (2005). Uredba Komisije (ES) št 335/200 o spremembi Uredbe (EGS) št 2676/90 odločilna metoda Skupnosti za analizo vin. *Uradni list Evropske unije*, str. 56: 1-5.
- Folin, O. in Denis, W. (1991). On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color reagents. *J. Biol. Chem.*, str. 12, 239-243.
- Galet P. (1990). *Cepages et Vignobles de France. 2. izdaja. Montpellier, Imprimerie Charles Dehan*, str. 400.
- Golob T., Jamnik M., Bertonec J., Doberšek U. (2005). Senzorična analiza: metode in preskuševalci. *Ljubljana*, str. 58-60.
- Hafner P. (1998). 'Merlot' - Massenprodukt und Spitzenwein. *Obstbau Weinbau*, str: 9: 291-293.
- Košmerl T. (2005). Vpliv zorenja in dodatka antioksidantov na kakovost belokrajnskih rdečih vin. *Ljubljana: Biotehniška fakulteta*, str. 11-21 Pridobljeno dne 23.5.2011 s spletne strani: http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_dragovan_katja.pdf
- Košmerl T., Jakončič M. (2009). "Sur lies" tehnologija pridelave belih in rdečih vin. *Ljubljana*. Pridobljeno dne 22.5.2011 s spletne strani: <http://www.bf.uni-lj.si/knjiznice/knjiznica-odd-za-zivilstvo/ucbeniki-v-elektronski-obliki/>
- Košmerl T., Bajuk A., Wondra M. (2001). Vpliv maceracije na kemijsko sestavo in senzorično kakovost vina sorte 'modra frankinja'. V: *Vinarski dan, Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije*, str. 5-29.
- Nemanič J. (1996). Spoznajmo vino založništvo in izdelava. *Ljubljana: Kmečki glas*, str. 86-111.
- Primožič A. (2000). Vino, hrana, zdravje. *Založništvo Kmečki glas*, str. 44-50.
- Pravilnik o razdelitvi vinogradniškega območja v Republiki Sloveniji. Ur.l.RS št. 49/2007.
- Ribereau-Gayon P., Dubourdieu D., Doneche B., Lonvaud A. (2000). Handbook of enology. Vol. 1. The microbiology of wine and vinifications. *Chichester, John Wiley&Sons*, str. 404.
- Rigo A., Vianello F., Clementi G., Rossetto M., Scarpa M., Vrhovšek U., Mattivi F. (2000). Contribution of proanthocyanidins to the peroxy radical

- scavenging capacity of some Italian red wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, št. 48. str. 1996-2002
- Somers T.C. (1971). The polymeric nature of wine pigments. *Phytochemistry*, str.10: 2175-2186.
 - Stone, H. in Sidel, J. L. (1993). Sensory evaluation practices. Academic Press. London, str. 311.
 - Sternad Lemut M., Trošt K., Lisjak K. (2010). Polifenolni profil Slovenskih modrih pinotov in primerjava s povezanimi senzoričnimi lastnostmi. *Vinarski dan*, str. 29-32.
 - Štabuc, R., Hauptman, S., Škvarč, A., Brdnik, M., Maljevič, J., Novak, E., Vršič, S. (2007). Slovenske trte in vina v Evropski uniji. V: 3 Slovenski vinogradniško – vinarski kongres. Maribor, 15 – 16 nov. 2007. Vršič S (ur). Maribor, Kmetijsko gozdarski zavod Maribor, str. 1 – 17.
 - Triangel test. TES-S-004 (*British standard, Sensory analysis-Methodology-Triangle test*, BS ISO 4120: 2004)
 - Vrhovšek U. (2000). Bioaktivne polifenolne spojine grozdja in vina. V: *Strokovni posvet: Vino – hrana, zdravje 2000, Ljubljana, 5. 4. 2000. Celje, Poslovna skupnost za vinogradništvo in vinarstvo Slovenije*, str. 42-56.
 - Vrhovšek U. (1996). Fenoli kot antioksidanti v vinu. V: *Zbornik referatov 1. Slovenskega vinogradniško-vinarskega kongresa, Portorož od 4. do 6. decembra 1996. Ptuj, Slovenska vinska akademija Veritas*, str. 124-134.
 - Vrhovšek U., Vanzo A., Nemanič J., Waterhouse A.L. (2001). Vpliv različnih tehnik maceracije na vsebnost oligomernih in polimernih polifenolov vina sorte modra frankinja. V Čuš, F. (ur). *Vinarski dan, 7. Februar, (2001)*, Ljubljana. Kmetijski inštitut Slovenije, str. 44-53.
 - Vrščaj Vodošek T. (2004). Vpliv vinifikacije na vsebnost dušikovih spojin v vinih malvazija in chardonnay. *Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, str. 18-24, 29*

PRILOGA:

**PRIMER OCENJEVALNEGA LISTKA ZA TRIANGEL TEST-
UGOTAVLJANJA RAZLIK**

Ime in priimek preizkuševalca:

Datum:

Sorta:

Preizkušaj vina od leve proti desni, dve vini sta enaki, eno je drugačno.

Obkroži črko tistega vina, za katerega misliš, da je drugačno.

Če nisi gotov, katero vino se razlikuje od ostalih dveh, potem ugibaj.

Vzorec:

Oznaka vina:

I) A B C

II) A B C

III) A B C

IV) A B C

V) A B C

PRIMER OCENJEVALNEGA LISTKA ZA 100 TOČKOVNO OCENJEVANJE

2

Vino W/M/W Trgatev 2019 Tank Merlot Litra 750

Kategorija W/M/W Odlizno Excellent Prav dobro 9 Dobro 5 Zadovoljivo 5 Nezadovoljivo 1 Vonj / Smell 3 0 1 3 5 0 1 3 5

Izgled Barva 10 Limpidnost 8 Barva 8 Odliznost 5 Sadržina 3 0 1 3 5

Appearance Pristnost, odprtost 6 Genurnost 5 Pristnost, odprtost 4 Genurnost 3 0 1 3 5

Vonj Intenzivnost 8 Vonj 7 Intenzivnost 6 Vonj / Smell 3 0 1 3 5

Smell Kvaliteta 16 Pristnost, odprtost 14 Genurnost 4 0 1 3 5

Okus Intenzivnost 8 Pristnost, odprtost 7 Genurnost 6 0 1 3 5

Taste Perzistenca 8 Pristnost, odprtost 7 Genurnost 6 0 1 3 5

Kvaliteta 22 Pristnost, odprtost 19 Genurnost 16 0 1 3 5

Splošna ocena 11 Overall judgement 10 0 1 3 5

Naprake / Defects 11 0 1 3 5

mislevna maslo Ne/no Eliminacija / Elimination 0 1 3 5

moulinness buttery pluta cork taint oksidirano acetaldhid jabolčna kis. malic acid

klapne klatne drugi date, oxidation oksidirano acetaldhid jabolčna kis. malic acid

vinegar taint other oxidation oksidirano acetaldhid jabolčna kis. malic acid

"weedy" H2S hyd.sulphid acetaldhid jabolčna kis. malic acid

brezbarvnyozas plešen mould jabolčna kis. malic acid

grensek plešen mould jabolčna kis. malic acid

zamašak plešen mould jabolčna kis. malic acid

Ime in priimek Dur Datum 19

Name & Surname Dur 19

kompleksnost 2

complexity 2

potencial 2

potential 2

Tabela 8: Primerjava vin 'Merlot' l. 2009 iz Vipavske doline

Ime	Indeks polifenolov	Intenziteta AU	Odtenek AU	Skupni polifenoli (mg/l (+) katehina)	Skupni antociani (mg/l)	Nizkomolekularni proantocianidini-vanilin indeks (mg/l (+) katehina)
Potok 1	53,66	10,49	0,57	1865	686	515
Potok 2	49,07	11,78	0,55	1620	687	468
Dolga Poljana	38,63	9,50	0,81	1298	500	220
Lože	41,87	10,16	0,52	1215	894	287
Slap	55,30	9,79	0,74	1948	735	531
Manče	66,98	10,96	0,54	2631	669	881
Dobravlje	72,60	14,84	0,60	2678	1143	781
Zalošče 1	40,76	8,02	0,64	1345	628	325
Zalošče 2	46,83	9,16	0,67	1620	563	475
Planina	47,67	10,50	0,58	1513	872	328
Rustja KON.	43,78	9,62	0,78	1341	772	369

Tabela 9: Analiza indeksa polifenolov med zorenjem poskusnih vin

Indeks polifenolov	17.12.09	4.1.10	23.2.10	14.4.10	21.10.10
kontrola	61	62	52	43	47
bio	66	62	52	46	48
bat	65	60	50	47	45
las	68	61	53	41	40

Tabela 10: Analiza intenzitete med zorenjem poskusnih vin

Intenziteta (AU)	21.12.09	5.1.10	23.2.10	14.4.10	21.10.10
kontrola	12	9,0	10	9,0	10
bio	11	11	10	9,0	10
bat	11	18	11	9,0	10
las	11	8,0	24	7,0	9,0

Tabela 11: Analiza odtenka med zorenjem poskusnih vin

Odenek (AU)	21.12.09	5.1.10	23.2.10	14.4.10	21.10.10
kontrola	0,65	0,72	0,77	0,78	0,74
bio	0,66	0,74	0,80	0,83	0,79
bat	0,66	0,79	0,78	0,78	0,75
las	0,68	0,68	0,84	0,77	0,76

Tabela 12: Analiza skupnih polifenolov med zorenjem poskusnih vin

Skupni polifenoli (mg/l (+) katehina)	21.12.09	5.1.10	25.2.10	15.4.10	22.10.10
kontrola	1984	1333	1333	1314	1472
bio	1994	1743	1443	1355	1307
bat	2035	1844	1516	1179	1287
las	2031	2061	1140	1103	1211

Tabela 13: Analiza skupnih antocianov med zorenjem poskusnih vin

Skupni antociani (mg/l)	21.12.09	5.1.10	23.2.10	14.4.10	21.10.10
kontrola	882	783	779	772	589
bio	954	902	782	769	645
bat	971	824	796	796	611
las	902	736	719	737	574

Tabela 14: Analiza nizkomolekularnih proantocianidinov-vanilin indeks med zorenjem poskusnih vin

Nizkomolekularni proantocianidini-vanilin indeks (mg/l (+) katehina)	22.12.09	24.2.10	15.4.10	22.10.10
kontrola	464	354	369	282
bio	544	344	268	275
bat	594	265	285	254
last	596	271	239	314

Tabela 15: Analiza visokomolekularnih proantocianidinov med zorenjem poskusnih vin

Visokomolekularni proantocianidini (mg/l (+) cianidina)	22.12.09	25.2.10	16.4.10
kontrola	1855	1459	1378
bio	1814	1315	1199
bat	1758	1400	1217
last	1600	1150	1118

Tabela 16: Ocena intenzivnosti-100 točkovega ocenjevanja

Intenzivnost 11.11.2010 okusa (2-8) točk				
Degustatorji	Kontrola	Biolees	Batonage	Lastne
1	6	7	7	6
2	6	6	7	6
3	7	6	6	6
4	7	7	7	6
5	6	7	7	6
6	6	6	6	6
7	6	6	7	6
8	7	6	6	7
Povprečje	6,4	6,4	7	6,1

Tabela 17: Ocena perzistence-100 točkovnega ocenjevanja

Perzistenca 11.11.2010				
(4-8) točk				
Degustatorji	Kontrola	Biolees	Batonage	Lastne
1	5	7	7	6
2	6	6	7	6
3	6	6	6	7
4	7	7	6	7
5	7	7	7	7
6	6	6	6	7
7	6	7	6	6
8	6	7	6	6
povprečje	6,1	7	6,3	6,5

Tabela 18: Ocena kvalitete-100 točkovnega ocenjevanja

Kvaliteta		11.11.2010		
(10-22) točk				
Degustatorji	Kontrola	Kiolees	Batonage	Lastne
1	16	19	19	16
2	16	16	19	16
3	16	16	16	16
4	16	16	16	16
5	16	19	19	16
6	16	16	13	19
7	16	16	16	16
8	16	16	16	19
povprečje	16	17	17	17