

Mendelova zemědělská univerzita v Brně  
Zahradnická fakulta v Lednici na Moravě  
Ústav Vinohradnictví a vinařství

---



Porovnání révových a ovocných vín z hlediska obsahu  
senzoricky významných látek

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce  
doc. Ing. Jiří Sochor, Ph.D.

Vypracovala  
Bc. Petra Vagnerová

Lednice 2015



# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Petra Vagnerová**  
Studijní program: Zahradnické inženýrství  
Obor: Řízení zahradnických technologií  
Název tématu: **Porovnání révových a ovocných vín z hlediska obsahu sensoricky významných látek**  
Rozsah práce: 60 stran textu, grafy, tabulky a chromatogramy

## Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte literaturu týkající se zadaného problému.
2. Metodou mikrovínifikace připravte ovocná vína z červeného rybízu, třešňí a višňí. Vyberte vhodné porovnávací vzorky révových vín.
3. V původní ovocné šťávě i hotovém víně stanovte základní analytické parametry.
4. Proveďte komplexní instrumentální rozbor získaných vín a sensorickou analýzu.
5. Získané výsledky zpracujte vhodnou statistickou metodou a vyhodnoťte.



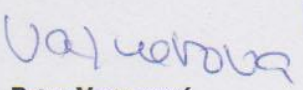
Seznam odborné literatury:

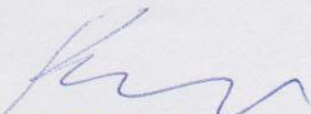
1. VOGEL, W. – VOŘÍŠEK, J. *Vyrábíme domácí vína z hroznů, ovoce, šumivá*. 1. vyd. Praha: Ivo Železný, 2002. 178 s. Jak na to. ISBN 80-237-3662-0.
2. VELÍŠEK, J. – HAJŠLOVÁ, J. *Chemie potravin 1 : [Investice do rozvoje vzdělávání, reg.č.: CZ1.07/2.2.00/15.0084]*. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. 580 s. ISBN 978-80-86659-17-6.
3. VELÍŠEK, J. – HAJŠLOVÁ, J. *Chemie potravin 2 : [Investice do rozvoje vzdělávání, reg.č.: CZ1.07/2.2.00/15.0084]*. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. 623 s. ISBN 978-80-86659-17-6.
4. BRANCO, J M. – RIBÉREAU-GAYON, P. *Handbook of enology. : The chemistry of wine stabilization and treatments. volume 2*. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103962, 97804700103722. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010398>.
5. RIBÉREAU-GAYON, P. – BRANCO, J M. *Handbook of enology. : The microbiology of wine and vinifications. volume 1*. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103651, 97804700103411. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010363>.

Datum zadání diplomové práce: listopad 2013

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2015

L. S.

  
**Bc. Petra Vagnerová**  
Autorka práce

  
**Ing. Mojmír Baroň, Ph.D.**  
Vedoucí ústavu



  
**Ing. Jiří Sochor, Ph.D.**  
Vedoucí práce

  
**doc. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.**  
Děkan ZF MENDELU

**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na „Porovnání révových a ovocných vín z hlediska obsahu sensoricky významných látek“ vypracovala samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v přiloženém seznamu literatury.

V Lednici dne

.....

Podpis studenta

## **Poděkování:**

Děkuji touto cestou vedoucímu mojí diplomové práce doc. Ing. Jiřímu Sochorovi za odborné vedení, rady a připomínky, které mi v průběhu zpracování poskytl a Ing. Michalovi Kumštovi, za pomoc a ochotu při provádění experimentální části.



## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>LITERÁRNÍ REŠERŽE</b> .....	<b>13</b>
3.1.	ČERVENÝ RYBÍZ.....	13
3.2.	TŘEŠNĚ.....	13
3.3.	VIŠEŇ.....	14
3.4.	RÉVA VINNÁ.....	14
3.5.	CHEMICKÉ SLOŽENÍ OVOCE.....	15
3.5.1.	<i>Voda</i> .....	15
3.5.2.	<i>Organické kyseliny</i> .....	15
3.5.3.	<i>Sacharidy</i> .....	16
3.5.4.	<i>Pektinové látky</i> .....	17
3.5.5.	<i>Vitaminy</i> .....	17
3.5.6.	<i>Minerální látky</i> .....	19
3.5.7.	<i>Fenolické látky</i> .....	20
3.5.8.	<i>Aromatické látky</i> .....	22
3.5.9.	<i>Dusíkaté látky</i> .....	22
3.5.10.	<i>Tuky</i> .....	23
3.5.11.	<i>Vláknina</i> .....	23
3.6.	TECHNOLOGIE VÝROBY OVOCNÝCH VÍN.....	24
3.6.1.	<i>Praní</i> .....	24
3.6.2.	<i>Odstopkování</i> .....	24
3.6.3.	<i>Rmutování</i> .....	24
3.6.4.	<i>Macerace</i> .....	25
3.6.5.	<i>Lisování</i> .....	25
3.6.6.	<i>Odkalení šťávy</i> .....	26
3.6.7.	<i>Úprava cukrů a kyselin</i> .....	26
3.6.8.	<i>Úprava obsahu dusíkatých látek</i> .....	27
3.6.9.	<i>Síření</i> .....	27
3.6.10.	<i>Zakvácení</i> .....	27
3.6.11.	<i>Kvašení</i> .....	27
3.6.12.	<i>Stáčení vína</i> .....	28
3.6.13.	<i>Síření a stabilizace</i> .....	29
3.6.14.	<i>Filtrace</i> .....	30
3.6.15.	<i>Lahvování</i> .....	30
3.7.	NEMOCI A VADY OVOCNÝCH VÍN.....	31
3.7.1.	<i>Myšina</i> .....	31
3.7.2.	<i>Křísovatění</i> .....	31

3.7.3.	<i>Octovatění</i> .....	31
3.7.4.	<i>Zvrhnutí vína</i> .....	32
3.7.5.	<i>Sírka</i> .....	32
3.7.6.	<i>Vláčkovatění</i> .....	32
3.8.	TYPY A DRUHY OVOCNÝCH VÍN.....	33
<b>4</b>	<b>MATERIÁL A METODIKA</b> .....	<b>34</b>
4.1.	POSTUPY VÝROBY OVOCNÝCH VÍN.....	34
4.1.1.	<i>Rybízové víno</i> .....	34
4.1.2.	<i>Třešňové víno</i> .....	34
4.1.3.	<i>Višňové víno</i> .....	35
4.2.	VYBRANÉ DRUHY RÉVOVÝCH VÍN.....	35
4.2.1.	<i>Müller Thurgau</i> .....	35
4.2.2.	<i>Svatovavřínecké</i> .....	36
4.2.3.	<i>Modrý Portugal</i> .....	36
4.3.	METODY STANOVENÍ.....	37
4.3.1.	<i>Stanovení moštů</i> .....	37
4.3.2.	<i>Stanovení vína</i> .....	40
4.4.	SENZORICKÁ ANALÝZA.....	44
<b>5.</b>	<b>VÝSLEDKOVÁ ČÁST</b> .....	<b>45</b>
5.1.	SENZORICKÉ HODNOCENÍ.....	45
5.1.1.	<i>Vizuální analýza</i> .....	45
5.1.2.	<i>Čichová analýza</i> .....	47
5.1.3.	<i>Chuťová analýza</i> .....	50
5.1.4.	<i>Celkový dojem</i> .....	54
5.1.5.	<i>Celkové sensorické hodnocení</i> .....	55
5.2.	STANOVENÍ OBSAHU FLAVANOLŮ.....	56
5.3.	STANOVENÍ OBSAHU ANTOKYANŮ.....	57
5.4.	STANOVENÍ ZÁKLADNÍCH ANALYTICKÝCH PARAMETRŮ.....	58
5.5.	STANOVENÍ CUKRŮ.....	58
5.6.	STANOVENÍ OBSAHU VYBRANÝCH KYSELIN A PH.....	59
5.7.	STANOVENÍ OBSAHU ETHANOLU A GLYCEROLU.....	60
5.8.	STANOVENÍ VYBRANÝCH ALKOHOLŮ.....	61
5.9.	STANOVENÍ OBSAHU VYBRANÝCH KYSELIN.....	63
5.10.	STANOVENÍ OBSAHU ESTERŮ KARBOXYLOVÝCH KYSELIN.....	65
5.11.	STANOVENÍ OBSAHU ESTERŮ KYSELINY OCTOVÉ.....	67
5.12.	STANOVENÍ OBSAHU MONOTERPENŮ.....	68
5.13.	STANOVENÍ OBSAHU NORISOPRENOIDŮ.....	69
5.14.	STANOVENÍ OBSAHU TĚKAVÝCH VINYL FENOLŮ.....	69
5.15.	STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ.....	71

<b>6</b>	<b>DISKUZE.....</b>	<b>75</b>
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>77</b>
<b>8</b>	<b>SOUHRN.....</b>	<b>79</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>81</b>



## Seznam grafů v textu

Graf 1: Čiřrost vína.....	45
Graf 2: Barva vina.....	46
Graf 3: Intenzita vůně.....	47
Graf 4: Čistota vůně.....	48
Graf 5: Harmonie vůně.....	49
Graf 6: Intenzita chuti.....	50
Graf 7: Čistota chuti.....	51
Graf 8: Harmonie chuti.....	52
Graf 9: Perzistence chuti.....	53
Graf 10: Celkový dojem.....	54
Graf 11: Celkové ohodnocení.....	55
Graf 12: Porovnání flavanolů u ovocných a révových vín.....	56
Graf 13: Porovnání antokyanů u ovocných a révových vín. ....	57
Graf 14: Faktorová zátěž proměnných ve 2D modulu.....	71
Graf 15: Faktorová zátěž proměnných ve 3D modulu.....	72
Graf 16: Vztah proměnných ve faktorové rovině.....	73

## Seznam tabulek v textu

Tab. 1: Základní rozbor ovocných šťáv.....	58
Tab. 2: Obsah cukrů.....	59
Tab. 3: Obsah vybraných kyselin a pH.....	59
Tab. 4: Obsah ethanolu a glycerolu.....	60
Tab. 5: Obsah vybraných alkoholů.....	62
Tab. 6: Obsah vybraných kyselin.....	64
Tab. 7: Obsah esterů karboxylových kyselin.....	66
Tab. 8: Obsah esterů kyseliny octové.....	67
Tab. 9: Obsah monoterpenů.....	68
Tab. 10: Obsah norisoprenoidů.....	69
Tab. 11: Obsah těkavých vinylfenolů.....	70
Tab. 12: Korelace dat ovocných a révových vín.....	74

# 1 ÚVOD

Réva vinná je dle archeologických nálezů starší jak člověk. Rostla již ve třetihorách a byla silnější a větší než dnes. Dle antické legendy je otcem révy vinné Dionýsos, naopak podle židovské legendy byl prvním vinařem Noe. I přes to, že na našem území začali pěstovat révu vinnou Keltové, ke skutečnému rozmachu vinařství došlo ve třetím století našeho letopočtu, za vlády římského císaře Marka Aurelia Proba. Až z r. 937 pocházejí první písemné zmínky o vinařství v Čechách, i přes to, že bylo vinařství na našem území značně rozvinuté. O největší rozvoj vinařství se zasloužil Karel IV., který nechal do Čech dovézt ušlechtilou révu z Francie a Rakouska. V této době činila rozloha vinohradů 4000 ha. Tehdejší sláva českého vinařství pohasla v době třicetileté války a již se nikdy v plné míře neobnovila.

Konzumace třešňi sahá až do dob pračlověka, svědčí o tom nalezené pecky v obydlích a jeskyních z doby kamenné. Historie jejich pěstování spadá již do antických dob, kde byly zmiňované ve spisech básníků. Ve starém Řecku využívali třešeň pouze na výrobu dřevěného nábytku nikoli pro konzumaci. V České republice se pěstují od počátku 12. st. a až v r. 1600 byly dovezeny s prvními osadníky do Ameriky. O višni je první zmínka až ze 4. st. a její původ pochází z Orientu. Ovocnářství se dostalo na vyšší pěstitelskou úroveň při vzniku ČSR. Největšího rozvoje pěstování na našem území bylo před mrazovou pohromou v letech 1928-1929. V těchto letech následkem mrazů se počet stromů třešňi snížil o 34 % a višni 26 %. V letech 1939-1940 ještě větší mrazová pohroma postihla území Slovenska, kdy se přišlo až o 50 % odrůdy třešňi. Pěstování třešňi a višni na našem území nabylo velkovýrobního charakteru po vzniku JZD a státních podniků po 2. světové válce.

Ribes bylo původní arabské a perské jméno pro druh reveně, ze kterého Arabové vyráběli sirup. Rybíz jako ovoce se začal pěstovat od 15. st. především v Anglii, Holandsku a ve Francii, odkud pronikl do střední Evropy. Až v 19. st. se evropské odrůdy dostaly do Ruska, kde při křížení vznikaly typy dobře odolné proti tvrdým klimatickým podmínkám. Díky zpracovatelskému průmyslu začalo významné pěstování rybízu na našem území v letech 1950 – 1955.

Pro výrobu vína se ze všech plodů nejvíce hodí hrozny, které mají příznivý obsah cukru a kyselin. Protože má réva vinná vysoké požadavky na klima a půdu, byly

v minulosti snahy vyrobit víno ze všech ostatních plodů, květů a kořenů. Výrobou ovocných vín se v minulosti zabývali Asyřané, Egypťané, Řekové a Římané. Výroba ovocných vín se v průmyslovém odvětví vyvinula v 19. st. v severozápadní Francii, především v Bretani, Pikardii a Normandii. V současné době se Francie zaměřila především na výrobu jablečného nápoje „cidre“, který vyrábí v milionech hl ročně a hruškového nápoje „poiré“. Cidre pochází z hebrejského slova „sichar“, jímž byl označován opojný nápoj, který byl vyrobený z jiných plodů, nežli z hroznů. Ovocná vína se také průmyslově vyrábějí v Rakousku, Německu, Velké Británii a Švýcarsku. V České republice tvoří zlomek celkové produkce vín.

Ovocná i révová vína působí na člověka příznivě nejen z hlediska zdravotního a výživového, ale i společenského, estetického a psychického. Na lidský organismus kladně působí díky účinkům přírodních látek, které obsahují. Mezi tyto látky řadíme např. pektiny, cukry, třísloviny, kyseliny, barviva, vitamíny, aromatické látky atd. Ovocná i révová vína díky svým přírodním látkám snižují hladinu cholesterolu v krvi, ničí škodlivé mikroorganismy ve střevním traktu, podporují činnost žláz s vnitřní sekrecí, zvyšují sekreci žaludeční šťávy atd. Vůně vína, během konzumace jídla, působí na chuťové a čichové nervy, což zvyšuje aktivitu slinných žláz a tím se zlepšuje trávení.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem diplomové práce je porovnání obsahu sensoricky významných látek mezi réвовými a ovocnými víny. V literární části jsou kapitoly, které pojednávají o samotném ovoci, o významných látkách které obsahují a o obecné charakteristice jak ovocných vín, tak vín réвовých. V praktické části je prezentována výroba ovocných vín a následné porovnání jejich sensoricky významných látek s látkami v réвовých vínech.

## 3 LITERÁRNÍ REŠERŽE

### 3.1. Červený rybíz

Rybíz se do kulturního pěstování dostal nejdříve jako léčivá rostlina. V 15. století se začal pěstovat jako zahradní ovoce v Holandsku, severním Německu, Dánsku a u Baltského moře (HRIČOVSKÝ, 1990).

Červený rybíz (*Ribes rubrum*) je nenáročná plodina, která snáší polostín a pH půdy kyselé až neutrální. Plodí a snadno roste ve všech polohách v nadmořské výšce 400 – 800 m (NESRSTA et. al, 2013). Keře rostou do výšky 0,6 – 1,5 m. Pokud jde o půdu a klima, je červený rybíz velmi přizpůsobivý. Daří se mu v hlubokých, hlinitých půdách s dobrou schopností držení vlhkosti. Písčité nebo jiné suché podloží může způsobit problémy v podobě usychání rostlin během léta popřípadě předčasného opadu listů na podzim (BARNEY, FALLAHI, 2009).

Chladné, vlhké na sever orientované svahy jsou ideální pro pěstování rybízu. Červený rybíz kvete velmi brzy na jaře a je náchylný na poškození mrazem (BARNEY, FALLAHI, 2009). Sklizeň se provádí od června do července. Odrůdy červeného rybízu vydrží déle na keřích a nepřežívají (NESRSTA et. al, 2013). Nejčastější nemoci rybízu jsou způsobeny plísněmi, dále pak viry (ROPER et. al, 1998).

### 3.2. Třešně

Původ třešně ptačí (*Prunus avium* L.) není přesně znám. Jako domovina se udává Asie nebo Evropa (RICHTER, 2004)

Z pomologického hlediska se odrůdy třešní dělí podle barvy, tvaru plodu, tuhosti dužniny na:

- ❖ Srdcovky – dužnina měkká, barva plodu je červená až černá, ranně zrající
- ❖ Polochrupky – polotuhá dužnina
- ❖ Tmavé chrupky – dužnina pevná, barva plodu světle červená až černá, pozdě zrající
- ❖ Světlé chrupky – barva plodu žlutá

*Prunus avium* je náročná na stanoviště. Nevyhovující jsou mrazové kotliny a polohy, které jsou příliš suché a vystavené mrazivým větrům od severu. Vhodné jsou

půdy lehčí, hluboké, hlinité až hlinitopísčité, dobře propustné a zásobené vápníkem (RICHTER, 2004).

### 3.3. Višeň

Višeň obecná (*Prunus cerasus* L) není původním evropským stromem. Ve starověku nedělali rozdíl mezi třešní a višní a oba druhy nazývali višně (RICHTER, 2004).

Z pomologického hlediska se odrůdy dělí podle vlastností plodů a vzrůstu stromu na:

- ❖ Kyselky – barva plodu tmavočervená až černočervená, chuť je navinulá až nakyslá, šťáva červeně barvicí
- ❖ Amarelky – barva plodu světle červená, chuť je navinulá nebo kyselá, šťáva nebarvicí, světle žlutá
- ❖ Tmavé sladkovišně – barva plodu tmavočervená, chuť je sladká, šťáva červeně barvicí
- ❖ Skleňovky – barva plodu žlutá, chuť je sladká, šťáva nebarvicí, žlutá (RICHTER, 2004).

Višně v porovnání s třešní jsou méně náročné na stanoviště. Nejvhodnější jsou jižní, východní i západní svahy s písčitohlinitou půdou, dobrou zásobou humusu a vápníku. Naopak nevhodné jsou zamokřené a studené půdy (RICHTER, 2004).

### 3.4. Réva vinná

Čeď *Vitaceae* L. zahrnuje přibližně 700 druhů, které jsou zařazeny do 14 rodů. K nejvýznamnějším rodům patří *Vitis* L. Plocha světových vinic révy vinné (*Vitis vinifera* L.) představuje 7,66 mil. ha. Nejvíce je pěstována v Evropě, následuje Asie a Amerika. Odrůdy révy vinné se dělí podle způsobu využití na moštové, stolní, podnožové a pro výrobu rozinek. (PAVLOUŠEK, 2011).

Řadí se mezi teplomilné dřeviny. Teplota patří mezi nejdůležitější faktory pro růst a vývoj révy vinné. Pro růst a vývoj během vegetace jsou optimální teploty v rozmezí 20 – 35°C. Optimální půdy pro révu vinnou jsou půdy s dostatečným obsahem jílových částic, naopak nevhodné jsou půdy písčité. Optimální kvalita hroznů je nejen spojena s teplotou a druhem půdy, ale také se stanovištěm, ročníkem, podnebím, výnosem,

ošetřováním vinice a zralostí plodů. Orientace řad ve vinici ovlivňuje mikroklima zóny hroznů během zrání (PAVLOUŠEK, 2011).

### **3.5. Chemické složení ovoce**

#### **3.5.1. Voda**

Voda je hlavní složkou veškerého ovoce a zaplňuje buňky a mezibuněčný prostor (THÖNGES, 1996). Její obsah se v ovoci pohybuje v rozmezí 70 – 90 % (HRABĚ, 2000). Třešně a višně obsahují 85 – 90 % vody (BAKŠA, SMATANA, 1987), červený rybíz 85 % podzim (BARNEY, FALLAHI, 2009) a u révy vinné její množství činí 70 – 80 % (FARKAŠ, 1983).

#### **3.5.2. Organické kyseliny**

Organické kyseliny jsou meziprodukty vzniklé při odbourání základních složek substrátu (sacharidů, bílkovin, tuků). (HORČIN, 2004). Jsou důležitými faktory, které ovlivňují organoleptické vlastnosti ovoce. Patří mezi hlavní rozpustné složky, které mají zásadní vliv na zralost a chuť ovoce (MIKULIC - PETKOVSEK et al, 2012)

Tyto kyseliny se v ovoci vyskytují ve volné a vázané formě. Volná forma ovlivňuje specifickou chuť ovoce. V plodech bývá jejich rozložení často nestejně. Vyskytuje se především kyselina jablečná, citronová, mravenčí, šťavelová a kyselina vinná, která má nejvyšší zastoupení v hroznech. U peckového ovoce převládá kyselina jablečná (HRABĚ, 2008), naopak u bobulového ovoce má převahu kyselina citronová (HABÁNOVÁ, HABÁN, 2003).

Obecně je rybíz cennou složkou zdravé výživy, protože je vynikajícím zdrojem kyseliny askorbové, neboli vitamínu C. U červeného rybízu se její množství pohybuje v rozmezí 23,23 – 44,62 mg . g<sup>-1</sup> (NOUR et al, 2011). Při dlouhodobém skladování při nízkých teplotách klesne obsah kyseliny askorbové až o 49 % (DJORDJEVIĆ, 2010). Z organických kyselin jsou nejvíce zastoupeny kyselina citronová, následně kyselina jablečná a vinná, ostatní kyseliny, jako je např. kyselina šťavelová, mravenčí a jantarová, jsou zastoupeny v zanedbatelném množství (HARANT, 1974).



Třešně obsahují především kyselinu jablečnou a křemičitou, která pozitivně působí na zpevnění vaziva, naopak mají nízké zastoupení kyseliny citronové (60 -120 mg . kg<sup>-1</sup>) (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2000). Zastoupení organických kyselin činí 0,4 - 1,2 % (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011). Višně mají podobné zastoupení jako třešně, jen kyselina jablečná a citronová má vyšší zastoupení (KUBICOVÁ, 2004).

U hroznů celkové množství kyselin závisí na odrůdě, ročníku, vyzrálosti a viniční trati. Jako první během vyzrávání vzniká kyselina jablečná, později kyselina vinná. Tyto kyseliny jsou u révy vinné nejčastější. V podstatně menším množství se vyskytuje kyselina citronová, jantarová, glukonová apod. (STEIDL, 2010). Obsah kyseliny vinné v hroznech je v rozmezí 6 – 10 g . l<sup>-1</sup> a kyseliny jablečné 2 – 6 g . l<sup>-1</sup> (PAVLOUŠEK, 2011).

### **3.5.3. Sacharidy**

V přírodě vznikají v buňkách fotoautotrofních organismů fotosyntézou. Rostliny je následně využívají jako vlastní zdroj energie (VELÍŠEK, CEJPEK, 2008), nadále slouží jako základní stavební jednotka buněk, pletiv a tkání a v neposlední řadě slouží jako ochrana před vnějšími vlivy (OPLETAL, 2010). Obsah cukrů je důležitým faktorem, který ovlivňuje organoleptické vlastnosti ovoce. Jsou hlavními rozpustnými složkami a mají zásadní vliv na chuť a zralost ovoce (MIKULIC - PETKOVSEK et al, 2012)

V ovoci jsou sacharidy obsažené v různém množství (0,5 – 25 %). Nejvíce je zastoupena glukóza a fruktóza, menší množství mívá sacharóza, škrob a inulín. Obsah sacharidů roste se stupněm zralosti ovoce (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011).

V rybízu je nejvíce zastoupena fruktóza a glukóza, minoritně sacharóza. Fruktóza je charakteristicky sladší než glukóza nebo sacharóza. Nízký obsah sacharózy může být potenciálně spojeno s enzymatickou hydrolýzou po přemístění z listů (MIKULIC - PETKOVSEK et al, 2012). Podle druhu a odrůdy je celkového obsahu cukru 2,5 - 14 %, obsah fruktózy je 3,3 – 4,8 %, glukózy 1,2 – 3,6 % a sacharózy 0,2 – 0,4 % (BLAŽEK, 1998). Obsah sacharidů je závislý na odrůdě a na teplotním charakteru ročníku (HARANT, 1974). Vyšší zatížení plodiny má negativní vliv na obsah cukrů v bobulích a podporuje vyšší obsah kyselin (MILIVOJEVIC, 2012).

V třešních jsou především zastoupeny monosacharidy s obsahem 9 – 16 % (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011).

V bobulích hroznů se jako první vytváří glukóza, fruktóza vzniká až později při vyzrávání. Tyto zmíněné cukry patří mezi nejvýznamnější cukry pro alkoholové kvašení. V moštu se nacházejí ve stejném poměru (1:1) (STEIDL, 2010). Obsah glukózy v moštu činí 80 – 130 g · l<sup>-1</sup> a fruktózy 70 – 120 g · l<sup>-1</sup> (PAVLOUŠEK, 2011). Sacharóza je zastoupena v nepatrném množství. Její průměrný obsah dosahuje 4 g · l<sup>-1</sup> (STEIDL, 2010).

#### **3.5.4. Pektinové látky**

Pektinové látky mají nejvyšší podíl zastoupení v nedozrálém ovoci (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011). Ve své chemické stavbě jsou podobné polysacharidům. Nejznámější pektinovou látkou je protopektin, který je nerozpustný ve vodě (THÖNGES, 1996). Při zrání se štěpí za pomoci kyselin a enzymu pektázy na pektin, což způsobuje měknutí ovoce (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011, FARKAŠ, 1983).

Obsah pektinů u révy vinné závisí od odrůdy. Jejich množství se pohybuje v rozmezí 1 – 2 g · l<sup>-1</sup> (FARKAŠ, 1983). U červeného rybízu průměrný obsah pektinů činí 0,1 – 0,6 % (HESSAYON, 1999).

#### **3.5.5. Vitaminy**

V ovoci jsou zastoupeny vitaminy A, B, C, D, E, K a kyselina listová. Lidské tělo si dokáže těchto látek vytvořit pouze nepatrné množství, proto je nutné je přijímat v potravě. Dělí se dle rozpustnosti na vitaminy rozpustné v tucích a rozpustné ve vodě. Do první skupiny patří vitaminy A, D, E, K a do druhé skupiny vitaminy C a B. V bobulovém a peckovém ovoci jsou nejvíce zastoupené A, E, C a kyselina listová (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011).

**Vitamin A** je rozpustný v tucích. V ovoci se vyskytuje ve formě provitaminu A - β – karotenu (HORČIN, 2004). Na tento vitamin je rybíz velmi bohatý. Obsahuje ho 0,41 mg · kg<sup>-1</sup> (BULKOVÁ, 2011). Spolu s vitaminem C se řadí mezi největší antioxidanty, Nedostatek vitaminu A, způsobuje celkovou únavu a větší náchylnost k infekcím (SALUNKHE, KADAM, 1995). Jeho obsah je u peckového

ovoce vyšší než u bobulového ovoce. Višně obsahují  $155 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$  a třešně  $144 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ . (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011).

**Tiamin neboli B<sub>1</sub>**, který je rozpustný ve vodě, se zúčastňuje na přeměnách cukrů. Také se podílí na konečném odbourávání metabolických produktů bílkovin a cukrů (HORČIN, 2004). U révy vinné ho využívají kvasinky v průběhu fermentace (FARKAŠ, 1983). Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> (riboflavin), B<sub>3</sub> (niacin) a B<sub>6</sub> (pyridoxin) jsou důležitý pro strukturu a funkčnost nervového systému (SINHA, 2012).

Červený rybíz má relativně vysoké zastoupení vitamínu B<sub>1</sub> ( $55 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ) (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011). Třešně obsahují  $0,027 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  tiaminu (HUI, 2006). U višně může obsah dosahovat až  $0,05 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  (GROH, 1969). U hroznů se nachází v dužnině, odkud při lisování přechází do moštu. Jeho obsah je v rozpětí  $150 - 300 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$  (MINÁRIK, NAVARA, 1986).

**Vitamin B<sub>2</sub>** je citlivý na světlo (HORČIN, 2004). Je důležitý pro oxidativní tvorbu energie (SINHA, 2012). Riboflavin, stejně jako ostatní vitaminy skupiny B, působí při kvašení vína. Jeho obsah nijak podstatně neovlivňuje fermentaci (FARKAŠ, 1983).

Třešně obsahují  $0,033 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  riboflavínu (HUI, 2006), višně mají podobný obsah  $0,05 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  (GROH, 1969). V červeném rybízu se nachází  $0,05 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  (SALUNKHE, KADAM, 1995). V hroznech se vyskytuje množství  $120 - 180 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$  (MINÁRIK, NAVARA, 1986). Červený rybíz obsahuje značné množství vitamínu B, především B<sub>5</sub> (kyselina panthotenová) a B<sub>3</sub>. Kyselina pantothenová se podílí na imunitním a nervovém systému a také při tvorbě železa. Niacin napomáhá udržovat zdravou pokožku a zlepšuje krevní oběh. (SALUNKHE, KADAM, 1995).

**Vitamin E** neboli tokoferol, působí jako přirozený antioxidant. Jeho vstřebávání podporuje selen (WHEATER, 1994). Nedávný výzkum prokazuje, že vitamin E brání volným radikálům poškozovat tkáň a tím snižuje riziko rozvoje degenerativních onemocnění (BRAMLEY et al., 2000, SANCÉZ-MORENO et al., 2003)

Třešně obsahují 0,07 mg · g<sup>-1</sup> vitamínu E (SINHA, 2012), a višně 0,1 mg · g<sup>-1</sup> (FERRETTI et al.,2010). Červený rybíz disponuje s 0,1 mg · g<sup>-1</sup> (SALUNKHE, KADAM, 1995).

**Vitamin C**, který je rozpustný ve vodě, patří mezi nejdůležitější antioxidanty (KRKOŠKOVÁ, 2012). Zabraňuje oxidativnímu stresu, který zapříčiňuje vaskulární a zánětlivé poškození (HUI, 2006). Podílí se na regeneraci vitamínu E (HUSÁROVÁ, GURIČANOVÁ, 1998). Nejvíce je zastoupen v bobulovém ovoci a citrusech (INNERHOFER, 2005). Vitamin C je poměrně odolný proti teplu a ve šťávě zamezuje oxidaci (THÖNGES, 1996). Je rovněž nezbytný pro vstřebávání železa (SALUNKHE, KADAM, 1995).

Červený rybíz patří mezi ovoce s vysokým obsahem vitamínů (HESSAYON, 1999). Vitamínu C je přítomen ve formě kyseliny L-askorbové. Její obsah roste do doby ukončení růstu plodů, poté se při zrání snižuje, až o 1 % denně. Množství vitamínu C je ovlivněno odrůdově a klimatickými podmínkami během roku. Červený rybíz ho obsahuje 31,8 mg · g<sup>-1</sup> (HARANT, 1974).

V peckovém ovoci je jeho obsah výrazně nižší. Ve višních se množství vitamínu C pohybuje kolem 5,2 mg · g<sup>-1</sup> (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011), třešně jsou na jeho obsah bohatší, obsahují kolem 7 mg · g<sup>-1</sup> (HUI, 2006).

**Vitamin B<sub>9</sub>**, kyselina listová, se podílí na tvorbě nukleových kyselin a bílkovin. Prospívá nervovému systému (ČERVENÝ, 2002).

### **3.5.6. Minerální látky**

V ovoci jsou minerální látky zastoupené v menším množství (0,25 – 0,75 %). Patří mezi životně důležité anorganické živiny, které si lidské tělo nedokáže vytvořit samo, a proto je musíme přijímat potravou (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011). V ovoci jsou nejvíce zastoupeny K, Ca, Na, Mg a Cl, S,P, Si (HRABĚ, 2008).

**Draslík** patří mezi nejdůležitější minerální látky v prevenci a léčbě vysokého krevního tlaku (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011). Z těchto látek má v ovoci nejvyšší zastoupení a největší význam (KOPEC, BALÍK, 2008). Nachází se spíše v intercelulárním prostoru a může obsahovat až 2 % hmotnosti plodu (BARKER, 2007, VELÍŠEK 2009). Nejvyšší množství má peckové ovoce (KOPEC, BALÍK, 2008).

Červený rybíz, třešně i višně mají bohaté zastoupení draslíku. Rybíz obsahuje  $204 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ , třešně okolo  $180 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  a višně kolem  $196 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011). U révy vinné je draslík zastoupen  $0,5 - 0,9 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$  (FARKAŠ, 1983).

**Vápník** je důležitý pro stavbu kostí a zubů, pomáhá při srážení krve a reguluje nervové a svalové funkce. Nejvíce je zastoupen v malinách a jahodách (KUBICOVÁ, 2004). Hrozny obsahují  $40 - 90 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  vápníku (FARKAŠ, 1983). Červený rybíz je na vápník méně bohatý, jeho podíl činí  $32 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  (BARNEY, FALLAHI, 2009). Množství v třešních dosahuje  $13 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  (SINHA, 2012) a ve višních  $207 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  (BULKOVÁ, 2011).

**Sodík** spolu s draslíkem slouží k udržení správného vodního koloběhu a krevního tlaku (HUI, 2006). Nachází se v extracelulárním prostoru (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009). Sodík má význam pro buněčný metabolismus a úspěšný kvašení moštu (PAVLOUŠKEK, 2011). Jeho obsah v ovoci je nízký, kolísá mezi  $1,17 - 9,9 \%$  (KOPEC, 1998). Červený rybíz obsahuje  $2 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  sodíku (BARNEY, FALLAHI, 2009), višně  $48 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  a třešně  $100 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  (GROH, 1969). V hroznech se vyskytuje v množství  $20 - 50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  (PAVLOUŠKEK, 2011).

**Hořčík** je nepostradatelným prvkem pro všechny metabolické děje, při kterých se hydrolyzuje nebo tvoří ATP (BARKER, 2007). Napomáhá udržovat normální funkčnost svalů a nervů a udržuje imunitní systém (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011). Hořčík stejně jako sodík, vápník a draslík má význam pro buněčný metabolismus a úspěšný kvašení moštu (PAVLOUŠEK, 2011). Třešně obsahují  $108 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  hořčíku, višně  $147 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  (BULKOVÁ, 2011) a červený rybíz  $0,186 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  (SALUNKHE, KADAM, 1995). V hroznech je zastoupen  $50 - 140 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  (GALET, 2000).

### **3.5.7. Fenolické látky**

Fenolické látky jsou biologicky aktivní, mají antioxidační, protizánětlivé a protirakovinné vlastnosti. Patří mezi sekundární rostlinné metabolity, vyznačující se aspoň jedním benzenovým jádrem s jednou nebo více hydroxylovými skupinami. Obvykle se podílí na obraně proti ultrafialovému záření nebo agresi vůči rostlinným patogenům. Višně obsahují více fenolických látek než třešně. Obsah u třešní činí  $109,8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  a u višní  $228 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ . Vyšší obsah se připisuje vyšší koncentraci antokyanů a hydroxyskořicových kyselin. Fenolické látky jsou uloženy ve slupce

a přispívají ke smyslovým a organoleptickým vlastnostem ovoce, jako je svíravost a chuť. Vysoké teplotní podmínky pro pěstování (25 - 30°C) výrazně zvyšují celkový obsah fenolů a antokyanů (FERRETTI et al., 2010). Fenolické látky mají ve struktuře velkou proměnlivost a rozdělují se na flavonoidy a neflavonoidy. Mezi neflavonoidy patří hydroxyskořicové kyseliny, hydroxybenzoové kyseliny a stilbeny. Flavonoidy jsou nejvýznamnější skupinou fenolických látek (PAVLOUŠEK, 2011). V bobulovém a peckovitém ovoci jsou především zastoupené flavonoidy (flavanoly, flavonoly a antokyany) (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011).

Flavonoly jsou nejčastější a široce rozšířenou skupinou fenolických látek v rostlině (HUI, 2006). Jejich hlavními představiteli jsou kampferol a kvercetin (SÜLI et al., 2014). Nacházejí se ve vnějších tkáních (slupky, listy), protože světlo stimuluje jejich biosyntézu. Z tohoto důvodu může být u jednoho stromu rozdílná koncentrace flavonolů v plodech (PRICE et al., 1995).

Flavanoly se mohou vyskytovat ve formě monomeru (katechin) nebo polymeru (proantokyanidiny). Katechiny, které jsou prekurzory tříslovin, se nachází mnoha druhů ovoce, především v bobulovém ovoci. Katechin a epikatechin patří mezi hlavní flavanoly v ovoci (SÜLI et al., 2014).

Proantokyanidiny jsou také známé jako taniny (třísloviny), můžou se vyskytovat ve formě dimerů, oligomerů a polymerů (SÜLI et al., 2014). Taniny se rozdělují na dvě velké skupiny – kondenzované a hydrolyzovatelné. Druhé jmenované tvoří kyselina gallová, elagová a malý podíl hydroxiskořicových kyselin vázaných na glukózu. Pochází zpravidla ze dřeva sudu a nemají původ v ovoci (PAVLOUŠEK, 2011). Kondenzované třísloviny tvoří komplexy s bílkovinami slin, proto jsou odpovědné za trpký a svíravý charakter ovoce. Hořkost se v průběhu zrání mění a při dosažení zralosti ovoce často mizne. Tento fakt má za následek polymerizaci tříslovin (SÜLI et al., 2014). Kondenzované taniny mohou být hořké nebo tříslovité, přičemž hořké chuťové tóny jsou odvozené od nízkomolekulárních sloučenin s nižším stupněm polymerizace a naopak tříslovité tóny od vysokomolekulárních s vyšším stupněm polymerizace. Pro pěstitele révy vinné jsou důležité tyto kondenzované taniny, které se nacházejí ve slupkách bobulí, semenech a třepinách (PAVLOUŠEK, 2011).

Antokyany jsou nejvýznamnější rostlinné barviva flavonoidního původu (CLIFFORD, CUPPETT, 2000). Jsou rozpuštěné v epidermálních tkáních květů

a plodů, kterým dodávají různé zbarvení. Jejich zbarvení závisí na pH půdy (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009). pH menší jako 4 způsobuje červené zbarvení, naopak vyšší jak 7 způsobuje modré zbarvení (HABÁNOVÁ, 2006). V rostlinách relativně odolávají degradaci světlem, oxidaci a změnám pH (SŮLI et al., 2014). Antokyany jsou nejvíce zastoupeny v ovoci, především v bobulovém. Jejich obsah je úměrný intenzitě zbarvení a se zráním ovoce se hodnoty zvyšují. Nachází se především ve slupkách, s výjimkou některých druhů ovoce, kde je najdeme i v dužnině (třešně, jahody) (MANACH, 2004). Třešně obsahují 45 – 55 mg · g<sup>-1</sup> antokyanů (MÁRIÁSSYOVÁ, 2002). U červeného rybízu se průměrně vyskytuje v množství 0,53 g · kg<sup>-1</sup>. Při vyšším zatížení keře je vyšší obsah antokyanů a flavonolů (MILIVOJEVIC, 2012). U hroznů se nalézají zejména u modrých odrůd - většinou v buňkách slupky u některých se nacházejí také v dužnině (odrůdy nazývané barvířky). Hlavní antokyanové barvivo v hroznech a víně je malvidin-3-glukosid (PAVLOUŠEK, 2011).

### **3.5.8. Aromatické látky**

Vonné aromatické látky, které jsou obsažené v potravinách, mají význam pro jeho smyslové hodnocení. Ovoce a zelenina mají z potravin nejvíce bohatou paletu vůní. Vonné látky jsou zastoupeny v malém množství, ale ve velkém počtu. (VONÁŠEK, TREPKOVÁ, 2002, HANOUSEK, 2006). Aromatické látky jsou veškeré chuťové a vonné látky, které jsou buď přirozenou složkou potravin, nebo vznikají při zpracování a skladování potravin enzymovými a chemickými reakcemi (ZACKER, BAYER, 2003). Snadno se ničí oxidací a odpařováním za vyšších teplot (PŮHONÝ, 1976). Jedná se o směs různých více či méně příbuzných sloučenin (terpeny, alkoholy, aldehydy, kyseliny, estery, uhlovodíky a další) (KADER, 2008).

### **3.5.9. Dusíkaté látky**

V ovoci jsou zastoupené v nepatrném množství (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011). V rostlinách jsou rozdílné a jsou rozděleny na bílkoviny, aminokyseliny, kyseliny dusičné, dusíkaté zásady, amidy aminokyselin a soli amoniaku (CEREVITIVOV, 1952). Dusíkaté látky jsou zastoupeny především bílkovinami. Jejich hodnota podílu se pohybuje v rozmezí 0,3 – 1,5 %, což představuje 0,3 – 1,5 mg · kg<sup>-1</sup> (KUBICOVÁ, 2004). Jsou tvořené hlavní složkou - aminokyselinami, které jsou důležité při kvasném procesu (CEREVITIVOV, 1952, UHER, 1975). Bílkoviny obsahují osm životně důležitých esenciálních aminokyselin: metionin, leucin, izoleucin,



valin, fenylalanin, treonin, tryptofan a lyzin (KUBICOVÁ, 2004). Slouží jako zdroj dusíku pro metabolismus kvasinek a bakterií (KOVÁČ, 1990).

V hroznech se celkový podíl pohybuje v rozsahu 100 – 1200 mg . l<sup>-1</sup>. Jejich množství je ovlivněno půdou, hnojením, způsobem ošetřování vinic, ročníkem, podnoží, ošetřování půdy ve vinici a napadení houbovými chorobami. Obsah a složení dusíkatých látek působí na kvalitu vína. Ovlivňuje tak činnost kvasinek a tvorbu aromatických látek.

Průměrný obsah bílkovin u červeného rybízu je 0,9 – 1,9 % (HESSAYON, 1999).

### **3.5.10. Tuky**

Ve složení ovoce mají nejmenší zastoupení tuky (0,2 – 0,8 g . g<sup>-1</sup>) (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011). Tuk je vysoce koncentrovaným zdrojem energie a také slouží jako nosič pro vitamíny rozpustné v tucích. Některé mastné kyseliny, které jsou nezbytnými živinami, můžou být přijaty pouze s tukem. Mastné kyseliny jsou potřeba ke vzniku buněčných struktur. Třešně obsahují 0,3 g . g<sup>-1</sup> tuků (HUI, 2006), a višně 0,4 g . g<sup>-1</sup> (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011). U červeného rybízu je průměrný obsah 0,2 g . g<sup>-1</sup> (BARNEY, FALLAHI, 2009)

### **3.5.11. Vlákna**

Vlákna zahrnuje ty složky rostliny, které jsou odolné vůči sekretům lidského trávicího traktu. Nemá definované složení, ale liší se typem potraviny. V lidském těle má především regulační funkci. Role vlákniny v lidském zdraví je hlavně ochrana před nemocemi, např. onemocnění trávicího traktu, metabolické onemocnění a onemocnění krevního oběhu. Její hlavní složkou jsou polysacharidy celulózy, hemicelulózy, a pektiny. Může být rozdělena jako ve vodě rozpustná a nerozpustná (HUI, 2006). Bobulové ovoce se od ostatního ovoce vyznačuje nadprůměrným obsahem vlákniny. Rybíz obsahuje z bobulového ovoce nejvíce vlákniny. Její obsah se pohybuje kolem 4,1 g . g<sup>-1</sup> (TIMORACKÁ, VARGOVÁ, 2011). Třešně jsou na vlákninu méně bohaté, obsahují 1,2 g . g<sup>-1</sup> (HUI, 2006).

### **3.6. Technologie výroby ovocných vín**

Stejně jako u révvého vína, tak u ovocného vína probíhá fermentace, při níž působením kvasinek vzniká z cukru alkohol a oxid uhličitý (ANGEROVÁ, SŮRA, 1991). Základ pro výrobu ovocného vína je čerstvá ovocná šťáva, která se získá lisováním čerstvého ovoce (DVOŘÁK, 2001). Tato šťáva má být nejvyšší jakosti, nikoli z plodů napadených chorobami nebo nahnilých (ANGEROVÁ, SŮRA, 1991). Ovoce ke zpracování musí být především zdravé, zralé a čisté (LIND et al., 2003). Pro přípravu šťáv a vín je také důležitá čerstvost ovoce. Ihned po sběru začínají v ovoci enzymatické a biochemické procesy, které vždy přinášejí ztrátu drahocenných obsahových látek (THÖNGES, 1996).

#### **3.6.1. Praní**

Praním ovoce odstraníme nečistoty a tím také snížíme obsah mikroorganismů a reziduí pesticidů. S tímto krokem se v praxi setkáváme především u jádrového ovoce, zřídka u bobulového a peckového (LIND et al., 2003). Snížením obsahu organismů se zabrání spontánnímu kvašení, naopak nečistoty, jako prach, zemina a jiné nečistoty, zhoršují jakost vína (THÖNGES, 1996). Pro praní ovoce slouží stroje, které se podle činnosti dělí na: bubnové pračka, sprchové pračky, ponorné pračky, flotační pračky a další. Celý proces praní, se skládá z jednotlivých operací – předmáčení, praní, odstranění nečistot, příměsí a snížení mikrobiální kontaminace (ŽUFÁNEK, ZEMÁNEK, 1999).

#### **3.6.2. Odstopkování**

Pecky a zelené stopky, které obsahují taniny, mohou u konečného produktu projevit nežádoucí chuti, také ovlivnit aroma a chuť. Proto je důležité u bobulového a peckového ovoce je odstranit (LIND et al., 2003).

#### **3.6.3. Rmutování**

Připravené ovoce se rozdrtí, rozmačká na kaši, která se nazývá rmut. Při rmutování dochází k porušení slupky, tím se uvolní barevné a vonné látky, které pak přecházejí do moštu (KONEČNÝ, 1997). Také se zvýší obsah extraktu a vzniká více živin pro kvasinky v moštu (STEIDL, 2010). Následné lisování je o to snazší a výnosnější, neboť ze rmutu se získá více šťávy, než z celého ovoce (KONEČNÝ, 1997).

#### **3.6.4. Macerace**

U světlých moštů (jablečného, bílého rybízu atd.) je důležité co nejdříve vylisovat. Delším ležením na slupkách rychle podléhají oxidaci a tak utrpí na své barvě a jakosti (KONEČNÝ, 1997). Macerací se zvyšuje výlisnost, obsah fenolických látek a antioxidační kapacita vín (RUŽIČ et al., 2011). Taktéž se zvýší obsah volných a vázaných aromatických látek ve víně (SELLI et al., 2006). Při vyšších teplotách rmutu, je nutné dodržet krátkou dobu vyluhování, aby bylo zabráněno nakvašení. Přidáním pektolytických enzymů lze zvýšit výlisnost, zkrátit dobu naležení rmutu, při nakvašení tmavých rmutů se zvyšuje extrakce barviv (STEIDL, 2010). Při delší době macerace, se uvolní více látek do šťávy. Snížením teploty se docílí prodloužení macerace (HERNANZ et al., 2007). Ochlazením rmutu na přibližně 5 °C a delším ponechání při této teplotě, se dosáhne větší ovocné chuti ve víně (STEIDL, 2010).

#### **3.6.5. Lisování**

Lisováním se odděluje ovocná šťáva od slupek a zrníček, popřípadě zbylých třapin. Je nutné tento krok provádět rychle, aby se šťáva zbytečně nevzdušnila a neutrpěla na barvě. Lisování se provádí několika způsoby. Pro malé objemy se použije jednoduchý způsob lisování, např. v plachetce ze silikonových vláken. Mošt se získává střídavým stlačováním a kroucením naplněné plachetky. Tento způsob je velmi časově i fyzicky náročný, a výlisnost šťávy je nízká. U středních objemů se lisuje za pomoci menších lisů na ovoce nebo kuchyňských robotů (KONEČNÝ, 1997). Pro větší objemy se používají lisy, které se podle charakteru lisovacího procesu na diskontinuální a kontinuální. Mezi diskontinuální se řadí mechanické, hydraulické, pneumatické lisy a hydrolisy. Šnekové a pásové lisy patří do kontinuálních. Pneumatické lisy mají v dnešní době největší uplatnění, jelikož se vyznačují velkou šetrností k lisovacímu produktu (BURG, ZEMÁNEK, 2013). Výlisnost šťávy není vždy stejná, neboť závisí na zralosti a druhu ovoce, na množství vody v plodech a na druhu mechanizace. Přibližně lze určit, že na 100 kg červeného rybízu se získá 75 – 85 l šťávy, na 100 kg višňi 65 – 70 l šťávy, na 100 kg třešňi 60-70 l šťávy a u 100 kg hroznů lze počítat se 75 – 80 litry moštu (KONEČNÝ, 1997, STEIDL, 2010).

### **3.6.6. Odkalení šťávy**

Po vylisování je vhodné provést odkalení šťávy. Rmut se tak zbaví nečistot, zbylých pevných částic plodů a nežádoucích látek. Jednotlivé složky mohou znehodnotit kvasný proces a tím následnou jakost vína (KRAUS, 1999). Odkalení se může uskutečnit buď sedimentací kalů v nádobě, kdy se následně stočí čistší mošt. Nejčastěji se šťáva nechává sedimentovat 24 hodin. Pro větší objemy se používají odstředivky, které pracují na principu separace kalů odstředivou silou. Dalším typem odstranění kalů je flotace, při níž se používá kombinace želatiny a plynu. Do moštu je pod tlakem přiváděn plyn, následně se vytvářejí malé bublinky, které přilnou k částicím kalů a s nimi plavou na hladině. Čím je mošt čistší, tím klidněji probíhá kvašení (STEIDL, 2010).

### **3.6.7. Úprava cukrů a kyselin**

Poměr cukru a kyseliny v ovocné šťávě není u všech plodů stejně příznivý. Nejlepší je u hroznů a jablek. U většiny ovoce, především u bobulového, poměr cukru a kyseliny není harmonický, souladný. Proto je nutno před kvašením tento poměr zlepšit a mošt náležitě upravit (KONEČNÝ, 1997).

Kyselost se snižuje přidáním čisté, zdravotně nezávadné vody, která nesmí být příliš tvrdá. Přídavek vody se liší podle kyselosti šťávy a druhem vína, které chceme vyrobit. Stolní vína obsahují méně kyselin (0,7 – 0,9 %), naopak vína desertní, likérová a sladká mají kyselin více (1 - 1,5 %). Přídavkem většího množství vody se také ředí minerální a jiné cenné látky, které tvoří extrakt moštu a vína. Poté špatně kvasí, jelikož kvasinky v něm nenacházejí dostatek dusíkatých a minerálních živin. Víno s malým množstvím kyselin je náchylné k některým chorobám, neboť kyseliny pomáhají víno uchovávat, konzervovat. Při úpravě kyselin je nutné dodat minerální a dusíkaté látky, které slouží jako výživa pro kvasinky (UHROVÁ, 2001).

Přidáním vody se také snižuje obsah cukru, čímž se vytváří méně alkoholu a víno není trvanlivé. Proto je nutné současně s přidáním vody pro snížení kyselin přidat i cukr. Množství přidaného cukru má být dostačující k tomu, aby víno mělo požadované množství alkoholu (KRAUS, 1999). Ovocný mošt se přislazuje řepným cukrem (KONEČNÝ, 1997).

### **3.6.8. Úprava obsahu dusíkatých látek**

Kvasinky potřebují ke své činnosti kromě cukru také dostatečné množství dusíkatých látek (RIBÉREAU-GAYON et al., 2005). Nízký obsah nebo absence asimilovatelného dusíku snižuje rychlost průběhu fermentace (BELY et al., 1990). Jejich přirozený obsah v moštu je nedostačující, a proto se musí doplňovat. Používá se fosforečnan sodný, dusičnan draselný a fosforečnan amonný. Množství těchto látek, které se přidávají do moštu, se řídí dle jakosti zákvasu a průběhem fermentace, Přidávané množství nesmí být nadměrné, protože může během kvašení docházet k nežádoucím vlivům na jakost budoucího vína (KRAUS, 1999). Dusíkaté látky mohou snížit obsah těkavých kyselin ve víně (BELY et al., 2003).

### **3.6.9. Síření**

Sířením docílíme zlepšení průběhu kvašení. Přídavek oxidu siřičitého ničí nežádoucí mikroorganismy a kvasinky. Průběh fermentace u sířených moštů je výkonnější a jakostnější. Dalším přínosem je zvýšení stability vína a příznivě ovlivňuje jeho jakost. Mošty se dnes síří za použití pyrosiřičitanu draselného (KOTT, 1986).

### **3.6.10. Zakvácení**

Provádí se za pomoci čistých kultur kvasinek, kterými naočkujeme šťávu. Zákvas se za dané teploty připraví rozmícháním kvasinek v ovocné šťávě, která je nepatrně zředěná vodou a s následným přídavkem cukru (KOTT, 1986). Přidáním čistých kultur kvasinek je od počátku dosaženo dostatečné množství buněk, a tím se zabrání kvašení nežádoucím směrem (STEIDL, 2010). Při jejich použití se vína dobře stabilizují, průběh kvašení je jakostnější, vína se dají rychleji stáčet a mají lepší uchovatelnost. Mošt jsou schopné zkvasit až do 18 % objemového alkoholu s minimálním zbytkem cukru a nízkým obsahem těkavých kyselin (KOTT, 1986).

### **3.6.11. Kvašení**

Alkoholová fermentace probíhá za pomoci kvasinek rodu *Saccharomyces*, které přeměňují cukry (fruktózu a glukózu) na etanol a CO<sub>2</sub>. V moštu se vyskytují několik druhů přírodních kvasinek, v závislosti na odrůdě, agrotechnologii a klimatických podmínkách. Způsobují spontánní kvašení, ale s rostoucím obsahem etanolu jsou

redukovány, dál v kvašení pokračují kvasinky rodu *Saccharomyces*, které jsou více rezistentní vůči alkoholu (RODRÍGUEZ – BENCOMO et al., 2012).

Teplota má hlavní vliv na kvašení. Optimální teplota je 15 - 20 °C . Při jejím překročení více jak o 5 °C dochází ke ztrátám aromatických látek a alkoholu. Dolní hranice pro rozmnožování kvasinek je 1 °C a nejvyšší teplotní hranice je 40 °C (FELDKAMP, 2003). Délka kvašení závisí na čistotě moštu, teplotě, druhu ušlechtilých kvasinek, přístupu vzduchu, obsahu cukru a asimilovatelného dusíku. Všechny tyto podmínky lze upravovat a řídit (RIBÉREAU-GAYON et al., 2005).

Průběh kvašení lze rozdělit do tří fází. První fáze se vyznačuje pomalou intenzitou a množením kvasinek. Často trvá jeden až pět dnů. Poté lze pozorovat unikající oxid uhličitý přes kvasnou zátku. Druhá fáze, označující se také jako hlavní nebo bouřlivé kvašení, již obsahuje dostatečné množství kvasinek. Vyznačuje se výrazným únikem oxidu uhličitého a narůstající teplotou. V této fázi mošt obsahuje už polovinu alkoholu, ale ještě dostatečné množství cukru. Trvá několik dní až týdnů. Třetí fáze, nazývaná dokvašení, se vyznačuje ubývajícím cukrem a narůstajícím alkoholem. Probíhá 3 až 4 týdny, někdy i několik měsíců (KOTT, 1986). V této fázi vyšší obsah alkoholu kvašení inhibuje a více jej zpomaluje. Produkce oxidu uhličitého se snižuje (THONGES, 1997).

### **3.6.12. Stáčení vína**

Stáčení je oddělení čistého podílu, tedy mladého vína, od usazených kalů (KOVÁČ, 1990). Po kvašení by se nemělo mladé víno dlouho nechávat na kvasinkách, jelikož postupně ztrácí svoji chuť a aroma a může získat nepříjemnou pachut' a vůni (KOTT, 1986).

První stáčení nazýváme stáčení z usazených kvasnic a kalů (KOVÁČ, 1990). Vhodnou dobu provedení určuje zejména stav a druh vína. Vína s vyšším obsahem alkoholu a kyselin se mohou stáčet později. Naopak vína nízkoalkoholická s nižším obsahem kyselin se stácejí dříve. Stočené mladé víno se zasílí, uzavře v nádobě a ponechá se při teplotě nepřesahující 14 °C (HUBÁČEK, KRAUS, 1982). Během stáčení dochází ke kontaktu vína se vzduchem. Při výrobě ovocných vín by mělo být provzdušnění minimální (STEIDL, 2010).

Druhé stáčení se provádí, aby se oddělily zbytky kalů, které se přenesly do vína z prvního kvašení nebo které se dodatečně vytvořily. Uskutečňuje se po 6 – 12 týdnech

po prvním stáčení. Takto hotové a stabilní víno se opět naplní do nádob a zkontroluje se obsah volného a vázaného oxidu siřičitého. Záleží především na tom, jak dlouho se bude víno před lahvováním skladovat (KOVÁČ, 1990).

### **3.6.13. Sírění a stabilizace**

Čířením a stabilizací se dosáhne jiskrného a stabilního vína. Také se používá pro snížení nebo odstranění negativních příchutí, zápachů a chybných odstínů. Za tvorbu zákalů a sedimentů jsou odpovědné bílkoviny, slizové látky, ionty kovů a pektiny. Číření je založeno na fyzikálně – chemických procesech vyvolaných přidáním čířidel. Při číření jsou vhodná taková vína, ve kterých neprobíhá žádný kvasičí proces a byla stočena z kalů. Tekuté čířidla se přidávají přímo do vína, nebo se rozmíchají v malém množství vody. Naopak práškové čířící preparáty se musí ve vodě nechat nabobtnat a teprve poté se dávkuje (BALÍK, 2012).

Číření ovocných vín je složité, protože neobsahují kyselinou vinnou, ale především nadbytek taninu a železných solí. Obzvláště mladá ovocná vína se číří obtížně, jelikož obsahují tzv. ochranné koloidy, což jsou pektiny a látky slizové povahy. Uskutečňuje se asi 20 dní po stáčení (KOTT, 1986).

K číření ovocných vín se používají čířidla s kladným elektrickým nábojem – želatina, vaječný bílek, nebo čířící preparáty se záporným elektrickým nábojem – bentonit, tanin, kasein, aktivní uhlí atd. (UHROVÁ, 2001).

Želatina je bílkovinný preparát. V kyselém prostředí má kladný náboj a je vhodná na srážení a adsorpci záporně nabitých koloidních částic (MINÁRIK, NAVARA, 1986). Při požití želatiny samostatně reaguje s tříslovinami. U nahnědlých vín dochází k zesvětlení barvy a u vín s vysokým obsahem tříslovin ke zjemnění chuti. V kombinaci s kyselinou křemičitou je vhodná k úpravě tříslovin a čištění vína. Želatina se za stálého míchání vmíchává do celého objemu vína (STEIDL, 2010).

Vaječný bílek patří mezi nejstarší čířidla a slouží pro harmonizaci červeného vína. Účinnou látkou je vajíčková bílkovina – albumin. Je určený pro zjemnění tvrdých vín. Na 1 hl vína se používá 1 – 3 bílky. Z bílků se vyšlehá sníh a smísí se s menším množstvím vína, to se následně vlije do čířeného vína (STEIDL, 2010, MINÁRIK, NAVARA, 1986).



Bentonit je druh jílové horniny, kterou tvoří podstatná část montmorillonit (MINÁRIK, NAVARA, 1986). Slouží za účelem odstranění termolabilních bílkovin. Adsorbují nejen bílkoviny, ale i barviva a látky ovlivňující chuť. Bentonitem lze ošetřit mošt i víno. Víno se stává po ošetření stabilní i při změnách teploty. Bentonit se smíchá s určitým množstvím vody a nechá se nabobtnat. Následně se přebytečná voda odlije a vmíchá se do ošetřovaného vína (STEIDL, 2010).

Tanin je tříslovina, která má na povrchu záporný náboj. Slouží na srážení bílkovin a používá se téměř se všemi čířidly (MINÁRIK, NAVARA, 1986).

Kasein je bílkovinný přípravek, který reaguje s tříslovinami i barvivy. U bílého vína jím lze snížit vysokou barvu a u červeného vína hnědý tón (STEIDL, 2010).

Aktivní uhlí snižuje vysokou barvu a odstraňuje nežádoucí pachut'. Po ošetření je ale víno tenčí a světlejší (STEIDL, 2010).

#### **3.6.14. Filtrace**

Filtrace má za účel zbavit víno drobných kalových částic a bakterií, které víno zakalují a narušují stabilitu (KONEČNÝ, 1997). Filtrovat se mohou mošty a vína, především vína před lahvováním. Filtrace se rozlišuje podle způsobu zachycení pevných částic na filtrační ploše na filtraci povrchovou a hloubkovou. U povrchové filtrace se větší kalové částice zachytávají na povrchu póru. Pro tento typ je typická křemelinová a membránová filtrace. U hloubkové filtrace se zachytávají kalové částice, které jsou menší než velikost pórů. Pro tento typ jsou typické filtrační vložky (BURG, ZEMÁNEK, 2013).

#### **3.6.15. Lahvování**

Do láhví stáčíme plně dokvašené, stabilizované a vyškolené víno. Hlavní důvodem je snaha o nejdélší stabilitu, uchování chuťového a buketního aroma, snadnější manipulaci. Ležením v nádobách se kvalita vína pomalu zhoršuje (ŠVEJCAR, 1989). Několik dnů před lahvováním by se mělo provést senzoričké hodnocení, úprava vhodného obsahu oxidu uhličitého, přídavek kyseliny metavinné a síření. Víno musí být dostatečně vyzrálé a zbavené vad a chorob. Musí být čisté a stabilní, aby v láhvi nevznikaly usazeniny a změny (STEIDL, 2010). Ovocné víno se plní do skleněných láhví, které jsou uzavřené různými typy uzávěrů. Takto naplněné láhve se ukládají

do temné místnosti, kde je stálá teplota okolo 9°C a vlhkost vzduchu 60 – 70 % (UHROVÁ, 2001).

### **3.7. Nemoci a vady ovocných vín**

Z mnoha příčin se ve víně mohou vyvíjet choroby a vady. Je důležité zavčas rozpoznat problém a cíleně reagovat. Nemoci vína vznikají působení mikroorganismů, naopak vady vznikají technologickými chybami. Projevují se nežádoucími změnami barvy, chuti, vůni a čirosti (MALÍK, 2003). Kvůli relativně nízkému obsahu alkoholu a kyselin, podléhají snadněji různým nemocem a vadám (SCHIERHOM, 2014)

#### **3.7.1. Myšina**

Myšina je časté onemocnění ovocných vín, především jahodového a rybízového. Je specifická silnou příchutí a zápachem po myšíně. Projevuje se u vín s pomalým kvašením a dlouhým ponecháním na kvasnicích. Také jsou často za příčiny uváděny bakterie (*Lactobacillus brevis* a *Lactobacillus cellobiosus*) a kvasinky (*Brettanomyces*). Častou příčinou je rovněž nízký obsah kyselin. Jako prevenci lze považovat síření rmutu nebo moštu. Onemocnění lze odstranit zasířením vína, čířením pomocí bentonitu a aktivního uhlí nebo přefiltrováním. Napravit lze jen slabě napadená vína, silně napadená vína se již zlepšit nedají (STEIDL, 2010).

#### **3.7.2. Křísovatění**

Choroba způsobená křísovými kvasinkami rodu *Candida sp.* a *Mycoderma sp.* Těmto kvasinkám se daří na povrchu vína za přístupu kyslíku. Na povrchu vytváří bílý až šedobílý povlak, zvaný křís. Kvasinky prodávají alkohol na kyselinu octovou a CO<sub>2</sub>. Křís je nosným médiem pro octové bakterie, které se rychle množí za přístupu vzdušného kyslíku. Náchylná jsou především vína s nízkým obsahem alkoholu, s nízkým obsahem osidu siřičitého a vína uložená v neplných nádobách v teplém prostředí. Vůně napadaného vína je zatuchlá a chuť je zvětralá, slabá, s těkavými kyselinami nebo připomínající žluklé máslo (KRAUS, KOPEČEK, 2002).

#### **3.7.3. Octovatění**

Octovatění neboli těkavé kyseliny vznikají především činností octových bakterií, ale také činností divokých kvasinek nebo bakteriemi mléčného kvašení. Octové bakterie

potřebují ke svému rozmnožování vzdušný dusík. Jejich rozvoj může nastat již ve vinici. Rmuty bývají více nakaženy než mošty, jelikož obsahují více kyslíku. Napadené víno má nakyslou vůni po octu a ostře kyselou chuť. Při slabém projevu lze víno zachránit zasířením, naopak silně napadená vína již nelze zlepšit (KOVÁČ, 1990).

#### **3.7.4. Zvrhnutí vína**

Zvrhnutí neboli zlomení vína se objevuje u vín, která dlouho ležela kvasnicích. Je způsobeno rozkladem kvasničných buněk hnilobnými bakteriemi. Při tomto procesu vzniká sirovodík, případně i jiné zápachající látky, jako merkaptany apod. Důvodem je hnilobný rozklad bílkovin kvasinek a bílkovin obsažených ve víně. Tento hnilobný zápach se u ovocných vín může často vyskytovat. Projevuje se mdlou chutí, nepříjemných zápachem, změnou barvy a vytvořením zákalu. Jako prevence lze zabránit pečlivou přípravou vína. Na počátku choroby lze víno částečně napravit zasířením. Při větším propuknutí již odstranit nelze (GAVORNÍK, 1976).

#### **3.7.5. Sirka**

Aroma vína obsahuje sírné komponenty, které vznikají především kvašením. Pokud je jejich přítomnost ve větším množství, mluví se o sirce. Ve vůni se projevuje zkaženými vejci, kapustou, spálenou gumou a cibulí. Chuť je kapustová, sýrovitá. Ve větším množství se vyskytují při užití sirnatých přípravků ve vinici těsně před sklizní, při nedostatečně odkaleném moštu, nedostatku vitamínů a při vysokém zasíření moštu. Podstatné je včasné ošetření, protože sirku lze v raném stádiu relativně snadno odstranit. Ošetřit lze provzdušněním a citranem měďnatým (STEIDL, 2010).

#### **3.7.6. Vláčkovatění**

Vyskytuje se u vín s nízkým obsahem tříslovin, kyselin a u vín s vyšším obsahem zbytkového cukru. Bakterie mléčného kvašení mohou také přetvářet cukr na polysacharidy zvyšující viskozitu. Tento sliz vytvářejí především bakterie kmenů *Lactobacillus* a *Pediococcus*. Napadené víno by mělo být co nejdříve stočeno. Při silném slizovatění by mělo být víno při stáčení silně provzdušněno a následně zasířeno a přefiltrováno (EDER, 2006).

Mezi další nemoci a choroby ovocného vína patří: hořknutí, příchut' po třapínách, hnědnutí, šedý zákal, příchut' po sudu nebo dřevě, korku, pachut' po plísní (KOVÁČ, 1990).

### **3.8. Typy a druhy ovocných vín**

Ovocná vína se rozdělují na tři základní druhy: ovocná vína stolní, ovocná vína polosladká a ovocná vína desertní (KONEČNÝ, 1997).

Stolní ovocná vína představují vína suchá. Cukr je prokvašen až na nepatrné množství, maximální obsahové množství jsou 2 % obj. Tento druh vín má 10 – 12 % alkoholu (KONEČNÝ, 1997).

Polosladká ovocná vína jsou stabilní, v důsledku dostatečného množství alkoholu, které činí 12 % obj. Zbytkového cukru obsahuje 30 – 80 % (ANGEROVÁ, SŮRA, 1991).

Desertní ovocná vína obsahují vyšší obsah alkoholu, až 14 % obj. Obsah cukru se pohybuje v rozpětí 8 – 16 % (VOGEL, 2002).

## 4 MATERIÁL A METODIKA

### 4.1. Postupy výroby ovocných vín

Celkem byly vyrobeny 3 ovocné vína, o různých objemech.

#### 4.1.1. *Rybízové víno*

20 kg zdravých, čistých bobulí červeného rybízu byly zbaveny třapin, aby se zabránilo nežádoucích tónů v budoucím víně. Takto odstopkované bobule byly podrceny a ponechány 1 den macerovat. Pro lepší výlisnost a pro získání vyšší barvy byl do rmutu přidán pektolytický enzym. Poté byla ovocná drť vylisována. Získané výlisky je možné smíchat s vodou a opět vylisovat. Obě vzniklé šťávy z lisování se mohou scelit. Tento krok je vhodný pro snížení obsahu kyselin. Vylisováním se získalo 11,3 l rybízové šťávy o cukernatosti 11 °NM. Pro úpravu cukru a kyselin se přidal násobek vody (11 l) a 4,5 kg cukru, což mělo za následek nárůst cukernatosti na 21°NM. Takto upravený mošt byl ponechán po dobu 1 dne spontánní sedimentaci. Poté se upravil obsah dusíkatých látek, pomocí přidání živné soli. Následně byla šťáva zaočkována ušlechtilými kvasinkami, dána do nádoby s kvasnou zátkou a ponechána kvasit. Po ukončení kvašení, které trvalo 1 měsíc, bylo víno zasyřeno a stočeno z kvasnic.

#### 4.1.2. *Třešňové víno*

Pro přípravu tohoto vína bylo použito 8 kg dobře vyzrálých, čistých třešní. Plody byly odstopkovány, odpeckovány, rozemlety a nechány 1 den macerovat. Pro vyšší výlisnost a lepší extrakci barviv byl do rmutu přidán pektolytický enzym. Následovalo lisování, kterým bylo získáno 4l třešňové šťávy o cukernatosti 13 °NM. Pro harmonizaci látek bylo přidáno 350 ml vody a 0,5 kg cukru. Takto upravený mošt s 20°NM byl po jeden den ponechán spontánní sedimentaci. Druhý den byl stočený z kalů, provedla se úprava dusíkatých látek (živnou solí) a zaočkování ušlechtilými kvasinkami a ponecháno kvašení. Po skončení fermentace, která probíhala 9 dnů, se víno zasyřilo a stočilo z kvasnic.

### **4.1.3. Višňové víno**

Zralé, zdravé a čisté višně o objemu 10 kg byly zbaveny stopek, pecek, následně byly podrceny a nechány macerovat 3 dny. Do rmutu bylo přidáno přibližně 10 % rozdrčených pecek, které dodaly jemně kořenitou a nahořklou chuť. Do rmutu byl přidán pektolytický enzym pro lepší vyluhování barviv a lepší výlisnost. Naležený rmut byl lisován. Lisováním se získalo 7,2 l šťávy o cukernatosti 14 °NM. Pro úpravu cukernatosti a kyselin byl mošt zředěn 4 l vody a bylo přidáno 1,5 kg cukru. Po této úpravě se zvýšila cukernatost na 22 °NM. Poté byl ponechán spontánní sedimentaci po dobu 1 dne. Po stočení z kalů se upravil obsah dusíkatých látek pomocí živné soli a bylo provedeno zaočkování ušlechtilými kvasinkami. Následně byl mošt dán do nádoby, kde kvasil po dobu 11 dnů. Po dokvašení se víno zasiřilo a stočilo z kalů.

## **4.2. Vybrané druhy révových vín**

### **4.2.1. Müller Thurgau**

Zkratka: MT

Bílá moštová odrůda, středně raná

Vznikl v Německu, křížením Ryzlink Rýnský x Madlenka Královská. Patří mezi nejrozšířenější novošlechtěnce na světě. Je charakteristický velkým listem. Svrchní strana čepele listu je puchýřovitá. Hrozen má krátkou stopku, je středně velký až velký a středně hustý. Bobule je zbarvena do žlutozelena. Dužnina je v chuti jemně muškátová. Proti poškození mrazy a napadení houbovými chorobami je odrůda méně odolná. Výnos se pohybuje v rozmezí 10 – 15 t/ha. Víno je charakteristické nižším obsahem kyselin, což způsobuje, že je víno harmonické až měkčí, plné s příjemnými aromatickými látkami. Projevuje se jemně muškátovou až květinovou vůní. Müller Thurgau patří mezi hlavní bílé odrůdy pro „Svatomartinské víno“ (SEDLO, 2011).

#### **4.2.2. Svatovavřínecké**

Zkratka: Sv

Modrá moštová odrůda, středně raná až pozdní

Svatovavřínecké bylo vyšlechtěno ve Francii. Jedním z rodičů je Pinot noir. V České republice tvoří 8,3% celkové plochy vinic. U nás patří mezi nejrozšířenější pěstované modré odrůdy a třetí odrůdou celkem. List je středně velký. Hrozen má hustý, středně velký. Bobule je zbarvena do modročerna a dužnina je bezbarvá. Proti napadení houbovými chorobami a poškození jarními mrazy je odrůda méně odolná. Odolná je vůči poškození zimními mrazy. Výnos je střední, ale ne vždy pravidelný. Víno je kvalitní, plné, s tmavší barvou a typickým odrůdovým aroma. Projevuje se ovocnou vůní, která připomíná lesní bobuloviny, višně, zralé švestky a povidla. Svatovavřínecké je vhodné k produkci růžového a červeného „Svatomartinského vína“ (SEDLO, 2011).

#### **4.2.3. Modrý Portugal**

Zkratka: MP

Modrá moštová odrůda, středně raná

Modrý Portugal pochází z Portugalska. Od 18.st. se pěstuje na Moravě a v Čechách. V dnešní době je na území České republiky pěstován na 3,8 % plochy vinic. List i hrozen jsou velké. Hrozen je středně hustý s krátkou stopkou. Bobule je zbarvena do modročerna s bezbarevnou dužninou. Odrůda je náchylná jak k napadení houbovými chorobami, tak i k poškození jarními a zimními mrazíky. Odrůda Modrý Portugal poskytuje vysoký výnos. Víno je lehčí s nižší intenzitou barvy. Je charakteristické květinovou vůní a chutí po třešních. Patří mezi modré odrůdy, které jsou vhodné k produkci růžového nebo červeného „Svatomartinského vína“ (SEDLO, 2011).



### 4.3. Metody stanovení

#### 4.3.1. Stanovení moštů

##### 4.3.1.1. Stanovení redukujících cukrů podle Rebeleina

Koncentrace redukujících cukrů se stanoví jodometricky z rozdílu spotřeb roztoku thiosíranu sodného na titraci měďnatého kationu o definované koncentraci a jeho zůstatku po reakci s redukujícími cukry vína, bez předchozího odstranění interferujících látek. Ke stanovení je použita 50ml byreta, 250 ml kuželovitá baňka a 10, 5, 2 ml pipety.

#### Chemikálie:

Roztok č. 1: 1000 ml obsahuje 41,92 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  + 10 ml roztoku  $0,5 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  v destilované vodě.

Roztok č. 2: 1000 ml obsahuje 250 g vinanu sodno-draselného + 80 g NaOH v destilované vodě.

Roztok č. 3: 1000 ml obsahuje 300 g KJ + 100 ml roztoku  $1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  NaOH v destilované vodě.

Roztok č. 4: 16 % roztok  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Roztok č. 5: 1000 ml obsahuje 10 g škrobu + 10 ml roztoku  $1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  NaOH + 20 g KJ v destilované vodě.

Roztok č. 6: 1000 ml obsahuje 13,7772 g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  + 50 ml roztoku  $1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  NaOH v destilované vodě.

Do 250 ml kuželovité baňky se odpipetuje 10 ml roztoku č. 1 a 5 ml roztoku č. 2. Následně je obsah baňky krouživým pohybem promíchán, je přidáno několik kousků pemzy a odpipetováno 2 ml vína. Směs je přivedena k varu a po uplynutí 1,5 minuty se ochladí přidávkem 25 ml destilované vody a ochladí se na laboratorní teplotu. Přidá se 10 ml roztoku č. 3, 10 ml roztoku č. 4 a 10 ml roztoku č. 5. Okamžitě se titruje roztokem č. 6 z modrofialové do bílé barvy, která se nemění po dobu dvou a tří minut. Pro stanovení spotřeby roztoku č. 6 pro slepý vzorek je postup stejný, jen místo 2 ml

vína se odpipetuje stejné množství destilované vody. Koncentrace redukujících cukrů se vypočítá rovnicí:

$$x = a - b$$

$x$  = koncentrace redukujících cukrů v testovaném víně v  $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$

$a$  = spotřeba roztoku č. 6 při titraci slepého vzorku

$b$  = spotřeba roztoku č. 6 při titraci testovaného vína (BALÍK, 2006)

#### **4.3.1.2. Stanovení veškerých titrovatelných kyselin**

Veškeré titrovatelné kyseliny neboli veškerá kyselost vína, se rozumí suma sloučenin titrovatelných odměrným alkalickým roztokem do pH 7. Kyselina uhličitá se do veškerých titrovatelných kyselin nezahrnuje. Na stanovení veškeré kyselosti se použije 25 ml byreta, 10 ml pipeta, pH-metr, 50 ml kádinka, odsávací baňka, vodní vývěva a magnetická míchačka.

Oxid uhličitý se za stálého třepání odstraní asi z 50 ml testovaného vína v odsávací baňce zapojené na vodní vývěvu. pH-metr musí být kalibrován při 20 °C podle návodu k přístroji na standardní tlumivý roztok o pH 7. Pipetou se do titrační kádinky odměří 10 ml vína, přidá se 10 ml destilované vody a do směsi se ponoří kombinovaná elektroda pro měření pH. Za stálého míchání se z byrety přidá 0,1 mol  $\cdot$  l<sup>-1</sup> roztok NaOH do pH rovnající se hodnotě 7 při 20 °C. Veškeré kyseliny se vyhodnotí z rovnice:

$$x = a \cdot f \cdot 0,75$$

$x$  = veškeré titrovatelné kyseliny v  $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$

$a$  = spotřeba 0,1 mol  $\cdot$  l<sup>-1</sup> NaOH (ml)

$f$  = faktor 0,1 mol  $\cdot$  l<sup>-1</sup> roztoku NaOH

#### 4.3.1.3. Stanovení těkavých kyselin modifikovanou metodou

Těkavými kyselinami se ve víně rozumí podíl kyselin, které přecházejí destilací vína vodní parou do destilátu, kromě kyseliny uhličitě a siřičité.

**Přístroje a pomůcky:** aparatura pro destilaci, 200 ml kádinka, 25 ml byreta, 10 ml pipeta, varné kuličky

**Chemikálie, roztoky:** 0,02 mol . l<sup>-1</sup> roztok NaOH, 1 % roztok fenolftalein v alkoholu, škrobový maz, 0,02 mol . l<sup>-1</sup> roztok jódu, 16 % roztok H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Varná baňka se naplní 250 ml destilované vody a přidají se varné kuličky. Třepáním 100 ml nebo 50 ml testovaného vína se vypudí oxid uhličitý a poté se pipetou odměří 10 ml vzorku do destilační nádobky. Varná baňka a destilační nádobka se spojí s přestupníkem a chladičem. Následně se při otevřeném regulačním kohoutku zahřívá varná baňka a do kádinky se zachytává destilát. Když z regulačního kohoutku začne unikat pára, uzavře se. Po získání 50 – 60 ml destilátu se destilace ukončí. Získaný destilát se titruje 0,02 mol . l<sup>-1</sup> roztokem NaOH na fenolftalein do trvalého slabého růžového zbarvení. Při vysokém obsahu oxidu siřičitého v testovaném víně se zneutralizovaný destilát okyselí 5 ml 16 % roztokem H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a následně se titruje 0,02 mol . l<sup>-1</sup> roztokem jódu na škrobový maz do modrého zbarvení.

#### Vyhodnocení:

$$x = x' - (1,875 \cdot 10^{-3} \cdot a' \cdot 2,56 \cdot f)$$

$$x' = a \cdot 0,12 \cdot f$$

$$x' = g \cdot l^{-1} \text{ těkavých kyselin jako kyselina octová bez korelace na SO}_2$$

$$a = \text{ml spotřebovaného } 0,02 \text{ mol} \cdot l^{-1} \text{ roztoku NaOH}$$

$$f = \text{faktor } 0,02 \text{ mol} \cdot l^{-1} \text{ roztoku NaOH}$$

$$x = g \cdot l^{-1} \text{ těkavých kyselin jako kyselina octová bez korelace na SO}_2$$

$$a' = \text{ml spotřebovaného } 0,02 \text{ mol} \cdot l^{-1} \text{ roztoku jódu}$$

$$f' = \text{faktor } 0,02 \text{ mol} \cdot l^{-1} \text{ roztoku jódu}$$

#### **4.3.1.4. Stanovení pH**

pH je záporný dekadický logaritmus aktivity vodíkových kationtů v moštu a víně. Stanovuje se na základě měření potenciálu skleněné elektrody, jenž závisí od aktivity vodíkových kationtů, vzhledem k referenční kalomelové elektrodě vhodným pH-metrem, kalibrovaným tlumivými roztoky o známém pH.

Při laboratorní teplotě se podle typu přístroje a doporučení výrobce provede kalibrace pH-metru. V množství 20 – 50 ml moštu nebo vína se o teplotě laboratoře změří hodnota pH, s přesností na dvě desetinná místa, po ustálení ručičky analogové stupnice nebo po ustálení hodnoty na digitální stupnici.

#### **4.3.2. Stanovení vína**

##### **4.3.2.1. Stanovení pH, cukrů, alkoholu a celkových titrovatelných kyselin pomocí spektrometru Alpha FT-IR**

Přístroj ALPHA je kompaktní FTIR analyzátor, který analyzuje vzorek vína využitím techniky ATR, která napomáhá úpravě vzorků před analýzou a zaručuje přesné a opakovatelné výsledky analýzy. Měření se při menším počtu vzorků může provádět ručně. Při vyšším počtu vzorků se provádí automaticky s volitelným automatickým dávkovačem. Při ručním měření se dá vzorek pomocí stříkačky do průtokové buňky a stačí se tlačítko měření. Samotné měření a analýza se provádí automaticky. Doba trvání je přibližně pět minut. Výsledek se zobrazí na displeji a následně je vytvořena zpráva o měření.

Na ALPHA analyzátoru je kalibrace již stanovena, ale je také možné si vytvořit vlastní kalibraci. Je možné analyzovat alkohol, sacharózu, fruktózu, glukózu, veškerý cukr, pH, hustotu, kyseliny celkem, kyselinu vinnou, jablečnou, mléčnou, citronovou a octovou.

**Použité přístroje:** ALPHA analyzátor

**Postup:** před prvním měřením byl přístroj propláchnutý deionizovanou vodou a následně bylo změřeno pozadí (slepý vzorek = deionizovaná voda). Pomocí stříkačky byl odebrán 1 ml vzorku, přičemž 0,5 ml vzorku bylo použito k proplachu systému. Z druhého 0,5 ml vzorku byla vykonána tři měření. V souvislosti na použité kalibraci byla změřená data prostřednictvím softwaru automaticky vyhodnocena.

#### 4.3.2.2. GC-MS stanovení jednotlivých volatilních sloučenin

##### Chemikálie

Methyl t-butyl ether (MTBE) a cyklohexan byly čistoty pro GC.

V tabulce uvedené látky pocházely od Sigma Chemical Co. (St. Louis, MO) a byly použity jako standardy.

Ethyl acetát	Ethyl oktanoát	Nerol
Methanol	Kyselina octová	2-Phenylethyl acetát
Diacetyl	Furfural	Beta-Damascenon
Isobutyl acetát	2-Nonanol	Hexanová kys.
Ethyl butyrát	Propionová kys.	Geraniol
1-Propanol	2,3-Butandiol	Benzylalkohol
1-Butylacetát	Linalool	2-Phenylethanol
Hexanal	Isomáselná kys.	Beta-Ionon
Isobutylalkohol	Gama-butyrolakton	4-Ethylguaiacol
Isoamyl acetát	Máselná kys.	Furaneol
1-Butanol	Beta-Terpineol	Diethylmalát
Isoamylalkohol	Ethyl dekanoát	Oktanová kys.
(E)-2-Hexenal	Furfurylalkohol	4-Ethylfenol
Ethyl hexanoát	Isovalerová kys.	4-Vinylguaiacol
1-Hexyl acetát	2-Methylbutanová kys.	2-Aminoacetophenon
Acetoin	Diethyl sukcinát	Methyl antranilát
Ethyl laktát	Alfa-Terpineol	Dekanová kys.
1-Hexanol	Methionol	4-Vinylfenol
(E)-2-Hexen-1-ol	Beta-Citronello	Dodekanová kys.

Ostatní použité chemikálie byly p.a. kvality od lokálního dodavatelů (Lachema, Penta).

### **Příprava vzorku**

Ve víně byla koncentrace jednotlivých volatilních látek stanovena dosud nepublikovanou metodou extrakce methyl-t-butyletherem. Do odměrné baňky o objemu 25 ml bylo odpipetováno 20 ml vína, 50  $\mu$ l roztoku 2-nonanolu ( $500 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ ) a cyklopentanonu ( $25 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ) v ethanolu, sloužícího jako vnitřní standard a 5 ml nasyceného roztoku  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . Následně byla baňka důkladně promíchána a bylo přidáno 0,75 ml extrakčního rozpouštědla, kterým byl MTBE s přídavkem 1 % neohexanu. Po důkladném protřepání a oddělení fází, byla vrchní organická vrstva i s podílem vzniklé emulze odebrána do mikrozkušavky, odstředěna a čirá organická fáze byla vysušena bezvodým síranem hořečnatým. Takto upravený extrakt byl dále použit k GC-MS analýze.

### **GC-MS Analýza**

Instrumentace: Shimadzu GC-17A

Autosampler: AOC - 5000

Detektor: QP-5050A

Software: GCsolution

### **Podmínky separace:**

Kolona: DB-WAX 30m x 0,25mm; 0,25 $\mu$ m stacionární fáze (polyethylenglykol)

Objem nástřiku vzorku: 1 $\mu$ l split poměr 1:5

Průtok nosného plynu He: 1 ml/min (lineární rychlost plynu 36 cm/s)

Teplota nástřikového prostoru: 180 °C

Počáteční teplota kolonového prostoru 45 °C byla udržována 3,5 minuty, poté následoval gradient teploty:

do 90 °C o 12 °C/min drženo 0,75min

do 120°C o 3°C/min

do 252°C o 6°C/min. Konečná teplota byla držena 5 min.

Celková délka analýzy byla 45 minut.

Detektor pracoval ve SCAN modu s intervalem 0,25 s v rozmezí 14-264. Napětí detektoru 1,5 kV. Jednotlivé látky byly identifikovány na základě MS spektra a retenčního času. Kvantifikace byla uskutečněna porovnáním plochy peaku vzorku a vnějšího standardu s korekcí na vnitřní standard.

#### **4.3.2.3. Spektrofotometrická stanovení**

##### **Chemikálie**

Methanol (MeOH) byly HPLC supergradient čistoty. Catechin, Kys. gallová, Trolox, *p*-dimethylaminocinnamaldehyd (DMACA), 2,2-difenyl- $\beta$ -pikrylhydrazyllový radikál (DPPH) pocházely od Sigma Chemical Co. (St. Louis, MO). Ostatní použité chemikálie byly p.a. kvality od lokálního dodavatelů (Lachema, Penta).

##### **Úprava vzorku**

Vína byla před stanovením jednotlivých parametrů odstředěna (3000 x g; 6 min). Pro spektrofotometrická stanovení jednotlivých parametrů byla bílá a rosé vína použita neředěná, červená vína byla 6x zředěna ředicím pufrům o složení: 40 mM kyselina vinná, 30 mM Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>; 12 % ethanolu.

##### **Stanovení celkových anthokyanů**

Měření bylo provedeno SO<sub>2</sub> metodou (1,2). V 2 ml eppendorfci bylo protřepáno 200  $\mu$ l vzorku s 1,8 ml 1,1 M HCl. Ke každému vzorku byl připraven slepý vzorek stejným způsobem, kdy byl roztok HCl nahrazen čerstvým 0,22 M roztokem K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (SO<sub>2</sub>) (u extraktů z bobulí není nutné). Po 180 minutách byly v křemenné kyvetě změřeny absorbance vzorku s HCl při 520 nm. Vzorek s SO<sub>2</sub> byl měřen při 520 nm. Veškerá měření byla provedena jako porovnání s demineralizovanou vodou. Výsledkem jsou hodnoty anthokyanů měřené při vlnové délce 520 nm.

### Výpočty:

$$\text{Celkové anthokyany (mg/l)} = 4 * \text{ředění} * [A(\text{HCl})_{520} - (5/3) * A(\text{SO}_2)_{520}]$$

### Stanovení celkových flavanolů

Koncentrace celkových flavanolů byla stanovena pomocí metody založené na reakci s p-dimethylaminocinnamaldehydu (DMACA) (3). Při této metodě, na rozdíl od široce používané reakce s vanilinem, nedochází k interferenci s anthokyaniny. Navíc poskytuje vyšší citlivost a selektivnost. Do eppendorfký o objemu 1,5 ml s 980  $\mu\text{l}$  roztoku činidla (0,1 % DMACA a 300 mM HCl v MeOH) bylo přidáno 20  $\mu\text{l}$  vzorku, protřepáno a při laboratorní teplotě necháno reagovat 12 minut. Poté byla změřena absorbance při 640 nm proti slepému pokusu připravenému stejným způsobem, kdy byl vzorek nahrazen ředicím pufrům. Koncentrace celkových flavanolů byla vypočítána z kalibrační křivky za použití catechinu jako standartu (10-200  $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ ). Výsledky jsou vyjádřeny ve formě  $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$  ekvivalentů catechinu.

## 4.4. Senzorická analýza

Při sensorické analýze poznáváme, vyhodnocujeme nebo porovnáváme charakter a kvalitu vína za pomocí smyslových orgánů. Víno se posuzuje zrakem, čichem a chutí. Potravu hodnotí člověk svými smysly od nepaměti. V minulosti byl hlavní význam sensorického posouzení potravin, zda je potravina výživná, nezkažená a bez toxických látek a tedy vhodná ke konsumu. S rozvojem civilizace přistoupilo k této základní úloze sensorického hodnocení, hodnocení kvality. Již od římských dob j víno posuzování základními vlastnostmi vína. Již Horatius uváděl posuzování vína dle barvy, vůni a chuti. Od těchto tří vlastností se odvíjejí všechny hodnotící systémy vína. V dnešní době se používají čtyři základní hodnotící systémy, z nichž je nejvíce používaný 100 bodový systém. Rozhodující pro kvalitu získaných výsledků jsou osoby – degustátoři, kteří tuto analýzu provádějí a jsou na ně kladeny poměrně vysoké požadavky. Musí být ve výborné fyzické i psychické kondici, musí být schopni soustředění, pečliví a mít dobré vyjadřovací schopnosti.



## 5. VÝSLEDKOVÁ ČÁST

### 5.1. Senzorické hodnocení

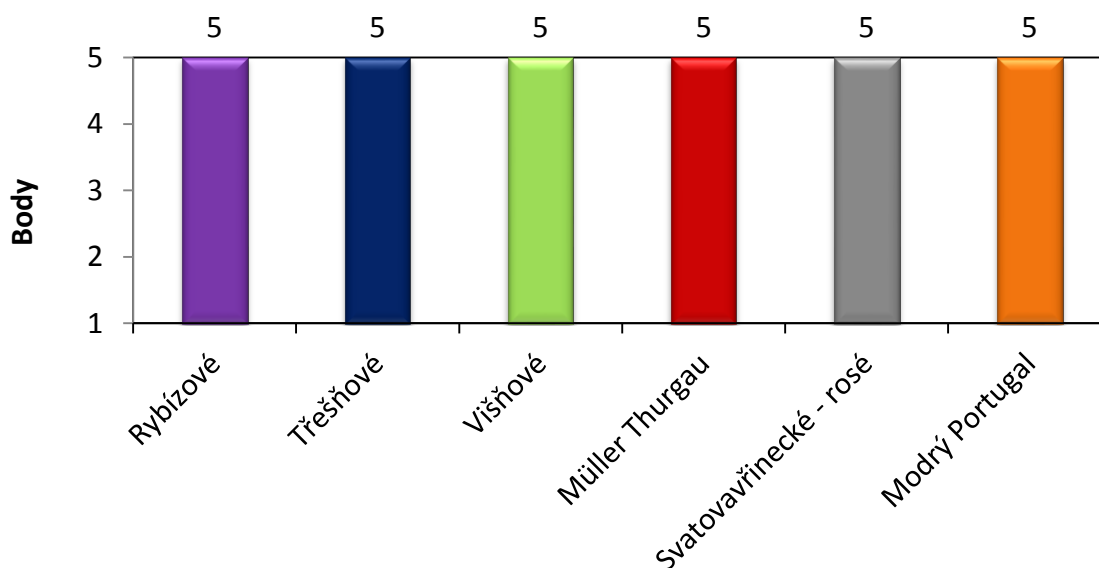
Vína byla hodnocena pomocí stobodového systému. V následujících grafech jsou shrnuté výsledky jednotlivých kategorií sensorické analýzy.

#### 5.1.1. Vizuální analýza

Oko je smyslový orgán, který nás jako primární senzor ovlivňuje. Vzhled je důležitý pro pozdější přijetí či odmítnutí. Jedná se o první kontakt, který zkušenému degustátorovi mnoho napoví. Pomocí působení světelných paprsků se mohou hodnotit vizuální projevy a odchylky. Po nalití vína a následným zakroužením sklenice se sleduje barva, čistota a viskozita (MICHLOVSKÝ, 2013).

##### 5.1.1.1. Čirot vína

Hodnotí se čirot, jiskrnost, jež je žádoucí nebo se objeví zakalený vzhled, který může způsobit mikroorganismy nebo může být projevem starších vín (MICHLOVSKÝ, 2013).

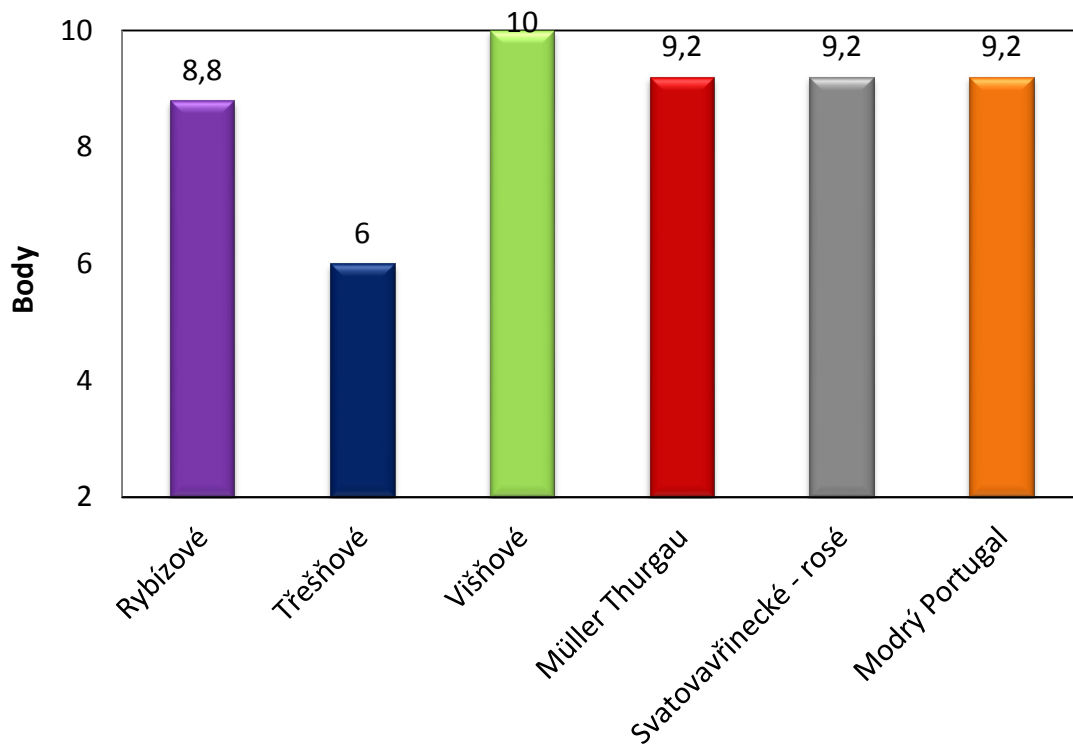


Graf 1: Čirot vína.

Z grafu vyplývá, že všechny porovnávané vína jsou na stupni číslo 5, což znamená, že se vyznačují vynikající čirostí.

### 5.1.1.2. Barva vína

Barva je ovlivněna výrobní technologií, zralostí hroznů a vína, územím, produkcí a typem vína. Základní rozdělení na červené, růžové a bílé víno je nutno dále rozlišit odstínem a hloubkou barvy (STÁVEK, 2011).



**Graf 2: Barva vína.**

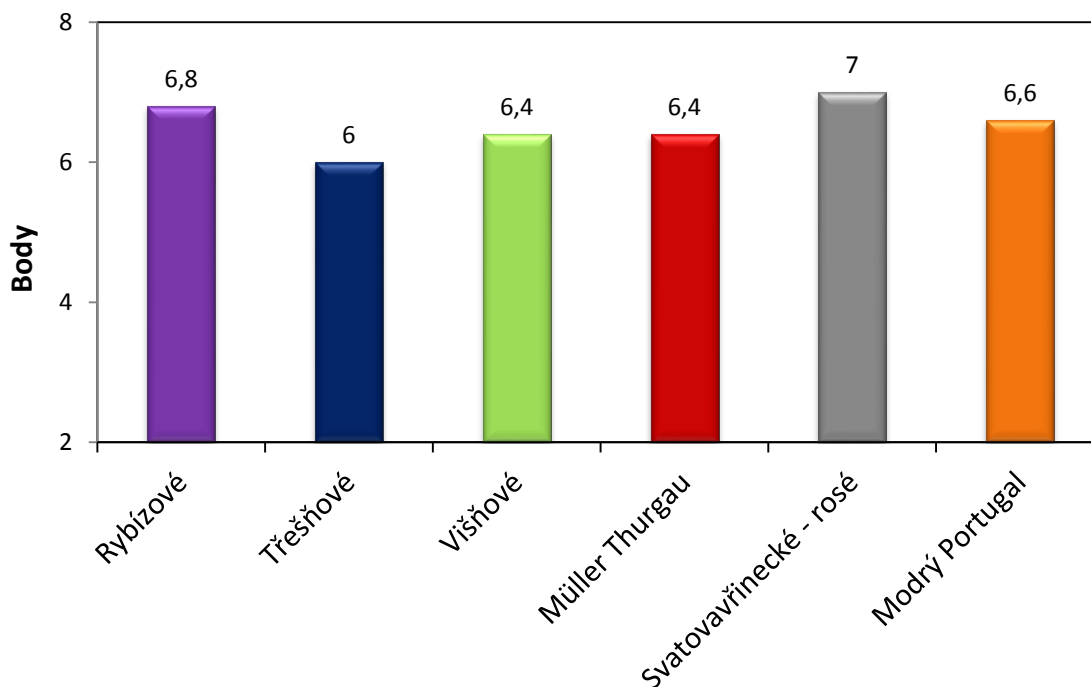
Ze druhého grafu lze vidět, že nejlépe hodnocené víno, co se týče barvy, je višňové víno, s 10 body. 10 bodů je také nejvyšší možné bodové ohodnocení v této kategorii. Hned po tomto víně byla nejvýše hodnocena révové vína. Všechna v průměru obdržela známku 9,2. Rybízové víno dosáhlo 8,8 bodů. Naopak nejhůře obodované víno je třešňové, s 6 body.

### 5.1.2. Čichová analýza

Čichová analýza předchází chuťové analýze. Vůně vína může být velmi intenzivní a může se ucítit již během podávání. Čichová sliznice nosu obsahuje miliony čichových buněk. Čichový vjem vzniká pro vdechování aromatických látek do nosu, kde jsou díky receptorům vyhodnoceny. Intenzita vjemu se dá zvýšit opakovaným nadechnutím. Vůně patří mezi nejdůležitější vlastností určující kvalitu, protože aromatické látky ve smyslu čichového vjemu vede konzumenta buď k přijetí nebo k odmítnutí nápoje či pokrmu. Při čichové analýze se hodnotí lahodnost, jemnost, buket, přímota a aroma. Bez pohybu se přivoní ke sklenice se vzorkem vína. Nasají se nejjemnější a éterické výpary. Jemným pohybem se rozkrouží víno, čímž se uvolní těžší aromatické molekuly. Ke sklenice se vzorkem vína se přivoní a vnímá se vůně a analyzuje aroma (MARSHALL, 2012).

#### 5.1.2.1. Intenzita vůně

Intenzita vůně představuje soubor chuťově aromatických vjemů vína. Rozlišují se sedm stupňů hodnocení intenzity - neintenzivní víno neboli velmi lehký projev, jemná intenzita, střední intenzita, vyšší střední intenzita, vysoká intenzita, velmi vysoká intenzita a extrémní intenzita (MARSHALL, 2012).

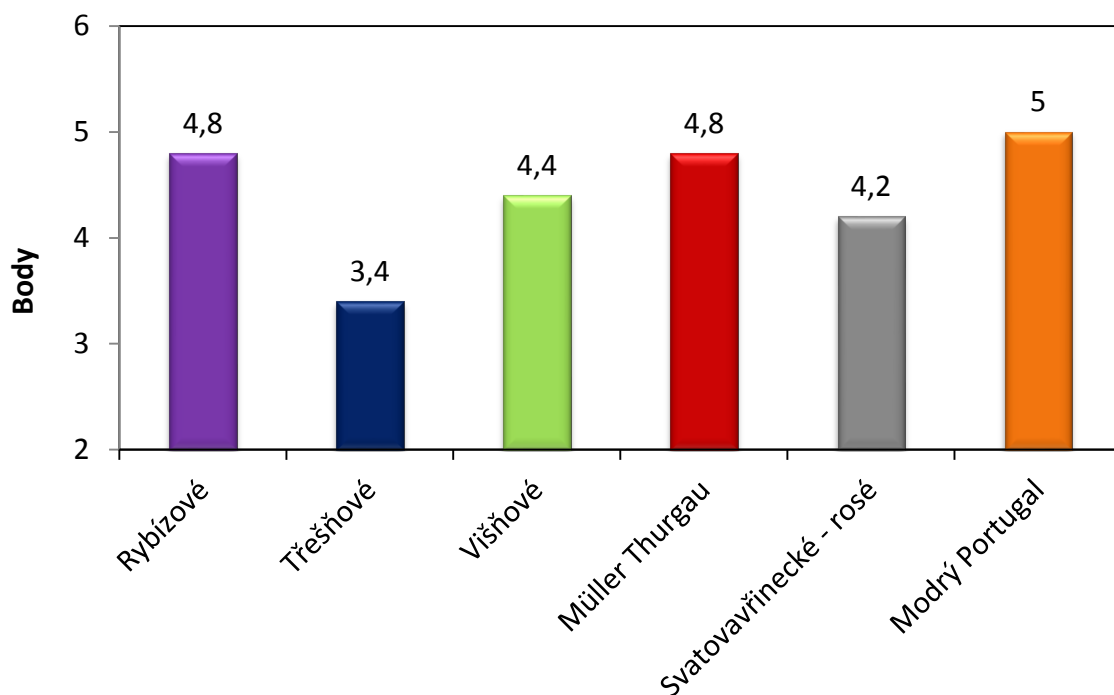


Graf 3: Intenzita vůně

V intenzitě vůně byla všechna vína hodnocena na vyšší úrovni. Avšak nejlépe dopadlo révové víno - Svatovavřínecké rosé, které získalo 7 bodů. Následovány je rybízovým vínem s 6,8 body. Višňové víno, Müller Thurgau a Modrý Portugal získala v rozmezí 6,4 – 6,6 bodů. Nejnižší známky bylo ohodnoceno třešňové víno, které získalo bodové ohodnocení 6.

#### 5.1.2.2. Čistota vůně

Čistotu vůně vína se rozděluje do dvou základních skupin – vůně pozitivního a negativního charakteru. Do první skupiny patří ovocné, květinové, zemité a živočišné tóny. Do skupiny negativních tónů patří vady vína, mezi kterými jsou nejčastěji tóny zvětralosti, zatuchlosti, plísně, pach po korku atd. (MICHLOVSKÝ, 2013).

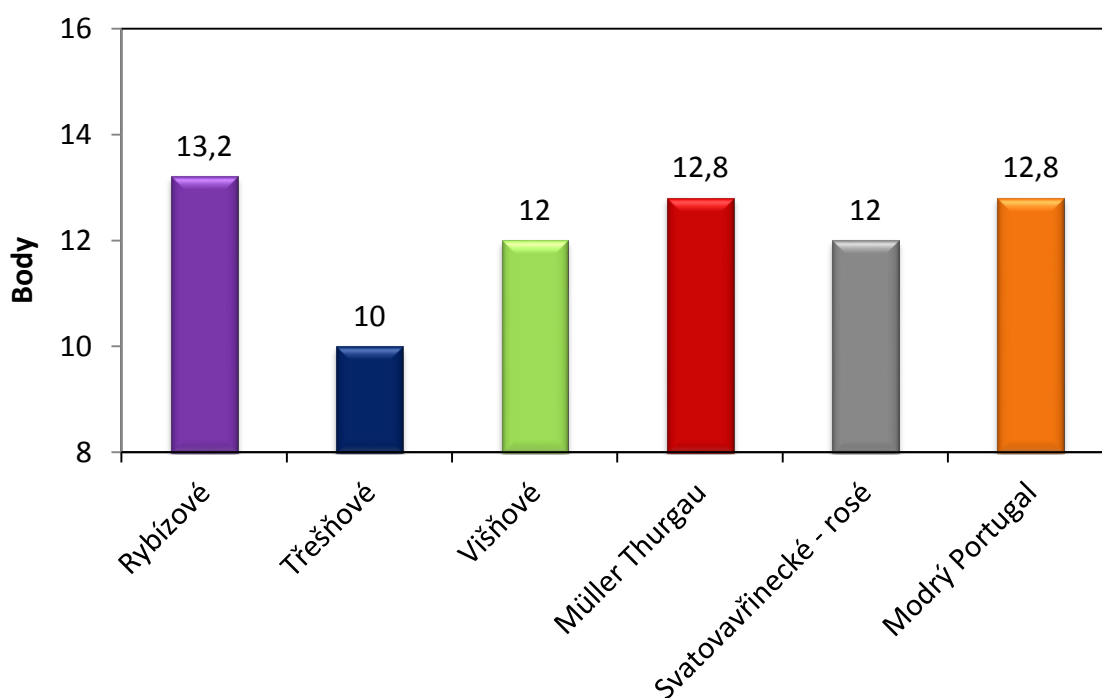


Graf 4: Čistota vůně.

Z grafu čistoty vůně vyplývá, že Modrý Portugal byl nejlépe ohodnocený. Dosáhl 5 bodů, z 6 možných. Následně byla vysoce ohodnocena také rybízové víno a Müller Thurgau. Obě vína získala 4,8 bodů. Nejméně obodované bylo třešňové víno. Dosáhlo jen 3,4 bodů.

### 5.1.2.3. Harmonie vůně

Harmonie vůně představuje celkový poměr mezi intenzitou vůně a čistotou vůně. V ideálním poměru jsou tyto dvě složky ve vzájemném souladu a ani jedna výrazněji nepřevládá (MICHLOVSKÝ, 2013).



**Graf 5: Harmonie vůně.**

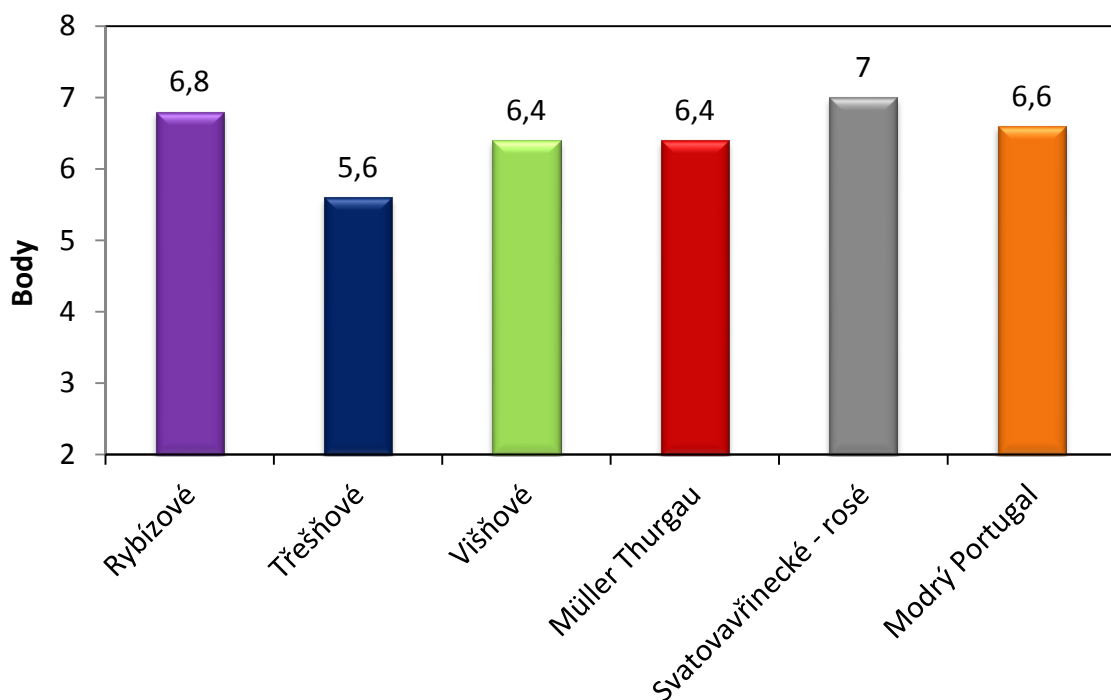
V harmonii vůni je možno dosáhnout 16 bodů. Z grafu lze vidět, že rybízové víno je nejlépe obodované víno v této kategorii. V průměru získalo 13,2 bodů. Stejně ohodnocená byla Müller Thurgau s Modrým Portugalem a dále Svatovavřínecké rosé s višňovým vínem. První zmíněná dvojice dosáhla 12,8 bodů a višňové se Svatovavříneckým – rose 12 bodů. Třešňové víno dosáhlo pouze 10 bodů.

### 5.1.3. Chut'ová analýza

Analýza chuti potvrdí nebo vyvrátí předem stanovené hypotézy. Jednotlivé chuťové složky se odhalí až na závěr. Mezi základní složky chuti patří sladkost, kyselost, slanost, hořkost, umami a pálivost. Receptory pro sladkou chuť jsou uloženy na špičce jazyka, pro slanou chuť po stranách v přední části jazyka, pro kyselou chuť po stranách v zadní části jazyka a uprostřed v zadní části jazyka a receptory pro hořkou chuť jsou uloženy na kořeni jazyka. Základem je odhalení a zhodnocení chuti a intenzity. Při chuťové analýze se hodnotí alkohol, cukr, kyselost, tělo, adstringence, fluidita, hladkost, aroma v ústech a dochuť. Do úst se nalije malé množství vína a lehce se jím převaluje jazyk. Takto se postupně hodnotí jednotlivé složky. Víno se poté spolkně a hodnotí se konečný vjem a doma trvání aroma (STÁVEK, 2011).

#### 5.1.3.1. Intenzita chuti

Intenzita vína představuje první dojem, který se získá při styku vína s dutinou ústní. Čím je intenzita chutě vína silnější a delší, tím je víno lepší (STÁVEK, 2011).

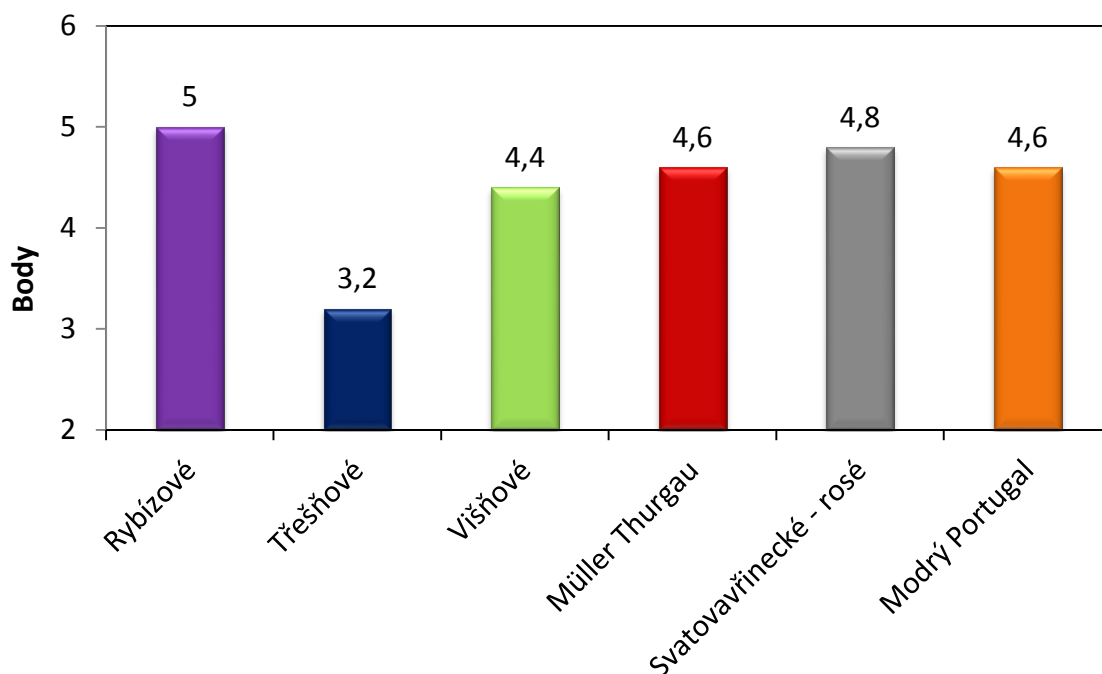


Graf 6: Intenzita chuti

U intenzity chuti se nejvíce k nejvyššímu možnému bodu (8) přiblížilo Svatovavřínecké rosé, se 7 body. Ostatní vína se pohybovala kolem 6 bodů. Třešňové víno bylo nejhůře ohodnocené, v průměru dosáhlo 5,6 bodů.

### 5.1.3.2. Čistota chuti

Čistota chutě vína charakterizuje obsah a přítomnost typických a příjemných chuťových znaků dané odrůdy (MARSHALL, 2012).

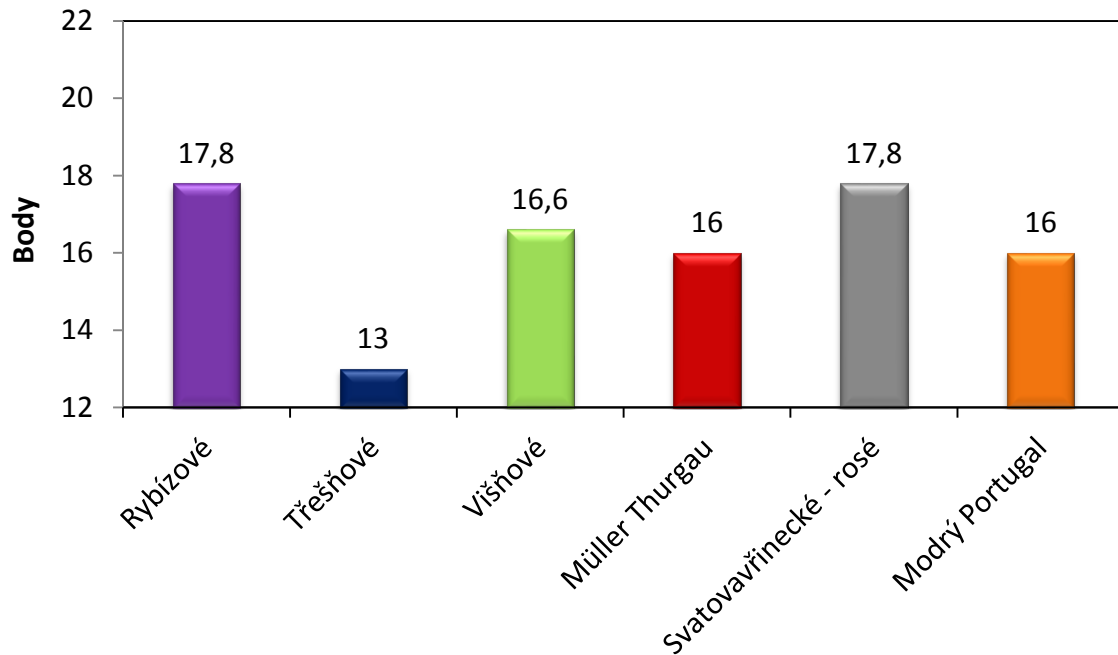


Graf 7: Čistota chuti.

Z grafu vyplývá, že 5 bodů, z 6 možných získalo rybízové víno. Višňové víno a všechny révové vína dosáhla mírně nadprůměrných hodnot. Nejhůře ohodnocené bylo třešňové víno, které mělo průměrnou hodnotu 3,2 bodů.

### 5.1.3.3. Harmonie chuti

Harmonie chuti představuje poměr všech znaků chutě vína – čistotu a intenzitu chutě. V ideálním případě by měly být oba tyto faktory ve vzájemném souladu (STÁVEK, 2011).



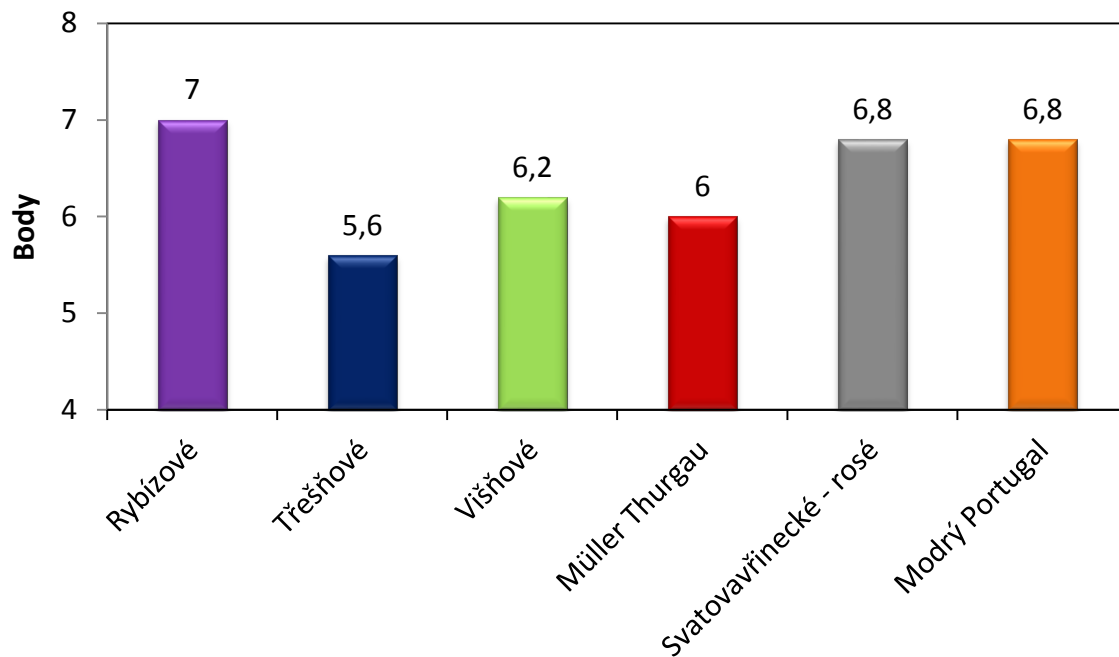
Graf 8: Harmonie chuti.

Nejvýše obodované vína bylo rybízové a Svatovavřínecké – rosé. Obě zmíněná vína dostala stejný počet bodů. Višňové víno, Müller Thurgau a Modrý Portugal přesáhla 16 bodovou hranici. Podprůměrně bylo ohodnoceno třešňové víno. Dosáhlo pouze 13 bodů.



#### 5.1.3.4. Perzistence chuti

Perzistencí chuti lze označit za tzv. dochuť vína. Měření dochutě začíná v momentě polknutí vína. Čím je dochuť delší, tím je víno kvalitnější (MICHLOVSKÝ, 2013).

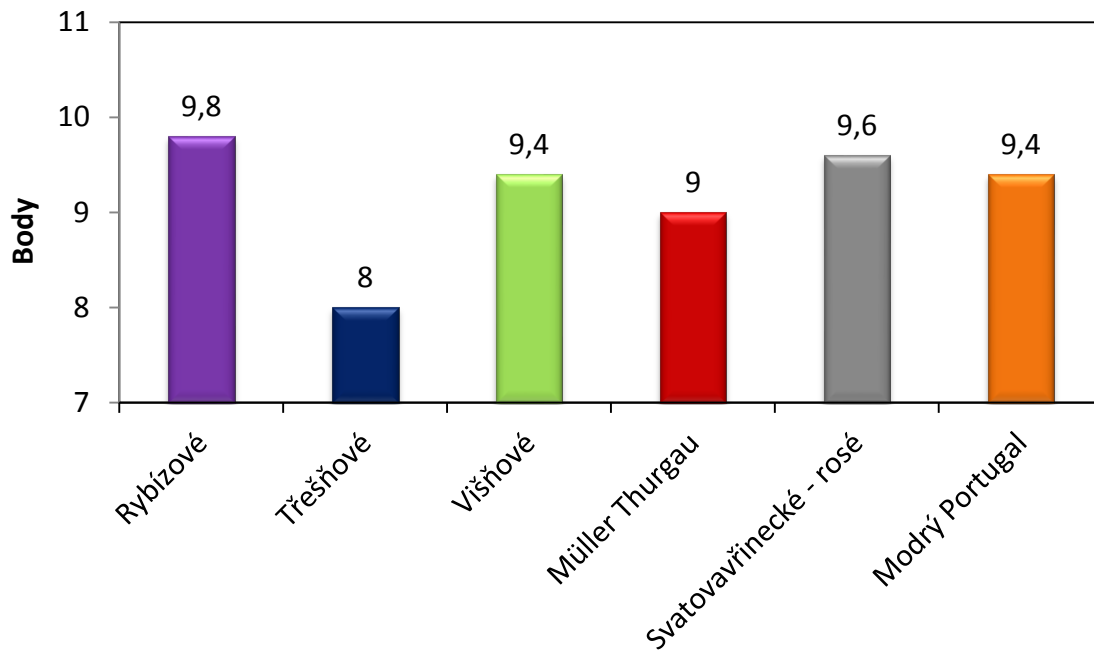


**Graf 9: Perzistence chuti.**

Z grafu vyplývá, že nejvíce ohodnocené víno je rybízové. Získalo 7 bodů z možných 8. Vína Svatovavřínecké – rosé a Modrý Portugal získala průměrnou bodovou hodnotu 6,8. Višňové víno a Müller Thurgau mírně přesáhla 6 bodovou hranici. Třešňové víno získalo v průměru pouze 5,6 bodů.

#### 5.1.4. Celkový dojem

Po zhodnocení vína zrakem, čichem a chutí přichází udělení známky za celkový dojem. Celkové resumé ovlivňuje harmonie jednotlivých veličin, délka s dochutí vína a globální výraz (STÁVEK, 2011).

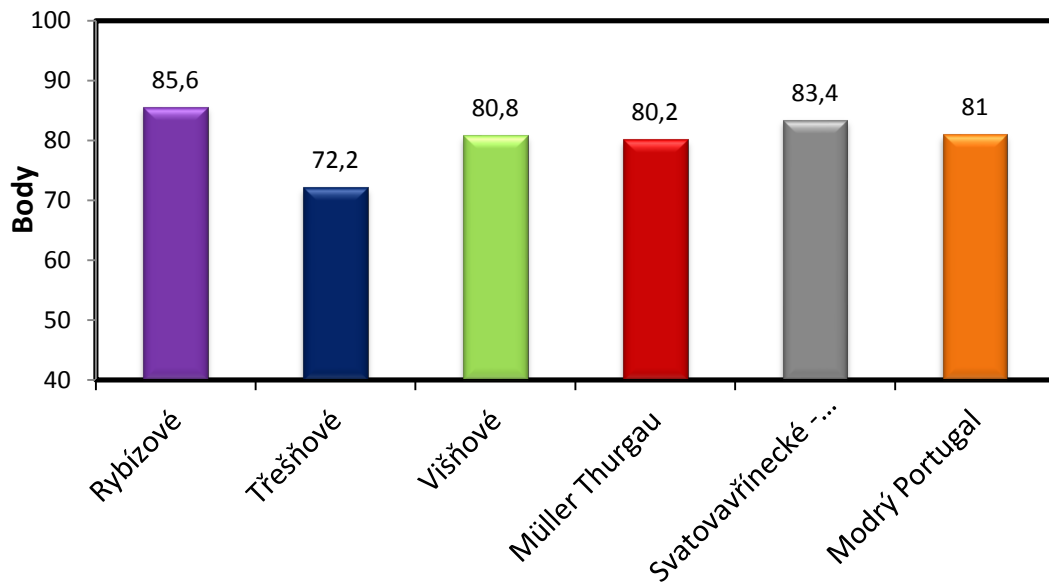


Graf 10: Celkový dojem.

V této kategorii bylo možné dosáhnout 11 bodů. Nejvíce bodů dosáhlo rybízové víno. V průměru získalo 9,8 bodů. Druhé s nejvíce body bylo Svatovavřínecké – rosé. Višňové víno a Modrý Portugal byla hodnocena stejně, a dostáhla 9,4 bodů. Müller Thurgau v průměru dosáhlo 9 bodů. Nejméně získalo třešňové víno.

### 5.1.5. Celkové senzoričké hodnocení

V tomto grafu je znázorněné celkové zhodnocení vín. Maximální možné bodové ohodnocení bylo 100 bodů, naopak nejmenší bodové ohodnocení bylo 40 bodů.



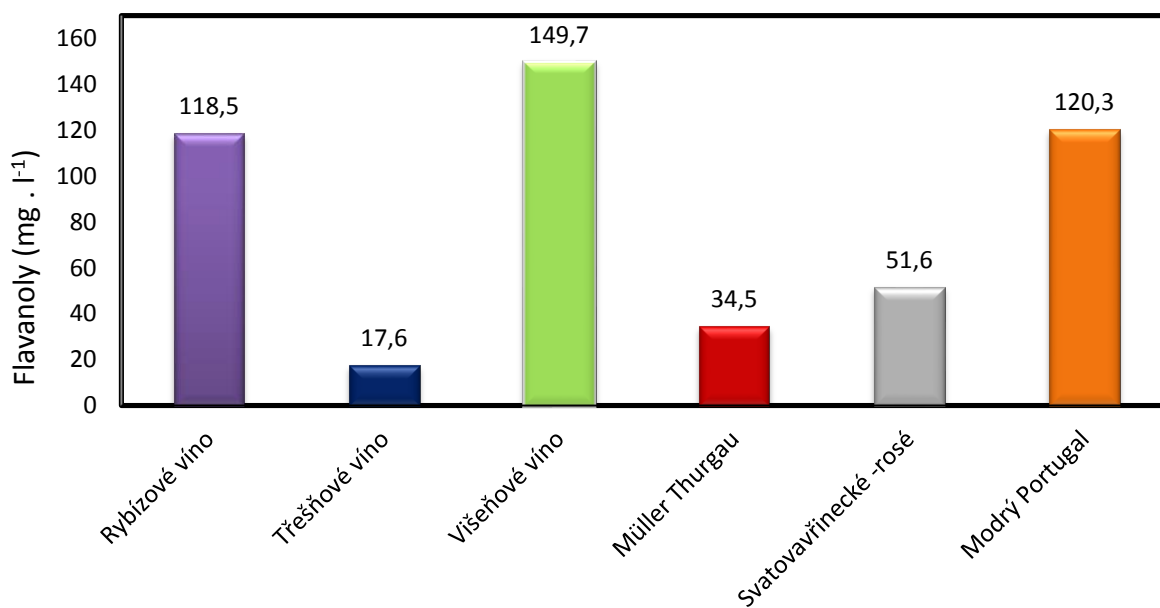
**Graf 11: Celkové ohodnocení.**

Z grafu je patrné, že nejčastěji nejlépe hodnocených vínem bylo rybízové víno. V senzoričké analýze získalo v průměru 85,6 bodů. Druhým nejlépe hodnoceným vínem bylo Svatovavřínecké – rosé, to získalo 83,4 bodů. Modrý Portugal dosáhl ohodnocení 81. Višňové víno a Müller Thurgau byla hodnocena podobnými stupni. Višňové víno dosáhlo 80,8 a Müller Thurgau 80,2 bodů. Naopak nejčastěji nejhůře hodnoceným vínem bylo třešňové víno.

Všechna vína přesáhla hranici 70 bodů, což svědčí o jejich senzoričké kvalitě. Ovocná vína byla hodnocena v rozmezí 72,2 – 85,6, révová vína 80,2 – 83,4 bodů. Vysoké hodnocení u rybízového vína značí, že tento druh ovoce se hodí pro výrobu ovocného vína. I višňové víno bylo ohodnoceno vysoko, ale pro výrobu vína se višně hodí méně než rybíz. Višně jsou vhodnější pro výrobu směsi višňového – třešňového vína, než jako odrůdově čistého.

## 5.2. Stanovení obsahu flavanolů

Flavanoly patří do skupiny flavanoidů, která zastupuje nejvýznamnější skupinu fenolických látek. Fenolické látky odpovídají především za barvu, hořký s tříslovitý chuťový projev a za antioxidační vlastnosti. Flavanoly pro chuťovou vlastnost a strukturu vína. Během zrání polymerizují do formy taninů. Míra polymerizace ovlivňuje chuťové vlastnosti vína (SOUQUET et al, 2000).

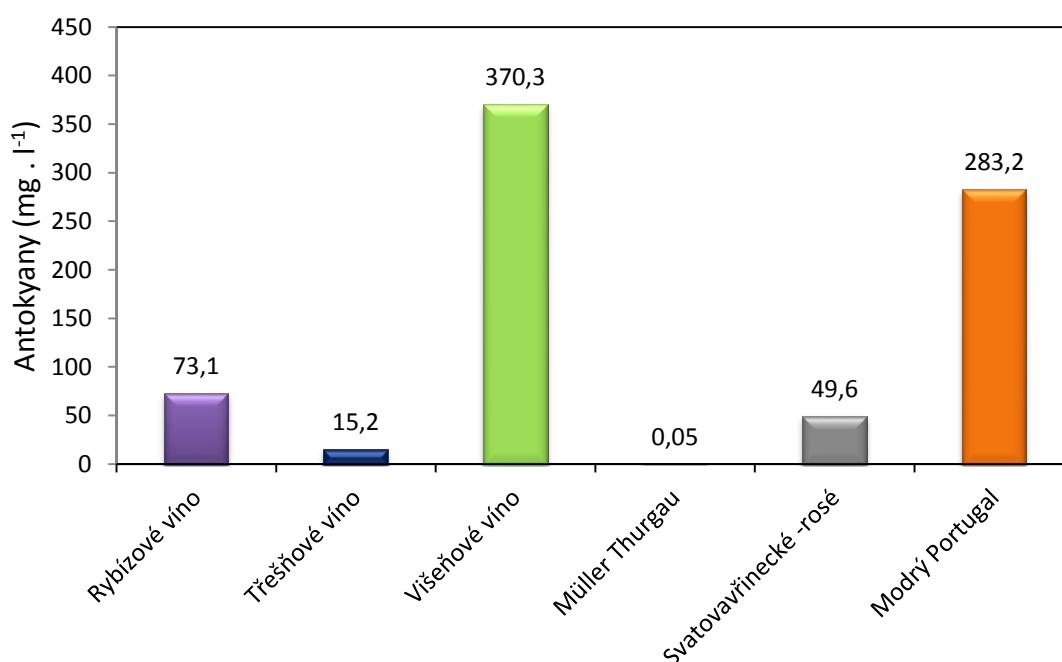


Graf 12: Porovnání flavanolů u ovocných a révových vín.

Z výsledků vyplývá, že flavanoly jsou nejvíce zastoupeny u ovocných vín. Nejvíce jsou obsaženy ve višňovém víně, 149,7 mg · l<sup>-1</sup>, naopak nejméně jsou obsaženy v třešňovém víně, 17,6 mg · l<sup>-1</sup>. V rybízovém víně činí jejich obsah 118,5 mg · l<sup>-1</sup>. U révového vína je nejvyšší zastoupení flavanolů u Modrého Portugalu, 120,3 mg · l<sup>-1</sup>. Svatovavřínecké rosé obsahuje 51,6 mg · l<sup>-1</sup> a nejnižší množství se nachází u Müller Thurgau, 34,5 mg · l<sup>-1</sup>.

### 5.3. Stanovení obsahu antokyanů

Antokyanany stejně jako flavanoly patří do skupiny flavanoidů. Antokyanany se nacházejí především u modrých odrůd, většinou ve vakuolách buněk ve slupce, u některých odrůd je zbarvená i dužnina (odrůdy nazýváme barvířky). Vytvářejí se v průběhu zrání a jejich obsah je ovlivněn ročníkem, pěstitelskými podmínkami a extrakcí během výroby vína (KENNEDY, SAUCIER, GLORIES, 2006).



**Graf 13: Porovnání antokyanů u ovocných a révových vín.**

Z laboratorních výsledků vyplývá, že nejvyšší zastoupení antokyanů je u višňového vína s 370,3 mg · l<sup>-1</sup>. Rybízové víno obsahuje 73,1 mg · l<sup>-1</sup>, třešňové víno obsahuje malé množství antokyanů, 15,2 mg · l<sup>-1</sup>. U révových vín je nejvyšší zastoupení antokyanů u Modrého Portugalu, 283,2 mg · l<sup>-1</sup>. Svatovavřínecké rosé obsahuje 49,6 mg · l<sup>-1</sup>, Müller Thurgau obsahuje pouze stopové množství, 0,05 mg · l<sup>-1</sup>.

#### 5.4. Stanovení základních analytických parametrů

V základním rozboru byly stanoveny redukující cukry, hodnoty pH, těkavé kyseliny a celkové kyseliny.

Vyzrálост hroznů, průběh počasí, odrůda ovlivňují obsah látek v moštu. Složení moštu má vliv na kvalitu vína. Získané výsledky z analýzy moštu slouží o rozhodování ošetření moštu (STEIDL, 2010).

Vzorky	Redukující cukry (g.l <sup>-1</sup> )	pH	Těkavé kyseliny (g.l <sup>-1</sup> )	Celkové kyseliny (g.l <sup>-1</sup> )
Rybíz	92,5	2,7	1,2	13,6
Třešně	142,9	4,2	0,77	4,6
Višně	130	3,8	1,6	14,8

Tab. 1: Základní rozbor ovocných šťáv.

Z laboratorního měření vyplývá, že nejvyšší obsah redukujících cukrů měl třešňový mošt, naopak nejméně redukujících cukrů měl rybízový mošt. Nejvyšší zastoupení celkových kyselin měl višňový a rybízový mošt, avšak mnohem nižší obsah měl třešňový mošt. V ovocných moštích bylo i malé množství těkavých kyselin a to v rozpětí 0,77 – 1,6 g . l<sup>-1</sup>. Nejnižší hodnota byla naměřena u třešňového moštu a nejvyšší u višňového moštu. Hodnota pH byla naměřena v rozmezí 2,7 – 4,2. Nejvyšší hodnota byla u třešňového moštu, naopak nejnižší hodnota i rybízového moštu.

#### 5.5. Stanovení cukrů

Mezi základní cukry patří glukóza a fruktóza, které jsou zodpovědné za sladkou chuť a kvalitu vína. Zvyšují plnost, texturu a extrakt vína. Sacharóza se buď vlastními kyselinami nebo pomocí enzymu invertázy štěpí na glukózu a fruktózu. Glukóza je kvasinkami upřednostňována před fruktózou (glukofilní projev kvasinek). Tím se během kvasného procesu mění poměr cukrů ve prospěch fruktózy (SCHULTZ, 2008).

Vzorky	Red.cukry (g.l <sup>-1</sup> )	Glukosa (g.l <sup>-1</sup> )	Fruktosa (g.l <sup>-1</sup> )	Sacharosa (g.l <sup>-1</sup> )
MT	7,6	3,10	5,51	0,07
Sv rosé	7,1	1,94	5,72	0,00
MP	0,1	0,61	0,24	0,02
Třešňové	2,9	2,45	0,00	0,08
Rybízové	3,7	0,00	5,56	0,00
Višňové	2,6	3,20	0,00	0,00

**Tab. 2: Obsah cukrů.**

Z tabulky vyplývá, že celkově má nejnižší obsah cukrů révové víno, Modrý Portugal. U ovocných vín má nejnižší zastoupení višňové víno. Naopak Müller Thurgau obsahuje u révových vín nejvíce cukru a u ovocných vín rybízové víno. Glukóza není zastoupená u rybízového vína a malé množství je u Modrého Portugalu. Nejvíce glukózy je u Müllera Thurgau a u višňového vína. Fruktóza má u vín vyšší zastoupení. U Müllera Thurgau, Svatovavříneckého rosé a rybízového vína jsou hodnoty vyrovnané, kolem 5 g . l<sup>-1</sup>. V třešňovém a višňovém víně se fruktóza nenalézá. Sacharózy je nepatrné zastoupení nebo žádné u všech vín.

## 5.6. Stanovení obsahu vybraných kyselin a pH

Organické kyseliny přímo i nepřímo ovlivňují kvalitu vína. Přispívají ke stabilitě a organoleptickým vlastnostem vína. Největší zastoupení má kyselina vinná, jablečná a citronová. Hodnota pH je negativní logaritmus koncentrace vodíkových iontů v roztoku. Patří k parametrům kvality hroznů a vína. Mošty a vína s vysokou hodnotou pH (nad 3,4) mají větší sklon k oxidaci a ztrácí chuť a svěžest. Naopak nízké hodnoty pH (pod 3,0) mohou působit negativně na barevnost červeného vína. Hodnotu pH ovlivňuje především poměr mezi obsahem kyseliny vinné a jablečné. Titrovatelné kyseliny v moštu berou v úvahu všechny typy kyselin, a to jak anorganické kyseliny tak hlavní organické kyseliny (RIBEBÉREAU-GAYON et al, 2006).

Vzorky	Titř kys. (g.l <sup>-1</sup> )	pH	Jablečná (g.l <sup>-1</sup> )	Mléčná (g.l <sup>-1</sup> )	Octová (g.l <sup>-1</sup> )	Vinná (g.l <sup>-1</sup> )	Citronová (g.l <sup>-1</sup> )
MT	7,07	3,49	3,76	0,16	0,26	2,83	0,00
Sv rosé	7,73	3,40	3,71	0,39	0,34	2,61	0,03
MP	5,14	3,54	0,02	2,15	0,51	2,47	0,05
Třešňové	6,55	3,63	1,98	1,77	1,11	0,65	0,04
Rybízové	10,52	3,28	4,06	0,57	0,31	0,37	3,63
Višňové	9,99	3,29	6,02	0,37	0,54	1,20	0,00

**Tab. 3: Obsah vybraných kyselin a pH.**

Z laboratorních výsledků vyplývá, že nejvyšší obsah titrovatelných kyselin má rybízové a višňové víno. U révových vín mělo nejvyšší zastoupení Müller Thurgau a Svatovavřínecké rosé. Naopak nejnižší obsah titrovatelných kyselin má Modrý Portugal. Nejvyšší zastoupení kyseliny jablečné u révových vín má Müller Thurgau a Svatovavřínecké rosé, u ovocného vína rybízového a višňového. Nepatrné množství má Modrý Portugal o třešňové víno. Kyselina mléčná je zastoupena v nízkém množství u všech vín, s výjimkou Modrého Portugalu a třešňového vína, kde je množství o něco vyšší. Obsah kyseliny octové je u všech vín nízký. Kyselina vinná je zastoupena ve vyšších koncentracích u révových vín. U vín ovocných je její množství menší. Rybízové víno je bohaté na kyselinu citronovou, naopak u všech pozorovaných vín je její množství nepatrné. Hodnoty pH se pohybovaly v rozmezí 3,28 – 3,63. Nejnižší hodnotu pH mělo rybízové víno, což je dáno vysokým obsahem kyselin. Nejvyšší hodnotu pH mělo třešňové víno, a z révových vín Modrý Portugal, což vypovídá o nízkém obsahu kyselin.

## 5.7. Stanovení obsahu ethanolu a glycerolu

Ethanol je nejdůležitější produkt ve víně. Má konzervační účinek a chrání víno před škodlivými mikroorganismy. Jeho průměrný obsah se pohybuje v rozmezí 12- 13 % obj. Je důležitým jakostním kritériem. Díky ethanolu je víno plné a podporuje i aroma ve víně. Glycerol patří mezi vedlejší produkty alkoholové fermentace. Chutná sladce a vínu dodává plnost a jemnou chuť (DELFINI, FORMICA, 2001).

Vzorky	Alkohol (%)	Glycerol (g.l <sup>-1</sup> )
MT	12,31	7,18
Sv rosé	13,22	6,40
MP	13,41	9,64
Třešňové	10,02	6,46
Rybízové	14,26	9,40
Višňové	12,34	8,03

Tab. 4: Obsah ethanolu a glycerolu.

Z uvedených výsledků vyplývá, že nejvyšší zastoupení alkoholu má rybízové víno. Všechny révové vína mají podobný obsah alkoholu, a to v rozpětí 12,31– 13,41 %. Nejmenší množství má třešňové víno. Nejvyšší zastoupení glycerolu má Modrý Portugal a rybízové víno, naopak nejnižší zastoupení je v třešňovém vínu



a Svatovavříneckém rosé. Nejvyšší obsah hustoty byl naměřen u třešňového vína, naopak nejnižší obsah u Modrého Portugalu.

## 5.8. Stanovení vybraných alkoholů

Vedlejší produkt při alkoholové fermentaci jsou alkoholy, kam patří glycerol, methanol, vyšší alkoholy atd.. Methanol vzniká odbouráváním pektinů a jeho obsah se zvyšuje pouze intenzivním nakvášením rmutu. Vyšší alkoholy jsou ve víně zastoupeny v malém množství. Vznikají činností kvasinek při deaminaci aminokyselin. Patří mezi žádaný produkt, tvořící často buket vína. Nejvíce se vyskytují n-propanol, izopropanol, n-amylalkohol, 3-methylbutanol, 2-methylbutanol, n-hexanol

**Methanol** je bezbarvá, alkoholicky páchnoucí tekutina. Je hořlavý, těkavý a především silně jedovatý. Vzniká při alkoholovém kvašení, ale nikoliv v množství ohrožující život. U bílého vína se obsah pohybuje mezi 17 – 100 mg · l<sup>-1</sup>, u červeného vína mezi 60 – 230 mg · l<sup>-1</sup> (STEIDL, 2010).

**1-Propanol** patří mezi primární alkoholy a v malých dávkách přirozeně vzniká při fermentačním procesu.

**1-hexanol** patří do skupiny alkoholu. Je to bezbarvá tekutina, mírně rozpustná ve vodě. Vzniká oxidací a hydrolýzou tuků.

**(E)-3-Hexen-1-ol** patří mezi primární alkoholy. Ve víně vzniká během fermentace.

**(Z)-3-Hexen-1-ol** je bezbarvá olejovitá kapalina. Projevuje se intenzivní travnatou vůní, čerstvě posekané trávy.

**1-Heptanol** patří mezi mastné alkoholy. Je bezbarvá tekutina, která je velmi špatně rozpustná ve vodě.

**1-Butanol** patří mezi primární alkoholy. Vzniká jako vedlejší produkt při fermentaci (FURNISS et al., 1989).

**Isoamylalkohol** vzniká při pomalém a obtížném kvašení, také při nízkých teplotách a v příliš odkaleném moštu. Řadí se mezi vyšší alkoholy. Pokud se ve víně nachází ve větším množství, dodává vínu aroma banánu a jablka.

**Benzylalkohol** je bezbarvá olejovitá kapalina ze skupiny alkoholů. Má příjemnou vůni, ale hořkou, otupující chuť. Sloučenina je lehce rozpustná ve vodě a ve většině organických rozpouštědel.

**2-Phenylethanol** je bezbarvá kapalina, která je mírně rozpustná ve vodě. Projevuje se příjemnou květinovou vůní (DAPHI-WEBER et al, 2010).

		MT	Sv rosé	MP	Třešeň	Rybíz	Víšeň
Methanol	mg/l	63,7	48,8	100,2	143,1	217	110,3
Isoamylalkohol	mg/l	163,2	92,7	176,5	112	341	159,7
Isobutylalkohol	mg/l	31,9	10,6	29,4	11,8	44,7	18,4
2-Phenylethanol	mg/l	26,6	7,2	43	10,7	58,7	14,1
1-Propanol	mg/l	6,2	20,6	35,7	215,1	3,7	281,9
1-Butanol	µg/l	389	878	4103	227	375	491
1-Hexanol	µg/l	869	596	1080	121	22	54
(E)-3-Hexen-1-ol	µg/l	92	42	28	0	0	0
(Z)-3-Hexen-1-ol	µg/l	63	61	35	8	0	2
(E)-2-Hexen-1-ol	µg/l	0	0	6	0	0	8
3-Methyl-1-pentanol	µg/l	3	4	8	2	10	3
1-Heptanol	µg/l	0	0	2	0	0	2
1-Oktanol	µg/l	0	0	2	2	0	0
Benzylalkohol	µg/l	39	26	57	9777	301	12615

Tab. 5: Obsah vybraných alkoholů.

Z laboratorního měření vyplývá, že nejvyšší obsah metanolu se nachází u všech ovocným vín. Isoamylalkohol se u vín objevuje v různém množství. Nejnížší množství se nachází u Svatovavříneckého rosé a třešňového vína, trojnásobné množství obsahuje rybízové víno. Isobutylalkohol je nejvíce zastoupený u rybízového vína, o něco méně obsahuje Müller Thurgau. Naopak nejméně je zastoupený u Svatovavříneckého rosé a třešňového vína. Rybízové víno má nejbohatší zastoupení 2-Phenylethanolu. Jeho obsah je dvojnásobně větší než u všech ostatních vín. Nejvyšší obsah 1-Propanolu je třešňového a višňového vína. Nepatrné množství se nachází u rybízového vína

a Mülleru Thurgau. Z výsledků vyplývá, že Modrý Portugal má několikanásobně nejvyšší množství 1-Butanolu a 1-Hexanolu. Cis-3-Hexen-1-ol se v ovocných vínech nenachází. V malém množství se nachází v révovém víně. Trans-3-Hexen-1-ol není obsažen v rybízovém víně. U ostatních ovocných vín se nachází ve stopovém množství. U révových vín se nejvíce nachází u Müller Thurgau a Svatovavříneckém rosé. Cis-2-Hexen-1-ol je zastoupený pouze u Modrého Portugalu a višňového víně, a to jen ve stopovém množství. Ve stopovém množství se také u všech vín nachází 3-Methyl-1-pentanol. Z porovnávaných vín má nejvyšší obsah rybízové víno 1-Heptanol je obsažený pouze u Modrého Portugalu a višňového vína. Ve stopovém množství se u Modrého Portugalu u třešňového vína nachází 1-Oktanol. Na benzylalkohol je nejbohatší višňové víno, které obsahuje od ostatních porovnávaných vín několikanásobně větší množství. Celkově ovocné vína obsahují výrazně vyšší obsah benzylalkoholu.

## 5.9. Stanovení obsahu vybraných kyselin

Ve vínech se objevují kyseliny (vinná, jablečná, citronová atd.), těkavé kyseliny a vyšší mastné kyseliny. Těkavé kyseliny vznikají v průběhu metabolismu kvasinek a jako produkt metabolismu octových bakterií. Přítomnost těkavých kyselin je nežádoucí. Mezi hlavní těkavé kyseliny patří kyselina octová. Část této kyseliny vzniká činností kvasinek, ale vzniká především pomocí octových bakterií, které oxidují alkohol na kyselinu octovou. Vyšší mastné kyseliny vznikají během nežádoucího kvašení. Tudíž je jejich obsah ve víně nežádoucí. Do této skupiny patří kyselina propionová, kapronová, máselná, palmitová, stearová atd.

**Isomáselná kyselina** je karboxylová kyselina. Jedná se o kapalinu s nepříjemným zápachem.

**Máselná kyselina** je také známá pod názvem kyselina butanová. Je obsažena v parmezánu, potu, žluklém másle a zvracích. Ve formě esterů se vyskytuje v rostlinných olejích a živočišných tucích. Kyselina máselná je bezbarvá tekutina snadno rozpustná ve vodě a etanolu. Ve víně patří mezi vyšší mastné kyseliny a vznikají během nežádoucího kvašení. Jejich obsah je ve víně nežádoucí (BUDAVARI, 1989).

**Isovalerová kyselina** též jako kyselina 3-methylbutanová nebo kyselina isopentanová je přirozeně se vyskytující mastná kyselina. Bezbarvá tekutina, která je špatně rozpustná ve vodě, ale výborně rozpustná ve většině organických rozpouštědel. Je charakteristická štiplavých zápachem připomínající pot nebo sýr, ovšem její těkavé estery mají příjemnou vůni.

**Hexanová kyselina** neboli kyselina kapronová, patří mezi nasycené monokarboxylové kyseliny. Jedná se o bezbarvou mastnou kyselinu. Má nezaměnitelné zápach jako propocené ponožky nebo kozel. Běžně se vyskytuje v rostlinách a jejich plodech.

**Oktanová kyselina** má obecný název kyselina kaprylová. Patří mezi nasycené mastné kyseliny. Přirozeně se vyskytuje v mateřském mléce nebo kokosovém ořechu. Jedná se o olejovitou kapalinu, která je rozpustná ve vodě, se slabým nažluklým pachem (BUDAVARI, 1989).

		MT	Sv rosé	MP	Třešeň	Rybíz	Višeň
Kyselina octová	mg/l	202,8	254,4	425	1543,2	322,1	155,8
Propionová kys.	mg/l	0,69	1,16	1,67	4,97	0,86	3,5
Máselná kys.	mg/l	1,4	2,23	0,64	0,66	0,69	0,82
Isomáselná kys.	mg/l	1,69	1,29	1,83	1,39	1,88	1,24
Isovalerová kys.	mg/l	0,64	0,64	0,63	1,27	1,01	0,63
2-Methylbutanová kys.	mg/l	0,4	0,36	0,44	0,36	0,82	0,5
Hexanová kys.	mg/l	3,62	6,96	1,03	2,88	1,38	2,12
Oktanová kys.	mg/l	5,15	8,74	1,16	4,23	2,24	3,61
Dekanová kys.	mg/l	1,27	2,13	0,28	1,39	0,94	1,47
Dodekanová kys.	µg/l	17	32	15	19	34	34

**Tab. 6: Obsah vybraných kyselin.**

Z tabulky vyplývá, že kyseliny octové u révových vín nejvíce obsahuje Modrý Portugal, u ovocných vín třešňové víno. Naopak nejnižší obsah se nachází u višňového vína. Kyselina propionová je nejvíce zastoupena u třešňového vína, naopak nejméně u Müllera Thurgau. Nejvyšší hodnoty kyseliny dekanové a dodekanové jsou u Svatovavříneckého rosé a u višňového vína, naopak nejnižší hodnoty obou kyselin se nachází u Modrého Portugalu. Největší podíl kyseliny máselné je zastoupený u Svatovavříneckého rosé, nejmenší podíl této kyseliny má Modrý Portugal. U ovocných vín jsou její hodnoty vyrovnané. U Modrého Portugalu a rybízového vína je nejvíce

zastoupena kyselina izomáselná, u višňového vína je její zastoupení nejnižší. Výrazně rozdílně je ve vínech obsažena oktanová kyselina. Nejvyšší množství bylo naměřeno mezi réвовými víny u Svatovavříneckého rosé, naopak výrazně nižší množství má Modrý Portugal. U ovocných vín nebyly hodnoty tolik odlišné. Nejvíce bylo naměřeno u třešňového vína, naopak nejméně u rybízového vína. U hexanové kyseliny byly hodnoty mezi všemi víny vyrovnané, až na Svatovavřínecké rosé, kde bylo zastoupení hexanové kyseliny znatelné. Obsah isovalerové kyseliny a 2-methylbutanové kyseliny byl u všech vín vyrovnaně zastoupený.

## 5.10. Stanovení obsahu esterů karboxylových kyselin

Estery vznikají působením kyselin na alkoholy, tzv. esterifikace. Mají příjemnou vůni a účastní se při tvorbě buketních látek. Ve víně rozeznáváme neutrální a kyselé estery. Mezi neutrální estery patří acetáty, butyráty, oxanoáty. Také se označují jako prchavé. Nejhojnějším esterem ve víně je ethyl acetát.

**Ethyl acetát** je ethyl ester kyseliny octové. Jedná se o bezbarvou kapalinu s charakteristickou sladkou vůní rozpouštědla (odlakovače). Ve víně je nejhojnějším esterem, tvoří se během fermentace reakcí kyseliny octové a ethanolu. Toto aroma je nejvíce patrné v mladých vínech a přispívá k obecnému vnímání ovocnosti vína. Ovšem jeho nadměrné množství se považuje za vadu vína.

**Ethyl butyrát** je charakteristický svojí ovocnou chutí, především chutí po ananasu. Vzniká při reakci ethanolu a kyseliny máselné.

**Ethyl hexanoát** je typický svojí ananasovou vůní a vůní po zelených banánech. Ethyl hexanoát je uvolňován z odumřelých těl kvasinek.

**Ethyl laktát** je také znám jako ethylester kyseliny mléčné. Vzniká reakcí ethanolu a kyseliny mléčné. Projevuje se máslovou, krémovou vůní s tóny ovoce a kokosu.

**Ethyl dekanoát** je ester mastné kyseliny. Vzniká reakcí ethanolu a kyseliny kaprinové. Patří mezi časté produkty vytvořené během fermentace, zejména při teplotách nad 15 °C. (PAVLOUŠEK, BUREŠOVÁ, 2015).

		MT	Sv rosé	MP	Třešň	Rybíz	Víšeň
Ethyl acetát	mg/l	74,7	73,5	62,8	376,1	80,6	60,2
Ethyl propionát	µg/l	53	79	89	355	143	230
Ethyl isobutyřát	µg/l	61	51	47	46	141	47
Ethyl butyřát	µg/l	357	500	105	142	87	172
Ethyl isovalerát	µg/l	0	4	0	3	8	3
Ethyl 2-methylbutyřát	µg/l	0	0	0	0	24	12
Ethyl hexanoát	µg/l	564	1285	181	358	268	429
Ethyl oktanoát	µg/l	912	1713	228	513	397	731
Ethyl dekanoát	µg/l	196	368	47	140	155	236
Ethyl laktát	mg/l	6,43	8	105,13	31,34	15,12	14,07
Diethyl sukcinát	mg/l	0,33	0,22	2,19	0,49	1,97	1,85
Diethylmalát	mg/l	1,64	2,01	0,32	0,8	3,43	8,62
Monoethyl sukcinát	mg/l	5,13	4,15	38,71	3,49	25,71	13,65

**Tab. 7: Obsah esterů karboxylových kyselin.**

Z laboratorního měření vyplývá, že třešňové víno obsahuje několikanásobně vyšší množství ethyl acetátu než ostatní sledované vína. U ostatních vín je jeho obsah téměř vyrovnaný. Ethyl propionát je nejvíce zastoupený u ovocných vín, u révových vín je jeho zastoupení výrazně nižší. Rybízové víno je nejbohatší na množství ethyl isobutyřátu. Výrazně nižší množství ethyl butyřátu se nachází u rybízového vína, naopak výrazně vysoké množství má Svatovavřinecké rosé. U Modrého Portugalu a Müllera Thurgau se vůbec nenachází ethyl isovalerát. U zbylých vín je jeho množství nepatrné. Pouze rybízové a višňové víno obsahuje ethyl-2-methylbutyřát. Svatovavřinecké rosé má vysoké množství ethyl hexanoátu, ethyl oktanoátu a ethyl dekanoátu. Modrý Portugal je na tyto látky nejchudší. Diethyl sukcinát je nepatrně zastoupený u Svatovavřineckého rosé, nejvíce je zastoupený u Modrého Portugalu. Diethyl sukcinát se u všech sledovaných vín objevuje v malém množství, ovšem nejnižší množství se nachází Svatovavřineckého rosé. Diethyl malát se u Modrého Portugalu a třešňového vína nachází nejméně. Výrazněji vyšší množství obsahuje višňové víno. U rybízového vína a révového vína Modrého Portugalu se monoethyl sukcinát nachází v nejvyšším množství. Naopak nejnižší množství je u třešňového vína.

## 5.11. Stanovení obsahu esterů kyseliny octové

Estery vznikají esterifikací. Jedná se o reakci alkoholu s kyselinou za vzniku esteru a vody. Vznikají enzymatickou esterifikací během fermentace a chemickou esterifikací během dlouhodobého zrání vína

**1-Propyl acetát** se používá jako rozpouštědlo. Tato chemická sloučenina je bezbarvá, čirá a je charakteristická vůní hrušek. Vzniká esterifikací z kyseliny octové a 1-propanolu.

**Isobutyl acetát** je běžné rozpouštědlo. Při nízkých koncentracích má ovocnou nebo květinovou vůni. Přirozeně se vyskytuje v malinách, hruškách a jiných rostlinách. Ve víně vzniká během fermentace (LIDE, 1998).

		MT	Sv rosé	MP	Třešeň	Rybíz	Víšeň
Isoamyl acetát	mg/l	4,43	2,49	0,18	0,2	0,29	0,03
2-Phenylethyl acetát	µg/l	495	123	29	21	53	4
1-Propyl acetát	µg/l	48	68	26	405	0	51
Isobutyl acetát	µg/l	319	93	46	56	46	10
1-Butylacetát	µg/l	0	6	0	0	0	0
1-Hexyl acetát	µg/l	284	233	5	0	0	0
(Z)- 3-Hexen-1-yl acetát	µg/l	10	7	0	0	0	0

Tab. 8: Obsah esterů kyseliny octové.

Z tabulky vyplývá, že největší množství isoamyl acetátu obsahuje Müller Thurgau a Svatovavřínecké rosé. U ostatních vín je jeho množství nepatrné. 2-phenylethyl acetát se nejméně nachází u ovocných vín. U révových vín je několikanásobně vyšší množství, s výjimkou Modrého Portugalu. 1-propyl acetát se nenachází u rybízového vína. Naopak vysoké množství se nachází u třešňového vína. Müller Thurgau nejvíce obsahuje isobutyl acetátu, u ostatních sledovaných vín je jeho množství výrazně nižší. 1-butylacetát se vyskytuje pouze u Svatovavříneckého rosé, i když ve stopovém množství. Ovocné vína neobsahují 1-hexyl acetát. Tato látka je přítomna pouze u révových vín, u Modrého Portugalu je přítomna pouze v nepatrném množství. Trans-3-hexen-1-yl acetát obsahuje pouze Müller Thurgau a Svatovavřínecké rosé.

## 5.12. Stanovení obsahu monoterpenů

Monoterpeny patří mezi základní skupinu aromatických látek. Nejvýrazněji přispívají k odrůdovému aroma. Muškátové aroma je jejich základním projevem, je však doplněný o květinové a jemně ovocné aromatické tóny. U révy vinné se monoterpeny obvykle nachází ve slupce bobulí. Mezi nejvýznamnější monoterpeny patří linalol, geraniol, citronelol, nerol a  $\alpha$ -terpineol.

**Linalool** je terpenový alkohol, který je obsažen v květinách a kořených rostlinách. Projevuje se příjemnou květinovou vůní s jemnými kořenými tóny.

**Geraniol** je aromatická látka, která patří mezi monoterpeny. Jedná se o čirý až světle žlutý olej, který je nerozpustný ve vodě, ale rozpustný ve většině organických rozpouštědel. Projevuje se nasládlou muškátovou vůní nebo jemnou vůní po růži.

**Alfa-Terpineol** patří do skupiny monoterpenů. Je charakteristický květinovou vůní (především šerík) s tóny borovice. Zejména se nachází v bylinnějších a pepřnatých červených vínech.

**Nerol** je bezbarvá kapalina, a zařazuje se mezi monoterpeny. Je charakteristický svojí sladkou vůní růže (MATEO, JIMENEZ, 2000).

		MT	Sv rosé	MP	Třešň	Rybíz	Víšeň
Linalool	µg/l	65	10	70	20	0	42
Ho-trienol	µg/l	24	0	8	0	0	0
Alfa-Terpineol	µg/l	17	0	15	0	0	0
Beta-Terpineol	µg/l	0	0	0	0	0	0
Beta-Citronellol	µg/l	0	0	16	0	0	14
Nerol	µg/l	0	0	3	0	0	0
Geraniol	µg/l	10	2	12	10	0	40

Tab. 9: Obsah monoterpenů.

Podle laboratorního měření se v rybízovém víně nenachází žádné monoterpeny. V třešňovém víně je v malých množstvích přítomen pouze linalool a geraniol. U višňového vína se tyto látky nachází o něco vyšším množství, navíc je zde přítomen beta-citronellol. Také u révového vína, Svatovavřínecké rosé, se nachází pouze ve stopovém množství linalool a geraniol. Müller Thurgau a Modrý Portugal obsahují



nejvíce monoterpenů. Nejvíce je u nich zastoupený linalool. Müller Thurgau je méně bohatý na monoterpeny jak Modrý Portugal.

### 5.13. Stanovení obsahu norisoprenoidů

Během vývoje bobulí se karotenoidy přeměňují na norisoprenoidy. Hlavní vliv na tuto přeměnu má světlo. Díky chemickým a enzymatickým reakcím se karotenoidy na norisoprenoidy, na sloučeniny s vonnými vlastnostmi. Tyto látky se vyznačují květinovými a ovocnými tóny. Mezi významné norisoprenoidy patří  $\beta$ -damascenon, který je charakteristický květinovými tóny a tóny jablka a kdoule, a  $\beta$ -ionon s tóny fialky a maliny a dřevitou vůní (BOSS et al, 2008).

		<i>MT</i>	<i>Sv rosé</i>	<i>MP</i>	<i>Třešeň</i>	<i>Rybíz</i>	<i>Víšeň</i>
<i>Beta-Damascenon</i>	<i>μg/l</i>	5	5	6	0	0	0

Tab. 10: Obsah norisoprenoidů.

Z tabulky vyplývá, že beta-damascenon není přítomen v ovocných vínech. V nízkém zastoupení je přítomen u révových vín.

### 5.14. Stanovení obsahu těkavých vinylfenolů

Mezi významné těkavé vinylfenoly patří 4-vinylguajacol a 4-vinylphenol. Ve víně se projevují jako lékárnická, plastová a připálená vůně. Zpravidla se vytvářejí u bílých odrůd s bobulí, jejíž slupka byla v okamžiku sklizně nahnědlá.

**4-vinylfenol** je fenolová sloučenina, která se nachází ve víně a pivě. Tvoří se degradací kvasinek *Brettanomyces*. Při vyšších koncentracích se ve víně projevuje lékárnickými tóny, myšinou nebo vůní po dvoře. Více je přítomen v bílých vínech, než v červených (GREER, LA BORDE 2006).

		MT	Sv rosé	MP	Třešeň	Rybíz	Višeň
4-Vinylguaiacol	µg/l	37	9	5	12	0	0
4-Vinylfenol	µg/l	67	28	29	95	153	141

**Tab. 11: Obsah těkavých vinylfenolů,**

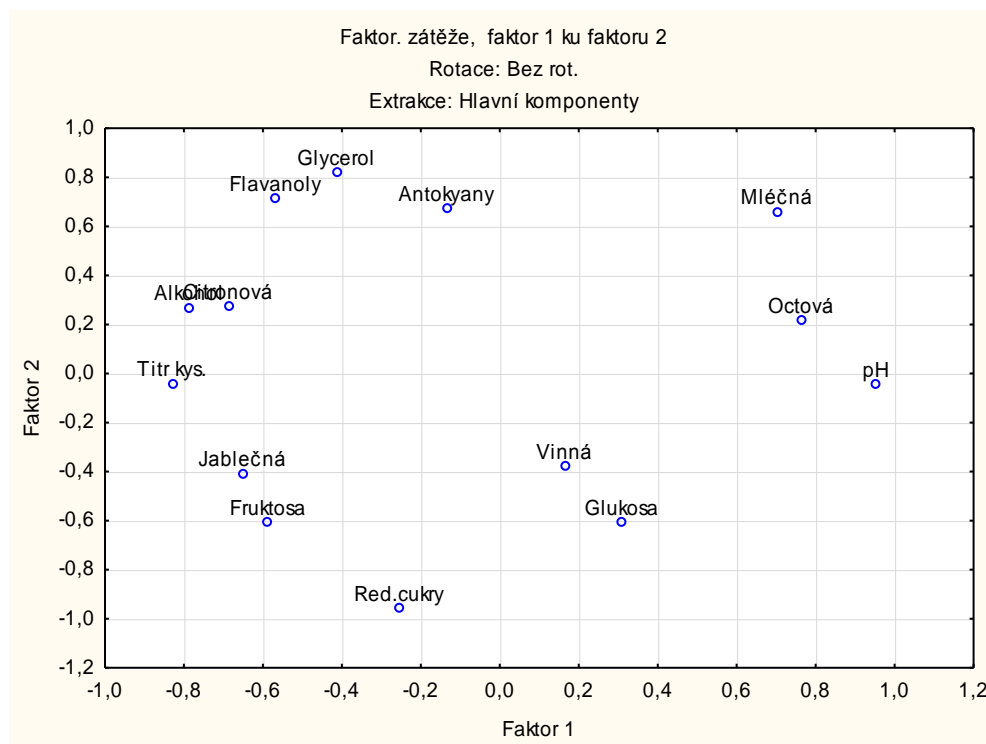
Z laboratorního měření vyplývá, že 4-vinylguaiacol je nejvíce zastoupený u Müller Thurgau. U ostatních révových vín a třešňového vína je jeho množství minimální. V rybízovém a višňovém víně není jeho obsah přítomen. 4-vinylfenol se vyskytuje ve všech porovnávaných vínech. Nejvyšší zastoupení je u ovocných vín. Nejméně je obsažen u Svatovavříneckého rosé a Modrého Portugalu.

## 5.15. Statistické vyhodnocení

Ke statistickému vyhodnocení byla využita faktorová analýza, analýza hlavních komponent a vícenásobná regrese. Díky metodě faktorové analýzy jsem navrhla graf faktorové zátěže ve 2D a 3D modulu. V analýze hlavních komponent byl vytvořen 2D graf ve faktorové rovině a metodě vícenásobné regrese byla vytvořena korelace pomocí korelační matice.

### *Graf faktorové zátěže ve 2D modulu*

Ve faktorové analýze se zkoumají vztahy mezi proměnnými. Jedná se o statistickou metodu, která slouží k seskupování dat, která spolu vysoce korelují. V grafu faktorové zátěže jsou pozorované znaky buď seskupeny, nebo odděleny od sebe, v závislosti na jejich korelaci. Znaky, které se sebou úzce souvisí, tak jsou umístěny ve stejné části a blízko sebe (MELOUN, 2004).



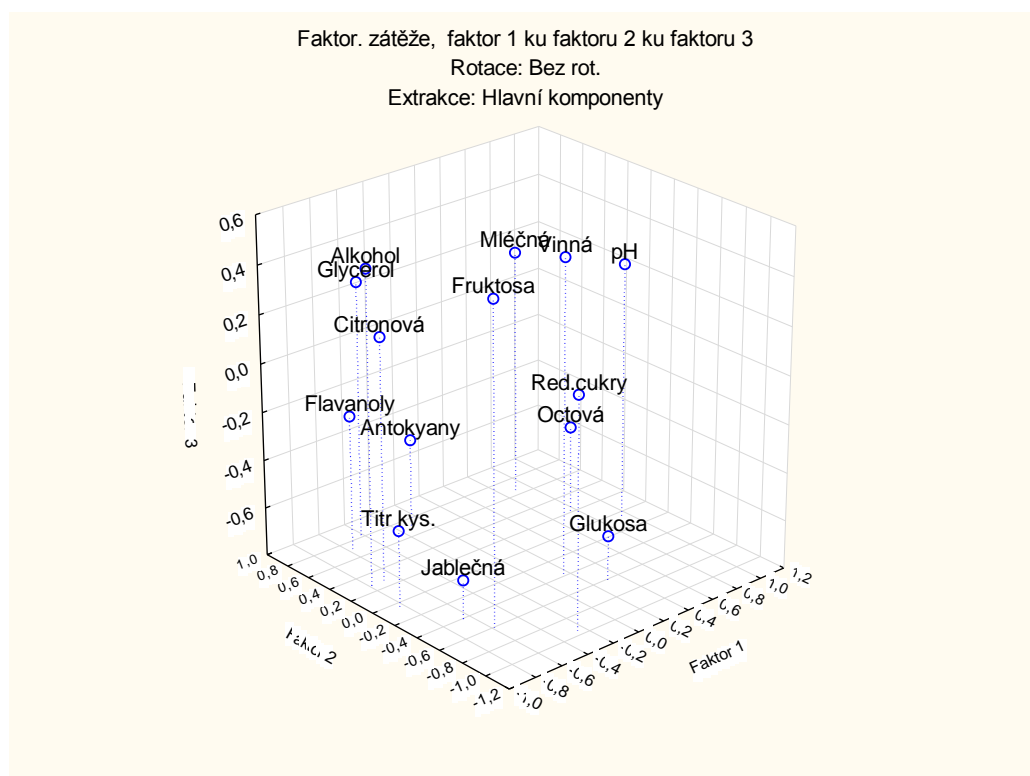
**Graf 14: Faktorová zátěž proměnných ve 2D modulu.**

Z grafu jsou patrné několik vytvořených skupin. Nejužší vztah mezi proměnnými má alkohol a kyselina citronová. Další vztah lze pozorovat mezi kyselinou jablečnou a fruktózou. Z grafu je patrná korelace mezi glycerolem a flavanoly a také kyselinou

vinnou a glukózou. Výsledky lze také vyhodnotit ve 3 velkých skupinách. Do první skupiny by patřila kyselina mléčná, octová a pH. Do druhé skupiny kyselina vinná a glukóza a do poslední skupiny všechny zbylé látky.

### **Graf faktorové zátěže ve 3D modulu**

Z grafu zátěže ve 3D modulu se určí skupina proměnných, které si vysocce korelují na základě tří faktorů. Tedy se nachází ve třech rovinách nejbliže u sebe (MELOUN, 2004).

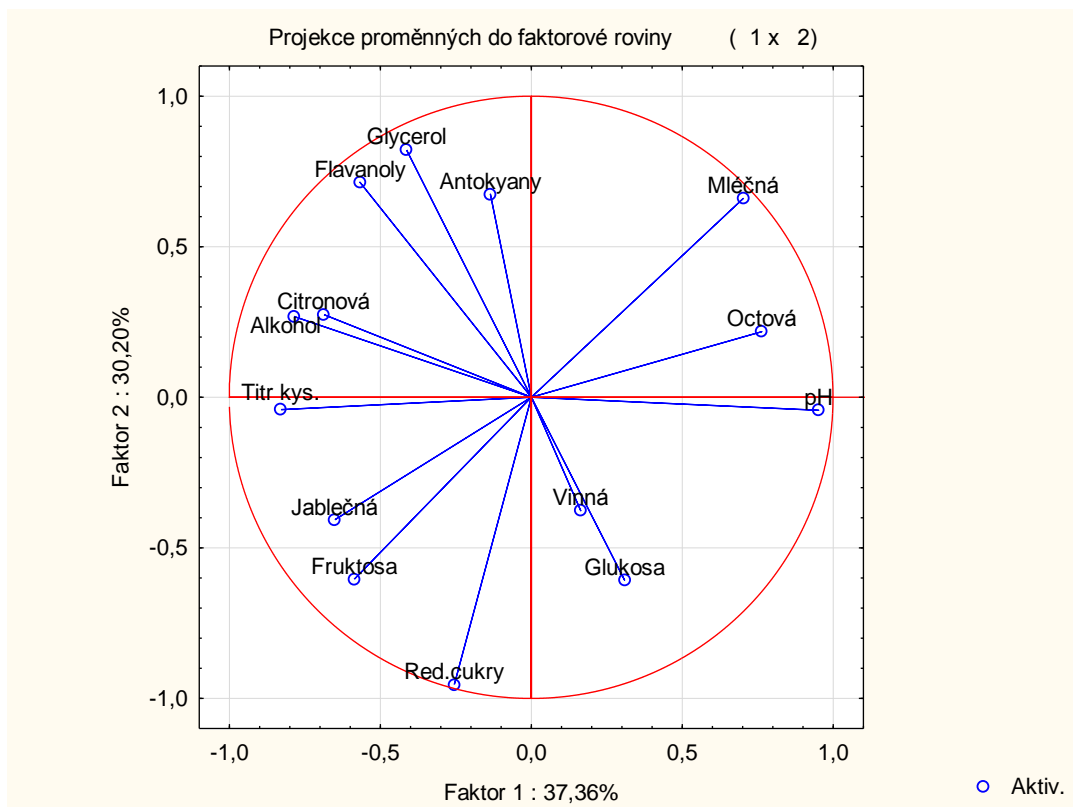


**Graf 15: Faktorová zátěž proměnných ve 3D modulu.**

Z grafu je patrné, že na základě tří faktorů má nejužší vztah kyselina citronová a alkohol. Také je znázorněn vztah mezi flavanoly a glycerolem. Do třetí skupiny vzájemně se korelujících patří flavanoly a antokyany. Poslední skupinou, která má nejméně úzký vztah je kyselina vinná a redukující cukry.

## 2D graf proměnných ve faktorové rovině

V analýze hlavních komponent, kam spadá 2D graf proměnných ve faktorové rovině, lze vidět původní proměnné, které jsou blízko sebe a které mají společné znaky a informace. Vztah proměnných vyplývá na základě faktorové roviny. Lze tedy vidět data v dvourozměrné rovině (HEBÁK, 2007).



**Graf 16: Vztah proměnných ve faktorové rovině.**

Z grafu lze vidět, že v největší blízkosti se nachází alkohol a kyselina citronová, dále flavanoly a glycerol. Nejméně úzký vztah má také kyselina jablečná a fruktóza.

## Stanovení vzájemných korelací pomocí Pearsonova korelačního koeficientu

Pro přehled o znacích a významech se podrobila data výpočtu korelační matice. Následně z tabulky vyplynuly významné hodnoty – označené červeně (HEBÁK, 2005).

Korelace (DP statistika)														
Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$														
N=6 (Celé případy vynechány u ChD)														
Proměnná	Alkohol	Titř kys.	Red.cukry	pH	Jablečná	Mléčná	Octová	Vinná	Citronová	Glukosa	Fruktosa	Glycerol	Flavanoly	Antokyany
Alkohol	1,000000	0,345121	0,021583	-0,659549	0,096381	-0,286740	-0,837609	0,188592	0,559939	-0,652983	0,521209	0,662442	0,596413	0,222838
Titř kys.	0,345121	1,000000	0,174445	-0,903848	0,855241	-0,678727	-0,315726	-0,567741	0,627487	-0,032687	0,302980	0,148543	0,469276	0,129819
Red.cukry	0,021583	0,174445	1,000000	-0,161524	0,456921	-0,775538	-0,471773	0,398472	-0,060266	0,407661	0,805473	-0,639718	-0,571838	-0,669476
pH	-0,659549	-0,903848	-0,161524	1,000000	-0,774185	0,698458	0,615395	0,251855	-0,556867	0,155430	-0,387320	-0,330178	-0,659075	-0,316570
Jablečná	0,096381	0,855241	0,456921	-0,774185	1,000000	-0,874037	-0,326475	-0,237221	0,180217	0,457242	0,292653	-0,225143	0,246696	0,104583
Mléčná	-0,286740	-0,678727	-0,775538	0,698458	-0,874037	1,000000	0,644743	-0,123742	-0,180264	-0,379818	-0,675779	0,278483	-0,023189	0,184576
Octová	-0,837609	-0,315726	-0,471773	0,615395	-0,326475	0,644743	1,000000	-0,486105	-0,305059	0,210099	-0,740675	-0,316126	-0,307658	-0,009827
Vinná	0,188592	-0,567741	0,398472	0,251855	-0,237221	-0,123742	-0,486105	1,000000	-0,600275	0,239627	0,270658	-0,182553	-0,227236	-0,030177
Citronová	0,559939	0,627487	-0,060266	-0,556867	0,180217	-0,180264	-0,305059	-0,600275	1,000000	-0,707644	0,436790	0,536147	0,326956	-0,186589
Glukosa	-0,652983	-0,032687	0,407661	0,155430	0,457242	-0,379818	0,210099	0,239627	-0,707644	1,000000	-0,188579	-0,707422	-0,346839	0,001584
Fruktosa	0,521209	0,302980	0,805473	-0,387320	0,292653	-0,675779	-0,740675	0,270658	0,436790	-0,188579	1,000000	-0,137693	-0,273014	-0,632750
Glycerol	0,662442	0,148543	-0,639718	-0,330178	-0,225143	0,278483	-0,316126	-0,182553	0,536147	-0,707422	-0,137693	1,000000	0,784908	0,535581
Flavanoly	0,596413	0,469276	-0,571838	-0,659075	0,246696	-0,023189	-0,307658	-0,227236	0,326956	-0,346839	-0,273014	0,784908	1,000000	0,855063
Antokyany	0,222838	0,129819	-0,669476	-0,316570	0,104583	0,184576	-0,009827	-0,030177	-0,186589	0,001584	-0,632750	0,535581	0,855063	1,000000

Tab. 12: Korelace dat ovocných a révových vín.

Z tabulky vyplývají významné hodnoty prokázané při statistické korelaci dat. Hodnoty nad 0,5 jsou nejvýznamnější. Z výsledků lze vyčíst, že průkazně vysoké hodnoty jsou u kyseliny jablečné a titrovatelných kyselin, což znamená, že změna titrovatelných kyselin koresponduje se změnou obsahu kyseliny jablečné. Za další významnou korelaci lze sledovat u flavanolů a antokyanů. Korelace mezi titrovatelnými kyselinami a pH, svědčí o tom, že změna hodnoty pH nastává při snižování titrovatelných kyselin během zrání hroznů. Další korelace lze pozorovat mezi alkoholem a kyselinou octovou, titrovatelnými kyselinami a pH, kyselinou jablečnou a kyselinou mléčnou.

## 6 DISKUZE

Podle LIND et al. (2003) pro výrobu kvalitního vína se potřebují zdravé, čisté a vyžralé ovoce. Ze sensorického hodnocení, kde z výsledků je patrné, že vína byla vyrobena z vyžralých a kvalitních druhů ovoce, lze toto tvrzení potvrdit.

EDER (2006) tvrdí, že ovocná vína s vyšším obsahem kyselin nejsou příliš náchylná na choroby a vady. S tímto tvrzením lze souhlasit, při měření veškerých titrovatelných kyselin byly u ovocných vín naměřeny vyšší hodnoty. Především u vína rybízového, které ze všech ovocných vín dopadlo v měření a hodnocení nejlépe. Všechny ovocné vína jsou tím stabilnější.

Podle KOTTA (1986) jsou višně vhodné pro přípravu vín. S tímto tvrzením lze souhlasit, jelikož višňové víno bylo v sensorické analýze ohodnoceno velmi dobře. Naopak tvrdí, že třešně nejsou vhodné pro výrobu jednodruhových vín, ale jsou vhodné pro použití do kupáže s višňovým nebo rybízovým vínem. Ze sensorického hodnocení a laboratorního měření lze potvrdit tuto skutečnost.

Během výrobního procesu byla dodržována striktní čistota a zabraňovalo se přímému kontaktu moštu a vína se železem. Tím se zabránilo vzniku vad a nemocí a uvolnění sloučenin železa. Na základě těchto skutečností lze souhlasit s UHROVOU (2001), podle které je většina nemocí a vad způsobena nedodržením dostatečné hygieny a sanitace.

Podle THONGESE (1997) nemají ovocné šťávy, které se používají při výrobě vína harmonický poměr cukrů a kyselin. Jsou příliš kyselé a obsahují nízké množství cukrů. Proto jsou ovocné vína zředována vodou a doslazována sacharózou, aby se snížil poměrný obsah kyselin. S tímto tvrzením lze souhlasit, jelikož všechny šťávy použité pro výrobu ovocných vín, musely být zředěny a doslazeny. Bez ředění by výsledná vína měla vysoký obsah cukru, a bez přídavku cukru by vyrobená vína měla velmi nízký obsah alkoholu a stala by se tak nestabilní.

V sensorické analýze byla vysoce bodově ohodnocena rybízové a višňové vína. To potvrzuje tvrzení KOTTA (1986), že višně a rybíz jsou jedny z nejvhodnějších druhů ovoce pro výrobu ovocných vín.

Podle PAVLOUŠKA (2011) je rozdílné složení a obsah fenolických látek mezi odrůdami. Výsledky ze spektrofotometrického měření, kde byly zjištěny odlišné výsledky u jednotlivých odrůd, jeho tvrzení potvrzuje. Podle POLA et al. (2008) má na obsah fenolický látek podstatný vliv zvolená technologie a především délka macerace. S tímto tvrzením lze souhlasit. Ze spektrofotometrického měření vyplývá, že nejmenší obsah fenolických látek u révových vín obsahuje bílé víno, následuje rosé a nejvyšší zastoupení má červené víno. Rozdíly mezi jednotlivými odrůdami při různých technologických postupech byly i několikanásobně vyšší.

Podle FARKAŠE (1983) důležitou roli v projevení antokyanů ve víně hraje šetrné zpracování hroznů a vhodná technologie vína. V bobulích hroznů jsou antokyaniny obsaženy pouze ve slupkách (na rozdíl od barvířek, které mají zbarvenou i dužninu). Proto je nutné vyluhovat tato barviva ze slupek do moštu. Ze spektrofotometrických měření vyplývá, že je toto pravdou. U révových vín byla dle způsobu technologie zjištěna rozdílná hodnota antokyanů. Nejvíce bylo zastoupeno v červeném víně, kde probíhalo dlouhá macerace. O něco méně mělo rosé, kde macerace proběhla jen několik hodin, pro vznik požadované barvy. Nejméně antokyanů mělo bílé víno, kde neprobíhá žádné nakvašení.

Podle THONGESE (1997) by měla ovocná vína obsahovat nejméně 8 % obj. alkoholu, aby byla trvanlivá a vyvážená. S tímto tvrzením lze souhlasit. Všechna vyrobená ovocná vína má vyšší obsah jak 8 % obj. alkoholu a tím se staly vyváženými a trvanlivými bez náznaků onemocnění a vad.



## 7 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo provést porovnání obsahu sensoricky významných látek mezi ovocnými a révovými víny. Na základě toho byla vyrobena tři ovocná vína z červeného rybízu, třešňové a višňové.

Pro úspěšnou výrobu ovocných vín je důležitá zralost ovoce a technologie výroby. Při zpracování ovoce je nutné postupovat rychle a zpracovat hned po sklizni. To je důležité z hlediska toho, že při sběru začínají v ovoci chemické a enzymatické procesy, což vede ke ztrátě obsahových látek a tím může dojít ke znehodnocení výsledného produktu. Absence nahnilého, poškozeného a plesnivého ovoce je předpokladem dobrého kvašení.

U ovocných moštů byla provedena základní analýza. Na základě výsledků měly mošty obsah redukujících cukrů v rozpětí 92,5 – 142,9 g · l<sup>-1</sup>. Nejvíce cukru obsahovali višňové, naopak červený rybíz disponoval s nejnižším množstvím. V ovocných moštích byl obsah celkových kyselin velice rozmanitý. Byl stanoven v rozmezí 4,6 – 14,8 g · l<sup>-1</sup>, což se také odráží v hodnotě pH moštu 2,7 – 4,2. Nejvyšší obsah celkových kyselin byl naměřen u višňového moštu, nejnižší obsah pak u třešňového vína. Nejvyšší hodnotu mělo pH měl třešňový mošt, naopak nejnižší hodnotu pH měl rybízový mošt. Těkavé kyseliny byly nejvíce zastoupeny u višňového moštu (1,6 g · l<sup>-1</sup>), u rybízového moštu byla hodnota 1,2 g · l<sup>-1</sup> a u třešňového bylo zastoupení nejnižší 0,77 g · l<sup>-1</sup>.

Na základě laboratorních výsledků měla vína obsah alkoholu v rozmezí 10,2 - 14,28 %. Nejvíce alkoholickým vínem bylo rybízové víno, nejméně alkoholické bylo třešňové víno. Nejvyšší zastoupení titrovatelných kyselin mělo rybízové víno s hodnotou 10,52 g · l<sup>-1</sup>, naopak nejméně titrovatelných kyselin mělo révové víno, Modrý Portugal, s obsahem 5,14 g · l<sup>-1</sup>. S množstvím titrovatelných kyselin koresponduje hodnota pH. Nejnižší hodnotu pH mělo rybízové víno, 3,28, naopak nejvyšší hodnotu pH vína mělo třešňové víno, 3,63. Obsah redukujících cukrů byl stanoven v rozpětí 0,1 – 7,6 g · l<sup>-1</sup>. Nejvyšší hodnoty a nejnižší hodnotu redukujících cukrů obsahují všechna révová vína. Naopak u ovocných vín byl jejich obsah stanoven v rozmezí 2,6 – 3,7 g · l<sup>-1</sup>.

Na základě spektrofotometrického měření byly stanoveny flavanoly a antokyany. Obsah flavanolů ovlivňuje technologie výroby, druh i odrůda ovoce. Nejvyšší

parametry byly stanoveny u rybízového a višňového vína. Nejméně bylo naměřeno u třešňového vína a u révového vína Müller Thurgau. Nejvyšší hodnota antokyanů u ovocných vín byla stanovena u višňového vína,  $370,3 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ , u révových vín byly nejvíce zastoupeny u Modrého Portugalu,  $283,2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . Naopak nejnižší hodnota u ovocných vín byla u třešňového vína,  $15,2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ , u révového vína mělo nejnižší zastoupení Müller Thurgau,  $-0,1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ .

U všech vín byla provedena senzorická analýza stobodovým hodnotícím systémem. Nejlépe hodnoceným ovocným vínem bylo rybízové. Mezi révovými víny bylo nejlépe ohodnoceno Svatovavřínecké rosé. Třešňové víno bylo obodované nejhůře.

Ovocná vína se v měřených parametrech umístila mezi lepšími výsledky, porovnatelnými s výsledky révových vín. Musí se, ale brát v potaz, že některé druhy ovoce jsou vhodnější a také poskytují různou kvalitu. Jejich konzumace má pozitivní vliv na lidský organismus.

## 8 SOUHRN

V první části diplomové práce je zpracována literární rešerše zaměřená na látkové složení ovoce, výrobu ovocných vín a jejich rozdělení a také nemoci a vady těchto vín. Experimentální část práce je zaměřena na porovnání senzoričkových látek mezi ovocnými a révovými víny.

Pro experiment byla použita ovocná vína z červeného rybízu, třešňí a višňí a révová vína červená, z odrůdy Modrý Portugal, bílá z odrůdy Müller Thurgau a růžová z odrůdy Svatovavřínecké. U ovocných moštů byl proveden základní rozbor látek. U vín byla provedena senzoričková analýza stobodovým systémem. Spektrofotometricky byl stanoven celkový obsah flavanolů a antokyanů. Spektrometrem Alpha FT-PR byl proveden podrobný rozbor látek ve víně.

Nejlépe senzoričkovy ohodnoceno víno bylo rybízové a Svatovavřínecké rosé. Naopak nejhůře hodnocené víno bylo třešňové. Nejvyšších hodnot flavanolů dosáhlo višňové víno a révové víno Müller Thurgau, nejnižší množství bylo zaznamenáno u třešňového vína. Nejvyšší naměřená hodnota antokyanů byla u višňového vína, nejnižší naměřené množství bylo u révového vína Müller Thurgau. V komplexním hodnocení lze říci, že mezi sledovanými víny nebyly zaznamenány významné rozdíly.

**Klíčová slova:** ovocná vína, révová vína, fenolické látky, volatilní látky, základní analytické parametry

## RESUME

In the first part of the thesis is processed literature review focused on the composition of fruit, production of fruit wines and their distribution, and diseases and defects of these wines too. The experimental part of thesis is focused on comparing the sensory substances between fruit wines and grape wines.

For the experiment using fruit wines from red currants, sweet cherries and sour cherries and red wines from varieties Blue Portugal, from white varieties Müller Thurgau and pink varieties of St. Laurent. Case of fruit musts was made basic analysis of substances. For wines was performed sensory analysis by hundred system. Spectrophotometry was determined the total content of flavanols and anthocyanins. Alpha Spectrometers FT-PR has performed a detailed analysis of the substances in wine

Top sensory evaluated wine was currant and St. Laurent rosé. The worst evaluated was the cherry wine. The highest values of flavanols reached cherry wine and grape wine Müller Thurgau, the lowest rate was observed in the sweet cherry wines. The highest measured value of anthocyanins was at sour cherry wine, the lowest measured amount was at grape wine Müller Thurgau. In the comprehensive evaluation can be said that among the surveyed wines don't were significant differences.

**Keywords:** fruit wines, grape wines, phenolics, volatile substances, basic analytical parameters

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANGEROVÁ, J., SŮRA, J. *ABC - víno, lihoviny*. 2., upr. vyd., V nakl. ALE 1. vyd. Praha: ALE, 1991, 151 s. ISBN 80-900793-0-x

BAKŠA, J., SMATANA, L. *Čerešně a višne*. 1. vyd. Bratislava. Příroda, 1987, 131 s.

BARKER, A. V., PILBEAM, D. *Handbook of plant nutrition*. Boca Raton, FL: CRC/Taylor, c2007, 404 p. ISBN 978-082-4759-049

BARNEY, D. L., FALLAHI, E. *Growing Currants, Gooseberries and Jostaberries*. University of Idaho, 2009, bul 855, s.1 – 18

BELY, M., RINALDI, A., DUBOURDIEU, D. *Influence of assimilable nitrogen on volatile acidity production by Saccharomyces cerevisiae during high sugar fermentation*. Journal of Bioscience and Bioengineering. 2003, roč. 96, č. 6, s. 507-512

BELY, M., SABLAYROLLES, J-M., BARRE, P. *Automatic detection of assimilable nitrogen deficiencies during alcoholic fermentation in oenological conditions*. Journal of Fermentation and Bioengineering. 1990, vol. 70, issue 4, s. 246-252. DOI: 10.1016/0922-338X(90)90057-4

BLAŽEK, J. *Ovocnictví*. 1. vyd. Praha: Květ, 1998, 383 s. ISBN 80-853-6233-3

BOSS, P.K., DUNLEVY, J., COX, A., TOMAS, A., NICHOLSON, E., KRAKE, L., DAVIES, C. *The pathways to greater understanding of grape flavour development*. Proceedings fro the 13th Australian Wine Industry Technical Konference. 2008, 47-51 p.

BRAMLEY, M., ELMADF, A I., KAFATOS, A., KELLY, FJ., MANIOS, Y., ROXBOROUGH, HE., SCHUCH, W., SHEEHY, PJA., WAGNER, KH. *Vitamin E*. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2000, vol. 80, s. 913-938

BUDAVARI, S. *The Merck Index: an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals*. 11th ed. Merck: 1989. ISBN 091191028X

BULKOVÁ, V. *Rostlinné potraviny*. Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011, 162 s. ISBN 978-80-7013-532-7

BURG, P., ZEMÁNEK, P.. *Technika pro vinařství*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013, 148 s. ISBN 978-80-7375-910-0

CEREVITIVOV, F. V. *Chemické složení a fyzikální vlastnosti ovoce a zeleniny*. Vyd. 1. Praha: Průmyslové vydavatelství, 1952. 322 s.

CLIFFORD, A. H., CUPPETT, S. L. *Review: Anthocyanins – nature, occurrence and dietary burden*. J Sci Food Agricult, 2000, 80: 1063 – 1072

ČERVENÝ, K. *Liečba výživou*. Martin: NEOGRAFIA, 2002. 206 s. ISBN 80-88892-48-1.

DAPHI – WEBER, J., RADDATZ, H., MÜLLER, R. *Aktuelles aus der Lebensmittelchemie*. Frankfurt am Main: GDCh, 2010. ISBN 9783936028645

DELFINI, C., FORMICA, J.V. *Wine microbiology: science and technology*. New York: Marcel Dekker, 2001, 490 p. ISBN 0-8247-0590-4

DJORDJEVIĆ, B., ŠAVIKIN, K., ZDUNIĆ, G., JANKOVIĆ, T., VULIĆ, T., OPARNICA, Č., RADIVOJEVIĆ, D. *Biochemical Properties of Red Currant Varieties in Relation to Storage*. Plant Foods for Human Nutrition, 2010, vol. 65, issue 4, s. 326-332. ISSN 0921 – 9668

DVOŘÁK, P. *Domácí výroba alkoholických a nealkoholických nápojů*. 1.vyd. Třebíč, 2001, 161 s. ISBN 80-7268-176-1.

EDER, R. *Vady vína*. Vyd. 1. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006, 263 s. ISBN 80-903-2016-3.

FARKAŠ, J. *Biotechnológia vína*. 1. Vyd. Bratislava: Alfa, 1983, 978 s.

FELDKAMP, H. *Domácí výroba vína: vlastní víno z hroznů, ovoce, bylinek a květů*. Praha: Víkend, 2003, 125 s. ISBN 80-7222-267-8

FERRETTI, G., BACCHETTI, T., BELLEGGIA, A., NERI, D. *Cherry Antioxidants: From Farm to Table*. Molecules, 2010, č. 15, 6993-7005 p. ISSN 1420-3049

FURNISS, B. S.; HANNAFORD, A. J.; SMITH, P. W. G.; TATCHELL, A. R. *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*. 5th ed. Harlow: Longman, 1989. ISBN 0-582-46236-3

GALET, P. *General viticulture. Englished. Chaintré.* France: Oenoplurimédia, 2000, 443 s. ISBN 2905428139.

GAVORNÍK, A. *Spracovanie hrozna.* Vyd. 1. Bratislava: Príroda, 1976, 391 s

GREER, D., LA BORDE, D. *Sunburn of grapes affects wine quality.* Australian Grapegrower and Winemaker. 2006, 21-23 p.

GROH, W. *Kirschen und Pflaumen in Garten.* Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1969, 150 s.

HABÁNOVÁ, M. *Úprava potravín a stravovanie.* Nitra: SPU, 2006, 194 s. ISBN 80-8069-695-0

HABÁNOVÁ, M., HABÁN, M. *Lesné plody v našej výžive.* In *Liečivé rastliny*, roč. 15, 2003, č. 4, s. 122 – 123. ISSN 0323-2646

HANOUSEK, M. *Domáci výroba moštů.* Vyd. 1. Praha: Grada, 2006. 75 s. ISBN 80-247-1445-0.

HARANT, M., ZACHA, V., *Pěstujeme bobuloviny.* 1.vyd. Praha: Státní Zemědělské Nakladatelství, 1974, 258 s.

HEBÁK, P., HUSTOPECKÝ, J., MALÁ, I. *Vícerozměrné statistické metody [2].* Vyd. 1. Praha: Informatorium, 2005, 239 s. ISBN 80-7333-036-92.

HEBÁK, P. *Vícerozměrné statistické metody [1].* 2., přeprac. vyd. Praha: Informatorium, 2007, 253 s. ISBN 978-80-7333-056-91

HERNANZ, D., RECAMALES, A. F., GONZÁLEZ-MIRET, M. L., GÓMEZ-MÍGUEZ, M. J., VICARIO, I. M., HEREDIA, F. J. *Phenolic composition of white wines with a prefermentative maceration at experimental and industrial scale.* Journal of Food Engineering. 2007, roč. 80, č. 1, s. 327-335

HESSAYON, D. *Ovoce v zahradě.* 1.vyd. Praha: BETA, 1999, 128 s. ISBN 80-86029-97-2

HORČIN, V. *Konzervovanie potravín.* Vyd. 1 Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2004, 158 s. ISBN 80-8069-341-2.

- HRABĚ, J. *Technologie zbožíznařství a hygieny potravin*. 1. vyd. Vyškov: VVŠ PV, 2000. 104 s. ISBN 80-7231-0609-0
- HRABĚ, J., ROP, O., HOZA, I. *Technologie výroby potravin rostlinného původu*. UTB ve Zlíně, 2008. 179 s. ISBN 80-7318-372-1.
- HRIČOVSKÝ, I. *Rybíz, angrešt na zahrádce*. 2.vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1990, 52s.
- HUBÁČEK, V., KRAUS, V. *Hrozny a víno z vinice i zahrady*. Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1982, 304 s.
- HUI, Y., BARTA, J. *Handbook of fruits and fruit processing*. 1st ed. Ames, Iowa: Blackwell Pub., 2006, xii, 697 p. ISBN 9780813819815
- HUSÁROVÁ, V., GURIČANOVÁ, D. *Životne důležité*. Zdravie, roč. 54, 1998, č. 2, s 20-22
- INNERHOFER, G. *Das grosse Buch der Obstverarbeitung: Handbuch für Praktiker*. Leopoldsdorf bei Wien: Österreichischer Agrarverlag, 2005, 256 S. ISBN 3-7040-1972-0.
- KADER, A. A. *Flavor quality of fruits and vegetables*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2008, 88 (11), pp. 1863 – 1868.
- KENNEDY, J.A., SAUCIER, C., GLORIES, Y. *Grape and wine phenolics: History and perspective*. American Journal of Enology and Viticulture. 2006, 57: 239-248 p.
- KONEČNÝ, V., et al. *O víně trochu jinak: aneb Zapomenuté recepty ovocných vín*. Vyd. 1. Brno: VIP-ART, 1997, 99 s.
- KOPEC, K. *Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny*. 1. vyd. Praha: ÚZPI - Ústav zeměděl. a potravin. informací, 1998, 72 s., tab. ISBN 80-86153-64-9
- KOPEC, K., BALÍK, J. *Kvalitologie zahradnických produktů: nauka o hodnocení a řízení jakosti produktů a produkčních procesů*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008, 171 s. ISBN 978-80-7375-198-2
- KOTT, V. *Ovocné a zeleninové nápoje*. 2. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986. 208 s.



KOVÁČ, J. et al. *Spracovanie hrozna*. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1990, 404 s. ISBN 80-070-0313-4.

KRAUS, V., BALLÍK, M., VANEK, G., POSPÍŠILOVÁ, L. *Réva a víno v Čechách a na Moravě: tradice a současnost*. Vyd. 1. Praha: Radix, 1999, 280 s. ISBN 80-86031-23-3

KRAUS, V., KOPEČEK, J. *Setkání s vínem*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2002, 141 s. ISBN 80-860-3136-5

KRKOŠKOVÁ, B. *Stopové prvky pre život*. Liečivé rastliny, roč. 39, 2002, č. 3, s 86-88

KUBICOVÁ, D. a kol. *Náuka o poživatinách*. Martin: Osveta, 2004. 159 s. ISBN 80-8063-165-4

LIDE, D.R. *CRC Handbook of chemistry and Physics*. 79th ed. Boca Raton, 1998, ISBN: 978-0849304798

LIND, K, G. LAFER, K. SCHLOFFER, G. INNERHOFER, H. MEISTER. *Organic fruit growing*. Wallingford: CABI Publishing, 2003, xiv, 281 p. ISBN 978-085-1996-400

MALÍK, F. *Ze života vína*. Pardubice: Filip Trend, c2003, 221 s. ISBN 80-86282-27-9

MANACH, C. *Polyphenols: food sources and bioavailability*. American Journal of Clinical Nutrition, 2004. 79:727-747

MÁRIÁSSYOVÁ, M. *Prídavné potravinárske farbivá- zdroje a výroba*. Trendy v potravinárstve, roč. 9, 2002, č. 3, s. 5-6.

MARSHALL, W. *Co by měl vědět správný milovník vín*. Vyd. 1. Praha: Ikar, 2012, 384 s. ISBN 978-80-249-1852-5

MATEO, J.J., JIMENEZ, M. *Monoterpenes in grape juice and wines*. Journal of Chromatography A 881, 2000, 557-567 p.

MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Statistická analýza experimentálních dat*. Vyd. 2., upr. a rozš. Praha: Academia, 2004, 953 s. ISBN 80-200-1254-0.

MICHLOVSKÝ, M. *Encyklopedie degustace vína*. Vyd 1. Editor: Jiří Sedlo. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2013, 179 s. ISBN 978-80-905319-1-8

MILIVOJEVIC, J., SLATNAR, A., MIKULIC-PETKOVSEK, M., STAMPAR, F., NIKOLIC, M., VEBERIC, R. *The Influence of Early Yield on the Accumulation of Major Taste and Health-Related Compounds in Black and Red Currant Cultivars (Ribes spp.)*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2012, vol. 60, issue 10, s. 2682–2691. ISSN 0021-8561

MINÁRIK, E., NAVARA, A. *Chémia a mikrobiológia vína*. Vyd. 1. Bratislava: Príroda, 1986, 560 s.

NESRSTA, D., JAN, T., HANČ, M. *Drobné ovoce a skořápkoviny: přes 140 barevných fotografií a popisů odrůd*. 1. vyd. Olomouc: Baštan, 2013, 213 s. ISBN 978-80-87091-40-1

NOUR, V., TRANDAFIR, I., IONICA, M. E. *Ascorbic acid, anthocyanins, organic acids and mineral content of some black and red currant cultivars*. Fruits, 2011, vol. 66, issue 05, s. 353-362. ISSN 0248 – 1294

OBERBEIL, K., LENTZOVÁ, CH. *Ovocie a zelenina ako liek – liečenie výživou*. 1. vyd. Bratislava: Fortuna Print, 2001. 294 s. ISBN 80-8899800-42-9

OPLETAL, L. *Přírodní látky a jejich biologická aktivita*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2010, 378 s. ISBN 978-80-246-1884-5

PAVLOUŠEK, P. *Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví*. Praha: Grada, c2011, 333s. ISBN 978-80-247-3314-2

PAVLOUŠEK, P. BUREŠOVÁ, P. *Vše, co byste měli vědět o víně: a nemáte se koho zeptat*. 1. Vyd. Praha: Grada, 2015, 140 s. ISBN 978-80-247-4351-6

PETKOVSEK, M. M., SCHMITZER, M., SLATNAR, A., STAMPAR, F., VEBERIC, R. *Composition of Sugars, Organic Acids, and Total Phenolics in 25 Wild or Cultivated Berry Species*. Journal of Food Science, 2012, vol. 77, issue 10, s. C 1064 – C 1070. ISSN 1750-3841

PRICE, S. F., BREEN P. J., VALLADAO, M., WATSON, B. T. *Cluster sun exposure and quercetin in Pinot noir grapes and wine*. Am J Enol Vitic, 1995, 46:187-194

PŮHONÝ, K. *Konzervace a ukládání potravin v domácnosti*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1976.

RIBÉREAU-GAYON, P., DUBOURDIEU, D., GLORIES, Y., MAUJEAN, A. *Handbook of enology volume 2*. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2005, 441 s. ISBN 0-470-01037-1.

RIBÉREAU-GAYON, P., DUBOURDIEU, D., DONÈCHE, B. *Handbook of enology*. Vol 1-The Microbiology of Wine and Vinifications. Hoboken, NJ: John Wiley, 2006, 512 s. ISBN 978-0-470-01034-1

RICHTER, M. *Malý obrazový atlas odrůd ovoce*. Vyd. 1. Lanškroun: TG Tisk, c2004, 120s. ISBN 80-903487-2-6

RODRÍGUEZ-BENCOMO, J. J., POZO-BAYÓN, M. A., MORENO-ARRIBAS, M. V. *Wine Fermentation and Production*. HUI, Y. et al. *Handbook of plant-based fermented food and beverage technology*. 2. vyd. Boca Raton, FL: CRC Press, 2012, s. 179-200. ISBN 9781439849040.

ROPER, T. R., MAHR, D.L., McMANUS, P.S. *Growing Currants, Gooseberries and Elderberries in Wisconsin*. University of Wisconsin, 1998, s.1 – 9

RUŽIĆ, I., ŠKERGET, M., KNEZ, Ž., RUNJE, M. *Phenolic content and antioxidant potential of macerated white wines*. *European Food Research and Technology*. 2011, vol. 233, issue 3, s. 465-472. DOI: 10.1007/s00217-011-1535-4

SALUNKHE, D.K., KADAM, S.S. *Handbook of fruit science and technology: production, composition, storage, and processing*. New York: M.Dekker, 1995, xii, 611 p. ISBN 0-8247-9643-8

SANCÉZ-MORENO, C., CANO, MP., DE ANCOS, B., PLAZA, L., OLMEDILLA, B., GRANADO, F., MARTÍN, A. *Effect of orange juice intake on vitamin C concentrations and biomarkers of antioxidant status in humans*. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2000, vol. 78, s. 454-460

SEDLO, J., LUDVÍKOVÁ, I., JANDUROVÁ O. *Přehled odrůd*. Svaz vinařů České republiky, 2011, 123 s.

- SELLI, S., CANBAS, A., CABAROGLU, T., ERTEN, H., LEPOUTRE, J. P., GUNATA, Z. *Effect of skin contact on the free and bound aroma compounds of the white wine of Vitis vinifera L. cv Narince*. Food Control. 2006, roč. 17, č. 1, s. 75-82
- SCHULTZ, H. R. *Alkoholmanagement im Weinbau*. Neiderschrift über die Tagung des Bundesausschusses für Weinforschung, 2008, 59-65 s.
- SCHIERHOM, A., LANG, U. *Fruchtwein, Liköre, Most und Säfte*. BLV Buchverlag; Auflage: 2, 2014, 128 s. ISBN 978-3835407121
- SINHA, N. K. *Handbook of fruits and fruit processing*. Second edition. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 2012, 694 s. ISBN 978-0-8138-0894-9.
- SOUQUET, J.M., CHEYNIER, V., MOUTONET, M. *Les proanthocyanidines du raisin*. Bulletin de l'OIV. 2000, 73: 601-609 p.
- STÁVEK, J. *Degustační příručka aneb jak přijít vínu na jméno*. Radix, 2011, 144 s. ISBN 80-86031-61-6
- STEIDL, Robert. *Sklepní hospodářství*. V českém jazyce vyd. 2., aktualiz. Valtice: Národní vinařské centrum, 2010, 309 s. ISBN 978-80-903201-9-2.
- SÜLI, J., HOMZOVÁ, K., SOBEKOVÁ, A., BUJDOŠOVÁ, Z., HRUŠKOVÁ T. *Polyfenolové látky v potravinách*. DMEV, roč. 17, 2014. č 3, 162 – 170 s. ISSN 1211-9326
- ŠVEJCAR, V. *Vinařství - školení a lahvování vína*. Vyd. 1. Brno: VŠZ, 1989, 59 s.
- THÖNGES, H. *Fruchtsäfte, Weine, Liköre*. 2. durchges. Aufe. Stuttgart (Hohenheim):Ulmer, 1996. ISBN 3-8001-6834-0
- TIMORASKÁ, M., VARGOVÁ A. *Biologicky významné složky drobného a kôstkového ovocia*. Biológia, ekológia, chémia, 2011, číslo 2, ročník 15, s. 16 – 24
- UHROVÁ, H. *Děláme si sami slivovici, meruňkovici, hruškovici, jablkovici a jiné ovocné destiláty, vína, šťávy a sirupy*. 1. vyd. Líbeznice: Víkend, 2001, 107 s. ISBN 80-722-2180-9
- VELÍŠEK, J. *Chemie potravin*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009, xx, 623 s. ISBN 978-80-86659-17-6.

- VELÍŠEK, J., CEJPEK, K. *Biosynthesis of food components*. 1st ed. Tábor: OSSIS, 2008, xii, 497 s. ISBN 978-80-86659-12-1
- VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J. *Chemie potravin 1*. Tábor: OSSIS, 2009. 602 s. ISBN 978-80-86659-15-2
- VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J. *Chemie potravin 2*. Tábor: OSSIS, 2009. 644 s. ISBN 978-80-86659-16-9.
- VOGEL, W. *Vyrábíme domácí vína z hroznů, ovoce, šumivá*. Vyd. 1. Praha: Ivo Železný, 2002, 178 s. ISBN 80-237-3662-0
- VONÁŠEK, F., TREPKOVÁ, E. *Chuť a aroma*. Vyd. 1. Praha: Maxdorf s.r.o., 2002. 128 s. ISBN 80-85800-51-9
- WHEATER, C. *Džusy pro zdraví*. Olomouc: Votobia, 1994. 231 s. ISBN 80-85885-21-2
- ZACKER, CH., BAYER, C. *Domácí výroba sirupů a šťáv*. 1. vyd. Líbeznice: Víkend, 2003, 96 s. ISBN 80-7222-273-2
- ŽUFÁNEK, J., ZEMÁNEK, P.. *Technika pro zpracování zahradnických produktů*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1999, 140 s. ISBN 80-7157-404-x.