

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra kvality zemědělských produktů

**Kvalitativní znaky a autenticita  
moravských vín**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Doc. Ing. Luboš Babička, CSc.

Školitel konzultant: Doc. MVDr. Vladimír Pažout, CSc.

Autor práce: Bc. Miloslava Fukarová

2010

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Kvalitativní znaky a autenticita moravských vín vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Praze dne.....

.....

Podpis studenta

### **Poděkování**

Poděkování patří Doc. Ing. Luboši Babičkovi, CSc., za vedení diplomové práce, za cenné rady a připomínky při zpracování zadaného tématu. Dále bych chtěla poděkovat Doc. MVDr. Vladimíru Pažoutovi, CSc., za obětavé vedení a podnětné rady při praktickém zpracování práce. Na tomto místě bych chtěla poděkovat vinařům za poskytnutí vzorků vín, především panu Grombiříkovi, který mě uvedl do světa vinařů.

## **Abstract**

Fukarová, M.: Qualitative Features and Authenticity of Moravian Wines. Diploma thesis. Prague, Agriculture University, 2010

The diploma thesis carries out the evaluation of sampled features of quality of chosen South-Moravian wines especially in the relationship with their health security. The thesis introduces information from literature about the colour and significance of sulphure dioxide in wine in occurrence of free and fixed form. The amount of sulphure dioxide in term of quality of wine and its security for consumer is limited by norms and thoroughly observed by the state supervision body. The thesis brings in the results of amount of sulphure dioxide from the total of 37 examined samples of wine and also 111 determinations were conducted with the help of iodometric titration according to Hálková a kol. (2004). Commercial test for wine-growers was also tentatively used. Acquired results are organized into tables, are statistically analyzed and achieved average results are graphically presented. The keg-wines from small wine-growers contained on average 15,6 mg/l free SO<sub>2</sub> and 156,4 mg/l of total SO<sub>2</sub>, from wineshops the figures showed 9,7 mg/l of free SO<sub>2</sub> and 152,7 mg/l of total SO<sub>2</sub>. The original bottled wines from chosen producers from the trade network contained a wide range of content of sulphure dioxide. The lowest amount of 11,5 mg/l Ryzlink Vlašský Bílovice and 103,7,4 of total SO<sub>2</sub> – Veltlín green – Bílovice. The highest amount of free SO<sub>2</sub> and 272,6 mg/l of total SO<sub>2</sub> – Sylvánia green - Rakvice. Most of the examined samples corresponded with the legislative requirements, uniquely the limit was overstepped. All of the wines had the warning about the amount of sulphure dioxide (according to the legislature) on their labels. The results of the thesis are mostly in conformity with variety of published and processed literary facts. The results of tentative test were in larger part, to compare with the titrating method, satisfactory according to the legislature. The thesis comprises abstract and references including 74 quotations.

**Key words:** wine region Moravia, wine, wine production, conservation and health safety, sulphure dioxide free and fixed

## Souhrn

**FUKAROVÁ, M.:** Kvalitativní znaky a autenticita moravských vín. Diplomová práce. ČZU Praha, 2010

Diplomová práce přináší vyhodnocení vybraných znaků kvality vytypovaných jihomoravských vín, zejména ve vztahu k jejich zdravotní bezpečnosti. Práce přináší informace z literatury k barvě a významu oxidu siřičitého ve víně, vyskytující se ve formě volné a vázané. Z hlediska kvality vína a jeho bezpečnosti pro konzumenta je obsah oxidu siřičitého limitován normou a orgány státního dozoru jeho obsah pečlivě sledují. Práce přináší výsledky obsahu oxidu siřičitého z celkem vyšetřených 37 vzorků vín, bylo provedeno celkem 111 stanovení pomocí jodometrické titrace dle podle Hálkové a kol. (2004): a orientačně byl použit i komerční test pro vinaře. Získané výsledky jsou uspořádány do tabulek, statisticky vyhodnoceny a dosažené průměrné výsledky graficky prezentovány. Sudová vína od malovinařů obsahovala průměrně 15,6 mg/l SO<sub>2</sub> volného a 156,4 mg/l SO<sub>2</sub> celkového, z vinoték to bylo volného SO<sub>2</sub> 9,7 mg/l a 152,7 mg/l celkového SO<sub>2</sub>. Originální lahvovaná vína vybraných producentů z obchodní sítě obsahovala široké rozpětí obsahu oxidu siřičitého. Nejméně - 11,5 mg/l volného - Ryzlink Vlašský Vinné sklepy Bílovice a 103,7 celkového SO<sub>2</sub> - Veltlínské zelené – Vinné sklepy Velké Bílovice. Nejvíce - 65,3 mg/l volného SO<sub>2</sub> Muškát moravský Vinium Velké Pavlovice a 272,6 mg/l celkového SO<sub>2</sub> – Sylvánské zelené – Vinařské sklepy Rakvice. Většina vyšetřovaných vzorků vyhovovala požadavkům legislativy, ojediněle byl limit překročen. Všechna vína měla na etiketě, podle legislativy, upozornění že obsahují oxid siřičitý. Výsledky práce jsou tedy většinou v souladu s řadou publikovaných a zpracovaných literárních údajů, výsledky orientačního testu byly, při srovnání s metodou titrační, ve větším podílu vyhovující legislativě. Práce přináší abstrakt a seznam použité literatury s 74 citacemi.

**Klíčová slova:** vinařská oblast Morava, víno, výroba vína, konzervace a zdravotní bezpečnost, oxid siřičitý volný a vázaný

## Obsah

<b>1.</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>CÍL PRÁCE.....</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED.....</b>	<b>11</b>
3.1	Význam vody ve výživě člověka.....	11
3.1.1.	Víno jako součást kultury člověka.....	13
3.1.1.1.	Produkce a zpracování hroznů.....	14
3.1.1.1.1.	Nejčastější odrůdy k produkci vína.....	16
3.2.	Výroba vína.....	16
3.2.1.	Složení moštu a vína.....	20
3.2.2.	Barviva v moštu a ve víně.....	21
3.2.2.1.	Barva bílého vína.....	21
3.2.2.2.	Barva červeného vína.....	22
3.2.3.	Barevné látky ve víně.....	23
3.2.4.	Barviva k přípravě červeného vína.....	24
3.2.4.1.	Přírodní – naturální barviva.....	24
3.2.4.2.	Syntetická – umělá barviva.....	25
3.2.5.	Víno a jeho vliv na zdraví konzumenta.....	25
3.3.	Konzervace potravin.....	27
3.3.1.	Konzervace vín.....	27
3.3.1.1.	Použití oxidu siřičitého ve výrobě vína.....	28
3.3.1.2.	Vliv oxidu siřičitého na barvu vína.....	28
3.3.1.3.	Vliv oxidu siřičitého na zdraví konzumenta.....	29
3.4.	Metody stanovení.....	29
3.4.1.	Metody důkazu a stanovení oxidu siřičitého ve víně.....	30
3.5.	Související legislativa.....	31
3.5.1.	Evropská legislativa.....	31
3.5.2.	Česká legislativa.....	32
3.5.2.1.	Zákon číslo 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících předpisů.....	32
3.5.2.2.	Zákon číslo 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství a o změnách některých souvisejících zákonů.....	32

3.5.2.2.1.	Geografické členění vinařských oblastí.....	33
3.5.2.2.1.1.	Vinařská oblast Morava – členění na podoblasti.....	33
3.5.2.2.1.2.	Vinařská oblast Čechy – členění na podoblasti.....	33
3.5.2.3.	Zákon 146/2002 Sb.o Státní zemědělské a potravinářské inspekci.....	33
3.5.2.4.	Vyhlášky.....	33
<b>4.</b>	<b>MATERIÁL A METODIKA.....</b>	<b>34</b>
4.1.	Materiál.....	34
4.2.	Použitá metodika.....	37
4.2.1.	Metodika statistiky.....	39
<b>5.</b>	<b>VÝSLEDKY.....</b>	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>DISKUSE.....</b>	<b>58</b>
<b>7.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>64</b>
<b>8.</b>	<b>SEZNAM LITERATURY.....</b>	<b>65</b>
<b>9.</b>	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>69</b>

## **Seznam příloh**

1. Graf č.2 - Vinař č. 1
2. Graf č. 3 – Vinař č. 2
3. Graf č. 4 - Vinař č.3
4. Graf č. 5 - Vinař č.4
5. Graf č. 6 – Průměrné hodnoty oxidu siřičitého vína malovinařů



## 1. ÚVOD

Víno je ušlechtilý nápoj starý téměř jako lidstvo samo. Doprovází člověka od doby, kdy se sběratel a lovec pozvolna stával usedlým a počal rozvíjet zemědělství.

Vinná réva je jedna z nejstarších kulturních rostlin, kterou člověk intenzivně šlechtil až do dnešních chutných, voňavých, bílých a modrých odrůd. Mezi vínu zaslíbené kraje patří i Česká republika. České a moravské víno má letitou tradici a přes mnohá staletí se mu podařilo uchovat si svou výjimečnost a kvalitu. Víno je nápojem skrytých možností, nekonečného množství variant, měnících se mimo jiné i s geografíí, klimatem, technologií výroby, výrobcem i konzumentem.

Vinařství po staletí dává jižní Moravě neopakovatelný charakter krajiny, která je poctivou prací lidí přetvářena v kulturní místo k žití. Osobitost jihomoravských obcí spočívá v jedinečné pestrosti a rozmanitosti vinorodé krajiny, která se stala důležitým faktorem pro vytvoření zdejšího koloritu. Již jen skutečnost, že Jihomoravský kraj má ve svém znaku zlatý vinný hrozen napovídá o důležitosti pěstování vinné révy v této oblasti, v níž je soustředěno přes 90 procent viniční plochy na našem území. Vhodné půdní a klimatické podmínky napomáhaly formovat dlouholetou vinařskou tradici, která předurčila a blíže specifikovala hospodářský charakter jihomoravských obcí. Víno je výsledkem dlouhého pracovního úsilí, při kterém vinař srůstá s půdou, sklepem, vesnicí, kde víno vzniká. Charakter našich vín snoubí slunečný jih Moravy, vinařskou lásku a úctu k přírodě, historii, tradicím a vínu.“

Cílem předložené práce je zhodnotit kvalitu a zdravotní bezpečnost vybraných bílých moravských vín. Porovnávala jsem vína od malovínařů, z vinoték a z obchodní sítě.

## 2. CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo vybrat kritéria hodnocení kvality vytypovaných moravských vín a vyhodnotit jejich zdravotní bezpečnost.

Další cíle:

- Shromáždit a zpracovat aktuální literaturu
- Zabezpečit dostatečný počet vhodných vzorků vín
- Ověřit a vybrat vhodnou metodiku ke stanovení oxidu siřičitého v bílém víně – titračně podle Hálkové a kol. (2004)
- Orientačně vyzkoušet a porovnat provozní metodu A + B
- Zpracovat vybranou metodou dostatečný počet vzorků
- Zpracovat, vyhodnotit a diskutovat získané výsledky

### 3. SOUČASNÝ STAV LITERATURY

#### 3.1. Význam vody ve výživě člověka

Voda je hlavní součástí vnitřního prostředí organismu. Její množství v těle závisí na věku, hmotnosti a pohlaví jedince a individuálně fyziologicky kolísá podle příjmu a výdeje. Průměrné množství celkové tělní tekutiny (CTV) u dospělého muže činí asi 60 %, u ženy 50 % tělesné hmotnosti. U dětí je podíl CTV na jejich tělesné hmotnosti vyšší, u novorozence činí okolo 77 % (Trojan, 2003).

Denně podléhá obratu 6 % celkové tělesné vody. Příjem vody v tekutinách se pohybuje nejčastěji v rozmezí 1500-2000 ml, ze stravy je získáváno 700-1000 ml a přibližně 300 ml tvoří tzv. metabolická voda, vznikající oxidací sacharidů, tuků a bílkovin (Zadák, 2002). Zastoupení vody v potravinách je různé, největší obsah vody má zelenina a ovoce (viz tabulka č. 1. Zadák, 2002).

#### Tabulka č.1

##### Zastoupení vody v potravinách

Potravina	obsah vody v %
mléko	87
ovoce, zelenina	70-95
chléb a pečivo	35-48
vejce	75
maso polosyrové	75
maso propečené	40
cereálie	5

Metabolická voda vzniká oxidací základních živin. Ze 100 g tuků tímto způsobem vzniká 106 ml vody, ze 100 g sacharidů 56 ml vody a ze 100 g proteinů 41 ml vody.

Udržení vyrovnané vodní bilance je životně důležité, a byť jen krátkodobý deficit příjmu tekutin vede k dehydrataci se všemi jejími negativními následky (viz tabulka č. 2).

## Tabulka č. 2

### Negativní následky dehydratace

- pokles krevního tlaku (hypovolemická hypotenze) až hypovolemický šok
- zhoršení prokrvení periferních tkání
- pokles filtračního tlaku v ledvinách, selhání ledvin prerenálního typu
- hyperosmolarita krve, porucha vnitřního prostředí centrálního nervového systému, poruchy vědomí – delirium
- zvýšení viskozity krve, zvýšení rizika trombembolické nemoci

(Gebauer, 1999)

Voda je přijímána ve formě nápojů. Nejčastěji přijímanými nápoji jsou čistá nesyčená či sycená neochucená a neslazená voda, dále slazené a ochucené sycené či nesyčené nealkoholické nápoje (limonády), ovocné džusy, mléko a mléčné nápoje, z alkoholických nápojů pak jsou pro příjem tekutin významné pivo, víno a vinné nápoje (např. střiky) a alkoholické koktejly.

Národy jižní Evropy pily odedávna víno k běžným denním pokrmům z obilovin, ryb, zeleniny a olivového oleje. Víno podávané pravidelně k jídlu udržuje „řečiště krve“ v dobrém stavu a zabraňuje jeho zanášení inkrustacemi cévních stěn. Dokazují to nejen lidové zkušenosti, ale i četné statistiky, získané na tisícových vzorcích obyvatelstva s různými stravovacími návyky a současně s pravidelným užíváním vína či s absencí vína. Skupina užívající víno trpí podstatně méně nemocemi krevního oběhu a infarkty, což se odůvodňuje obsahem autooxidačních látek ve víně, jmenovitě flavonoidů resveratrolu a quercetinu, jejichž příznivé účinky byly prokázány i proti rakovinným onemocněním. Tento jev je dnes znám jako „francouzský paradox“, neboť obyvatelé jižní Francie se nikterak nevyhýbají tučným pokrmům, a protože je bohatě zalévají červeným vínem trpí infarkty nejméně.

Víno působí příznivě na zažívací trakt, neboť podporuje tvorbu žaludečních kyselin a vylučování pepsinu. To je zvláště ceněno u starších lidí pro klesající výkonnost žaludku.

Víno má stimulační účinky na nervový systém, rozvíjí představivost a dodává vzlet lidské duši. Požívání vína se má vždy spojovat s požíváním stravy. Plný žaludek brzdí resorpci alkoholu. Nejlépe se osvědčuje strava ze směsi bílkovin a škrobu, bohatá na vlákninu - zelenina a na vitamíny, zejména vitamin C, který je alkoholem z krve vyplavován. Pití vína na lačný žaludek je krajně nevhodné. Víno zavádí chuť k jídlu, podporuje redukční dietu a zlepšuje sociální kontakty mezi lidmi. Proto je vhodné stolování, spojené s pitím vína v rodinném kruhu nebo ve společnosti přátel (Kraus a Kopeček, 2004).

### 3.1.1. Víno jako součást kultury člověka

Víno je nápoj, který dle archeologů produkovali a konzumovali již staří Egypťané před nejméně 3 tisíci lety. Za tu dobu se stalo součástí kultury, proniklo nejen do všech oblastí umění, ale i do náboženství, a spoluvytváří životní styl celých národů či alespoň regionů (Ambrosi a Swoboda, 2001).

Vinná réva putovala staletími a zeměmi jako věrný průvodce člověka a jeho civilizačních snah. Z Kavkazu přes malou Asii a Egypt překročila Středozemní moře přes ostrovy Kréta, Naxos a Chios. Řečtí kolonisté ji dopravili jak na dnešní turecké pobřeží Egejského a Středozemního moře, tak i do Francie a přes Sicílii do Itálie. V dobách římského impéria réva doprovázela dobyvatele všude, kam vkročila noha římského vojáka. Důvodem nebylo ani tak nadměrné holdování opojnému nápoji, jako taktické důvody. Římané totiž pili víno s vodou jako jeden z nejhlavnějších nápojů. Přidáváním vína do vody, pocházející ne vždy z čistých zdrojů, bránilo šíření infekcí a tím decimaci vojsk v cizím teritoriu. Římské legie postupovaly Evropou podle velkých vodních toků. A tak se réva dostala s legiemi Marka Aurelia údolím Rýna a Mosely do dnešního Německa, když už před tím okupovala Galii, dnešní Francii (Ševčík, 2000).

Lidé si záhy uvědomovali, že odrůdy révy vinné jsou matkou vína, půda a poloha vinice jsou otcem vína a ročník sklizně hroznů je osudem vína. Ale konečná jakost vína závisí stejnou měrou i na umění člověka, který víno ztvárnil a který dokázal jeho přirozené vlastnosti nejen zachovat, ale i vyzvednout to, co je pro dané odrůdy a stanoviště významné k vytvoření produktu, jenž odpovídá „geniu loci“ tak, jak na Vás dýchne jedinečnost místa vinice, kterou navštívíte proto, abyste dokonale ztvárněnému vínu lépe porozuměli (Kraus a Kopeček, 2004).

K nám se vinná réva dostala údolím Dunaje, v době budování *limes Romanus*. Předsunutý tábor legií byl v oblasti jihomoravské Pálavy (některé prameny však uvádějí, že již před Římany znali na našem území révu a její plody Keltové).

První domácí písemná zmínka o víně pochází od Kosmase, který psal svou kroniku na počátku XII. století. Uvádí, že Přemysl a Libuše se po svém setkání občerstvili vínem (Ševčík, 2000).

Archeologové říkají, že při vykopávkách v sídlišťích lovců mamutů v okolí Dolních Věstonic pod Pálavskými kopci byla nalezena nejen soška pravěké Věstonické Venuše, vyrobená z pálené hlíny, ale také zrníčka z bobulek hroznů révy vinné, což by svědčilo o tom, že už v dávných dobách v těch místech réva vinná rostla.

Historikové tvrdí, že první keře révy vinné zasadili římscí legionáři na dnešní jižní Moravě již ve třetím století po Kristu. Bylo to také v okolí Pálavy, na pozemcích nad již zatopenou obcí Mušovem. Odtud se pak pěstování révy vinné rozšířilo po celé jižní Moravě (Pátek, 1995).

Každý dnešní návštěvník jižní Moravy, města Mikulova, a jiných známých vinařských obcí kolem Pálavy, může ochutnat víno, které bývalo kdysi nápojem římských vojevůdců i vládců Velké Moravy.

Tradiční Pálavské vinobraní, konané vždy uprostřed září, kdy hrozny nad sluncem zalitých stráních dozrávají, je tedy také oslavou více než tisíciletého pěstování vína v této proslavené oblasti. Symbolizuje kontinuitu mezi slavnostmi našich předků v říši Velkomoravské a současných vinařů (Pátek, 2002).

### **3.1.1.1. Produkce a zpracování hroznů**

Hospodářsky nejvýznamnější z celé čeledi *Vitaceae* – révovité je rod *Vitis* L. – Réva, druh *Vitis vinifera* – Réva vinná, který se využívá pro produkci hroznů a k výrobě vína prakticky po celém světě. Určitý význam pro produkci vína má v některých oblastech světa pěstovaná i *Vitis labrusca* – Réva liščí; zejména v okrasném zahradnictví jsou využívány některé další rody čeledi *Vitaceae*, např. *r. Cissus* L., *Ampelopsis* PLANCH., *Ampelocissus* PLANCH., *Parthenocissus* PLANCH (Malík, 2003).

Pěstování vinné révy i jakost vína jsou závislé na řadě činitelů, především na geologických poměrech, klimatických podmínkách a odrudové skladbě. Vinařskou oblast Morava z hlediska geologického původu členíme na západní část, tvořenou výběžky Českého masivu, a část východní, do níž zasahují západní Karpaty. Moravské půdy vznikaly na mořských a sladkovodních sedimentech a spraších. Spolu s členitým reliéfem krajiny umožňují vznik originálních vín s velkou rozmanitostí jejich typů. Vápenité půdy v okolí Pálavy, prvotřídní vinice na štěrkových podložích na Znojemsku, réva pěstovaná na písčitéch půdách ve Velkopavlovické podoblasti nebo výživné jílovité podloží na Slovácku dává moravským vínům typický a nezaměnitelný charakter.

Réva není náročná na půdu. Daří se jí všude, ovšem kromě půd mokrých, slaných, těžkých a studených jílů. Mnohaleté zkušenosti ukazují, že nejlepší vína pocházejí z půd bohatých na fosfor a draslo. Vápenec a vápenité horniny působí velmi příznivě. Vinaři tvrdí, že vápenité půdy mívají sice nižší sklizeň, ale zato zlepšují kvalitu červených vín (Florenc, 1984). Vysazovat by se měly jen ty odrůdy, které mají nejen dobrou pověst, ale které jsou předem vyzkoušené na místě, kde bude vinice založena (Kraus, 2009). Pro výrobu kvalitních vín je základním předpokladem kvalitní surovina. Snad proto se mnozí vinaři drží hesla že „víno se

dělá na vinici“. I na samotnou výrobu tohoto nápoje lze pohlížet poeticky tak, jak to učinil jeden anglický autor: Výroba vína je jednou z nejběžnějších a nejsložitějších lidských činností, která v sobě snoubí dovednosti zemědělce, zahradníka, kuchaře a chemika (Joseph, 2000).

Od rašení prvních oček na jaře do podzimní sklizně uplyne 130 až 200 dnů, podle podnebí a odrůdy révy. Pěstování vinné révy má čtyři základní cykly: rašení oček, kvetení, nasazování plodů a zrání (Simon, 2002). Nejdůležitější je čistota všude, ve všem a vždy. Místnosti, ve kterých provádíme veškeré technologické úkony při zpracování hroznů (drcení ovoce, lisování, kvašení, stáčení) a také místnosti pro uskladnění hotových produktů, musí být čisté, dobře větrané, s přiměřenou teplotou a vlhkostí. V příliš vlhkých místnostech nastává srážení vodních par a používané vybavení může snadno plesnivět (Cibulka, 2003).

Cílem je tedy zpracovávat hrozny zdravé, v optimální zralosti, technologií vhodnou pro danou kategorii, protože nejen odrůda, stanovištní podmínky a samotná vyzrálость suroviny dodávají předpoklady k výrobě kvalitního vína, ale na konečném produktu se výrazně podepíše i použitá výrobní technologie. Metody výroby jsou u bílých a červených vín odlišné (Steidl, 2002).

Od hroznů k vínu: kvašení přemění jakýkoliv mošt v jakés takés víno, avšak vinaři, usilující o jeho kvalitu, musí mít pod kontrolou všechny výrobní fáze:

1. Třídění – pro dobré víno jsou potřeba dobré hrozny, a tak se nedozrálé, nemocné nebo shnilé hrozny vyřazují hned na začátku. Čím vyšší jsou ambice výrobce, tím větší péči třídění věnuje.
2. Transport do výroby – jelikož hrozí riziko bakteriální infekce, čím dříve po sběru se začnou hrozny zpracovávat, tím lépe.
3. Lisování – vinař volí způsob lisování podle odrůdy a kýženého výsledku. Hrozny se silnějšími slupkami se lisují rychlejšími a výkonnějšími stroji.
4. Kvašení – při výrobě bílého vína prokváší jen mošt a zbytek se odstraňuje. U červených vín se nechává zakvášet rmut – tedy mošt i se semeny a slupkami, které mu propůjčují barvu.
5. Filtrace – po fermentaci je víno obvykle zakalené. Aby bylo stabilní a na pohled přitažlivé, používají vinaři různé metody čiření včetně stabilizace chladem.
6. Zrání v sudech – mnoho vín nikdy nepřijde do styku s dubem a lahvuje se ihned po filtraci. Jiná – bílá i červená – zrají v dubových sudech, které jim dodají komplexnější chuť a bohatší strukturu (Simon, 2002).

### **3.1.1.1. Nejčastější odrůdy k produkci vína**

Na celém světě existuje více než 4000 různých odrůd, které se využívají k výrobě vína, a každá z nich má svůj zvláštní charakter pokud jde o velikost bobulí, sílu slupky, jejich barvu a chuť, což velmi ovlivní vína z nich vyrobená. Z tohoto množství je jen něco přes tucet odrůd pro světové vinařství nejdůležitějších. Hlavní odrůdy bílého vína jsou Ryzlink, Chardonnay, Sauvignon Blanc a Sémillon, za nimi těsně následuje Muškát, Gewürztraminer a Vionier. Z odrůd červeného jsou např. podle Gasniera (2006) nejdůležitější Cabernet Sauvignon, Merlot, Grenache, Syrah (nebo i Shiraz), Tempranillo, Sangiovese a Pinot Noir (Rulandské modré).

### **Nejčastější odrůdy k produkci vína na Moravě**

Bílé odrůdy tvoří mimořádně zajímavá a vyhledávaná vína, v dobrých ročnících odborníky často zařazovaná mezi světovou špičku. Patří sem zejména odrůdy s pevnou strukturou a svěžestí, například Ryzlinky, Pinoty, Chardonnay či hojně rozšířené Veltlínské zelené a Müller Thurgau. Z aromatických vín jsou proslulé Sauvignony nebo výraznější Muškát moravský či Pálava, obě původní vyšlechtěné odrůdy.

Zdejší modré odrůdy jsou surovinou pro často voňavá červená vína, a pocházejí nejčastěji z odrůd Svatovavřínecké a Frankovka; nelze však opomenout tradiční Modrý Portugal, hebké Rulandské modré, divoký Zweigeltrebe a původní vyšlechtěné odrůdy Cabernet Moravia či André. Modré odrůdy vyžadují nejteplejší polohy, nejvýhřevnější půdy a moderní sklepní technologii (<http://www.wineofczechrepublic.cz>).

## **3.2. Výroba vína**

### **Princip výroby bílého vína**

- **Drcení a odzrňování hroznů**

tímto technologickým zásahem narušíme bobule, aby mohla šťáva lépe odtékat (Steidl, 2002). Díky odzrňení jsou třapiny a pecičky odděleny od bobulí, tím se do vína nedostanou nežádoucí hořké látky. Narušené slupky hroznů označujeme jako rmut. Většinou se nechá rmut macerovat 3-6 hodin kvůli lepší extrakci aromatických látek, které jsou uloženy ve slupce bobulí.



- **Lisování**

Rozdrcené a odzrněné, nebo celé neodzrněné hrozny ihned lisujeme. Lisováním oddělujeme mošt od pevných částí (matolin). Nejdříve odtéká scezený mošt, poté je zvyšujícím se tlakem získán lisovaný mošt, na závěr pod vyšším tlakem dolisek (Steidl, 2002).

- **Úprava moštu před kvašením**

Sířením je surovina chráněna před účinky vzduchu, což zabrání hnědnutí a podpoří vývoj buketu a čistých tónů (Steidl, 2002). Odkalením se odstraňují sedimentované nečistoty. Po odkalení se mohou vína doslazovat (pouze stolní a jakostní bez přívlastku).

- **Alkoholové kvašení moštů – řízená fermentace**

Během tohoto procesu nepřeměňují kvasinky jen cukr na alkohol a jiné vedlejší produkty, ale uvolňuje se i aroma a vytvářejí se nové sloučeniny – vzniká kvasný buket. Nejdůležitějším faktorem při tomto procesu je teplota. Při velmi vysokých teplotách kvašení (35 - 37 °C) činnost kvasinek zpomaluje nebo úplně zastavuje, navíc ničí aromatické látky. Optimální teplota pro množení buněk a kvašení je okolo 25 °C. Kvasinky také zastavují svou činnost dosažením úrovně asi 16 % obj. alkoholu, který je již pro kvasinky toxický. Hlavním produktem alkoholového kvašení je tedy alkohol a CO<sub>2</sub>; ostatní produkty kvasinek označujeme jako vedlejší, které mají pro konečný produkt značný význam. Jedná se o aromatické látky, kyseliny, třísloviny a pod. (Steidl, 2002).

- **Biologické odbourávání kyselin - školení vína**

Po prokvašení cukru kvasinky odumírají a usazují se na dně kvasných nádob. Podle kyselosti a teploty vína se kvasinky rychle autolyzují až na aminokyseliny, jež jsou velmi důležité pro tvorbu nových aromatických a chuťových látek, které v souhrnu označujeme jako kvasný buket (Kraus aj., 1997). V případě vysokého obsahu kyselin, zejména kyseliny jablečné, která způsobuje drsnou chuť, jsou použity i bakterie mléčného kvašení. Nastupuje biologické odbourávání kyseliny jablečné na jemnou kyselinu mléčnou a oxid uhličitý (Steidl, 2002). Tento biochemický proces ovlivňujeme teplotou a přidavkem SO<sub>2</sub>, silné odbourávání kyseliny jablečné je nežádoucí. Mimo snížení obsahu kyselin je jak pozitivně, tak negativně ovlivňováno aroma vína.

- **Zrání vína**

Zráním rozumíme období od prvního stáčení po ukončeném kvašení až po dobu tzv. sudové zralosti, kdy je možno stáčet víno do lahví. Z hlediska biochemických procesů lze toto období rozdělit na dvě fáze.

V první fázi se čistí až do dosažení koloidní stability vína (Kraus aj., 1997). Patří sem například číření. To nastává po proběhnuté fermentaci samovolným usazováním částic (kvasinky, barviva), tzv. samočíření. Touto přirozenou sedimentací velmi malých částic vzniká vrstva kalu a sraženiny. Víno, které obsahuje rozptýlené kalící částice, může mít nepříznivě ovlivněnu vůni a chuť. Víno tak ztrácí svůj odrůdový charakter a chuť. Pro urychlení k vysrážení těchto částic používáme čířící prostředky jako je např. bentonit.

Ve druhé fázi probíhá vlastní zrání vína, při němž se dokončuje formování základních chuťových vlastností a tvorba buketu (Kraus aj., 1997). Šetrným přídavkem SO<sub>2</sub> chráníme aromatické a buketní látky ve víně před jejich oxidací. Po konečném vyčíření se víno filtruje. Filtrační hmoty zachytí nejen zbytky nečistot ve formě jemných kalů, ale i řadu přítomných mikroorganismů. Následuje samotné stáčení do nádob.

### **Princip výroby červeného vína**

U červeného vína je oproti vínu bílému požadováno vyšší množství barviva a tříslovin. Abychom u červeného vína dosáhli těchto požadovaných vlastností, zejména příjemné trpkosti, liší se i technologie výroby. Proto se rmut nechá nejprve prokvasit a tím se vylouhují požadované látky, a teprve potom se lisuje. Optimální teplota kvašení je asi 18 °C. Díky kvalitní surovině získáváme hustá tříslovitá červená vína, u nichž doba kvašení rmutu obvykle trvá až 3 týdny (Steidl, 2002). Další technologické postupy jsou již podstatě shodné jako u bílých vín.

### **Princip výroby růžového vína**

Při výrobě tohoto vína se používá modrých hroznů. Rmut se nechá jen částečně vylouhovat po dobu 2 až 6 hodin. Takto vylouhujeme potřebné, avšak jen omezené množství barviva s nižším obsahem tříslovin. Takové víno má svěží ovocný charakter. Dále se zpracovává jako u bílých odrůd.

### **Princip výroby šumivého vína**

Šumivá vína se vyrábějí kvašením moštů nebo častěji druhotným kvašením v uzavřených nádobách. Vzniká alkohol a oxid uhličitý, který v nádobě vytváří tlak. Jsou známa jako vína šampaňská nebo sekty. Jsou vyráběna těmito metodami:

**-kvašením v láhvi** - klasická metoda, ve Francii nazývána Méthode Champenoise a je tak vyráběno víno šampaňské (Francie), kvalitní typu šampaňského (Austrálie-zejména Tasmánie, Nový Zéland, Kalifornie a snad i jižní Anglie). Je-li vyrobeno v oblasti Champagne, je i takto v souladu s legislativou označeno. Je to metoda, široce používaná na celém světě k výrobě různých jednodušších šumivých vín, např. sektů (německých, australských), španělské Cavy, sladkých italských moscatos (Asti) a sušších Prosecco. Mezi ně lze počítat i červená šumivá vína- levné italské Lambrusco a vzácně exportované australské pravé a suché Lambrusco.

**-transvazální metoda (transferní)** – spojuje v sobě přednosti kvašení v láhvi s technickými možnostmi odkalení většího množství objemu vína.

**-kvašením v tanku** - nejrychlejší a nejlevnější metoda, často pro výrobu zmíněných sektů.

K těmto cílům se používají hrozny vhodné kvality, tj. sotva dozrálé, vyprodukované nejlépe v chladných podmínkách. Vína musí mít dostatek kyselin s minimálním množstvím tříslovin; je nutné hrozny ihned vylisovat a tak předejít vzniku oxidativních produktů obsažených látek. K primárnímu vínu se nejčastěji přidá cukr (mošt), nějaké aroma a kulturní kvasinky. Před sekundárním kvašením je víno stáčeno do lahví, kde zraje. Vína kvašená v lahvi jsou následně setřásána, podchlazena a degoržována (odstranění kvasinek). U vín kvašených v tankách následuje obvykle filtrace. U obou technologií se přidává dozážní likér. Vína z tanků se též stáčí do lahví, zátkují se a následuje období zrání pro celkovou harmonizaci sektu (Steidl, 2002). Tradičně jsou láhve uzavřeny korkovou zátkou, která musí být zajištěna drátěným košíčkem.

### **Princip výroby perlivého vína**

U tohoto typu nápoje se používá jako výchozí materiál mošt (u prvotního kvašení „Méthode rurale“); tato metoda je méně obvyklá. Víno (u druhotného kvašení nebo sycení bez kvašení) je pak uměle dosycováno oxidem uhličitým. Po přidání dozážního likéru se víno stáčí do lahví a uzavírá obvykle méně nákladně, a to šroubovacím uzávěrem, pokrytým smrštitelnou fólií.

### **Princip výroby likérového vína**

Toto víno se vyrábí z částečně prokvašeného hroznového moštu, vína nebo směsi těchto produktů s přirozeným obsahem alkoholu 12 % obj.. K tomuto základu se přidává neutrální alkohol nebo vínovice a pro rozvinutí typických aromatických chutí a barvy ještě karamel (Steidl, 2002).

#### **3.2.1. Složení moštu a vína**

Chemické složení révového moštu je následující:

##### **► těkavé látky**

- voda
- aromatické látky (budoucí primární, sekundární, terciální a ležácký buket) – pod tímto názvem se rozumí vonné a chuťové látky moštu a následně vína, které zahrnuje výraz buket (těkavé substance jako alkoholy nebo estery)

##### **► netěkavé látky**

- cukry (glukóza, fruktóza, sacharóza)
- organické kyseliny (vinná, jablečná a citrónová kyselina),
- N-látky (polypeptidy, amonné soli, amidy, aminokyseliny)
- třísloviny, flobafeny
- tuky, vosky, oleje
- vitamíny (komplex vit.sk.B, vit.C,)
- minerální látky (K, Ca, Mg, )
- enzymy, barviva, pektiny

Složení vína:

- methanol – 17 – 100 mg/l u bílého vína a 60 – 230 mg u červeného vína,
- ethanol – po vodě je hlavní složkou vína - 72 – 104 g/l
- vyšší alkoholy – 105 – 700 mg/l – jsou důležité pro aroma vína,
- cukry,
- vedlejší produkty přeměny cukrů na alkohol – acetaldehyd, kys. pyrohroznová, kys. 2-ketoglutarová,
- organické kyseliny - vinná, jablečná, octová, citronová,
- minerální látky – 1,5 – 4 g/l
- dusíkaté látky – 250 – 450 mg/l

- bílkoviny
- polyfenoly – 150 – 250 mg/l u bílých vín a až 4 500 mg/l u červených vín,
- aromatické látky - polovinu tvoří vyšší alkoholy (Seidl, 2002).

### 3.2.2. Barviva v moštu a víně

Pro konzum a prožitek vína může hrát jeho barva spíše méně významnou roli, protože viděno objektivně, neovlivňuje jeho chuť. Při degustaci je již naopak důležitý, často podceňovaný indikátor kvality, protože vývoj, extrakce a zrání aromatických látek a barviv jsou spolu těsně spojeny. Tak můžeme podle barvy usuzovat na chuťovou koncentraci, kvalitu ročníku, odrůdu, způsob zpracování i stáří. Přepokládá to však, že barva vznikla přirozenou cestou, není výsledkem umělého přibarvování např. aditivy nebo enzymy, které dnes bez přílišných nákladů dají i červenému vínu střední třídy velmi tmavou barvu (Domine a kol., 2005).

Slupky bobulí mají barvu zelenou, žlutou, jantarovou, růžovou, růžovofialovou, modrou nebo černou. Kromě základní barvy bývá různobarevné líčko. Barva vína je výrazně ovlivněna barvou slupek bobulí a způsobem zpracování hroznů: bílá vína mají zelenožlutou, žlutozelenou, chromově žlutou, zlatožlutou, zlatohnědou. Růžová vína: lososově růžovou, karmínově růžovou, cibulově růžovou. Červená vína: světle červenou, rubínovou, granátovou, tmavě červenou (Kraus aj., 2007).

Aditivní nebo též přídatné látky jsou látky, které se, bez ohledu na jejich výživovou hodnotu, zpravidla nepoužívají samostatně ani jako potravina, ani jako charakteristická potravinová přísada. Do potravin se přidávají při výrobě, balení, přepravě nebo skladování, čímž se mohou samy, nebo jejich vedlejší produkty, stát součástí potravin. Jsou to látky, které podporují kvalitu potravin, ale hlavně jejich trvanlivost a zdravotní nezávadnost. Na obalech musí být vyznačeny všechny obsažené aditivní látky, a to pomocí legislativou daných E – kódů nebo jejich chemickým názvem. U každého aditiva musí být také popsán účel použití, tzv. kategorie přídatné látky (např. regulátor kyselosti E 330) (Keresteš a kol., 2009).

#### 3.2.2.1. Barva bílého vína

O bílém víně se často říká, že nemá barvu, protože jeho vinifikace probíhá většinou bez kontaktu se rmutem. Barva bílého vína je od bledé zeleně až po zlatožlutou. Nejvíce barevných pigmentů mají hrozny se slabým purpurovým nebo šedorůžovým zabarvením. U jiných druhů způsobuje odlišné chemické složení barviva zelenkavé odlesky vína nebo sklon k hnědnutí. Obvykle se v bílém víně mísí zelená a žlutá rostlinná barviva. Tyto fenoly jsou

nejenom ve slupkách, nýbrž i v dužnině bobulí se světlou slupkou. Proto obsahují určité množství barevného pigmentu i bílá vína, jejichž šťáva nekvasila na slupkách (Dominé a kol., 2005).

### **3.2.2.2. Barva červeného vína**

Barva červených vín je obzvláště důležitým znakem jakosti. Spolu s optimálním množstvím taninu dává vínu správný charakter. Barva červeného vína nemá být ani světlá ani tmavá, ani příliš sytá, nebo neprůhledná (Hrabě aj., 2007). Červené víno má v průměru desetkrát vyšší množství barviv než víno bílé (Dominé a kol., 2005). K významnému vývoji červené barvy vín dochází v době školení (několik měsíců po dokvašení). Obecně se barva spíše zintenzivňuje. Toto zvyšování barvy vína souvisí s kondenzací a polymerací (slučování jednoduchých molekul v molekuly složitější) antokyanů, které jsou významnou mírou podporovány oxidací (Steidl, 2002; Es-Safi et al., 2002; Herderich et al., 2005).

Polyfenoly, časté společné označení barviv a tříslovin nebo taninů, se nacházejí ve slupce bobule. Teprve po narušení buněk přecházejí tyto komponenty do moštu, který by byl jinak bezbarvý (mimo barvířek – barvířka je všeobecné označení pro modré hrozny, vykazující velké množství pigmentu ve slupce bobule a někdy dokonce i červenou barvu dužiny tím i červený mošt přímo bez nakvášení rmutu (Sedláček, 2006). K otevření buněk může dojít i působením alkoholu, tepla, nebo enzymů. Barviva (anthokyany) se úplně vyluhují po 3 – 5 dnech, pak již může docházet k úbytku monomerů (Steidl, 2002)

Barevný potenciál červeného vína je tím větší, čím silnější a zralejší je slupka bobulí a čím méně šťávy obsahují. K tomu ještě přistupuje stabilizující vliv tříslovin na barviva, takže vína bohatá na třísloviny mají intenzivnější barvu. Odrůdy s tlustou slupkou jako Cabernet Sauvignon a Syrah dávají tmavší červená vína, zatímco u variet s tenkými slupkami bude intenzita barvy slabší. Při práci ve sklepě je pro extrakci barviv nejdůležitější, jak dlouho a za jaké teploty byla hroznová šťáva v kontaktu se slupkami rmutu. Se začínající fermentací jsou barviva vystavena fyzikálním, chemickým a biologickým vlivům, které ve vínu zanechávají více či méně zřetelné stopy (Dominé a kol., 2005).

### **Stabilizace barvy vína**

Počínaje extrakcí bobulí probíhá až do několika měsíčního zrání velmi komplexní a mnohotvárný proces, založený na oxidaci a polymeraci. Konečným produktem je struktura taninů červeného vína, které jsou v mladých vínech ještě hořké a škrábavé, a teprve později, po proběhnutí chemických reakcí, je zrání vína uspokojivě rozpoznatelné i sensoricky. K

polymeraci dochází na základě oxidace. Přečerpá-li se rmut přes vzduch ještě během kvašení, zahájí se polymerace dřív (Steidl, 2002)

Oxidace je sice ke stabilizaci barvy důležitá, ale pokud je velmi intenzivní, působí na antokyany negativně, zvláště pokud nejsou chráněny dostatečným množstvím taninů. Je proto vhodné neriskovat, oxidaci kontrolovat, a zabránit tak nechtěným oxidačním změnám. Na stabilitu barvy vína má významný vliv i teplota. Když vína zrají za vyšších teplot, barva většinou přechází do oranžova, tzn., že se projeví zvýšený podíl žluté. Tohoto jevu je často užíváno cíleně k předčasnému „staření“ vín, například růžových, která mají nabývat odstínu cibulové slupky (<http://www.enolog.cz/reakce-antokyanu-stabilizace-a-zmeny-barvy-vina>).

### 3.2.3. Barevné látky ve víně

Z bílých hroznů se vyrábějí bílá vína, ale ta je možno vyrobit i z většiny modrých hroznů. V hroznech bílých odrůd je směs zelených barviv (chlorofyl) a žlutých barviv (xantofyl) (Dominé a kol., 2005).

Barviva červeného vína patří mezi anthokyany, též nazývané anthokyaniny (Velíšek, 2002). Tyto anthokyany jsou soustředěny výhradně ve slupkách bobulí, kde se začnou tvořit a polymerovat až ve zralém stádiu hroznu, při přímém kontaktu se slunečním zářením (Dominé a kol., 2005). Anthokyany jsou glykosidy různých aglykonů, které se nazývají anthokyanidiny. Všechny anthokyanidiny jsou odvozeny od jedné základní struktury, kterou je flavyliový (2-fenylbenzopyryliový) kation. Pigmenty červených hroznů révy vinné jsou hlavně 3-monoglykosidy různých aglykonů. Převládajícím pigmentem je malvidin-3- $\beta$ -glukopyranosid nazývaný dříve oenin. Anthokyanové pigmenty doprovází řada dalších anthokyanů a jejich esterů s fenolovými kyselinami (bylo prokázáno 16 pigmentů, fenolových kyselin, taninů, flavonolů, flavononolů aj.

Hlavní anthokyanová barviva obsažená v plodech *Vitis vinifera* jsou podle Velíška (2002):

- kyanidin – fialový
- peonidin – fialový
- delphinidin – purpurově modrý
- perunicin – purpurově modrý
- malvidin – purpurový.

Ve slupkách jsou obsaženy volné anthokyany v jednoduché formě, teprve až ke konci zrání začínají reagovat mezi sebou a dalšími látkami a vytvářejí složitější polymery. Tyto pochody jsou přerušeny při nakvášení. Dochází k nim však znovu v hotovém víně, zvláště je-li

prostředí reduktivní. Střídavým stáčením vína za přístupu vzduchu a následným zasiřením se zvyšuje tvorba polymerů, a tím se dosahuje požadovaná barva červeného vína (Fialková, 2005; Brouillard et al., 2003).

### **3.2.4. Barviva k přípravě červeného vína**

#### **3.2.4.1. Přírodní – naturální**

Existuje více důvodů, proč se potraviny barví, respektive stabilizují přírodními barvami. Na prvním místě je to vzhled potravin, který je dělá atraktivními, potom to může být lepší využití potraviny a podobně.

Přírodní barviva – jsou přirozenou součástí potravin (karotény, kurkumám, chlorofyly, paprikový extrakt, a jiné). Patří sem i barevné produkty, získané z přírodních surovin (karamel, sladový extrakt),

#### Anthokyaniny

Anthokyaniny představují důležitou skupinu ve vodě rozpustných pigmentů, poskytujících rostlinným pletivům modrou, fialovou a červenou barvu. Barevné vlastnosti jsou dány mj. spojováním do komplexů s vyšší absorpcí světelných vln a vytvářením komplexů s kovy. Ve vodných roztocích existují anthokyaniny v různých molekulárních formách, jejichž dynamická rovnováha závisí zejména na pH roztoku. Červený flavyliový kation převažuje při  $\text{pH} < 2$ . Při zvyšování pH dochází k rychlé ztrátě protonu za vzniku modré chinoidní struktury. Zároveň mnohem pomalejší hydratace flavyliového kationtu poskytuje bezbarvou hemiketalovou formu, která později tautomerizuje do formy chalkonové. Anthokyaniny se běžně vyskytují glykosylovány; aglykony (anthokyanidiny) se nacházejí v čerstvých rostlinných materiálech jen zřídka. Vyskytují se jako 3-glykosidy a 3,5-diglykosidy vázané s glukosou, rhamnosou, galaktosou nebo arabinosou. Anthokyaniny a proanthokyanidiny vykazují antibakteriální vlastnosti a schopnost inhibovat adhezi bakterií na stěnách močových cest. Anthokyaniny mají také protizánětlivé a antimutagenní účinky a udržují propustnost cév. Schopnost regulovat propustnost (permeabilitu) kapilár byla základem jejich definice jako vitamínu P. Chrání před hepatitidou A a B a před hepatotoxicitou paracetamolu. Extrakty bobulovitého ovoce bohaté na anthokyaniny jsou spojovány se zlepšením symptomů neurologických onemocnění ve stáří a zvýšením rezistence červených krvinek proti oxidačnímu stresu *in vitro*. Anthokyaniny mají díky přítomnosti hydroxylové skupiny v pozici 3 kruhu C velmi dobré antioxidační účinky a jsou schopny chelatovat kovové ionty (Fe, Cu). Antioxidační aktivita může být zvýšena acylací sacharidových zbytků s aromatickými



hydroxykyselinami. Tyto sloučeniny mají vyšší antioxidační aktivitu než vitaminy C a E nebo  $\beta$ -karoten (Herderich aj., 2005) .

#### **3.2.4.2. Syntetická (umělá) barviva**

Barviva (barevné látky, pigmenty) jsou významnou skupinou sensoricky aktivních látek potravin, které určují jejich charakteristickou barvu (Drábek a kol., 2007).

- Syntetické barvy identické s přírodními – jsou to barviva, získaná chemickými reakcemi, jejich struktura je však identická se strukturou přírodních barviv (syntetický beta karoten)
- Syntetická barviva – jsou vyrobená syntetickou cestou (tartrazín, žlutá SY, azorubín, amarant, a jiná).

#### **3.2.5. Víno a jeho vliv na zdraví konzumenta**

Trhu s vínem se loni navzdory pochroumané světové ekonomice dařilo. Spotřeba se zvýšila ve Spojených státech, Rusku a většině evropských zemí včetně České republiky.

Víno má stimulační účinky na nervový systém, rozvíjí představivost a dodává vzlet lidské duši. Víno je ale alkoholickým nápojem. Alkohol dráždí buňky nervového systému, a ty pak vylučují serotonin, který vyvolává v mozgovém centru uklidnění, spánek, zbavuje pocitu strachu. Problém je v tom, že nervově labilní lidé, hledající uvolnění, sáhnou po alkoholu a vzniká nebezpečí návyku na alkohol a při stupňování dávek může být poškozena jaterní i mozková tkáň. Aby se člověk vyhnul rizikům pramenícím z požitku vína, neměl by překračovat všeobecně uznávanou hranici., která je u mužů 60g alkoholu denně, což je asi 5-6dcl vína, a u žen které mají méně výkonnou jaterní tkáň, asi 20g alkoholu denně, tedy 2-3dcl vína. Játra některých dospělých mužů mohou sice zpracovat za 24 hodin až 240g alkoholu (8g alkoholu za hodinu pomocí enzymu alkoholdehydrogenázy a 2g pomocí katalázy), to ale nemohou dělat denně (Kraus a Kopeček, 2004).

Konzumace alkoholu vede ke zvýšenému vylučování minerálních látek, především hořčíku a draslíku. Negativně je také ovlivněno i hospodaření s vitamíny. Pravidelná zvýšená konzumace vede k poškození jater, slinivky a žaludku. Dochází také k poškozování cév a srdce. Alkohol velmi snadno přechází přes placentu a tím ovlivňuje vývin plodu. Užívání alkoholu snižuje účinek léků proti epilepsii a cukrovce. Naopak zesiluje účinek uklidňujících prostředků a psychofarmak (Gebauer, 1999). Vztah k alkoholu může být do určité míry determinován již i geneticky; významnou roli hraje aktivita alkoholdehydrogenázy. Přítomnost genů pro alkoholdehydrogenázu svědčí o tom, že alkohol (hlavně víno) se

konzumuje od počátku lidské historie. Víno je mezi všemi alkoholickými nápoji všeobecně považované za nejpříznivěji působící na lidský organismus (Keresteš a kol. 2009).

Podrobně se vlivem na zdraví a bezpečnostními faktory ve vztahu k množství konzumovaného vína zabývá i Wrigley (2008). Jeho názory na příznivě působící množství ve USA je nižší, než v našich oblastech, a je to 150 ml/den pro ženu a 2x 150ml pro muže. I přes významné zjištění se dodnes diskutuje o pozitivních a negativních účincích konzumace vína (vzhledem na obsah alkoholu) a je předmětem mnoha diskuzí o otázkách týkajících se červeného a bílého vína, které z nich je vhodnější, méně škodlivé a pro lidský organismus prospěšnější. Převládá názor, že červená vína jsou v porovnání s bílými zdravější a účinnější, hlavně v souvislosti s ochranou organismu před účinkem volných radikálů (Bastianetto, 2002).

- **Víno a antioxidanty**

Dnes není pochyb o tom, že červené, jako i bílé vína, mají díky svému složení určitou antioxidační kapacitu, pomocí které chrání organismus před škodlivým působením exogenních a endogenních faktorů (Ďuračková, 1998).

Anthokyaniny jsou významné také z hlediska lidského zdraví a to zejména díky své antioxidační aktivitě. Jsou také efektivnější než rutin a jeho deriváty ve snižování propustnosti a lámavosti cév, protizánětlivých a protiedematózních účincích (Kong et al., 2003).

Zdravotní účinky vína je možné shrnout do tří oblastí:

1. **antisklerotický efekt** – zpomalení aterosklerotických a trombotických změn vlivem polyfenolových extraktů červeného vína (Vojteková, 2006).
2. **antioxidační účinek** – chrání organismus před nadměrnou tvorbou volných kyslíkových radikálů, které se podílí na vývoji a vzniku kardiovaskulárních, onkologických a revmatických onemocnění. Flavonoidy ve víně jsou desetinásobně účinnější než vitamín E. Červené víno zvyšuje antioxidační kapacitu u lidí a redukuje citlivost plazmy na lipidovou peroxidázu (Belleville, 2002).
3. **antikarcinogenní účinky** – katechín a epikatechín jako složky vinných tanínů inhibovali například chemicky indikovanou rakovinu tlustého střeva. Podle některých zjištění červené i bílé vína redukuje působení plicních a jaterních adenomů způsobených vysokou hladinou přirozeného karcinomu – etylkarbamátu (Vojteková, 2006).

Víno snižuje riziko tvorby žaludečních vředů, gastritidy a rakoviny žaludku. (Malík, Hronský a Liptáková, 1999).

Antioxydanty jsou látky, které chrání organismus tím, že odbourávají volné radikály. Prvními v praxi používanými antioxydanty byly vitamíny. Antioxydanty kromě toho, že jsou obsaženy v čerstvém ovoci a zelenině, hlavně ve formě vitamínů, se nacházejí i ve víně a to hlavně ve formě flavonoidů. Flavonoidy jsou aromatické alkoholové sloučeniny, které vínu dodávají vůni a aroma. Víno je unikátní také tím jaké množství flavonoidů obsahuje. Důležité je i to, že ve víně jsou antioxydanty nejen koncentrované, ale na rozdíl od zeleniny a ovoci, jsou uchovány v nezměněném, stabilním stavu.

Za látku která je nejvíce zodpovědná za léčivé účinky vína se považoval resveratrol – ve víně se nevyskytuje ve vysokých koncentracích, ale v současnosti je to nejvíce zmiňovaný polyfenol.

Je syntetizovaný v hrozně jako odpověď na mikrobiální infekci nebo stres. Vzniká po chemickém ošetření s použitím herbicidů nebo fungicidů. Tvoří se také jako odpověď při vystavení rostliny UV záření (Gerogiannaki – Christopoulou, 2006; Pavloušek, 2005). Resveratrol se tvoří ve slupkách a stresem se jeho obsah zvyšuje (Kyseláková, 2003). V bobulích modrých odrůd je to 1 mg/l a v bobulích bílých 0,1 mg/l. Jeho obsah se zvyšuje i v průběhu zrání až na 20 mg/l (Kopecký, 2000), přičemž 2 dcl vína obsahují přibližně 600 µg resveratrolu. V hrozně jsou nejméně čtyři druhy resveratrolu: trans- a cis-resveratrol a jeho glukozid trans- a cis-piceid (Eder, 2001). Obsah resveratrolu ve víně je ovlivňovaný mnoha faktory v závislosti od druhu, odrůdy a hlavně od ročníku. Důležitým faktorem je i výrobní proces a krajina původu (Clare, 2004; Villano, 2006). Také Wrigley (2008), pečlivě popisuje zdravotní význam flavonoidů pro konzumenta.

### **3.3. Konzervace potravin**

Účelem konzervace potravin je dosáhnout prodloužení jejich trvanlivosti a vyhnout se tak jejich zkažení (Šilhánková, 2008).

Konzervace potravin znamená v obecném smyslu prodloužení jejich údržnosti nad obvyklou mez. Moderní konzervační postupy se přímo snaží co nejvíce respektovat zachování typických smyslových vlastností potravin i jejich nutričně významných složek. Protože se většina druhů potravin řadí svými vlastnostmi mezi potraviny neúdržné, tedy snadno podléhající zkáze, je aplikace metod pro jejich uchování naprosto nezbytná.

Velíšek (2002) uvádí, že potravinářské aditivní látky jsou takové sloučeniny nebo jejich směsi, které se k potravině přidávají.

### **3.3.1. Konzervace vína**

Síření moštů a vína bylo používáno již v dávných dobách a také síření prázdných sudů jako ochrany před plísněmi a ztuchlinou. Oxid siřičitý odnímá moštům a vínu kyslík, a proto se mikroorganismy, které jsou na něm závislé, nemohou dále rozvíjet. Slouží tedy také jako konzervační prostředek, neboť ničí bakterie a jiné nežádoucí mikroorganismy. Omezí sice poněkud také rychlost prokvášení moštů, ale zato má příznivý vliv na tvorbu aromatických látek (Pátek, 1995).

Při moderním zpracování hroznů na víno se bez síření neobejdeme.  $\text{SO}_2$  působí v moštech redukčně a konzervačně. Ničí bakterie a nežádoucí organizmy. Ve vhodných dávkách působí příznivě na tvorbu buketu i chuťových látek budoucího vína a ovlivňuje jakost a stabilitu. Jeho konzervační účinek závisí na koncentraci volné kyseliny siřičité ve víně, na pH a na přítomnosti živých organismů. Mošty síříme jednak spalováním sirných knotů v nádobách, do nichž je plníme, nebo použitím pyrosiřičitanu draselného či disiřičitanu draselného přidáním do vína (Pátek, 1995).

#### **3.3.1.1. Použití oxidu siřičitého ve výrobě vína**

Siřičitany se používaly již v době starověkého Řecka, kdy se oxidem siřičitým desinfikovaly nádoby na víno. Při výrobě vína siřičitany vyhladí přirozeně se vyskytující mikroflóru před přidáním vhodných kvasinek. Siřičitany rovněž zabraňují růstu plísní během přepravy vinných hroznů (Vrbová, 2001).

$\text{SO}_2$  se do vín přidává z těchto důvodů: inhibuje působení divokých kvasinek, chrání víno před oxidací tím, že inhibuje enzymy využívající kyslík. Tyto enzymy svými oxidačními procesy snižují kvalitu vína.  $\text{SO}_2$  se ve víně vyskytuje ve formě volné ( $\text{SO}_2$ ) a vázané ( $\text{HSO}_3^-$ ) kyseliny siřičité. Je to však látka toxická, proto je nutné dodržovat povolené dávkování. Při nedostatečném, ale i přehnaném dávkování  $\text{SO}_2$  může dojít k poškození vína (Eder et al., 2006). Pokud přidáme  $\text{SO}_2$  do vína, začnou probíhat různé chemické pochody, protože  $\text{SO}_2$  reaguje s mnoha látkami v něm obsažených. Pro zajištění ochranných vlastností  $\text{SO}_2$  je však zapotřebí jeho přítomnost v nedisociované formě kyseliny siřičité, která je jedinou účinnou formou. Ostatní formy tyto vlastnosti nemají (Rájecký, 2002).

#### **3.3.1.2. Vliv oxidu siřičitého na barvu vína**

Jednou z valností oxidu siřičitého je ulehčení extrakce barviv při zpracovávání modrých kultivarů, přidáním do rmutu. Tento účinek oxidu siřičitého je založený na destrukci buněk slupky, které potom ochotně uvolňují barvivo. Zároveň použitý  $\text{SO}_2$  zabraňuje oxidaci rmutu

a moštu. Přechodné snížení barvy červeného vína není nebezpečné, protože SO<sub>2</sub> s červenými barvivy tvoří jen labilní sloučeniny, které se po snížení obsahu SO<sub>2</sub> rozkládají, naopak – oxid siřičitý barvivo vhodně konzervuje (Kováč, 1990).

### **3.3.1.3. Vliv oxidu siřičitého na zdraví konzumenta**

Oxid siřičitý patří do skupiny látek označovaných jako přídavné látky. Přídavnými látkami se rozumí látky, které se bez ohledu na jejich výživovou hodnotu zpravidla nepoužívají samostatně ani jako potravina, ani jako charakteristická potravní přísada. Přidávají se do potravin při výrobě, balení, přepravě nebo skladování, čímž se samy stávají součástí konečné potraviny. Seznam přídavných (aditivních) látek, označovaných na balení potravin E kódy a povolených pro použití v potravinách, jsou dány vyhláškou Ministerstva zdravotnictví ČR č. 304/2004 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídavných a pomocných látek v potravinách ve znění vyhlášek č. 152/2005 Sb. a č. 431/2005 Sb. Ve skupině „přísady poškozující zdraví“ jsou uvedeny přídavné látky s číslem E 220-224 oxid siřičitý a soli kyseliny siřičité.

Tyto látky mají nejen konzervační účinky, ale i antioxidační účinky, používají se v potravinářském průmyslu k zabránění hnědnutí, bělení. Oxid siřičitý je látkou běžně používanou po staletí např. k ošetření sudů k výrobě vína, používá se rovněž k ošetření sušeného ovoce např. meruněk a rozinek k zabránění oxidace při vlastním sušení (<http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/pridatne-latky-v-potravinach-1>).

Siřičitany v potravinách mohou představovat závažný problém pro některé astmatiky. Astmatici mohou reagovat nejen na potraviny ošetřené siřičitany, ale také na jejich výpary a na léčiva obsahující tyto látky.

Vrbová (2001) uvádí že, existence nežádoucích účinků siřičitanů nesouvisejících s astmatem je kontroverzní. Siřičitany mohou údajně vyvolávat prudké alergické reakce. Byly pozorovány následující reakce po požití potravin obsahujících siřičitany: nevolnost, průjem, vyrážka, přecitlivělost při styku s pokožkou, svědění a angioedém. Siřičitany snižují hladinu thiaminu neboli vitamínu B1 v ošetřených potravinách.

Konzervační látky jsou významnými potravinovými aditivami prodlužujícími trvanlivost potravin (zamezují v potravinách růstu mikroorganismů). Na druhou stranu příliš vysoké množství může mít pro některé skupiny konzumentů vedlejší účinky. Proto je třeba kontrolovat jestli jejich obsah nepřesahuje nejvyšší povolené množství (NPM) nebo není menší než nezbytně nutné množství (NM).

### 3.4. Metody stanovení

Chromatografické metody našly široké uplatnění při dělení a identifikaci konzervačních prostředků ve víně. Všem typům chromatografických metod předchází izolace konzervačních prostředků. Izolační postupy jsou univerzální a lze je použít v kombinaci a libovolnou chromatografickou technikou.

Izolace konzervačních látek: destilace vodní parou nebo izolace konzervačních látek extrakčním způsobem

Metody :

- Chromatografická dělení na papíře
- Chromatografická dělení na tenkých vrstvách
- Dělení plynovou chromatografií

#### 3.4.1. Metody důkazu a stanovení oxidu siřičitého ve víně

Metody důkazu oxidu siřičitého v některých potravinách a surovinách popisují např. Davídek aj. (1977). Stanovení oxidu siřičitého podle Rothenfussera, titrační stanovení oxidu siřičitého a spektrofotometrické stanovení uvádějí též Davídek aj. (1977).

Oxid siřičitý ve víně můžeme stanovit titrací odměrným roztokem jódu podle Balíka (2006) a podle EEC No 2676/90 (Balík, 2006). Oxid siřičitý ve víně lze v praxi stanovit i pomocí komerčně vyráběné soupravy „Malá vinařská laboratoř“. Jde o „Provozní stanovení volného oxidu siřičitého ve víně pomocí roztoků „A“ a „B“.

#### Princip metod:

- **Titrační stanovení oxidu siřičitého**
- se odměrným roztokem jódu přímo titruje volný oxid siřičitý obsažený ve víně. Po uvolnění oxidu siřičitého z vazeb s karbonylovými sloučeninami v alkalickém prostředí se oxiduje také vázaný oxid siřičitý (Davídek aj., 1977)
- **Spektrofotometrické stanovení oxidu siřičitého** – metoda je založena na barevné reakci a *p*-rosanilinem (fuchsinem) a formaldehydem. Metodu lze použít pro stanovení volného i vázaného oxidu siřičitého. Vhodná je především pro sušené ovoce konzervované oxidem siřičitým (Davídek aj., 1977)
- **Provozní stanovení volného oxidu siřičitého ve víně pomocí roztoků „A“ a „B“** – princip metody je podobný jako u titračního stanovení oxidu siřičitého. Jeho výhodou je, že si každý vinař může stanovit přibližný obsah volného SO<sub>2</sub> pohodlně a rychle

přímo ve vinném sklepeč. To vinařům umožňuje mít přehled o stavu vína a hlídat si stálý obsah volného oxidu siřičitého. Je to důležité při předcházení různých vad vína záviselících na obsahu SO<sub>2</sub>.

Stanovení se provádí v ůkalibrované zkumavce. Ve zkumavce se přesně odměří 10ml vína, přidá se 1-2 ml roztoku „A“ (kyselina sírová) a zaznamená se přesná hodnota v mililitrech. Poté ihned začneme přidávat po kapkách roztok „B“ (roztok škrobu a jodu), přitom se obsah zkumavky neustále promíchává. Dávkování ukončíme kydyž u bílých vín obsah zřialoví u červených proti bílému podkladu se obsah stane neprůhledným. Opět se odečte hladina na graduované zkumavce. Odečteme od sebe zaznamenané hodnoty a vynásobíme 10. Výsledek se udává SO<sub>2</sub> v mg/l

### **3.5. Související legislativa**

Tato odborná problematika je limitována celou řadou legislativních podkladů, z nichž nejvýznamnější přinášejí následující subkapitoly 3.5.1 a 3.5. 2.

#### **3.5.1. Evropská legislativa**

Zastoupení a počty mikroorganismů v potravinách jsou limitovány evropskou legislativou a to např. limity pro mikroorganizmy v potravinách uvádí Nařizení Komise (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. 11. 2005 O mikrobiologických kritériích pro potraviny – kde v příloze I. Mikrobiologická kritéria pro potraviny- jsou např. v první kapitole uvedeny jejich konkrétní limity.

Z další legislativy považujeme za vhodné zmínit:

- Nařizení komise (EHS) číslo 2676/1990, kterým se stanoví metody Společenství používané pro rozbor vín,
- Nařizení Rady (ES) číslo 1493/1999, o společné organizaci trhu s vínem
- Nařizení Komise (ES) číslo 1607/2000, kterou se doplňuje nařizení (ES) 1493/1999 společné organizaci trhu s vínem, týkajících se výrobních možností
- Nařizení Komise (ES) číslo 1622/2000, kterým se stanoví některá prováděcí pravidla k nařizení (ES) číslo 1493/1999 o společné organizaci trhu s vínem a zavádí se kodex Společenství pro enologické postupy a ošetření
- Nařizení Komise (ES) č. 606/2009 kterým se stanoví některá prováděcí pravidla k nařizení Rady (ES) č. 479/2008, pokud jde o druhy výrobků z révy vinné, enologické postupy a omezení, která se na ně použijí

### **3.5.2. Česká legislativa**

Z české legislativy jsou nejdůležitější zákon č. 110/1997 Sb. a zákon č. 321/2004 Sb.

#### **3.5.2.1. Zákon 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících předpisů**

Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, jak vyplývá ze změn provedených zákony č.166/1999 Sb., č.119/2000 Sb., č.306/2000 Sb., č.146/2002 Sb., č.131/2003 Sb., č.274/2003 Sb., č.94/2004 Sb., č.316/2004 Sb., č.558/2004 Sb., č.392/2005 Sb., č.444/2005 Sb., č. 229/2006 Sb., č.296/2007 Sb. a č.120/2008 Sb.

Tento zákon je v souladu s příslušnými předpisy Evropského společenství a upravuje v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropských společenství povinnosti provozovatele potravinářského podniku a podnikatele, který vyrábí nebo uvádí do oběhu tabákové výrobky, a upravuje státní dozor nad dodržováním povinností vyplývajících z tohoto zákona a z přímo použitelných předpisů Evropských společenství.

Účelem tohoto zákona ve vztahu k produkci vína je též stanovit povinnost podnikatele ohlásit zásoby potravin nebo zemědělských výrobků, stanovené v přímo použitelných předpisech Evropských společenství (dále jen "zásoby") a stanovuje státní dozor nad dodržováním této povinnosti.

Tento zákon se nevztahuje na pokrmy a pitnou vodu. Podmínky výroby a zásobování pitnou vodou a podmínky výroby pokrmů a jejich uvádění do oběhu stanoví zvláštní právní předpis.

#### **3.5.2.2. Zákon 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů**

Zákon č. 321/2004 o vinohradnictví a vinařství a o změně souvisejících zákonů (změna 179/2005Sb.) Tento zákon upravuje podmínky a požadavky v oblasti vinohradnictví a vinařství, jejichž úpravu bezprostředně závazné předpisy Evropských společenství (dále jen „předpisy Evropských společenství“) členskými státy Evropské unie přikazují, nebo umožňují členskými státy Evropské unie provést samostatnou úpravu podle jejich uvážení. Tento zákon dále upravuje výkon státní správy, včetně státního dozoru nad dodržováním povinností stanovených předpisy Evropských společenství a tímto zákonem, a ukládání sankcí za jejich porušování. Tento zákon se nevztahuje na vinné hrozny, určené k přímé lidské spotřebě, hroznovou šťávu, zahuštěnou hroznovou šťávu, vinný ocet, případně potraviny nového typu nebo složky potravin nového typu, pokud tento zákon nestanoví jinak.



### **3.5.2.2.1. Geografické členění vinařských oblastí**

Stanovenou pěstitelskou oblastí pro jakostní víno stanovené pěstitelské oblasti (dále jen „jakostní víno stanovené oblasti“) je vinařská oblast Morava a vinařská oblast Čechy. Vinařská oblast se skládá z vinařských podoblastí. Vinařskou podoblast tvoří vinařské obce, na jejichž území jsou stanoveny viniční tratě nebo jejich části. Vinařské podoblasti, vinařské obce a viniční tratě stanoví Ministerstvo zemědělství.

#### **3.5.2.2.1.1. Vinařská oblast Morava – členění na podoblasti**

Vinařská oblast Morava zahrnuje asi 96 % ploch registrovaných vinic v České republice, přičemž celková rozloha vinohradů představuje 18 500 hektarů. Tato vinařská oblast má průměrnou roční teplotu 9,42°C, průměr ročních srážek 510 mm a slunce tu svítí průměrně 2 244 hodin za rok. Vinařskou oblast Morava tvoří celkem čtyři podoblasti: Znojemská, Mikulovská, Velkopavlovická a Slovácká.

#### **3.5.2.2.1.2. Vinařská oblast Čechy - členění na podoblasti**

Vinařská oblast Čechy patří k nejsevernějším výspám evropského vinohradnictví. Praha leží na 50° severní šířky stejně jako Wiesbaden v Porýní. V současnosti je nejvíce vinic v okolí Mělníka, Litoměřic a Mostu. Průměrná roční teplota na Mělnicku je 8,7°C, průměrná suma aktivních teplot nad 10°C je 2745°C, průměrné roční srážky činí 547 mm. Dá se počítat s tím, že 2/3 ročníků bude pro jakost vín příznivých a 1/3 méně příznivých. Území této oblast, osázené vinicemi, není souvislé, ale skládá se z jednotlivých příhodných lokalit, ležících na chráněných jižních svazích v nižší nadmořské výšce, většinou rozprostřených kolem toků českých řek Vltavy, Labe, Berounky a Ohře. Vinařskou oblast Čechy tvoří dva celky: Mělnická vinařská podoblast a Litoměřická vinařská podoblast.

### **3.5.2.3. Zákon 146/2002 o Stání zemědělské a potravinářské inspekci**

Zákon 146/2002 Sb., je kompetenčním zákonem, ustanovuje SZPI orgánem státního dozoru nad vínem.

### **3.5.2.4. Vyhlášky**

- **Vyhláška 335/1997 Sb.**, pro nealkoholické nápoje a koncentráty k přípravě nealkoholických nápojů, ovocná vína, ostatní vína a medovinu, pivo, konzumní líh, lihoviny a statní alkoholické nápoje, kvasný ocet a droždí, ve znění vyhl. 45/2000 sb.,

57/2003 sb. a 289/ 2004 Sb. Vyhláška specifikuje jednotlivé druhy nápojů, jejich členění a označování.

- **Vyhláška 23/2004 Sb.**, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o vinohradnictví a vinařství,
- **Vyhláška 437/2005 Sb.**, kterou se mění vyhláška číslo 323/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o vinohradnictví a vinařství
- **Vyhláška 4/2008 Sb.**, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin

Chemickými látkami v potravinách se zabývá vyhláška č. 4/2008 Sb; stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních činidel při výrobě potravin, stanoví povinnosti provozovatelů potravinářských podniků, kteří vyrábějí, dovážejí nebo uvádějí do oběhu přídatné látky.

## 4. MATERIÁL A METODY

### 4.1. Materiál

V diplomové práci jsem testovala vína bílých odrůd:

- Vína od tzv. malovinařů – mladá vína ročníku 2008. Malovinaři poskytli informace týkající se postupů v technologické výrobě.
- Vína z obchodní sítě
- Vína zakoupená ve vinotékách

Bylo zpracováno celkem 37 vzorků bílých vín a provedeno 111 analýz.

#### **Vinaři**

Zkoušená vína jsou z vinařství, které se nachází v Mutěnické vinařské oblasti . Obec Hovorany, lokalita Stará hora. Charakter pozemků je vesměs rovinný s mírnou svahovitostí k jihovýchodu.

Z geologického hlediska je oblast tvořena mladotřetihorními sedimenty s různě mocným poryvem sprašových usazenin čtvrtohorního stáří. Třetihorní sedimenty jsou zastoupeny převážně jílovcí a slínovci.

Průměrná roční teplota - 10,3 st. C. Průměrná roční doba slunečního svitu - 1820 hod.

Průměrné množství srážek v dané oblasti – 420 mm/m<sup>2</sup>

#### **Testovaná vína:**

- Vinař č. 1.
  1. Müller Thurgau
  2. Veltlínské zelené
  3. Chardonnay
  4. Tramín červený
- Vinař č. 2.
  1. Veltlínské zelené
  2. Pálava
  3. Chardonnay
  4. Müller Thurgau
- Vinař č.3.
  1. Müller Thurgau
  2. Pálava
  3. Rulandské šedé
  4. Ryzlink vlašský

- Vinař č. 4.
  1. Müller Thurgau
  2. Ryzlink vlašský
  3. Veltlínské zelené

### **Obchodní síť**

- Ryzlink vlašský – Vinné sklepy Velké Bílovice s.r.o., vinařská oblast Morava, jakostní odrůdové víno bílé – suché
- Veltlínské zelené – plněno pro Víno Mikulov s.r.o., vinařská oblast Morava, jakostní víno odrůdové
- Veltlínské zelené – Vínium a.s. Velké Pavlovice, vinařská oblast Morava
- Sylvánské zelené – vinařské sklepy Rakvice, vinařská oblast Morava, vyrobeno metodou řízeného kvašení, víno s přívlastkem kabinetní víno – suché
- Muškát moravský – Znovín, vinařská oblast Morava
- Rulandské bílé – Templářské sklepy Čejkovice, vinařská oblast Morava, jakostní víno odrůdové – suché
- Müller Thurgau – Moravské vinařské závody Bzenec s.r.o, vinařská oblast Morava, víno s přívlastkem pozdní sběr – víno suché
- Muškát moravský - Vínium a.s. Velké Pavlovice, vinařská oblast Morava
- Müller Thurgau - Víno Mikulov s.r.o., vinařská oblast Morava, jakostní víno odrůdové
- Veltlínské zelené – Vinné sklepy Velké Bílovice, vinařská oblast Morava, jakostní víno odrůdové
- Sauvignon- Moravské vinařské závody Bzenec s.r.o., vinařská oblast Morava, jakostní víno odrůdové

- Müller Thurgau – Víno Blažek, a.s., Vinařská oblast Morava, podoblast slovácká, jakostní víno odrůdové, Exklusive
- Müller Thurgau – Habánské sklepy, spo. s.r.o., vinařská oblast Morava, jakostní víno odrůdové
- Veltlínské zelené – Chateau Valtice, plněno pro Vinné sklepy Valtice, vinařská oblast Morava, jakostní víno odrůdové
- Neuburské - Chateau Valtice, plněno pro Vinné sklepy Valtice, jakostní víno odrůdové

**Vinotéky:** Chardonnay, Sauvignon I., Rulandské šedé, Veltlínské zelené, Ryzlink vlašský, Sauvignon II., Müller Thurgau

#### **4.2. Použitá metoda**

Víno se musí po dva dny před stanovením uchovávat v plně a zazátkované láhvi při teplotě 20 °C.

#### **Stanovení oxidu siřičitého podle Hálkové a kol. (2004)**

Oxid siřičitý je ve vzorku přítomen volný jako kyselina siřičitá, hydrogensiřičitanový a siřičitanový anion a vázaný na některé organické sloučeniny. Volný oxid siřičitý se přímo oxiduje jódem, vázaný se oxiduje až po uvolnění alkalickou hydrolýzou.

#### Pracovní postup: VOLNÝ oxid siřičitý:

50ml vína odpipetujeme do 500ml kuželové baňky, přidáme 3ml kyseliny sírové (100ml 96% + 900ml destilované vody), 1ml roztoku chelatonu 3 (30g/l), 1ml roztoku škrobového mazu a ihned titrujeme roztokem 0,02M I<sub>2</sub> do modrofialového zbarvení. Zapišeme spotřebu V<sub>1</sub>.

#### Postup: CELKOVÝ oxid siřičitý:

Ke vzorku po stanovení volného oxidu siřičitého ihned přidáme 8ml 4 M NaOH, baňku uzavřeme, promícháme a necháme stát 5 minut. Válečkem přidáme za stálého míchání 10ml zředěné kyseliny sírové (100ml 96% + 900ml destilované vody). Ihned titrujeme roztokem 0,02 M I<sub>2</sub> do modrofialova a zapišeme spotřebu V<sub>2</sub>. Přidáme 20ml 4 M NaOH, promícháme,

necháme stát 5 minut, přidáme 200ml studené destilované vody a 30ml zředěné kyseliny sírové (100ml 96% + 900ml destilované vody). Ihned titrujeme 0,02 M I<sub>2</sub>. Zapišeme spotřebu V<sub>3</sub>.

**Výpočet:** volný oxid siřičitý v mg/l  $X_1 = 0,64 \cdot V_1 \cdot 20 = 12,8 \cdot V_1$

**Výpočet:** celkový oxid siřičitý v mg/l  $X_2 = 0,64 \cdot (V_1 + V_2 + V_3) \cdot 20 = 12,8 \cdot (V_1 + V_2 + V_3)$

0,64.....množství SO<sub>2</sub> odpovídající 1ml 0,02 M I<sub>2</sub>

V<sub>1</sub> .....Objem 0,02 M I<sub>2</sub> spotřebovaného při titraci

V<sub>2</sub>.....Objem 0,02 M I<sub>2</sub> spotřebovaného při titraci

V<sub>3</sub> .....Objem 0,02 M I<sub>2</sub> spotřebovaného při titraci

20.....součinitel přepočtu výsledku analýzy na 1dm<sup>3</sup>

Pomůcky:

- Erlenmayreva baňka (500ml) + zátka
- Odměrný válec 10ml
- Pipety: 50ml, 20ml, 10ml, 5ml, 1ml
- Byreta 25ml
- Stojan na byretu

Chemikálie a roztoky:

- 0,02M I<sub>2</sub>
- 4 M NaOH
- kyselina sírová ředěná - 100ml 96% + 900ml destilované vody
- škrobový maz
- chelaton 3 – ředění : 30g/l

Výrobce a dodavatel chemikálií: Merci

Aparatura na stanovení oxidu siřičitého byla sestavena dle zvolené metodiky.

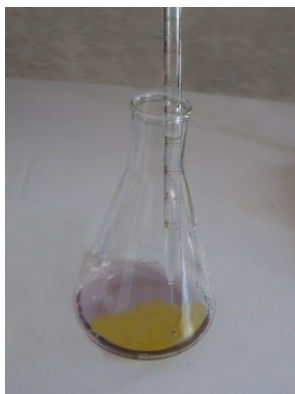
Pro názornou ukázkou stanovení je přiložena vlastní fotodokumentace - barevné změny při titraci

**Obr. č. 1**



Obsah volného oxidu siřičitého se stanovuje přímou jodometrickou titrací. Modré zbarvení, které dává reakce jodu a škrobu, musí být zřetelné 10 – 15 sekund.

**Obr. č. 2**



Okamžitě po první titraci se provede alkalizace přidáním NaOH, zazátkuje se a nechá se stát 5 minut

#### **4. 2.1. Metodika statistiky**

Nedílnou součástí statistické analýzy naměřených dat je průzkumová (nebo také explorativní) analýza naměřených dat, kterou se provádí hodnocení dat před rozhodnutím jaké další metody statistické analýzy zvolit.

Při této průzkumové analýze bylo zkoumáno, zda naměřené hodnoty jsou navzájem nezávislé (například jeden vzorek nebyl měřen vícekrát a přitom označen jako jiný vzorek), jestli naměřené hodnoty nejsou extrémní a nepatří do skupiny respektive výběru vzorků, dále distributivní závislost naměřených hodnot je symetrická.

K tomuto účelu bylo využito teoretických znalostí s praktickými příklady v monografii autorů Melouna a Militkého (2006).

Pro statistickou analýzu jednorozměrných dat, což je právě příklad chemické analýzy jedné chemické látky respektive jednoho analyzu v této diplomové práci, bylo využito oboustranného i jednostranného Studentova t-testu, dále byla provedena analýza rozptylu a prováděny ještě i jiné testy shody pro případnou možnost použití, ale z předběžných analýz bylo zjištěno, že je nebylo třeba je používat ( např. Mann-Whitney neparametrický test apod.).

K racionálnímu způsobu výpočtů bylo využito statistického programu UNISTAT<sup>®</sup> Light, verze 5. 6. 06 výrobce UNISTAT Ltd. (Velká Británie), který je volně přístupný na mnoha pracovištích Veterinární a Farmaceutické University v Brně. K jeho obsluze bylo využito návodů k použití, které jsou v elektronické formě nedílnou součástí instalací tohoto programu a dále využito teoretických výkladů a praktických pokynů ve skriptech Bedáňové a Večerka (2007).



## 5. Výsledky

Výše popsányi metodikami jsme zpracovala uvedené vzorky bílých vín a získala následující výsledky ( viz tabulky č. 3 - 9)

**Tab. č 3A - Vinař č. 1**

<b>VINAŘ č.1</b>			
<b>MÜLLER THURGAU</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	3,0	11,2	2,1
2.titrace	3,1	11,0	2,1
3.titrace	2,9	11,1	2,1
průměr [ml]	3,0	11,1	2,1
celkový součet [ml]	16,2		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>38,2</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>206,7</b>		
<b>VELTLÍNSKÉ ZELENÉ</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	0,6	9,3	0,6
2.titrace	0,6	9,3	0,6
3.titrace	0,7	9,2	0,5
průměr [ml]	0,6	9,3	0,6
celkový součet [ml]	10,5		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>7,9</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>133,8</b>		
<b>CHARDONNAY</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,05,	7,4	1,8
2.titrace	1,1	7,5	1,8
3.titrace	1,2	7,5	1,8
průměr [ml]	1,2	7,5	1,8
celkový součet [ml]	10,4		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>14,7</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>133,3</b>		
<b>TRAMÍN ČERVENÝ</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,9	7,4	2,9
2.titrace	1,9	7,5	2,8
3.titrace	2,0	7,4	2,7
průměr [ml]	1,9	7,4	2,8
celkový součet [ml]	12,2		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>24,7</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>155,7</b>		

Tab. č 3B - Vinař č. 2

<b>VINAR č.2</b>			
<b>VELTLÍNSKÉ ZELENÉ</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,1	8,8	0,9
2.titrace	1,2	8,9	0,8
3.titrace	1,1	8,6	0,8
průměr [ml]	1,1	8,8	0,8
celkový součet [ml]	10,7		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>14,3</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>137,2</b>		
<b>PÁLAVA</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	0,3	4,2	7,0
2.titrace	0,3	4,2	7,0
3.titrace	0,4	4,2	7,1
průměr [ml]	0,3	4,2	7,0
celkový součet [ml]	11,6		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>4,3</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>148,1</b>		
<b>CHARDONNAY</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,7	8,0	2,3
2.titrace	1,6	8,0	2,3
3.titrace	1,7	8,0	2,4
průměr [ml]	1,7	8,0	2,3
celkový součet [ml]	12,0		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>21,3</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>153,6</b>		
<b>MÜLLER THURGAU</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	0,4	10,0	1,0
2.titrace	0,5	10,1	0,9
3.titrace	0,5	10,0	1,0
průměr [ml]	0,5	10,0	1,0
celkový součet [ml]	11,5		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>6,0</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>146,8</b>		

Tab. č. 3C - Vinař č. 3

<b>VINAR č.3</b>			
<b>MÜLLER TURGAU</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	0,3	11,1	0,8
2.titrace	0,2	11,0	0,9
3.titrace	0,4	11,0	0,9
průměr [ml]	0,3	11,0	0,9
celkový součet [ml]	12,2		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>3,8</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>156,2</b>		
<b>PÁLAVA</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	0,4	8,5	2,5
2.titrace	0,4	8,5	2,6
3.titrace	0,3	8,7	2,5
průměr [ml]	0,4	8,6	2,5
celkový součet [ml]	11,5		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>4,7</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>146,8</b>		
<b>RULANDSKÉ ŠEDÉ</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,0	8,6	1,5
2.titrace	0,9	8,9	1,6
3.titrace	0,9	8,5	1,6
průměr [ml]	0,9	8,7	1,6
celkový součet [ml]	11,2		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>11,9</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>142,9</b>		
<b>RYZLINK VLAŠSKÝ</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	0,6	9,3	2,4
2.titrace	0,7	9,4	2,4
3.titrace	0,7	9,2	2,3
průměr [ml]	0,7	9,3	2,4
celkový součet [ml]	12,3		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>8,5</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>157,9</b>		

Tab. č 3D - Vinař č. 4

<b>VINAŘ č.4</b>			
<b>MÜLLER THURGAU</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,1	5,0	0,9
2.titrace	1,3	5,3	0,8
3.titrace	1,2	5,2	0,9
průměr [ml]	1,2	5,2	0,9
celkový součet [ml]	7,2		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>15,4</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>92,6</b>		
<b>RYZLINK VLAŠSKÝ</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,4	3,9	0,9
2.titrace	1,5	3,8	0,9
3.titrace	1,6	3,9	1,0
průměr [ml]	1,5	3,9	0,9
celkový součet [ml]	6,3		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>19,2</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>80,6</b>		
<b>VELTLÍNSKÉ ZELENÉ</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	2,9	10,8	1,9
2.titrace	3,1	10,9	2,0
3.titrace	3,2	10,9	2,1
průměr [ml]	3,1	10,9	2,0
celkový součet [ml]	15,9		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>39,3</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>203,9</b>		

Když získané výsledky vyšetření vín od vinařů (vinař č.1-4) uspořádané do tabulek (3A-3D) vyhodnotíme, můžeme k vinaři č.1 (tab. 3A) konstatovat, že jsme zjišťovali hladiny oxidu siřičitého u odrůd M Müller Thurgau, Chardonnay, Veltlín zelený a Tramín červený. V tabulce č.3A se zjištěné hladiny volného oxidu siřičitého pohybovaly od nejmenší 7,9 mg/l Veltlínské zelené do nejvyšší 38,2 mg/l. Müller Thurgau. Hladina celkového oxidu siřičitého byla nejnižší 133,3 mg/l u Chardonnay a 206,7 mg/l Müller Thurgau.

U vinaře č. 2 (tab. 3B) jsem testovala odrůdy Veltlín zelený, Pálava, Chardonnay, Müller Thurgau. Výsledky od vinaře č. 2 ukazují, že hladiny volného oxidu siřičitého jsou nejnižší u odrůdy Pálava 4,3 mg/l, nejvyšší u Chardonnay 21,3 mg/l. Celkový oxid siřičitý se nachází – nejnižší u Veltlínu zeleného 137,2 mg/l a nejvyšší také u Chardonnay.

Vinař č. 3 (tab. č. 3C) poskytl vzorky odrůd Müller Thurgau, Pálava, Rulandské šedé, Ryzlink vlašský. Výsledky u vinaře č. 3 presentují nejnižší hladiny volného oxidu siřičitého u odrůdy Müller Thurgau 3,8 mg/l, nejvyšší u Rulandského šedého 11,9 mg/l. Celkový oxid siřičitý se nacházel v hladinách - nejnižší u Rulandského šedého 142,9 mg/l a nejvyšší u Ryzlinku vlašského 157,9 mg/l.

Vinař č. 4 (tab.č. 3D) testované odrůdy - Müller Thurgau, Ryzlink vlašský, Veltlínské zelené. Výsledky ukazují na nejnižší hladinu oxidu siřičitého u odrůdy Müller Thurgau a to 15,4 mg/l a nejvyšší u odrůdy Veltlínské zelené 39,3 mg/l Celkový oxid siřičitý byl nejnižší u Müller Thurgau 92,6 mg/l a nejvyšší 203,9 mg/l u Veltlínského zeleného.

Téměř všechny vzorky, až na výjimky a to Chardonnay od vinaře č. 1 (celkový oxid siřičitý byl 206,7 mg/l a vzorek od vinaře č. 4 Veltlínské zelené (celkový oxid siřičitý 203,9 mg/l) vyhovují legislativě – nařízení Rady č. 479/2008 a nařízení Komise ES 606/2009. U vín, které překročily limit (200 mg/l pro bílé nebo růžové víno) hladina oxidu siřičitého se zráním a skladováním snižuje, jak také uvádí (Eder et al., 2006).

### **Statistická analýza vzorků od malovinařů**

Statistické vyhodnocení volného a celkového SO<sub>2</sub> nezávisle na druhu vína:

Chardonnay bylo odebráno od 2 vinařů, Müller Thurgau bylo odebráno od 4 vinařů, Tramín červený od 1 vinaře, Veltlínské zelené od 3 vinařů, Pálava od 2 vinařů, Rulandské šedé od 1 vinaře a Ryzlink vlašský od 2 vinařů.

Tato skutečnost nás opravňuje k statistickému hodnocení jednotlivých vinařů bez ohledu na to jaké víno bylo od nich k chemické analýze získáno.

Tato skutečnost nás opravňuje k statistickému hodnocení jednotlivých vinařů bez ohledu na to jaké víno bylo od nich k chemické analýze získáno. Statistické výsledky malovinařů jsou znázorněny v tabulce č. 4.

**Tab. č. 4. Hodnoty volného SO<sub>2</sub> [ mg/l ] a celkového SO<sub>2</sub> [ mg/l ] z produkce soukromých vinařů**

<b>vinař č.1</b>	<b>volný SO<sub>2</sub> [ mg/l ]</b>	<b>celkový SO<sub>2</sub> [ mg/l ]</b>
Chardonnay	14,7	133,3
Müller Thurgau	38,2	206,7
Tramín červený	24,7	155,7
Veltlínské zelené	7,9	133,8
	21,4 ± 13,1	157,4 ± 34,5
<b>vinař č.2</b>		
Chardonnay	21,3	153,6
Müller Thurgau	6,0	146,8
Pálava	4,3	148,1
Veltlínské zelené	14,3	137,2
	11,5 ± 7,9	146,4 ± 6,8
<b>vinař č.3</b>		
Pálava	4,7	46,8
Müller Thurgau	3,8	156,2
Rulandské šedé	11,9	142,9
Ryzlink vlašský	8,5	157,9
	7,2 ± 3,7	126,0 ± 53,2
<b>vinař č.4</b>		
Müller Thurgau	15,4	92,6
Ryzlink vlašský	19,2	80,6
Veltlínské zelené	39,3	203,9
<b>průměr a směrodatná odchylka</b>	<b>24,6 ± 12,8</b>	<b>125,7 ± 68,0</b>
<b>celkový průměr a směr.odchylka</b>	<b>15,6 ± 11,4</b>	<b>139,7 ± 41,6</b>

Tab.č.5 Obchodní síť

<b>OBCHODNÍ SÍŤ 1</b>			
<b>SYLVÁNSKÉ ZELENÉ VINÁŘSKÉ SKLEPY RAKVICE</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	3,9	14,0	3,5
2.titrace	4,0	13,8	3,4
3.titrace	4,0	14,1	3,2
průměr [ml]	4,0	14,0	3,4
celkový součet [ml]	21,3		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>50,8</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>272,6</b>		
<b>MUŠKÁT MORAVSKÝ ZNOVÍN ZNOJMO</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	2,5	3,0	12,0
2.titrace	2,6	3,1	12,1
3.titrace	2,6	3,0	12,0
průměr [ml]	2,6	3,0	12,0
celkový součet [ml]	17,6		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>32,9</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>225,7</b>		
<b>MUŠKÁT MORAVSKÝ VINIUM VELKÉ PAVLOVICE</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	5,0	12,2	2,6
2.titrace	5,3	12,3	2,6
3.titrace	5,0	12,2	2,5
průměr [ml]	5,1	12,2	2,6
celkový součet [ml]	19,9		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>65,3</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>254,7</b>		
<b>RULANDSKÉ BÍLÉ TEMPLÁŘSKÉ SKLEPY</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	3,5	10,1	1,2
2.titrace	3,8	9,9	1,1
3.titrace	3,9	10,0	1,1
průměr [ml]	3,7	10,0	1,1
celkový součet [ml]	14,9		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>47,8</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>190,3</b>		

<b>OBCHODNÍ SÍŤ 2</b>			
<b>MÜLLER THURGAU VÍNO MIKULOV s.r.o</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	3,1	8,1	0,5
2.titrace	3,0	8,0	0,6
3.titrace	2,9	8,1	0,5
průměr [ml]	3,0	8,1	0,5
celkový součet [ml]	11,6		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>38,4</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>148,5</b>		
<b>VELTLÍNSKÉ ZELENÉ VÍNO MIKULOV s.r.o</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	3,5	10,6	0,3
2.titrace	3,4	10,2	0,4
3.titrace	3,4	10,3	0,4
průměr [ml]	3,4	10,4	0,4
celkový součet [ml]	14,2		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>43,9</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>181,3</b>		
<b>VELTLÍNSKÉ ZELENÉ VINNÉ SKLEPY VELKÉ BÍLOVICE s.r.o</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,4	6,0	0,6
2.titrace	1,4	6,3	0,7
3.titrace	1,3	6,0	0,6
průměr [ml]	1,4	6,1	0,6
celkový součet [ml]	8,1		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>17,5</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>103,7</b>		
<b>MÜLLER THURGAU MORAVSKÉ VINAŘSKÉ ZÁVODY BZENEC s.r.o.</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,5	6,1	0,8
2.titrace	1,4	6,0	0,8
3.titrace	1,3	6,1	0,7
průměr [ml]	1,4	6,1	0,8
celkový součet [ml]	8,2		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>17,9</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>105,4</b>		



<b>OBCHODNÍ SÍŤ 3</b>			
<b>RYZLINK VLAŠSKÝ VINNÉ SKLEPY VELKÉ BÍLOVICE s.r.o.</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,0	12,8	2,0
2.titrace	0,9	12,3	1,8
3.titrace	0,8	12,5	1,7
průměr [ml]	0,9	12,5	1,8
celkový součet [ml]	15,3		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>11,5</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>195,4</b>		
<b>SAUVIGNON MORAVSKÉ VINAŘSKÉ ZÁVODY BZENEC s.r.o.</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,5	7,0	1,0
2.titrace	1,4	7,0	1,1
3.titrace	1,4	6,9	1,0
průměr [ml]	1,4	7,0	1,0
celkový součet [ml]	9,4		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>18,3</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>120,7</b>		
<b>MÜLLER THURGAU VÍNO BLATEL, a.s</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	2,4	11,5	1,7
2.titrace	2,2	11,7	1,8
3.titrace	2,6	11,6	1,9
průměr [ml]	2,4	11,6	1,8
celkový součet [ml]	15,8		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>30,7</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>202,2</b>		
<b>MÜLLER THURGAU HABÁNSKÉ SKLEPY s.r.o.</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	2,4	6,6	0,5
2.titrace	2,5	6,7	0,6
3.titrace	2,6	6,7	0,5
průměr [ml]	2,5	6,7	0,5
celkový součet [ml]	9,7		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>32,0</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>124,2</b>		

<b>OBCHODNÍ SÍŤ 4</b>			
<b>VELTLÍNSKÉ ZELENÉ VINNÉ SKLEPY VALTICE CHATEU VALTICE</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	3,0	12,9	2,1
2.titrace	3,1	13,0	2,4
3.titrace	3,3	13,1	2,5
průměr [ml]	3,1	13,0	2,3
celkový součet [ml]	18,5		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>40,1</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>236,4</b>		
<b>VELTLÍNSKÉ ZELENÉ VINIUM VELKÉ PAVLOVICE</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	4,1	12,5	0,6
2.titrace	4,1	12,5	0,5
3.titrace	4,0	12,6	0,5
průměr [ml]	4,1	12,5	0,5
celkový součet [ml]	17,1		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>52,1</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>219,3</b>		
<b>NEUBURSKÉ VINNÉ SKLEPY VALTICE CHATEU VALTICE</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	2,9	5,2	0,6
2.titrace	3,0	5,4	0,7
3.titrace	3,1	5,4	0,7
průměr [ml]	3,0	5,3	0,7
celkový součet [ml]	9,0		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>38,4</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>115,2</b>		

Po vyhodnocení hladiny volného a celkového oxidu siřičitého ze vzorků z obchodní sítě z lahvovaných vín uspořádaných v tabulce číslo 5 vidíme, že ne všechna vína splňují daný limit nařízení Rady č. 479/2008 a nařízení Komise ES 606/2009 o horní hranici oxidu siřičitého 200 mg/l. Nejnižší hladina volného oxidu siřičitého byla u Ryzlinku vlašského Vinné sklepy Bílovice, s.r.o. – 11,5 mg/l., nejvyšší obsah oxidu siřičitého 62,3 mg/l u Muškátu moravského - Vinium Velké Pavlovice. Nejnižší hladina celkového oxidu siřičitého byla stanovena u Veltlínského zeleného - Vinné sklepy Bílovice, s.r.o. – 103,7 mg/l. Nejvyšší hladina celkového oxidu siřičitého 272,6 mg/l byla stanovena u Sylvánského zeleného – Vinařské sklepy Rakvice.

Vyhodnocením získaných výsledků z vyšetřovaných lahvovaných vín z obchodní sítě vidíme, že vína: Veltlínské zelené (Vinařské sklepy Rakvice) převyšují limit o 72 mg/l. Víno Muškát moravský (Znovín Znojmo) převyšuje limit o 25,7 mg/l. Další z vín která obsahují vyšší hladinu celkového oxidu siřičitého a to o 54,7 mg/l je Muškát moravský - Vinium Velké Pavlovice. Čtvrtý v pořadí Veltlínské zelené – Vinné sklepy Valtice- o 36,4 mg/l. Pátým produktem obchodní sítě, který má vyšší obsah celkového oxidu siřičitého je Veltlínské zelené - Vinium Velké Pavlovice – 19,3 mg/l. Poslední, šestý vzorek, který překročil limit daný legislativou je Müller Thurgau - Blažek, a.s. – 2,2 mg/l.

Po celkovém zhodnocení výsledků lahvovaného vína, můžu konstatovat, že šest vzorků z celkových patnácti nevyhovělo legislativě.

### **Statistická analýza vín z obchodní sítě**

V další části statistické analýzy se zaměřím na produkci vína z obchodní sítě. I zde je možno provést statistickou analýzu, avšak pouze zhodnotit jednotlivé obchodní organizace ve vztahu k celkovému průměru jihomoravského regionu a navíc k normativním hodnotám. V následující tabulce 6 jsou uvedeny průměrné hodnoty jednotlivých firem. Statistické výsledky obchodní sítě jsou znázorněny v tabulce č. 6.

**Tab.č. 6. Hodnoty volného SO<sub>2</sub> [ mg/l ] a celkového SO<sub>2</sub> [ mg/l ] z produkce obchodních organizací**

	volný SO <sub>2</sub> [ mg/l ]	celkový SO <sub>2</sub> [ mg/l ]
<b>Víno Mikulov, s.r.o.</b>		
Müller Thurgau	38,4	148,5
Veltlínské zelené	43,9	181,3
<b>Vinné sklepy Velké Bílovice s.r.o.</b>		
Ryzlink vlašský	11,5	195,4
Veltlínské zelené	17,5	103,7
<b>MV závody Bzenec s.r.o.</b>		
Müller Thurgau	17,9	105,4
<b>Vinařské sklepy Rakvice</b>		
Sylvánské zelené	50,8	272,6
<b>Znovín Znojmo</b>		
Muškat moravský	32,9	225,7
<b>Vinium Velké Pavlovice</b>		
Muškat moravský	65,3	254,7
<b>Znovín Znojmo</b>	52,1	219,3
<b>Templářské sklepy</b>		
Rulandské bílé	47,8	190,3
<b>Víno Blatel, a.s.</b>		
Müller Thurgau	30,7	202,2
<b>Habánské sklepy s.r.o.</b>		
Müller Thurgau	32,0	142,2
<b>Vinné sklepy Chateu Valtice</b>		
Neuburské	38,4	115,2
Veltlínské zelené	40,1	236,4
<b>celkový průměr a odchylka</b>	<b>37,1 ± 14,9</b>	<b>185,2 ± 55,1</b>

Tab.č.7 - Vinotéky

<b>VINOTÉKY 1</b>			
<b>RYZLINK VLAŠSKÝ</b>			
	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	2,8	10,0	1,8
2.titrace	2,9	9,9	1,8
3.titrace	2,7	10,1	1,9
průměr [ml]	2,8	10,0	1,8
celkový součet [ml]	14,6		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>35,8</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>187,3</b>		
<b>SAUVIGNON II.</b>			
	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	1,9	8,5	1,0
2.titrace	2,1	8,4	1,1
3.titrace	2,0	8,6	1,2
průměr [ml]	2,0	8,5	1,1
celkový součet [ml]	11,6		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>25,6</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>148,5</b>		
<b>MÜLLER THURGAU</b>			
	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	0,4	4,7	1,0
2.titrace	0,6	4,9	1,2
3.titrace	0,5	4,8	1,4
průměr [ml]	0,5	4,8	1,2
celkový součet [ml]	6,5		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>6,4</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>83,2</b>		

<b>VINOTÉKY 2</b>			
<b>CHARDONNAY</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	5,9	9,3	0,6
2.titrace	6,0	9,1	0,7
3.titrace	5,8	9,0	0,5
průměr [ml]	5,9	9,1	0,6
celkový součet [ml]	15,6		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>75,5</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>200,1</b>		
<b>SAUVIGNON I.</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	0,6	8,2	0,5
2.titrace	0,7	8,0	0,8
3.titrace	0,5	8,3	0,6
průměr [ml]	0,6	8,2	0,6
celkový součet [ml]	9,4		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>7,7</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>120,3</b>		
<b>RULANDSKÉ ŠEDÉ</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	0,9	4,8	2,0
2.titrace	1,0	5,0	2,1
3.titrace	1,1	5,1	2,0
průměr [ml]	1,0	5,0	2,0
celkový součet [ml]	8,0		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>12,8</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>102,4</b>		
<b>VELTLÍNSKÉ ZELENÉ</b>	V1 [ml]	V2 [ml]	V3 [ml]
1.titrace	2,7	12,8	2,1
2.titrace	2,8	12,9	2,3
3.titrace	2,6	13,0	2,1
průměr [ml]	2,7	12,9	2,2
celkový součet [ml]	17,8		
<b>volný SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>34,6</b>		
<b>celkový SO<sub>2</sub> [mg/l]</b>	<b>227,4</b>		

Z vinoték jsem testovala odrůdy: Ryzlink vlašský, Sauvignon, Müller Thurgau, Chardonnau, Rulandské šedé, Veltlínské zelené. Nejnižší obsah volného oxidu siřičitého byl stanove u vína Müller Thurgau – 6,4 mg/l a nejvyšší obsah volného oxidu siřičitého u vzorku vína Chardonnau 75,5 mg/l. Nejnižší celkový oxid siřičitý 83,2 mg/l u odrůdy Müller Thurgau, naopak nejvyšší 227,4 mg/l oxidu siřičitého u Veltlínského zeleného.

Lze konstatovat že šest vzorků ze sedmi, které byli zakoupeny ve vinotékách odpovídá legislativě a nepřekračují normu. Jeden vzorek - Veltlínské zelené překračovalo a to o 27, 4 mg/l limit nařízení Rady č. 479/2008 a nařízení Komise ES 606/2009 o horní hranici oxidu siřičitého 200 mg/l pro bílé a růžové vína.

### Statistická analýza vzorků z vinoték

Další částí se statistická analýza zabývá naměřenými vzorky vín z vinoték. Pro hodnocení kvality vinoték byly spočteny celkové průměry se směrodatnými odchylkami a použity kdalšímu tentokrát závěrečnému hodnocení.

**Tabulka č. 8. Hodnoty volného SO<sub>2</sub> [ mg/l ] a celkového SO<sub>2</sub> [ mg/l ] z produkce vinoték**

	volný SO <sub>2</sub> [ mg/l ]	celkový SO <sub>2</sub> [ mg/l ]
<b>Vinotéka</b>		
Chardonay	75,5	200,1
Sauvignon I.	7,7	120,3
Rulandské šedé	12,8	102,4
Veltlínské zelené	34,6	227,4
Ryzlink vlašský	35,8	187,3
Sauvignan II	25,6	148,5
Müller Thurgau	6,4	83,2
<b>Celkový průměr a směr. odchylka</b>	<b>26,8 ± 18,6</b>	<b>161,8 ± 52,9</b>

### Závěrečné hodnocení

V závěrečném hodnocení vyjádříme jak se jednotliví vinaři, obchodní organizace a vinotéky odlišují ve změřených hodnotách volný SO<sub>2</sub> [ mg/l ] a celkový SO<sub>2</sub> [ mg/l ] od vypočteného **regionálního průměru**, který je pro **volný SO<sub>2</sub> [mg/l] 26,8 ± 18,6** a pro **celkový SO<sub>2</sub> [mg/l] 161,8 ± 52,9** což je uvedeno i v tabulce č. 4.

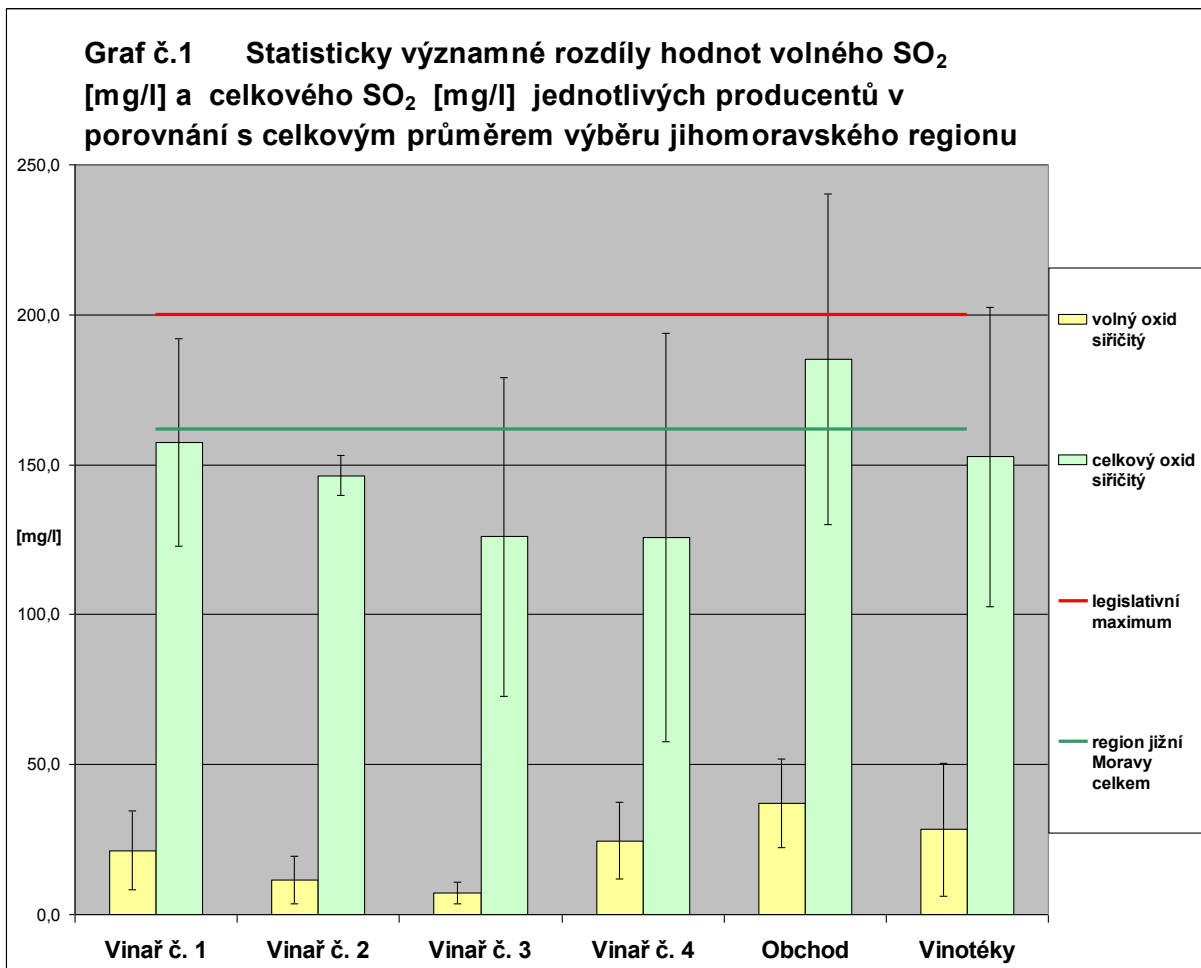
**Tabulka č. 9. Statisticky významné rozdíly hodnot volného SO<sub>2</sub> [ mg/l ] a celkového SO<sub>2</sub> [mg/l] jednotlivých producentů v porovnání s celkovým průměrem výběru jihomoravského regionu**

	volný SO <sub>2</sub> [ mg/l ]	celkový SO <sub>2</sub> [ mg/l ]
<b>region jižní Moravy celkem</b>	<b>26,8 ± 18,6</b>	<b>161,8 ± 52,9</b>
<b>soukromí vinaři</b>		
vinař č.1	nevýznamný	nevýznamný
	<b>21,4 ± 13,1</b>	<b>157,4 ± 34,5</b>
vinař č.2	nevýznamný	nevýznamný
	<b>11,5 ± 7,9</b>	<b>146,4 ± 6,8</b>
vinař č.3	nevýznamný	nevýznamný
	<b>7,2 ± 3,7</b>	<b>126,0 ± 53,2</b>
vinař č.4	nevýznamný	nevýznamný
	<b>24,6 ± 12,8</b>	<b>125,7 ± 68,0</b>
<b>obchodní organizace</b>		
obchodní organizace celkem	<b>významný</b>	<b>významný</b>
	<b>37,1 ± 14,9</b>	<b>185,2 ± 55,1</b>
<b>vinotéka</b>		
vinotéka	<b>významný</b>	nevýznamný
	<b>32,7 ± 30,9</b>	<b>162,6 ± 60,6</b>

Výsledky v tabulce č. 7 je výrazem „nevýznamný“ označen statisticky nevýznamný rozdíl od průměrné hodnoty regionu jižní Moravy za využití neparametrického testu shody Mann-Whitney. Podle výsledků statistické analýzy uvedené v tabulce č. 7 jsou jednotliví producenti v souladu s regionálním průměrem obsahu SO<sub>2</sub>. Rozdíly u jednotlivých producentů jsou dány různými podmínkami při pěstování a v samotné výrobě vína. To znamená, že každý jednotlivý producent má jiné podmínky během vegetace vinné révy (např. postřiky), různé podmínky při zpracování hroznů a samotné výrobě vína, používají rozličné materiály při zpracování vína, mají jiné teplotní podmínky ve sklepě, jinou vlhkost.

Produkce z obchodní sítě tuto hranici průměru celkového i průměru volného oxidu siřičitého jihomoravského regionu statisticky významně překračují. Vína, produkovaná velkovýrobci pro obchodní síť, byla sířena více s cílem dosažení vyšší stability a delší trvanlivosti, protože tato síť vínu při vlastním skladování, distribuci a presentaci v marketech věnuje relativně nedostatečnou péči. Možné zdůvodnění je možno vidět i v tom, že vína produkují v daleko větším objemu než malovinaři a použití konzervantů není věnována tak velká péče, jako u vybraných malovinařů, u nichž hladina volného oxidu siřičitého jihomoravského průměru (26,8 ± 18,6 mg/l) vůbec nedosahuje a u dvou vinařů je dokonce velmi nízká (vinař 2 má 11,5 ± 7,9 a vinař 3 dokonce 7,2 ± 3,7 mg/l). Obsah oxidu siřičitého ve vínech z vinoték dosahuje průměrných hodnot volného celkového oxidu siřičitého.





## 6. DISKUSE

Cílem diplomové práce bylo vybrat kritéria hodnocení kvality vytypovaných moravských vín a vyhodnotit jejich zdravotní bezpečnost. Důležitým kritériem je obsah celkového a volného oxidu siřičitého.

Pro výrobu réвовého vína, jak popisuje Kraus aj., (2007), musí být hrozny ve stádiu technologické zralosti, při níž jejich složení dosahuje hodnot potřebných pro výrobu stolních a jakostních vín. Technologická zralost nastupuje před fyziologickou, při které již skončila syntéza cukrů, jejich hladina a obsah kyselin se na krátkou dobu stabilizoval. Přibližným kritériem dosažení technologické zralosti je množství obsahu zkvasitelných cukrů. Doba sklizně hroznů je dána odrůdou a stupněm zralosti hroznů. Ranné odrůdy se začínají sklízet koncem srpna, odrůdy se střední dobou zralosti v druhé polovině září a pozdní odrůdy v říjnu. Hrozny se sklízují za teplého počasí, protože rmuty a mošty z hroznů, sklizených za chladného deštivého počasí, špatně kvasí. Mošt z hroznů sklizených za deště je zředěn vodou, která ulpěla na bobulích. Při sběru se s hrozny musí zacházet velmi opatrně, aby nedošlo k poškození bobulí a vytečení šťávy. Natrhané střípce se co nejrychleji dopravují na místo zpracování. Mělo by být zásadou, že sklizené hrozny se zpracují týž den, nejpozději však do 24 hodin od převzetí. Jeden ze způsobů, jak podle Simon (2002) zachytit optimální okamžik, je sklídit hrozny strojem v noci, kdy je k tomu optimální nízká teplota. Tato metoda se s oblibou praktikuje v Austrálii a je levná. Kombajny mají své odpůrce a nejsou vhodné pro všechny hrozny, vinice a klimatické podmínky, zvláště v Evropě. Nelze je použít ve vinicích kde je třeba hrozny probrat a hnijící vyhodit. Ideálního okamžiku sklizně ale někdy není možné vůbec docílit. Předzvěst deštivého počasí, začínající hniloba nebo i nájezdy špačků, může donutit vinaře k časnější sklizni, a to bývá potom příčina „vzniku“ nezrale kyselých bílých vín.

Hladina SO<sub>2</sub> je podle Kvasničkové (2001) a Vrbové (2001) důležitá také z pohledu bezpečnosti zdraví. Eder et al., (2006). tvrdí, že z technologického hlediska musíme šíření hroznového moštu věnovat mimořádnou pozornost. Ve vinařství je zatím oxid siřičitý nenahraditelný a neexistuje žádný vhodný prostředek, který by úplně nahradil jeho účinek v moštu. Je účinný proti plísním, bakteriím a aerobním kvasinkám. V mikroflóře moštů potlačuje především divoké kvasinky, a tím vytváří podmínky pro kvašení kulturními kmeny kvasinek. Ve vhodných dávkách působí příznivě na tvorbu buketu a chuťových vlastností budoucích vín, ovlivňuje jejich jakost a stabilitu. Je nejstarším stabilizačním prostředkem, používaným ve vinařství.

Síření vína je dosud podle Edera (2006) zatím jediná jistá technologická možnost, jak víno konzervovat. I Belitz, Grosch a Schieberle (1987) pečlivě popisují chemické procesy při výrobě vína z hroznů, význam řady technologických kroků včetně použití síření a jeho dopadu na žádoucí i nežádoucí mikroorganismy z povrchu hroznů v moštu, divoké a kulturní kvasinky a řadu enzymatických procesů, štěpících složky vína na žádoucí kyseliny. Pečlivě popisují vývoj kyselosti vína v časové závislosti na zrání obsahu bobulí, včetně významných dějů elektrochemických (disociaci v prostředí moštu a vína) v závislosti na pH reakci vína (ionty  $H^+$  a  $OH^-$ ). Stejně tak Keresteš aj. (2009) uvádějí ve skupině nejčastěji používaných látek pro prodloužení údržnosti potravin a potravinových surovin oxid siřičitý a jeho některé sloučeniny, zejména ve vztahu k jejich oxidaci.

Prakticky stálou součástí vína je volný i vázaný oxid siřičitý, který se jako výborný antioxidační a částečně i konzervační prostředek používá běžně při školení vín. Maximální limity celkového (volného + vázaného) oxidu siřičitého ve víně je dán legislativou (Nařízení ES č. 606/2009, platné od 1.8.2009, povoluje v okamžiku uvedení do oběhu u bílých a růžových 200 mg/l, u červených 150 mg/l). Pokud nejsou tyto povolené limity překročeny, je obvykle obtížné oxid siřičitý ve vínech sensoricky rozpoznat. Sensoricky výraznější je přítomný oxid siřičitý v případech a situacích, kdy se jedná buď o víno čerstvě sířené, nebo přesířené. U bílých vín je oxid siřičitý vázán slaběji než ve vínech červených (Kraus aj., 1997).

Oxid siřičitý je vínem „pohlčován“ a jeho hladina se v závislosti na dávce pyrosulfitu (10-20 g /100 l), délce skladování, výšce teploty při sklizni, značně nahnilých hroznů, snižuje Eder et al., (2006). Poměrně brzy se váže s kyselinou octovou na aldehydy. Proto je nutné déle skladovaná vína pravidelně sířit. Častěji se síří starší vína, která obsahují více aldehydů. Menšími dávkami síříme vína vykvašená, mladá zdravá vína s vyšším obsahem kyselin, aromatická a červená vína, jejichž mošt byl již řádně sířený. Průměrnými dávkami síříme vína s harmonickým poměrem cukrů, kyselin a alkoholu. Silněji síříme sladká vína s vysokou barvou, vína se sklonem ke stárnutí a nemocná vína (Kraus aj., 2007). Síření má podle Belitze a Grosche (1987) též velmi vážný další efekt, a to potlačování nežádoucích tónů v buketu vína (oxidované víno, stařinka, sherry tón), vytvářejících se vazbou karbonylových spojení, zvláště ethanalu, při tvorbě kyselin hydroxisulfonových.

Při vyhodnocení dosažených výsledků, s plným respektováním fakt významných autorů prostudovaných publikací, mohu konstatovat, že výsledky jsou většinou s nimi v souladu a ukazují, že při „síření“ je třeba přísně dodržovat hygienickou a technologickou kázeň a

sledovat dávku použitého preparátu se sírou; považuji to i podle získaných výsledků za mimořádně významné.

Síření se velmi často používá již při ošetření sudů před jejich „zavínováním“, jak popisují např. Malík (2003) a Fiala (2010). Významným okamžikem bývá jejich ošetření s dopadem hygienickým i technologickým při jejich opakovaném použití, došlo-li u obsahu či v prázdném sudu v předešlé sezóně k jakýmkoli odchylkám kvality a mohl-li by být zdrojem nebezpečí ( Eder et al., 2006). Obsah celkového oxidu siřičitého u vzorků vín od malovinařů, kteří přidávání síry řeší tou jednodušší technologií, a to zapálením sirných knotů v sudu před plněním vínem, je dávkování někdy velmi nepřesné a nejisté. Fiala (2010) popisuje tradiční způsob síření vína spálením kusu síry uvnitř sudu nebo nádrže těsně před naplněním vínem. Dnes se tento málo pohodlný a nepřesný způsob stále častěji nahrazuje přidáním  $\text{SO}_2$  v podobě stlačeného plynu v ocelové lahvi, vodného roztoku nebo prášku disiřičitanu draselného ( $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$  – tvoří ve víně  $\text{SO}_2$  a tzv. vinný kámen). Tento způsob umožňuje přesné dávkování během každé etapy výroby vína.

Často dochází k aplikaci nedostatečného množství oxidu siřičitého, což má za následek jeho nízkou celkovou hladinu (zejména u vinaře č. 3 a 4 kolem 130 mg/l- viz graf č 1). S hladinou celkového oxidu siřičitého do určité míry koresponduje i hladina volného oxidu siřičitého, která byla u vzorků našich malovinařů opravdu velmi nízká (viz tab. č. 7). V zásadě by měl být rmut, případně již hrozny, sířeny podle Eder et al.,( 2006) tak, aby v moštu byl obsah volného oxidu siřičitého přibližně 20-25 mg/l. Hladina volného oxidu siřičitého je v literatuře často diskutována a např. Belitz a Grosch (1987) udávají, že hotové víno by mělo obsahovat volného oxidu siřičitého 30 – 50 mg/l, což naši malovinaři dle získaných výsledků většinou nedosahují. Takoví výrobci se vystavují se podle Eder et al.,( 2006) určitému riziku, protože už vinobraní může probíhat za nižších nebo naopak vyšších teplot vzduchu než je optimální, za deště a jiné nepřízně klimatu, a probíhající enzymatické oxidativní procesy mohou být buď utlumeny, nebo u porušené kvality bílých hroznů aktivnější, zejména u hroznů nahnilých. Fiala (2010) popisuje použití pyrosulfitu už při sklizni k síření hroznů, pokud jsou napadeny hnilobou, pro včasné síření rmutu a síření v další technologických krocích, aby se uchovaly buketní látky a zabránilo se oxidaci moštu. Fiala (2010) také upozorňuje, že pyrosulfit vytváří oxid siřičitý jen v kyselém prostředí a ne ve vodním roztoku, proto může být používán jen ve víně nebo moštu; nelze jej bez přísad kyseliny použít ke konzervaci prázdných dřevěných sudů, i sudů před jejich „zavínováním“, kde je nedostatečně účinný. Použití moderních nerezových nádob (včetně skla, jiných umělých hmot) na výrobu, školení, šlechtění a skladování vína může výrazně omezit tato rizika z nedostatečně ošetřených dřevěných sudů a

hygienickou a technologickou úroveň celého procesu výroby a skladování vína výrazně zvyšuje. V těchto moderních materiálech, na vyšší hygienické a technologické úrovni celého výrobního procesu (šetrný sběr kvalitních hroznů, hygiena a sanitace sklepa, vhodná teplota a vlhkost, větratelnost), při respektování dostatečné úrovně znalostí o biochemii vína, by se i nižší hladina oxidu siřičitého, než uvádí např. Belitz, Grosch a Schieberle (1987) nemusela projevovat nepříznivě.

Franzke (1996) považuje síření za nejvýznamnější technické opatření ve sklepním hospodářství. Preparáty se sírou mají, jak ukazuje řada autorů v pečlivých studiích (Franzke, 1996; Steidl, 2002; Eder, 2006; Damodaran, 2008) významné antimikrobiální působení a síření je téměř jedinou a nevyhnutelnou cestou produkce kvalitního vína; je třeba však dávku aplikovaných preparátů velmi přísně kontrolovat a obsah oxidu siřičitého ve víně sledovat a zejména na něj citlivě reagovat při všech dalších technologických a hygienických krocích. Damodaran (2008) píše že, stupeň zasíření (celkové množství oxidu siřičitého, přidaného během výroby) nutný k udržení vhodné úrovně volného SO<sub>2</sub>, závisí na mnoha faktorech. Veškeré nečistoty a usazeniny v moštu nebo ve víně nebo také přítomnost plísně, bakterií, divokých kvasinek, nízká kyselost, vysoké pH, přístup kyslíku a vysoká teplota jsou příznivé pro rychlejší oxidaci a vázání se částí SO<sub>2</sub>, a proto víno musí podstupovat silnější síření. Technologický a hygienický význam oxidu siřičitého ve víně a jeho vliv i na zdraví konzumenta je také výrazně podpořen legislativou, která nařizuje výrobcům vína na balené, především lahvované víno, riziko přítomnosti oxidu siřičitého na etiketě lahve (v různých státech velmi podobně- např. francouzské víno Cotes du Rhone má na etiketě napsáno upozornění - contains sulphites ) uvádět. Kvasničková (2001) popisuje alergeny z potravin, mezi nimi i oxid siřičitý, a jeho použití do řady potravin, především sušených plodů, nápojů – proti enzymatickému hnědnutí. Také oxid siřičitý, obsažený ve víně, může za určitých okolností (citlivost pacienta, vysoká dávka pro organismus) vyvolat neúměrnou reakci, která může ohrozit pacienta i na životě.

Jak cituje Eder (2006), Fiala (2010) a jiní autoři, významným faktorem, ovlivňujícím obsah oxidu siřičitého ve finálním výrobku, je také průběh klimatických podmínek („příznivý či nepříznivý rok“, počet ošetření preparáty se sírou) v jednotlivých obdobích vegetace révy vinné, zejména množství slunečního záření, teplot a vlhkosti v místě růstu „hlavy“, které podstatně určují sílu rizika výskytu a míru nebezpečí napadení a následného poškození finálních vinných hroznů. Jsou dokonce velmi významným a rozhodujícím faktorem pro pěstování vhodných odrůd k produkci hroznů „pod ušlechtilou plísní *Bothrytis cinerea*“ a k výrobě vín, vyžadujících přísně „vyvážené“ množství kyselin, alkoholu a obsaženého cukru a

celkové cukernatosti, u kterých se ze sklizně určitého roku „dají či nedají“ vyrábět např. špičkové výběry (rýnské, sauterneské, či renomované víno tokajské, sherry a pod.) u nichž kvalita sklizených hroznů, a zejména její zachování a nepoškození, je velmi významné. Podle Stávka (2009), který se zabývá nejen teoretickou, ale i praktickou výrobou fortifikovaných vín, u sherry – dolihovaného vína z oblasti kolem španělského města Jerez de la Frontera, nesmí hladina veškerého oxidu siřičitého překročit 180 mg/l. Při vyšším obsahu je snížena tvorba kožky a narušena chuť vína.

Ke sledování obsahu oxidu siřičitého ve víně slouží jak autorizované a akreditované laboratoře, např. státního odborného dozoru nad vínem, tak i praktický a pohotoví set „Provozní stanovení volného oxidu siřičitého ve víně pomocí roztoků „A“ a „B“, do něhož lze spotřebované roztoky pohotově dokoupit. Ze zkušeností mohu uvést, že ty doplňované roztoky, zejména roztok „B“, kterého je největší spotřeba, dosahují standardních výsledků ve všech námi dosud opakovaně dokupovaných šaržích.

Jak dokazují dostupné výsledky akreditované laboratoře SZPI v Brně, která např. v roce 2000 kontrolovala jakost a nezávadnost révových vín z dovozu, balených v PET lahvích, našla hladiny celkového oxidu siřičitého v rozsahu od 47 mg/l do 186 mg/l. Jak ukazují i tyto výsledky, jsou relativně nízké hladiny celkového oxidu siřičitého nacházeny i státním dozorem nad vínem v běžné tržní síti, aniž by bylo toto víno nepříznivě hodnoceno senzory konzumenty; přesto o něm z výsledků víme, že většinou bylo i vysoko v kyselinách. Veškeré vyšetřené vzorky u SZPI, v souladu s našimi výsledky, též nepřekračovaly povolené limity obsahu oxidu siřičitého a splňovaly tak požadavky příslušné legislativy evropské i naší ([www.szpi.gov.cz](http://www.szpi.gov.cz))

Jak prezentuje Fiala (2010), řada vín vyráběných z hroznů „vysoko v cukru“ – v souladu s dostatkem kyselin a úměrným množstvím alkoholu, je ve vinohradu velmi dlouho a často za velmi tvrdých klimatických podmínek (ledové víno, tokajské víno, výběry rýnské, sauterneské aj.), u nichž již sama surovina (často až cibéby, přerostlé plísni šedou), přináší vysoké riziko poškození kvality. U těchto vín je třeba obzvláště disciplinovaně a vysoce odborně použít vybrané preparáty ze sírou pro zachování kvality suroviny i vína, jejíž obsah bývá pak ve finálním výrobku vysoký a legislativa u těchto vín, jak potvrzuje např. Fiala (2010), citující nařízení Komise ES 606/2009, má výjimky v horním limitu obsahu oxidu siřičitého (u vína nad 5 g cukru/l se hranice zvyšuje na 200 mg/l u červeného, 250 mg/l u bílého).

Nacházíme relativně velké rozdíly v koncentraci oxidu siřičitého u vín, pocházejících z obchodní sítě, vinoték a vín získaných od malovinařů. Víno, expedováno od velkovýrobce

dále ke konzumentovi, musí být upraveno tak, aby jeho senzorní vlastnosti i zdravotní nezávadnost byly zachovány na delší dobu. To je zpravidla zabezpečeno vyššími dávkami zmíněného oxidu siřičitého. Naopak víno u malovinařů, které je uloženo v sudech či jiných vhodných nádobách, je průběžně pečlivě sledováno a v případě potřeby dosířeno. Moderní technologie je založena na zpracování kvalitní suroviny. V tomto případě není nutno používat maximální možná množství konzervační látky a následně se to projevuje i v obsahu oxidu siřičitého, přítomného ve víně.

Nízké hladiny některých vzorků od malovinařů mohou být dány termínem sběru vinné révy, zpracováním vinné révy a rozdílným uchováváním. Každý jednotlivý vinař má jiné podmínky ve svém sklepe (teplota, vlhkost). Při nízké hladině oxidu siřičitého je nutná kontrola kvality, zejména stability vína a možné další dosíření.

## 7. ZÁVĚR

Vinohradnictví a vinařství na Moravě „pokrývá“ převážnou část produkčních ploch vína České republiky a je neodmyslitelnou součástí zemědělské výroby. Stalo se prostředkem k udržování tradic a přispívá ve velké míře k trvale udržitelnému rozvoji venkova, je zdrojem obživy početné obce domácích vinařů. Vinice se nezastupitelně začleňují do utváření charakteru krajiny a ochrany i tvorby životního prostředí. Spotřeba vína v České republice zvolna roste. Víno získává na oblíbenosti i kvalitě a stává se i módním nápojem.

Předkládaná diplomová práce je zaměřena na hodnocení kvality vytypovaných moravských vín a vyhodnocení jejich zdravotní bezpečnosti z pohledu obsahu oxidu siřičitého (dle nařízení Komise ES 606/2009). Přináší informace o významu a zdravotním dopadu oxidu siřičitého ve víně, vyskytující se ve formě volné a vázané i ve vínech z jižní Moravy. Z hlediska kvality vína a jeho bezpečnosti pro konzumenta je obsah oxidu siřičitého limitován uvedenou legislativou a orgány státního dozoru jeho obsah velmi pečlivě sledují. Bylo analyzováno celkem 37 vzorků bílých vína a provedeno 111 vlastních analýz.

Diplomová práce porovnává obsah volného a celkového oxidu siřičitého malovinařů z

Mutěnické vinařské oblasti, vinoték a vín z obchodní sítě v městě Brně.

Průměrný obsah oxidu siřičitého ve vyšetřovaných vínech je následující:

Malovinaři: volný SO<sub>2</sub> - 15,6 mg/l, celkový SO<sub>2</sub> – 139,7 mg/l

Obchodní síť: volný SO<sub>2</sub> – 37,1 mg/l, celkový SO<sub>2</sub> – 185,2 mg/l

Vinotéky: volný SO<sub>2</sub> - 26,8 mg/l, celkový – 161,8 mg/l

Výsledky potvrzují, že vyšetřená vína malovinařů odpovídají současné legislativě. Statistická analýza výsledků potvrdila, že jednotliví producenti produkují vína v souladu s regionálním (jihomoravským) průměrem obsahu SO<sub>2</sub>. Rozdíly u jednotlivých producentů jsou dány různými podmínkami při pěstování hroznů a samotné výrobě vína. Každý jednotlivý vinař má různou úroveň znalostí o technologii výroby vína, jiné podmínky při pěstování vinné révy, výrobě vína, používají různých materiálů a každý má jiné základní podmínky ve sklepě (jiná teplota a různá vlhkost, odlišná větratelnost).

Některé produkty velkovýroby vína z obchodní sítě tuto hranici oxidu siřičitého jihomoravského regionu statisticky významně překračují a je třeba, věnovat se jim podrobněji. Velkoproducenti produkují víno v daleko větších objemech než malovinaři, používají často modernější materiály i více chemických prostředků, které aplikují někdy méně ukázněně; to může být příčinou námi zachycených zvýšených hladin oxidu siřičitého v jejich finálním produktu, lahvovém vínu z tržní sítě.

Diplomová práce přináší 74 citací v seznamu literatury.



## 8. SEZNAM LITERATURY

- Ambrosi, H., Swoboda, I.**, Jak správně vychutnávat víno, Euromedia Group, Praha, 2001, 104 s. ISBN 80-7209386-X
- Balík, J.**, Vinařství – návody do laboratorních cvičení. 3. vyd., MZLU, Brno. 2006. 98 s. ISBN 80-7156-933-5
- Bastianetto, S.**, Red wine consumption and brain aging, *Nutrition*, vol. 18, 2002, no. 4, p. 432-433
- Bedáňová, I., Večerek, V.**, Základy statistiky pro studující veterinární medicíny a farmacie, 1. vydání, VFU Brno, 2007. 130 s. ISBN: 978-80-7305-026-9
- Belleville, J.**, The French paradox: Possible involvement of ethanol in the protective effect against cardiovascular diseases, *Nutrition*, 2002, 18, p. 173-178
- Belitz, H.D., Grosch, W., Schieberle, H.**, Lebensmittelchemie. 2. Auflage. Springer-Verlag, Berlin, 1987, 862 s. ISBN 3-540-41 096-1
- Brouillard, R., Chassaing, S., Fougerousse, A.**, Why are grape/fresh wine anthocyanins so simple and why is it that red wine color lasts so long?, *Phytochemistry [online]*, 2003, no 64 [cit. 2010-01-04], s. 1179-1186
- Cibulka, J.**, Domácí vína, piva, likéry a medoviny, Gen, spol. s.r.o., Liberec, 2003, 270 s. ISBN 80-86681-23-8
- Clare, S.S., Skurry, G., Shalliker R.A.**, Effect of pomace contacting Method on the concentration of cis- and trans-resveratrol and resveratrol glycoside isomer in wine, *American journals for Enology and Viticulture*, 2004, 55(4), p. 401-406
- Damodaran, S., Parkin, K., Fennema, O.**, Fennema's food chemistry, Taylor&Francis group, London, 2008, 1144 s.
- Davídek, J., a kol.**, Laboratorní příručka analýzy potravin, Nakladatelství technické literatury, Praha, 1977, 718 s.
- Domine, A.**, a kol.. Vína, Slovart, Praha, 2005, 982 s. ISBN 80-7209-347-9
- Ďuračková, Z.**, Volné radikály a antioxidanty v medicíně (II.), Slovak Academic Press, Bratislava, 1998, 258 s. ISBN 80-889088-11-6
- Drábek, J., Jalůvková, M., Frébort, I.**, Kvantitativní PCR detekce nepovoleného přibarvení vína bezinkami (*Sambucus nigra*), *Chemické listy*, 2007, 101, s. 550-555
- Eder, R. a kol.**, Vady vína, Národní vinařské centrum, o.p.s., 2006, 263 s. ISBN 80-903201-6-3
- Eder, R.**, Resveratrolgehalte von Trauben und Rotwein in Abhängigkeit von Lesejahr und Lesetermin, *Mitteilungen Klosterneuburg*, 51, 2001, s. 64-78

- Es-Safi, N., Cheynier, V., Moutounet, M.**, Role of Aldehydic derivatives in the Condensation of Phenolic Compounds with Emphasis on the Sensorial Properties of Fruit-Derived Foods, *J. Agric. Food Chem.*, 2002, 50, s. 5571-5585
- Fiala, V.**, Síra ve sklepní hospodářství (Síření v kostce). *Vinařský obzor*, 2010, č. 1-2, s. 54-55
- Fialková, B.**, Enologie a odborná degustace, 2. vydání, Tiskařské služby – Rudolf Valenta, Praha, 2005, 134 s.
- Florenc, V.**, Jihomoravské vinohradnictví: Tradice a současnost, 2. přepracované vydání, Blok, Brno, 1984, 220 s. ISBN 47-015-84
- Franzke, C.**, *Allgemeine Lehrbuch der Lebensmittelchemie*. Behsverlag, Hamburg, 1996. 730 s. 3-86022-234-1
- Gasnier, V.**, Nápoje, Slovart, Praha, 2006, 512 s. ISBN 80-7209839-X
- Gebauer, K.**, Dr. Zdravíčko Vám radí, Dr. K. Gebauer, Zlín, 1999, 195 s. ISBN 80-238-3306-5
- Gregogiannaki-Christopolou, M., Kyriakidis, P., Gerogiannaki, I. A., Spanou, M.**, Trans-resveratrol in wines from the major Greek red and white grape varieties, *Food Kontrol*, vol. 17, 2006, Issue 9, p. 700-706.
- Hálková, J., Rumíšková, M., Riedlová J.**, Analýza potravin, laboratorní cvičení. 2. vyd. RNDr. I. Straka, Újezd u Brna. 2001, s. 97. ISBN 80-86494-03-9
- Herderich, M. J., Smith, P. A.**, Analysis of grape and wine tannins: Methods, applications and challenges, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2005, 11, s. 205-214.
- Hrabě, J., Buňka, F., Hoza, J.**, Technologie výroby potravin rostlinného průmyslu pro kombinované studium, 1. vydání, Akademie centrum, Zlín, 2007, 190 s.
- Joseph, R.**, Francouzská vína, Ikar, Bratislava, 2000, 240 s. ISBN 80-7202-723-9
- Keresteš, J. a kol.**, Biotechnologie, výživa a zdraví, Eminent s.r.o, Povážská Bystrica, 2009, 528 s. ISBN 80-969693-6-4
- Kong, Jin-Ming, et al.**, Analysis and biological activities of anthocyanins, *Phytochemistry* [online], 2003, no 64 [cit. 2010-01-04], s. 923-933.
- Kopecký, K.**, Stibenoly – chemoprotektivní složky hroznů a vín, *Výživa a potraviny*, 55, 2000, č. 1, s. 5.
- Kováč, J.**, Spracovanie hrozna, 1. vydání, Příroda, Bratislava, 1990, 404 s.
- Kraus, V.**, *Vinitorium historicum*, Radix s.r.o., 2009, 240 s. ISBN 978-80-86031-87-3
- Kraus, V. aj.**, Velký vinařský slovník, Radix s.r.o., Praha, 2007, 369 s. ISBN 978-80-96031-70-5

- Kraus, V., Hubáček, V., Ackerman, P.**, Rukověť vinaře, Brázda, 2. doplňkové vydání, Praha, 2004, 261 s., ISBN 80-85362-34-1
- Kraus, V., Kopeček, J.**, Setkání s vínem, Radix s.r.o., Praha, 2004, 158 s. ISBN 80-86031-51-9
- Kraus, V., Kuttelvašer, Z., Vurm, B.**, Encyklopedie českého a moravského vína, Melantrich, Praha, 1997, 223 s. ISBN 80-902363-3-2
- Kvasničková, A.**, Alergie z potravin, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 2001, 60 s., ISBN 80-85-12-93-3
- Kyseláková, M.**, Resveratrol v červených vínech, Vinařský obzor, 96, 2003, č. 7-8, s. 357-358.
- Malík, F.**, Ze života vína, Filip Trend Publishing, Pardubice, 2003, 222 s. ISBN 80-86282-27-9
- Malík, F., Hronský, V., Liptáková, M.**, Zdravie vo víně?, Vinohrad, 37, 1999, č. 2, s. 39-40.
- Meloun, M., Militký, J.**, Kompendium statistického zpracování dat, 2. vydání, Academia, Praha, 2006, 982 s. ISBN 80-200-1396-2
- Nařízení komise (EHS) číslo 2676/1990**, kterým se stanoví metody Společenství používané pro rozbor vín,
- Nařízení Rady (ES) 1493 /1999**, o společné organizaci trhu s vínem
- Nařízení Komise (ES) číslo 1607/2000**, kterou se doplňuje nařízení (ES) 1493/1999 společné organizaci trhu s vínem, týkajících se výrobních možností
- Nařízení Komise (ES) číslo 1622/2000**, kterým se stanoví některá prováděcí pravidla k nařízení (ES) číslo 1493/1999 o společné organizaci trhu s vínem a zavádí se kodex Společenství pro enologické postupy a ošetření
- Nařízení komise (ES) 606/2009**, kterým se stanoví některá prováděcí pravidla k nařízení Rady ES č. 479/2008, pokud jde o druhy výrobků z révy vinné, enologické postupy a omezení, která se na ně použijí. Úřední věstník EU 2009. L 193/1, s. 26.
- Pátek, J.**, Nová vinařská abeceda, Blok, Brno, 1995, 183 s. ISBN 80-7029-095-1
- Pátek, J.**, Víno je věčné, Jota, Brno, 2002, 306 s. ISBN 80-7217-193-3
- Pavloušek, P.**, Význam vína pro zdraví člověka, Vinařský obzor, 98, 2005, č. 12, s. 642.
- Rájecký, K.**, Oxid siřičitý – SO<sub>2</sub>, kysličník siřičitý neboli síra. *Vinařský obzor*, 95, 2002, č. 12. s. 556-558. ISSN 1212-7884
- Sedláček, M.**, Encyklopedie vín [online], c2006, poslední revize 14.2.2006 [cit. 2010-01-06], <http://www.znalecvin.cz/encyklopedie/barvirka/>
- Steidl, R.**, Sklepní hospodářství, Národní salon vín, Valtice, 2002, 307 s. ISBN 80-903201-0-4

- Simon, J.**, O víně, Slovart, Bratislava, 2002, 224 s. ISBN 80-7209-386-X
- Šilhánková, L.**, Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology, 3. vydání, Academia, Praha, 2008, 363 s. ISBN 978-80-200-1703-1
- Stávek, J.**, Portské a ostatní fortifikovaná vína, Radix s.r.o., Praha, 2009, 144 s., ISBN 80-86031-61-6
- Trojan, S. a kol.**, Lékařská fyziologie, Grada Publishing, a.s., Praha, 2003, 771 s. ISBN 80-247-0512-5
- Velíšek, J.**, Chemie potravin 3, 2.vydání, OSSIS, Tábor, 2002, 343 s. ISBN 80-866559-03-8
- Villano, D., Fernandez-Pachón, M.S., Troncoso, A.M., Garciaparrilla, M.C.**, Influence of enological practices on the antioxydant activity of wines, Fd Chem., 95, 2006, s. 394-404
- Vojteková, G.**, Prospěšnost vína pre zdravie ľudí. Výživa a zdravie, 50, 2006, č. 2, s. 20-21
- Vyhláška 335/1997 Sb.**, pro nealkoholické nápoje a koncentráty k přípravě nealkoholických nápojů, ovocná vína, ostatní vína a medovinu, pivo, konzumní líh, lihoviny a statní alkoholické nápoje, kvasný ocet a droždí, ve znění vyhl. 45/2000 Sb., 57/2003 Sb. a 289/2004 Sb.
- Vyhláška 23/2004 Sb.**, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o vinohradnictví a vinařství,
- Vyhláška 437/2005 Sb.**, kterou se mění vyhláška číslo 323/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o vinohradnictví a vinařství
- Vyhláška 4/2008 Sb.** kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin
- Vrbová, T.**, Víme co jíme? Aneb: Průvodce „Éček“ v potravinách, EcoHouse, Praha, 2001, 280 s. ISBN 80-238-7504-3
- Wrigley, C.W.**, Wine. In: Seidel, A.: Kirk-Othmer Food and feed technology. Vol. 2. Wiley-Interscience, Hoboken, New Jersey, 2008. s. 673-711. ISBN 978-0-470-17448-7
- Zadák, Z.**, Výživa v intenzivní péči, Grada Publishing, a.s., Praha, 2002, 496 s. ISBN 80-247-0320-3
- Zákon č. 110/1997** o potravinách a tabákových výrobcích a o změně některých souvisejících zákonů. Sbírka zákonů, částka 38, s. 2178-2187.

**Zákon 146/2002 Sb.**, o Státní zemědělské a potravinářské inspekci a o změně některých souvisejících zákonů. Sbírka zákonů, částka 61, s. 3286-3294.

**Zákon č. 321/2004 Sb.** o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů. Sbírka zákonů, částka 61, s. 3286-3348

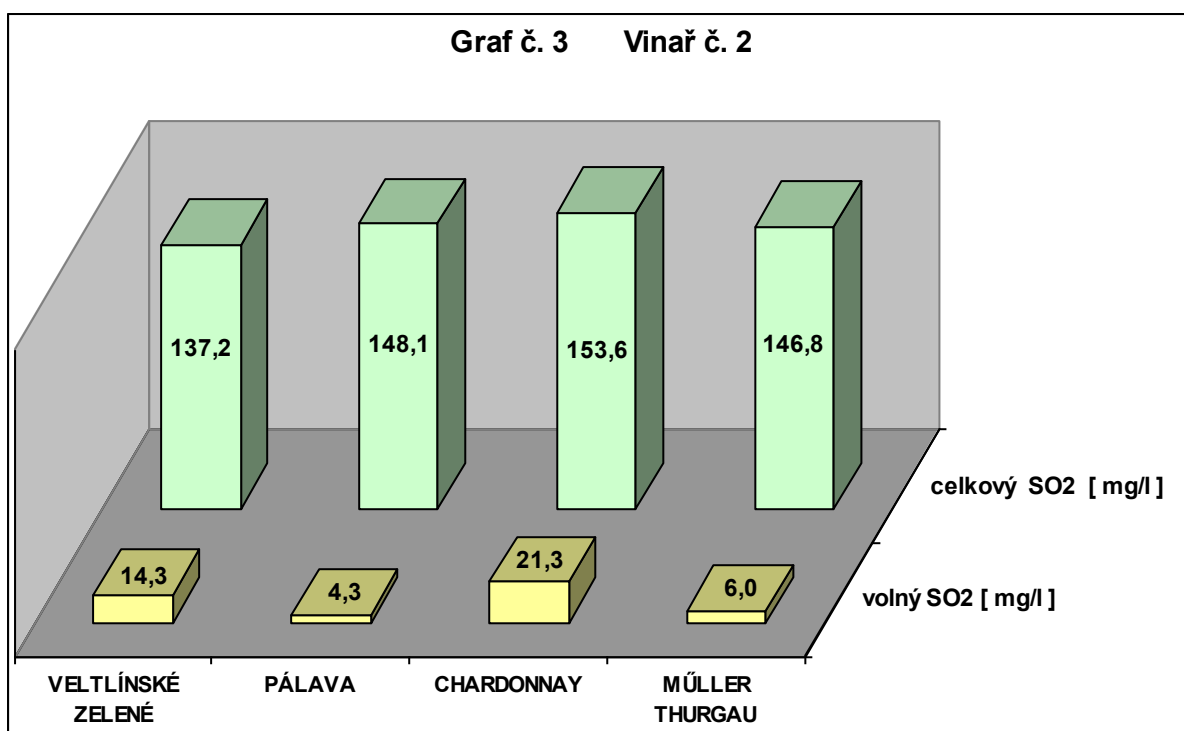
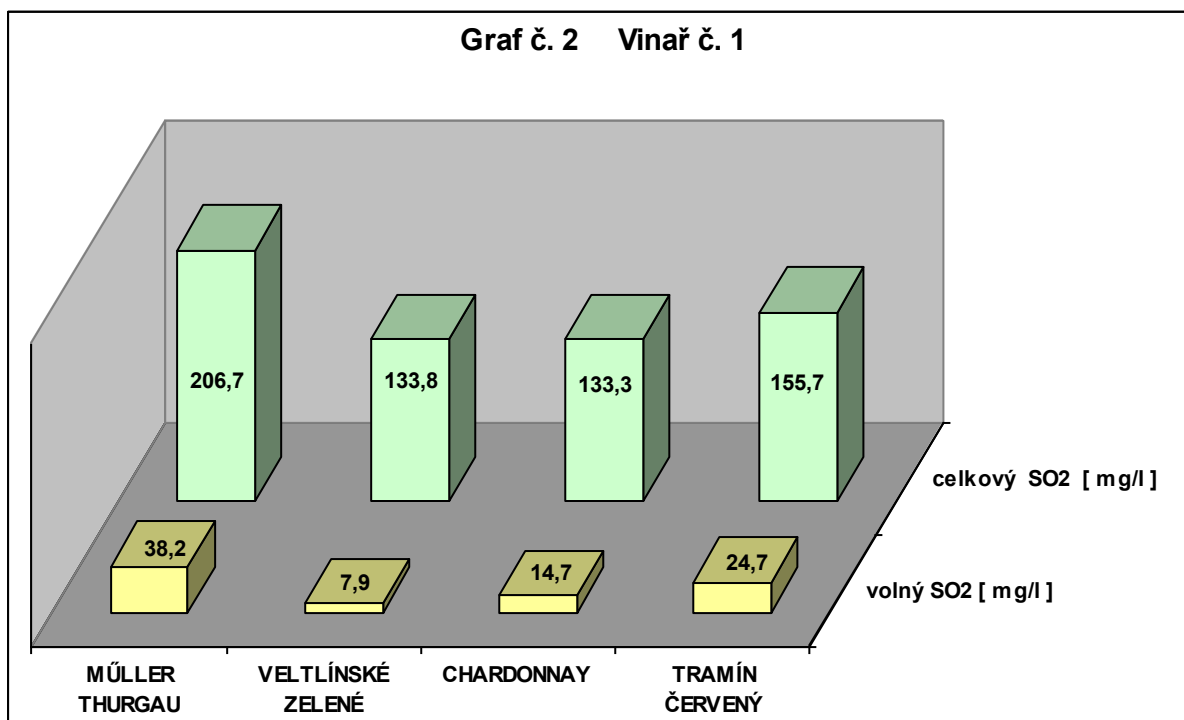
<http://www.enolog.cz/reakce-antokyanu-stabilizace-a-zmeny-barvy-vina>

<http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/přidatné-latky-v-potravinach>

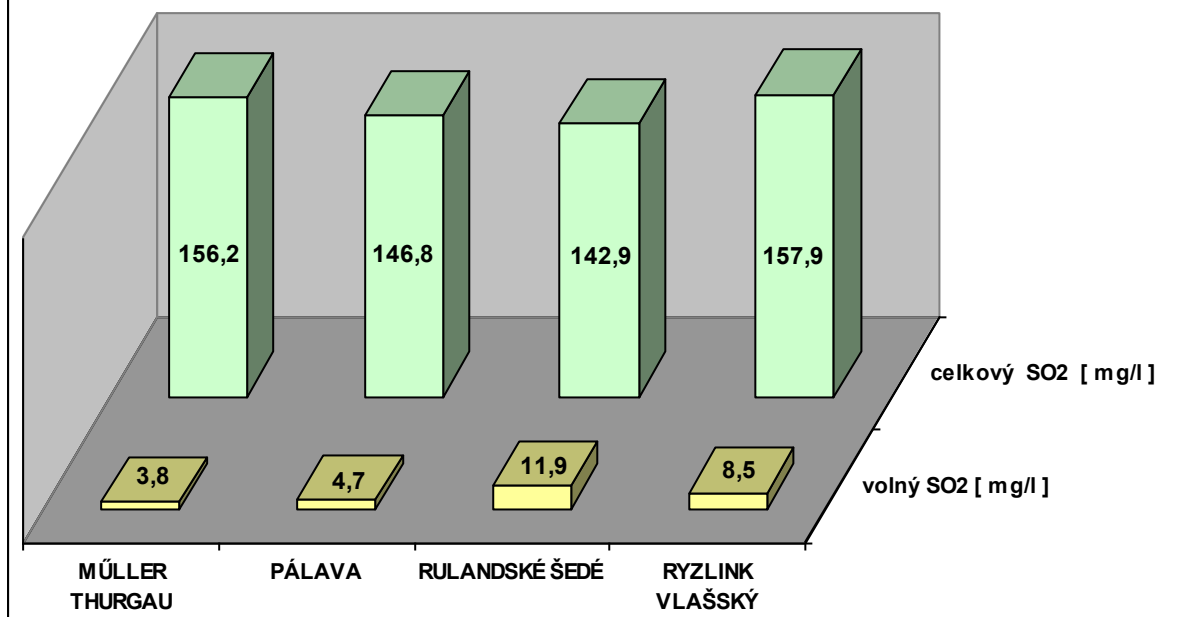
<http://www.wineofczechrepublic.cz>

<http://www.szpi.gov.cz/>

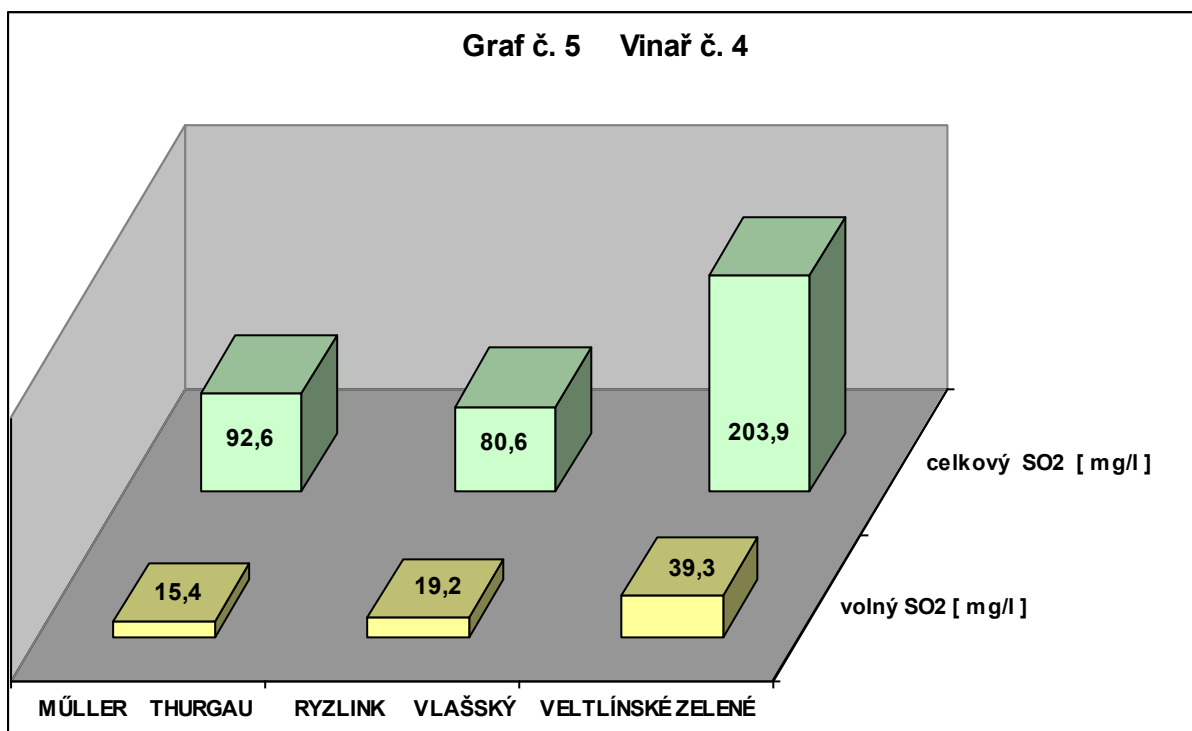
## 9. PŘÍLOHY



Graf č. 4 Vinař č. 3



Graf č. 5 Vinař č. 4



Graf č. 6 Porovnání vinařů

