

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici

SPECIFIKA VÝROBY VÍN V KVEVRI

Diplomová práce

Vedoucí bakalářské práce
Ing. Michal Kumšta

Vypracoval
Bc. Tomáš Franta

Lednice 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: *Specifika výroby vín v kvevri* vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 zákona č. 121/2000 Sb.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:

.....

podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval mnoha lidem za cenné odborné rady, které mi poskytnuli při vypracování mé diplomové práce, jedná se především o doc. Ing. Petra Holzhausera, Ph.D., Ing. Michala Kumštu, Bc. Petra Hlouška, Vladimíra Lojdu a Tanziga Papiashviliho. Dále bych chtěl poděkovat slečně Ivetě Frantové a Ing. Jiřímu Pochmanovi, za užitečné rady v oblasti gramatiky a informačních technologií, svojí rodině za morální podporu, kterou mi poskytovali i ve vypjatých chvílích, a v neposlední řadě Mendelově univerzitě, respektive sboru přednášejících, za nedocenitelný přínos na mém vysokoškolském vzdělání.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Tomáš Franta**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Řízení zahradnických technologií
Název tématu: **Specifika výroby vín v kvevri**
Rozsah práce: 75 stran textu, schémat, obrázků a chromatogramů

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte literaturu zabývající se zkoumaným tématem. Porovnejte technologické zásady při výrobě vín v kvevri s dominantním způsobem vinifikace v našich podmínkách.
2. Popište kvevri a porovnejte jejich použití s konvenčními metodami vinifikace. Proveďte senzorní a analytické porovnání vín vyrobených v Gruzii s víny získanými v kvevri a klasickou vinifikací v podmínkách ČR.
3. Získané výsledky vyhodnoťte.

Seznam odborné literatury:


1. RIBÉREAU-GAYON, P. – BRANCO, J M. Handbook of enology. : The microbiology of wine and vinifications, volume 1. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103651, 97804700103411. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010363>.
2. ADAMS, G. – KEEVIL, S. a kol. *Vína celého světa : [oblasti, vína, vinaři]*. 1. vyd. [Praha]: Slovart, 2006. 688 s. Velký ilustrovaný průvodce. ISBN 80-7209-853-5.
3. BRANCO, J M. – RIBÉREAU-GAYON, P. Handbook of enology. : The chemistry of wine stabilization and treatments, volume 2. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103962, 97804700103722. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010398>.


ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE


Datum zadání diplomové práce: prosinec 2014

Termín odevzdání diplomové práce: květen 2016


L. S.


Bc. Tomáš Franta
Autor práce


Ing. Michal Kumšta
Vedoucí práce


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




prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

OBSAH

1.	ÚVOD	- 8 -
2.	CÍL PRÁCE	- 9 -
3.	LITERÁRNÍ PŘEHLED	- 10 -
3.1.	Kvevri	- 10 -
3.1.1.	Definice kvevri	- 10 -
3.1.2.	Historie a současnost nádob kvevri	- 14 -
3.1.3.	Výroba kvevri	- 15 -
3.2.	Vinařské regiony a ampelografie	- 16 -
3.2.1.	Původ vinařství	- 16 -
3.2.2.	Vinařské oblasti Gruzie	- 19 -
3.2.3.	Vinařské oblasti České republiky	- 22 -
3.2.4.	Ampelografie v Gruzii	- 24 -
3.2.5.	Ampelografie v České republice	- 29 -
3.3.	Metody vinifikace	- 31 -
3.3.1.	Kachetinská metoda	- 32 -
3.3.2.	Imeretská metoda	- 37 -
3.3.3.	Racha-Lechkhumi metoda	- 37 -
3.3.4.	Dominující vinifikace bílých vín	- 38 -
3.3.5.	Dominující vinifikace červených vín	- 39 -
3.4.	Chemické procesy a sloučeniny	- 41 -
3.5.	Porovnání vinifikačních metod	- 45 -
4.	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	- 52 -
4.1.	Analyzované vzorky	- 52 -
4.2.	Laboratorní analýza	- 55 -
4.2.1.	Alpha analýza	- 55 -
4.2.2.	Spektrofotometrická stanovení	- 59 -
4.3.	Senzorické hodnocení	- 68 -
4.4.	Dotazníkové hodnocení	- 73 -
5.	DISKUSE	- 77 -
6.	ZÁVĚR	- 79 -
7.	SOUHRN a RESUME	- 81 -
8.	PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	- 82 -
8.1.	Tabulky	- 92 -
8.2.	Seznam obrázků, grafů, schémat a tabulek	- 97 -
8.2.1.	Seznam obrázků	- 97 -
8.2.2.	Seznam grafů	- 97 -

8.2.3.	Seznam schémat.....	- 98 -
8.2.4.	Seznam tabulek.....	- 98 -
8.3.	Seznam použitých zkratek	- 99 -

1. ÚVOD

Víno se vyrábí a konzumuje již tisíce let, což nám dokazují archeologické prameny. Dle zdrojů výroba vína pochází z oblasti mezi Černým mořem a pohořím Velkého Kavkazu. Zde lidé postupně domestikovali „lesní, divokou“ révu. Z jejích plodů začali vyrábět fermentované nápoje a postupně vypracovali optimální tradiční metody vhodné pro lokální klima a odrudové složení místní flory. Vína se začala v oblasti dnešních států Gruzie a Arménie vyrábět v nádobách z pálené hlíny, zvaných *kvevri*. Tyto byly zakopaných v zemi. Sklizené hrozny se pouze mechanicky rozmačkaly a byly umístěny do připravených *kvevri*. V některých oblastech se kvašení zúčastnily všechny pevné části (slupky, třapiny a semena), naopak v jiných regionech upřednostňovali použití pouze poměrné části pevného podílu. Alkoholové kvašení započalo samovolně, díky přirozené přítomnosti divokých kvasinek na slupkách bobulí. Vína dle lokální teploty fermentovala různě dlouhou dobu. Výrobci vína následně nechali víno v *kvevri* zrát takovou dobu, jaká jim dle zkušeností přišla nejvhodnější. Byla vyráběna sytě červená vína i jantarově až oranžově zbarvená, od sladkých až po suchá, a někdy i perlivá. Dá se předpokládat, že dokud lidé nenasbírali dostatek zkušeností, ne vždy vzniklo takové víno, jaké chtěli. Odedávna byl kvašený nápoj z hroznů úzce spjat s lidovými tradicemi, jejich životem, slavnostními i všedními událostmi. Některé artefakty a zvyky se dochovaly dodnes, a ty druhé již lidstvo zapomnělo. Co bychom měli však považovat za důležité je, že mnoho tradičních postupů výroby vína se zachovalo dodnes, a i ve světě špičkových technologií řízeného kvašení, selektovaných kvasinek, moderních lisů a vytríbeného školení vína zde zůstává prostor pro výrobu a konzumaci tak unikátních vín, jako jsou právě ta z *kvevri*. Dovolil bych si tvrdit, že jantarová, nebo chcete-li oranžová vína vinifikovaná tradičními metodami zažívají renesanci a moderní lidé cítí potřebu proniknout hlouběji do tajů a chutí prastarého odkazu dávných vinařů.

Moje diplomová práce poukáže na některé tradiční technologie a srovná je s kontrastními dominantními modernějšími metodami. Všechny technologie mají své pozitivní přínosy, ale i chyby. Jelikož by se dalo říct, že víno je stále živé a mnohdy nevyzpytatelné, je velkým úkolem vinařů a enologů dnešní doby najít harmonii mezi tradicí ověřenou mnoha generacemi a moderními sofistikovanými metodami.

2. CÍL PRÁCE

Cílem mé práce je zpracování dostupných informací ze zdrojů zahraniční i tuzemské literatury pojednávající o vinifikaci v nádobách kvevri, jejích specifikách a přínosech i do komerčního vinařství. Dále si práce klade za cíl porovnání vín vyrobených metodou kvevri s dominantními vinifikačními technologiemi. Ke srovnání v diplomové práci zvolím dostupnou literaturu, senzorické hodnocení a laboratorní analytické metody. Výsledky následně vyhodnotím.

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1. Kvevri

V této podkapitole se pojednává o definici, historii, původu a výrobě kvevri. Jelikož se tento výraz v diplomové práci hojně vyskytuje, je zapotřebí tomuto porozumět a znát jeho původ a význam.

3.1.1. Definice kvevri

Kvevri je nejstarší originální gruzínská nádoba na víno. Jejímí základními funkcemi je fermentace, skladování a uchovávání vína. V různých regionech Gruzie se mohou technologické postupy či použití lišit, avšak základní funkce jsou zachovány. V kvevri se nechává víno také zrát. (Barisashvili *et al.*, 2011) Kvevri je nádoba vyrobená z keramické hlíny, má vejčitý tvar a během fermentace a macerace vína je obvykle zakopána v zemi, přičemž nad povrchem země zůstává pouze část hrdla nádoby. (UNESCO, 2013) V západní Gruzii bývají kvevri zakopány do písku a proti povětrnostním vlivům jsou chráněny jednoduchou střechou, popřípadě nadzemním sklepem takzvaným *marani*. Ve východních částech Gruzie se kvevri většinou umísťují do hlubších sklepů, jelikož v období sběru hroznů je v této oblasti vyšší teplota, a tudíž je zapotřebí zajistit vhodnější podmínky pro výrobu vína. (Chichua *et al.*, 2012) Objem kvevri se obvykle pohybuje v rozmezí 200–2000 litrů. (Baroň, 2016) Avšak jsou unikáty i o objemu 5000 litrů. (Papiashvili, 2017). Slovo kvevri má v gruzínském jazyce mnoho synonym a jejich používání se liší podle regionu. Výrazy označující hliněnou nádobu pro výrobu vína jsou například: *kvevri*, *kvibari*, *kotso*, *khalani*, *dergi*, *lagvni*, *lagvnari*. (Ketskhoveli *et al.*, 2012) V regionu západní Gruzie byly nalezeny důkazy o rozlišování názvů dle velikosti hliněných nádob. Akademický pracovník Ivane Javakhishvili napsal: “V Gurii a Samegrelo jsou používány dva výrazy k popisu dvou různých velikostí hliněných nádob. V zásadě pro velké a střední velikosti se v Gurii používá výraz ‚churi‘ a v Odishi název ‚lagvani‘; přičemž menší, které poberou maximálně 5 kbelíků hroznů, jsou známy jako ‚kvibari‘ v Gurii a jako ‚lakhuti‘ v Odishi.” (Ketskhoveli *et al.*, 2012). **Obr. 1** zobrazuje ukázkou nádob kvevri.



Obrázek 1 Ukázka qevvri, zdroj: www.biowine.ge

Tvar qevvri je velice sofistikovaný a není nahodilý. Rozměry jsou velmi důležité a pohybují se v určitých rozmezech. Pro správný průběh vinifikace v qevvri je rozměr, tvar i umístění nádoby podstatným faktorem. Kónický tvar dna qevvri má zásadní funkci při sedimentaci semen z hroznů, a v pozdější fázi fermentace i pro usazování třepiny.

Schéma 1 znázorňuje doporučený tvar a rozměry qevvri, zajišťující optimální funkci. Vertikálně se qevvri rozděluje do pěti částí: Svrchní část fermentace je v oblasti hrdla qevvri, jedná se o nejmenší vrstvu. Úroveň spodní části fermentace se nachází pod svrchní částí a je mnohonásobně vyšší a objemnější. Následuje oblast nižšího tlaku, která sahá přibližně do poloviny celkové výšky qevvri. V polovině oblasti nižšího tlaku má qevvri na příčném řezu největší průměr a zakřivení se zde mění na pozvolnější. Následující oblastí je zóna vyššího tlaku, na níž v nejspodnější kónické části navazuje zóna sedimentovaných semen. Co se týče rozměrů qevvri, jsou obecně definovány taktéž na schématu. Tloušťka hliněné stěny „h“ by se měla pohybovat v rozmezí 0,02 – 0,05 m v závislosti na celkovém objemu. Nejširší část qevvri (na příčném řezu největší průměr) je označena „L“ a nachází se v jedné třetině celkové výšky „H“ (bráno od hrdla). Vnější průměr hrdla „L1“ má rozměry 0,5 – 0,7 m a vnitřní průměr „L2“ se pohybuje v rozmezí 0,2 – 0,5 m. Vnitřní průměr je průměr otvoru, kterým se do qevvri dostávají pomleté hrozny a po dokončení procesu výroby se tudíž dostává hotové víno ven. Hrdlo bývá uzavíráno hliněným víkem, o čemž bude pojednááno níže. Důležitým faktorem je poměr celkové výšky a průměru v nejširší části qevvri. Optimum rozměrů vyjadřuje rovnice: $L = 0,77 - 0,88 \cdot H$. Vyjádřeno slovy: Průměr v nejširší části se rovná rozdílu 0,77 a 0,88násobku celkové výšky.

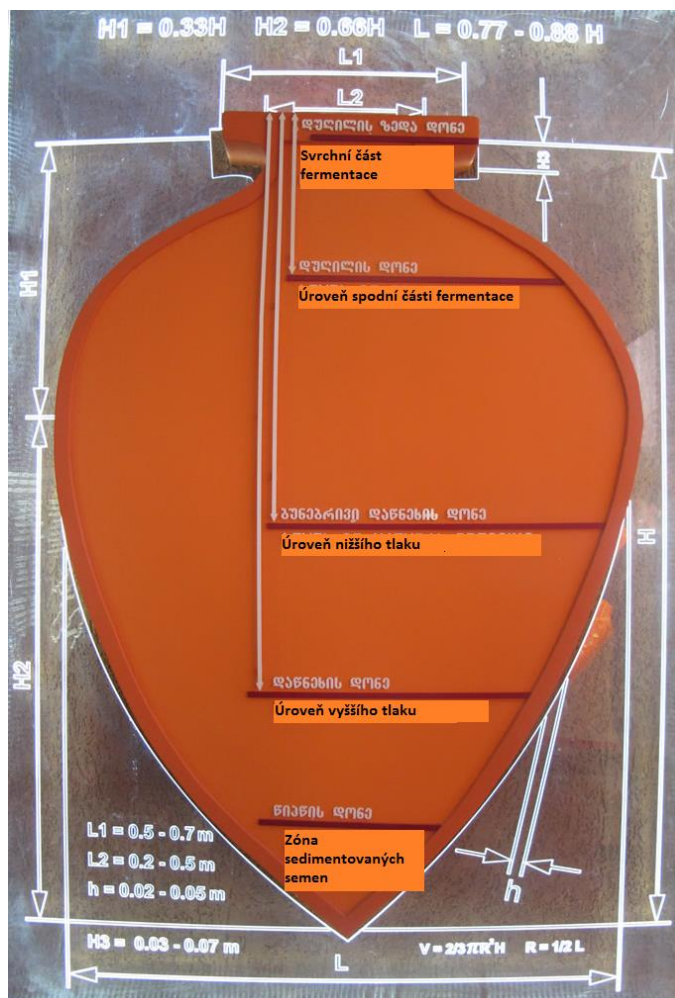
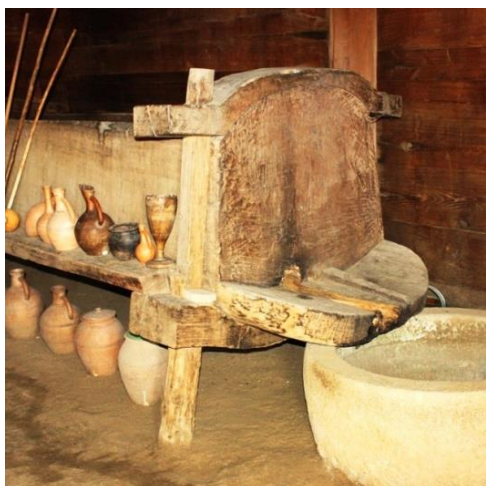


Schéma 1 Rozměry a popis kvevri, zdroj: www.palavani.com

Jak již bylo v této podkapitole zmiňováno, důležitou součástí technologie výroby vín v kvevri je takzvané *marani*, což je gruzínské označení pro sklep. V zásadě jsou používány tři typy *marani*. Prvním typem je samostatně stojící budova *marani*. Takovéto budovy jsou obvyklé ve východní Gruzii v regionu Kartl-Kakheti. Mají jedny široké dveře kvůli dobré obslužnosti a pouze několik úzkých oken pro zachování stabilní teploty. V tomto regionu jsou poměrně vysoké teploty v období vinobraní, proto je nutné zajistit optimální teplotu pro zpracování hroznů a následnou vinifikaci. Tu zajišťují i masivní obvykle kamenné zdi budovy. V *marani* bývá umístěno i takzvané *satsnakheli*, což je podlouhlá nádoba vyrobená ze dřeva stromu Ořešák (*Juglans*) sloužící k rozšlapání hroznů. *satsnakheli* je zobrazeno na **Obr. 2**. Součástí *marani* bývá i ohniště a starší budovy, které bývají osvětleny svíčkami. Půdorysný tvar budovy bývá obdélníkový. (Kakheti Wine Guild, nedatováno) Ukázka samostatně stojící *marani* je zobrazena na **Obr. 3**.



Obrázek 2 Ukázka satsnakheli,
zdroj: www.kwg.ge



Obrázek 3 Samostatně stojící marani,
zdroj: www.kwg.ge

Druhý typ *marani* je umístěn přímo do vnitřní části domu, a to buď v podzemí, nebo na úrovni přízemí. *Marani* je zobrazen na **Obr. 4**. I v tomto typu *marani* bývá ohniště, které zajišťuje ohřev, je-li potřeba, a dále napomáhá lepší cirkulaci a výměně vzduchu. (Kakheti Wine Guild, nedatováno) Důležitým vybavením všech typů *marani* jsou pomůcky určené k čištění *kvevri*. Jsou jimi takzvaná „kvevri metla“, což je metla nebo kartáč vyrobený ze svázaných kořenů rostliny Třezalky tečkované (*Hypericum perforatum*), ukázku vystihuje **Obr. 5**. Metla nebo spíše kartáč může být také vyroben z kůry stromu Třešeň obecná (*Prunus avium*), takovýto typ je zobrazen na **Obr. 6**. (Vinoge, 2016)



Obrázek 4 Marani uvnitř domu, zdroj: www.kwg.ge



Obrázek 5 Metla z kořenů
Třezalky tečkované, zdroj:
www.vinoge.com



Obrázek 6 Kartáč z kůry třešně obecné,
zdroj: www.vinoge.com

Třetím, velice jedinečným, typem *marani* jsou takzvané „hradní *marani*“. Jedná se o typ používaný v dobách válek. Pro Gruzince je a bylo víno velice důležitou součástí života, a proto ochrana vína a prostoru kde se vyrábí, je natolik důležitá, že se *marani* umisťoval do přízemí opevněných hradů. (Kakheti Wine Guild, nedatováno) Fotografie jednoho z hradních *marani* je na **Obr. 8**. Co se týče vybavení všech *marani*, jistě stojí za zmínku nástroj nazývaný *orshimo*, jedná se o nádobku, která se používá k získání vína z kvevri, a je obvykle vyrobena z plodu Tykve obecné (*Cucurbita pepo*). Jakmile taková tykev dozraje, uřízne se její svrchní část, vydlabe se dužina a nechá se vyschnout na slunci. Následně se přiváže dřevěná rukojeť. *Orshimo* je hlavním nástrojem vinaře, sloužícím k nabírání vína z kvevri při průběžné sensorické kontrole stavu vinifikace a zrání. **Obr. 7** znázorňuje *orshimo*. (Gabrichidze *et al.*, 2015)



Obrázek 7 Orshimo, zdroj:
www.georgiavoyage.ge



Obrázek 8 Hradní marani, zdroj:
www.kwg.ge

3.1.2. Historie a současnost nádob kvevri

Výroba nádob kvevri, jak již bylo zmíněno, sahá do dávné historie. Kvevri byly historicky jediné nádoby na výrobu a skladování vína do té doby, než Římské impérium přineslo vynález dřevěných sudů. Výroba kvevri je velice náročná a vyžaduje bohaté

zkušenosti a zručnost při práci. Historicky se kvevri vyráběly v mnoha vesnicích oblasti Imereti, například Vardisubani a Antoki. V regionu Kartli a Kakheti byla výroba zastoupena ve vesnicích jako Sartichala, Khashimi a Sagarejo, což dokládají historické výzkumy. (Barisashvili *et al.*, 2011) V současnosti je v celé Gruzii podle dostupných zdrojů pouze 5 řemeslníků, kteří jsou schopni podle historických postupů vyrobit kvevri. (Xeloba Kartuli, 2015) V oblasti Kakheti, která se nachází ve východní Gruzii, je již pouze jediná vesnice, kde se dodnes vyrábí kvevri. Tato vesnice se nazývá Vardisubani. Historicky se zde vyráběly nádoby o objemech až 8 000 litrů, avšak v současnosti pouze do 2 500 litrů. V oblasti Imereti se nádoby dodnes vyrábí v obci Makatubani. Archeologické nálezy dokládají největší kvevri o objemu 15 000 litrů, tato nádoba se ovšem dochovala pouze ve fragmentech. (Barisashvili *et al.*, 2011)

3.1.3. Výroba kvevri

Jak bylo uvedeno výše, výroba kvevri vyžaduje trpělivost, zručnost a zkušenosti. Kvevri se vyrábí z keramické hlíny, kterou si výrobce sám získává ze země, dle zkušeností a požadavků na kvalitu. Samozřejmě je možné keramickou hlínu v požadované kvalitě koupit, avšak toto velmi zvyšuje výrobní náklady. Kvevri se obvykle nevyrábí na hrncířském kruhu, ale spodní část je umístěna na dřevěných prknech. Hlína se nejprve ručně zpracuje do tvaru válce o průměru cca 0,1 m, popřípadě navlhčí vodou. Aby byla zachována optimální vlhkost, uchovávají se válce pod vlhkou tkaninou. Požadovaný tvar je ručně modelován přikládáním jednotlivých válců hlíny a jejich tvarováním a spojováním. Optimálním prostředím pro výrobu je vlhčí a chladnější místnost, která zajišťuje pozvolné usychání kvevri. Podle velikosti požadované nádoby a zkušeností jejího výrobce je možné za jeden den vymodelovat vrstvu vysokou maximálně 0,2 m. Pokud by byla vrstva vyšší, výrobek by se kvůli nedostatečné pevnosti ve vlhkém stavu mohl zbortit vlastní tíhou. Jelikož je nutné dodržovat tento pozvolný postup, výroba velkoobjemových kvevri může trvat i několik měsíců. Když je kvevri vymodelováno do konečného tvaru, nechává se pozvolna vyschnout. (Kak delajut kvevri, 2015) Když kvevri dostatečně vyschne, umístí se do velké pece, kde se za pomoci ohně vypálí. (Kartvelian Heritage, 2012) Pokud je v kvevri hodně pórů a hrozilo by, že víno bude prosakovat, je zapotřebí vnitřní povrch navoskovat. Voskování se může praktikovat i na již zakopané a použité kvevri. V případě nových kvevri je důležité, aby vnitřní povrch byl dokonale čistý a suchý.

Kvevri se položí do horizontální polohy a hrdlem se dovnitř umístí včelí vosk. Je nutné, aby byl vosk přírodního původu bez chemických aditiv jako jsou barviva nebo parfémů. Vosk se pomocí ohně při teplotě cca 110–120 °C roztaví a začne vosk evaporovat. Intenzita ohně je malá, aby nedošlo k přehřátí kvevri a popraskání, nebo ke vzplanutí samotného vosku. Ukázka voskování je vyfocena na **Obr. 9**.



Obrázek 9 Voskování kvevri (Barisashvili et al., 2011)

3.2. Vinařské regiony a ampelografie

Následující podkapitoly se věnují vybraným vinařským regionům Gruzie a České republiky. Dále bude pojednáváno o odrůdovém složení v obou vinařských státech a vybrané odrůdy révy vinné (*Vitis vinifera L.*) jsou podrobněji popsány.

3.2.1. Původ vinařství

Kvevri pochází dle četných archeologických nálezů z území dnešní Gruzie. „Hugh Johnson ve své knize „Příběh vína“ (*Story of Wine*) říká, že historie vína se začala psát právě na území dnešní Gruzie.“ (O víně, 2013) Podle výzkumu se na tomto území vyrábělo víno již před 8 000 lety. Biochemický výzkum na hliněných nádobách určených k výrobě vína z jižní Gruzie, vesnice Shulaveri, odhalil, že již v raném období výroby vína v Gruzii se v některých případech přidávala do moštu pryskyřice, což mělo za následek antibakteriální účinky a víno mohlo být skladováno i delší dobu po fermentaci. (Keys et al., 2003)

Stejně tak vinohradnická činnost z tohoto období je doložena sofistikovanými pomůckami a artefakty. Původní předek révy (*Vitis vinifera ssp. sativa D.C.*), rostl svévolně na území zakavkazského regionu. (Baker, 2013) První domestikace révy (*Vitis*

vinifera ssp. sativa D.C.) se pravděpodobně odehrála v podhůří Kavkazu z divoce rostoucí révy (*Vitis vinifera ssp. silvestris* Gmel.). (Zohary et al, 2000)

Dalším důkazem raného vinařství, respektive kultivace révy jsou nálezy fragmentů hliněných nádob spolu se semeny *Vitis vinifera ssp. sativa* D.C., pocházející z období 6–5 tisíc let před naším letopočtem z oblasti Kartli. (Rusishvili, 2007) Semena a hliněná nádoba nazývaná *dergi* jsou vyobrazeny na **Obr. 10**.



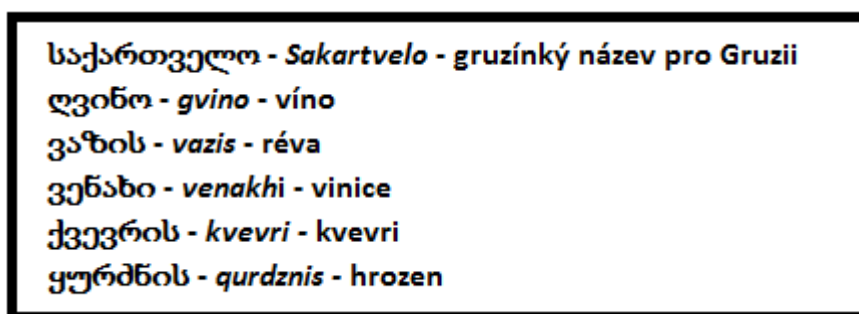
Obrázek 10 Semena a vinařská nádoba (Rusishvili et al, 2007)

V souvislosti s vinifikační metodou v nádobách kvevri se setkáváme se státem jménem Gruzie. Tento rozlohou malý stát, který se rozkládá na území pouhých 69 700 kilometrů čtverečních (Geostat, 2017) se nachází na pomezí Evropy a Asie. Na západní straně je omýván Černým mořem, na severu sousedí s Ruskou federací a jižními sousedními státy jsou Turecko, Arménie a Ázerbajdžán. Poloha Gruzie je zobrazena na **Obr. 11**.



Obrázek 11 Mapa Gruzie, zdroj: www.aktualne.cz

Historických faktů o Gruzii, které je důležité zmínit v souvislosti s vinařstvím a vinohradnictvím je několik. Gruzínský národ je velice svérázný a víno se projevuje v každodenním životě. Jejich jedinečný jazyk gruzínština s vlastním písmem přinesl například název „víno“. Podle současných poznatků gruzínské slovo *gvino* (ღვინო), je nejstarším označením pro víno (Gvino, nedatováno). Gruzínské písmo, jehož ukázka je zobrazena na **Obr. 12** je modelováno podle kudrnatých úponků révy vinné. (Baker, 2013)



Obrázek 12 Ukázka gruzínského písma, zdroj: translate.google.com

Z geografického hlediska, pro pěstování révy vinné je poloha Gruzie velice důležitá. Podnebí je velice ovlivněno vlhkým vzduchem vanoucím od Černého moře. Zimy jsou zde na většině území mírné a léta teplá. (Baker, 2013) Ze severní strany je území před chladnými větry chráněno pohořím Velkého Kavkazu, a naopak v jižní části země brání pohoří Malého Kavkazu před suchem. Větší část rozlohy západní Gruzie se nachází v subtropickém geografickém pásmu s úhrnem ročních srážek 1500–3500 mm. V hornatých oblastech s nadmořskou výškou přes 2000 m n.m. se objevují mrazy a sníh i v letních měsících. Východní část území je převážně nížinatá a značně ovlivněna teplými proudy od Kaspického moře (Gruzie Net, 2016), které je vzdáleno necelých 400 km. (Maps Google, 2017) Geografickou mapu Gruzie zobrazuje **Obr. 13**.



Obrázek 13 Geografická mapa Gruzie, zdroj: cs.wikipedia.org

3.2.2. Vinařské oblasti Gruzie

Současný odhad rozlohy vinic je 45 000 hektarů, za dob Sovětského svazu byla rozloha přibližně 120 tisíc hektarů. K dramatickému poklesu došlo z důvodu nedostatku financí a nižšího odbytu. V dobách, kdy byla Gruzie součástí SSSR, byla produkce vína směřována spíše ke kvantitě na úkor kvality, dnes je tomu naopak. (O víně, 2013) Gruzie je rozdělena na 12 vinařských oblastí, které se dále člení na menší celky. Avšak pouze 5 hlavních regionů pokrývá valnou většinu produkce.

Kolektiv autorů anglicky psané publikace „Ampelografie Kavkazu a severního Černomoří – *Caucasus and Northern Black Sea Region Ampelography*“ uvádí, že podle mapování z roku 2004 byla celková rozloha vinic v Gruzii 37 419 hektarů, rozkládajících se v různých regionech v čele s Kakheti s 54,9 % rozlohy následované Imereti (22,9 %), Kartli (11,1 %), Racha-Lechkumi (3,6 %), Guria (0,7 %) a Adjara (0,1 %). (Maghradze *et al*, 2012)

Nejrozlehlejší oblastí je **Kakheti**, kde je osázeno přibližně 32 tisíc hektarů vinohradů. Nachází se ve východní části země a klimaticky je nejsušší. Oblast se dále dělí na 3 makroregiony a více než 25 mikroregionů. (O víně, 2013) Podnebí je mírné s pravidelným rozložením srážek během celého roku. Teplotně se region blíží jižní Francii. Výživově chudé půdy vytváří typické kavkazské vinohradnické *terroir*. Hojně zastoupená půda nazývaná „skořicová“ je typická pro tuto oblast. Vyznačuje se červeno-hnědou barvou a obsahuje vysoké množství železných iontů, písků a vápence. Složení půdy značně ovlivňuje charakter kachetinských vín ať už jsou vinifikovány v kvevri nebo nerezových tancích. Charakteristickou vlastností ve víně je zemitost.

Nejpěstovanějšími odrůdami jsou modré Saperavi, Cabernet Sauvignon a bílé Rkatsiteli a Kakhuri Mtsvani. (Winesearchr, 2014)

Imereti je oblast ve které je obhospodařováno přibližně 9 tisíc hektarů vinic. (O víně, 2013) Region se nachází v centrální části země a jeho hlavním správním městem je Kutaisi. Klimaticky i složením půd se jednotlivé podoblasti velice liší, a proto je produkováno mnoho typů vín. Také v Imereti je k vinifikaci používáno kvevri, které se zde nazývá *churi*. (MAG, 2014) Co se týče odrůdového složení, jsou zde zastoupeny Tsitska, Tsoolikouri a Krakhuna pro výrobu bílých vín a Aladasturi, Mgaloblišvili a Otskhanuri Sapere pro vína červená. (O víně, 2013)

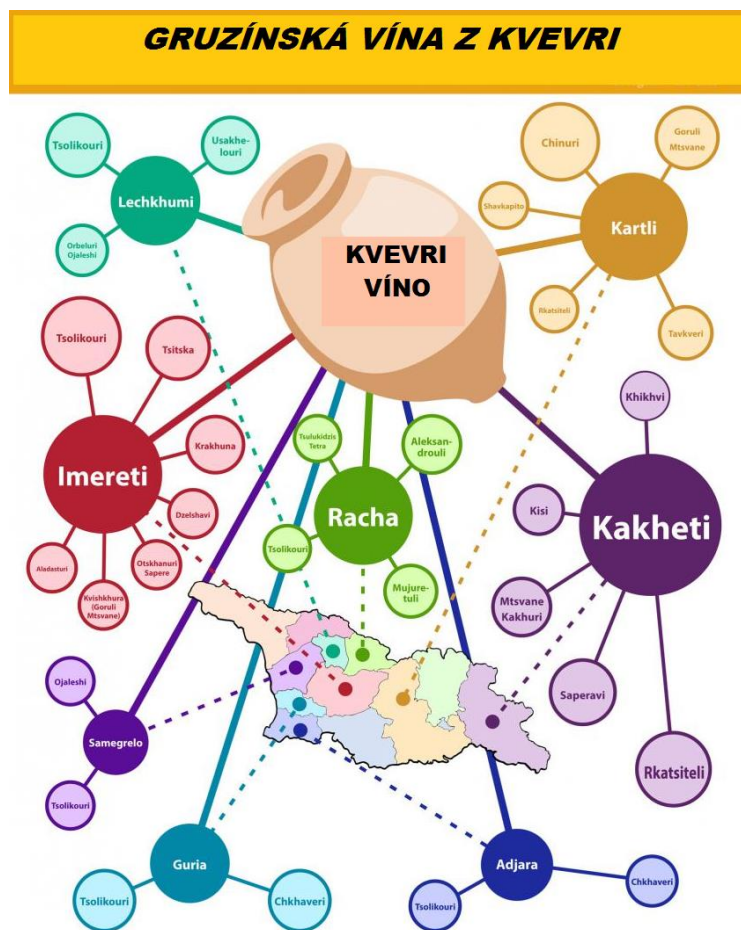
Vinařská oblast **Kartli**, na jejímž území se nachází přibližně 2 500 hektarů vinic, se nachází v srdci země a je zdrojem hroznů pro 15 % vína celkové produkce. Pěstují se zde nejen bílé odrůdy Mtsvane, Aligoté a Chardonnay, ale také Rulandské modré pro výrobu šumivých vín a brandy. Region obklopuje hlavní město Gruzie, Tbilisi, ve kterém sídlí nejstarší gruzínské vinařství Bagrationi. Toto vinařství je proslulé především výrobou šumivých vín tradiční metodou sekundární fermentací v lahvi. (Baker, 2013)

Ajara je region nacházející se v jihozápadní části země a přímo sousedí s Černým mořem, které značně ovlivňuje stabilitu teploty a množství dešťových srážek. Celková výměra vinic je pouhých 180 hektarů. Odrůda Tsolikauri tvoří 70 %. (MAG, 2014) Z této oblasti pochází přírodně sladká vína. (Baker, 2013)

Guria se nachází severně od oblasti Ajara a přiléhá také k pobřeží Černého moře. Má podobnou rozlohu vinic jako Ajara.

Racha-Lechkhumi je jednou z nejmenších vinařských oblastí Gruzie, nachází se mezi pohořím Velký Kavkaz a regionem Imereti. Oblast je oproti Kakheti velmi bohatá na dešťové srážky, jelikož mraky plynoucí od Černého moře jsou zadržovány vysokými horami Kavkazu. (Winesearchr, 2014) Většina vinic se nachází na svažitém terénu. (O víně, 2013) Vína odsud pocházející vykazují vyšší zbytkový cukr, což je zapříčiněno dostatkem slunečných hodin ve vegetačním období. Hlavními odrůdami jsou bílé: Tetra, Tsitska a Tsoolikouri z modrých jsou zastoupeny především: Alexandrouli, Mujuretuli a Saperavi. Z mikroregionu Kvanchakara pochází velmi známá polosladká vína vyráběná z odrůd Alexandrouli a Mujuretuli. (Winesearchr, 2014)

Dalšími oblastmi menšího významu jsou: hlavní město Tbilisi, Tskhnvali, Mtskhta Mtianeti, Samtskhe Savakheti, Svaneti Samegrelo a Abkhazia. (Vinoge, 2014)



Obrázek 14 Zastoupení odrůd v jednotlivých regionech (Georgian wine asociation, nedatováno)

Gruzie přijala systém chráněného označení původu (Protected Designations of Origin, ve zkratce PDO). Chráněnými označeními jsou: Akhasheni, Ateni, Gurjaani, Kakheti, Kardenakhi, Kindzmaruli, Khvanchkara, Kotekhi, Kvareli, Manavi, Mukuzani, Napareuli, Svir, Teliani, Tsinindali (podoblast v Kakheti), Tibaani, Tvishi a Vazisubani. (Harvey *et al.*, 2014) Vína s chráněným označením původu spadají do nejvyšší kategorie nazývané „Jakostní vína produkovaná v daném regionu“. Nižšími kategoriemi jsou: „Regionální víno“ a „Stolní víno“, (MOA, 2006).

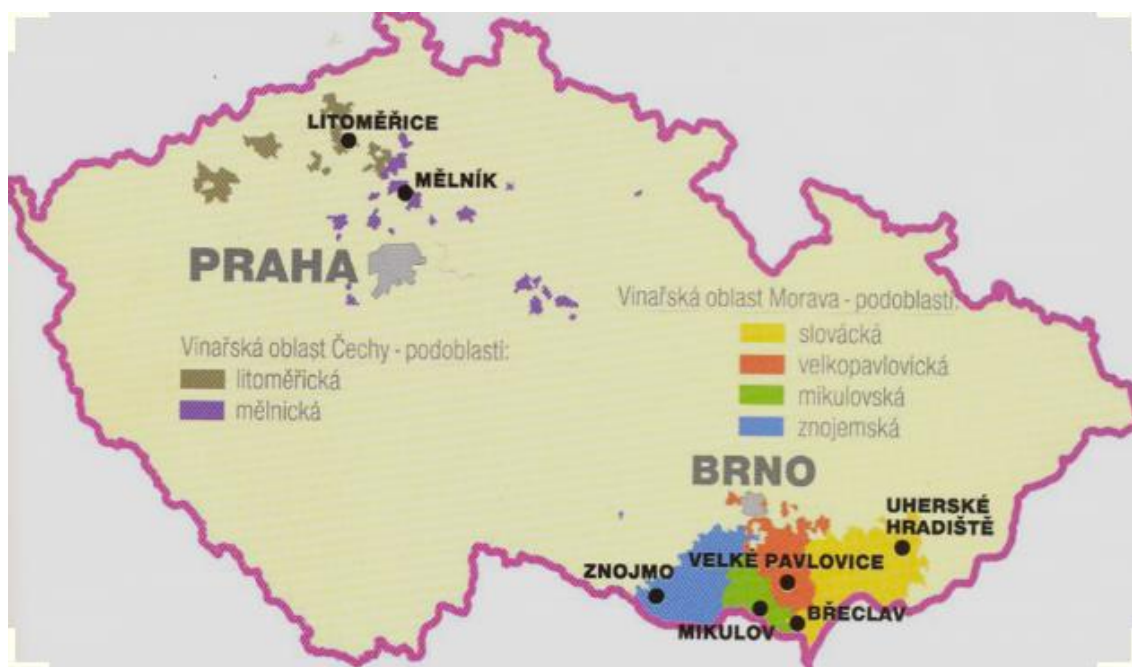
Gruzie má podle zákona celkem 18 registrovaných apelací. Pro přiblížení typů vín, které se vyrábí pod chráněným označením původu jsou zde některá stručně popsána. *Tsinandali* – je suché bílé víno, charakteristické světle slámovou barvou s aromaem typickým pro odrůdy, z nichž se vyrábí. Jsou jimi Rkatsiteli a Mtsvene. *Tsinandali* je

mikroregion v Kachetinské vinařské oblasti, který se rozkládá na pravém břehu řeky Alazani. Podobný charakter mají vína apelací *Gurjaani*, *Vazisubani* a *Manavi*. Specifickým fortifikovaným vínem je *Kardenakhi*, které voní po medu a jeho barva je granátová. Rozinkové tóny mohou být nalezeny v sametově chutnajícím víně *Tibaani* tmavě granátové barvy, které je vyráběno kachetinskou metodou. Přírodně polosladká vína s označením *Tvishi* jsou vyráběna v regionu Racha-Lechkhumi. Tato vína odrůdy Tsolikouri mají slámovou barvu a aromachuti ovoce. Poblíž města Gori (region Kartli) jsou produkována šumivá vína pod označením *Atenuri*. Zajímavostí je, že kromě autochtonních odrůd Chinuri a Gori Mtsvane je pro výrobu tohoto vína povolena odrůda Aligote. Chráněné označení původu *Kotekhi* mohou mít vína bílá (Rkatsiteli) tak i červená (Saperavi) – produkce probíhá na středním toku řeky Alazani. Posledním zde zmíněnou apelací jsou vína *Kakheti*. Jedná se o suchá bílá vína granátové barvy, ovocného aroma a jemné harmonické chuti. K tradiční fermentaci v kvevri jsou povoleny odrůdy Rkatsiteli a Mtsvane. Výroba těchto vín je situována do pánve řeky Iori a Alazani (MAG, nedatováno)

3.2.3. Vinařské oblasti České republiky

Česká republika se řadí do pásma kontinentálního klimatu. Tato oblast je charakteristická svými zimními teplotami pod bodem mrazu a pokryvem vegetace a půdy sněhem téměř každoročně. Úhrn srážek je na střední úrovni, přičemž většina připadá na letní období. Jarní teploty nad bodem mrazu nastávají začátkem března a v chladnějších oblastech nebo ročnících po polovině dubna. Roční úhrn srážek se pohybuje v rozmezí 600–1200 mm za rok. V humidnějších regionech kontinentálního klimatu je počasí velmi variabilní. Letní teploty mohou přesahovat i 30 °C a ty zimní klesají výjimečně k –20 °C. (Katauerová, 2014)

Rozdělení vinařských oblastí a podoblastí na území České republiky je definováno zákonem č. 321/2004 Sb., ze dne 28. 4. 2004. Jsou stanoveny dvě vinařské oblasti – Morava a Čechy. Tyto se dělí dále na podoblasti. Vinařská oblast Čechy je rozdělena na dvě podoblasti – Litoměřická podoblast a Mělnická podoblast, kdežto vinařská oblast Morava se dělí na čtyři podoblasti – Slováckou, Mikulovskou, Znojenskou a Velkopavlovickou (MVČR, 2004). Osázená území nejsou souvislá, a především v České oblasti se vinice nachází na svazích podél řek, jakými jsou Labe, Vltava, Ohře a Berounka.



Obrázek 15 Mapa vinařských podoblastí České republiky, zdroj: web2.mendelu.cz

Vinařská podoblast litoměřická se nachází v severních Čechách. Jižní část je situována kolem řeky Ohře a na západě je ohraničena městem Most. Podloží je většinou čedičové a ve nižších polohách vápenité. V okolí města Most se réva vinná (*Vitis vinifera L.*) osvětlila jako přínosná rekultivační rostlina, pěstují se zde především odrůdy Ryzlink rýnský, Rulandské šedé, Müller Thurgau, Rulandské modré, Svatovavřínecké a Zweigeltrebe. (Mendelu, 2013a)

Vinařská podoblast mělnická se rozkládá jihovýchodně od litoměřické. Do této spadají vinice z okolí měst Mělník, Roudnice, Kutná Hora, Čáslav a Praha. Neméně významnou obcí je i Karlštejn, kde jsou uchovávány některé genofondy révy vinné. Podloží je zde vápencové s vrstvami opuky a někde hlinitopísčitymi naplaveninami. Lehčí, záhřevné půdy poskytují příznivé podmínky pro pěstování modrých odrůd Rulandské modré, Svatovavřínecké a Modrý Portugal. Z bílých odrůd jsou zde zastoupeny tytéž, jako na Litoměřicku, a dále Sylvánské zelené. (Mendelu, 2013a)

Z geografického pohledu je **Mikulovská podoblast** ohraničena zbývajícími třemi podoblastmi spadajícími do vinařské oblasti Morava. Na jižní hranici sousedí s rakouským vinařským regionem Weinviertel. Z půdního hlediska jsou zde vápenité jíly, písky a sprašové návěje. Vinice se rozkládají na svazích Pálavy a v okolí. Významnými obcemi jsou Mikulov, Valtice, Popice, Strachotín a další. Spektrum

pěstovaných odrůd je široké, například: Ryzlink vlašský, Veltlínské zelené, Rulandské bílé, Chardonnay, Sylvánské zelené, Tramín a Pálava. (Mendelu, 2013a)

Lehké půdy a nižší nadmořská výška jižní části **Slovácké vinařské podoblasti** dodávají vínu odrůdový charakter. Vysoké kvality zde dosahuje například Ryzlink rýnský, Rulandské bílé, Rulandské šedé a z modrých odrůd Frankovka, Zweigeltrebe a Cabernet Moravia. Severní část tvoří svahy Ždánického lesa a jsou zde obce Archlebov, Ždánice a Žarošice. Nejuvýchodnější část podoblasti leží v podhůří Bílých Karpat, kde jsou velmi těžké půdy. Na záhřevných kamenitých půdách se daří odrůdě Ryzlink rýnský. (Mendelu, 2013a)

Velkopavlovická podoblast má ve své střední části charakteristické půdy na vápencových jílech, slínech, slepencích a pískovcích. Daří se tu modrým odrůdám, kterým vyhovuje vyšší obsah hořčíku v půdě. Do podoblasti spadají například obce: Velké Pavlovice, Velké Bílovice, Starovičky, Hustopeče, Vrbice a další. Díky různorodosti podloží a členitosti terénu je zde pěstováno mnoho odrůd jako Muškát moravský, Veltlínské zelené, Müller Thurgau, Tramín, Pálava a burgundské odrůdy. (Mendelu, 2013a)

Znojmská vinařská podoblast leží částečně ve srážkovém stínu Českomoravské vrchoviny. V severní části jsou kamenité půdy vhodné pro pěstování Veltlínského zeleného a Ryzlinku rýnského. V okolí obce Dolní Kounice jsou vhodné podmínky pro pěstování modrých odrůd – Frankovka, Svatovavřínecké, Modrý Portugal. Známými vinařskými obcemi jsou například Znojmo, Nový Šaldorf, Lechovice a Borotice. Kvalitou se zde prosazují burgundské odrůdy, Sauvignon, Müller Thurgau a bílé aromatické odrůdy. (Mendelu, 2013a)

3.2.4. Ampelografie v Gruzii

Gruzie, jakožto země, ze které prastará metoda výroby vín pochází je často nazývána „kolébkou vinařství“. (Baker, 2013) S dlouholetou tradicí vinifikace velmi úzce souvisí fakt, že na území dnešní Gruzie se vyskytuje neobyčejně velké množství odrůd révy vinné (*Vitis vinifera L.*). Počty domorodých odrůd, které byly dohledány, se v různých literárních zdrojích liší. Kolektiv autorů knihy „*Where Wine was Born? Wine and Identity in Georgia*“ uvádí přes 800 domorodých odrůd, z čehož přibližně pouze 80 je komerčně využíváno k výrobě vína. (Harvey *et al*, 2014) Jiný zdroj uvádí výskyt přes pět set odrůd s konkrétním zastoupením v jednotlivých oblastech: Kakheti – 80 odrůd;

Kartli – 72; Imereti – 75; Racha-Lechkhumi – 50; Megreli – 60; Guruli – 53; Adjari – 52; Abkhazian – 58. (Ketskhoveli et al., 2012) Maghradze tvrdí: „*Autochtonní gruzínské odrůdy pokrývají 95 % vinogradů a přináší kvalitní vína vysoce oceňovaná na degustacích po celém světě. Nejvíce kultivarů je ale 'Rkatsiteli B.'* (19,741 ha), '*Tsolikouri B'*. (6,161 ha), '*Saperavi N.'* (3,704 ha), '*Tsitska B.'* (2,839 ha), '*Chinuri B.'* (859 ha).“ (Maghradze et al., 2012)

Výčet konkrétních odrůd jednotlivých oblastí by byl velice obsáhlý a pro účely této diplomové práce není nutný.

Na území Gruzie je réva zastoupena především jako domestikovaná *Vitis vinifera L.* subsp. *sativa D.C.* a jako „lesní réva“ *Vitis vinifera L.* subsp. *silvestris Gmel.* Na mnoha vinicích dochází ke spontánnímu křížení jednotlivých poddruhů, jelikož jsou jednotlivé rostliny poblíž. (Ketskhoveli et al., 2012) Ramishvili uvádí, že „divoká réva“ *Vitis vinifera L.* subsp. *silvestris Gmel.* je typickým zástupcem flóry Kavkazu a Gruzie, občas roste v lesích, nížinách a na březích řek do nadmořské výšky 1 200 metrů nad mořem. Je pravděpodobně předkem „kultivované révy“ *Vitis vinifera L.* subsp. *sativa D.C.* (Ramishvili et al., 1988)

Jak již bylo zmíněno, v zemi nazývané „kolébka vinařství“ jsou stovky odrůd révy vinné. Kromě původních místních odrůd se samozřejmě víno vyrábí i z celosvětově rozšířených odrůd jako například: Chardonnay, Sauvignon blanc, Merlot, Syrah, Cabernet Sauvignon a mnoha dalších. Některé nejpěstovanější místní odrůdy jsou rozebrány podrobněji. Nejpěstovanější bílou odrůdou je Rkatsiteli, zatímco z modrých odrůd je nejvíce zastoupena odrůda Saperavi. (Ketskhoveli et al., 2012) Jelikož je v praktické části této diplomové práce zkoumána bílá odrůda Tsolikouri, bude zde taktéž detailněji popsána.

Rkatsiteli

Odrůda Rkatsiteli je v Gruzii pěstována na 43 % celkové výměry vinic, což znamená na území přesahujícím 20 000 ha. Název odrůdy v překladu znamená „červená třapina“. Není doposud známo křížení, avšak výzkumy ukazují, že původní oblastí je Kakheti. (MAG, nedatováno) Hrozen Rkatsiteli je středně velký, má válcovitý tvar a oválné bobule dorůstají střední velikosti. V případě přezrálости mají bobule narůžověle-žlutou barvu. Odrůda je pozdně rašící (konec dubna) a dozrává začátkem října. Ačkoliv je Rkatsiteli druhově *Vitis vinifera L.*, vykazuje poměrně vysokou odolnost vůči plísni

révové (*Plasmopara viticola*), a to především v oblasti Kakheti, kde je všeobecně sušší podnebí než v západních regionech. Odolnost vůči mrazům je dobrá. (MAG, nedatováno) Odolnost proti padlí révovému (*Uncinula necator*) je nižší než vůči plísni révové. (Ketskhoveli *et al.*, 2012)

Z hlediska chemického složení moštu vykazuje odrůda vysoké kvality. V průběhu dozrávání si hrozny udržují vhodný poměr mezi kyselinami a cukry. Akumulace cukrů může stoupnout až ke 30 % hmotnosti bobule, avšak kyseliny se téměř vždy drží nad úrovní 5 gramů na litr moštu. A proto záleží jen na rozhodnutí enologa, jaký typ vína chce vyrobit. (Ketskhoveli *et al.*, 2012) Jako vinifikační metody jsou používány ty běžně známé v Evropě, ale také tradiční gruzínské. Rkatsiteli je kvůli své relativně nižší aromatickosti kupážováno například s odrůdou Mtsvane Kakhuri. V případě použití Evropských vinifikačních postupů víno vykazuje citrusový, jablečný, nebo až kdoulový buket. Je-li zvolena výroba vína v kvevri, víno je typicky plné středně tříslavité s ostřejší kyselinkou. Ve vůni je možné najít aroma medu, pomerančové kůry a koření. Obvykle bývá vyráběné jako suché víno, avšak v některých oblastech se z odrůdy připravují fortifikovaná vína. (MAG, nedatováno) Skardena a kolektiv ve své ruský psané knize „*Gruzínskoje vino renessanc*“ – „*Грузинское вино ренессанс*“ uvádí, že ve vínech odrůdy Rkatsiteli se objevují aroma bílých květů, pepře, střídky chleba, jablek a medu. Podobný je tomu projev v chuti, kromě zmiňovaných zde může být i karamel. (Skardana *et al.*, 2015) Pro výrobu šumivých vín je kultivar používán na území Ukrajiny. (Ketskhoveli *et al.*, 2012) Hrozen odrůdy Rkatsiteli je vyobrazen na **Obr. 16**.



Obrázek 16 Odrůda *Rkatsiteli*, zdroj: www.gotswines.com

Tsolikouri

Odrůda *Tsolikouri* je nejpěstovanější bílou odrůdou západní Gruzie (v roce 2004 byla vysazena na 6161 hektarech), její původ je v oblasti *Kolkheti*. Je řazena do geografické skupiny *Proles pontica subproles Georgica* Negr. (Ketskhoveli *et al.*, 2012) Hrozen dorůstá střední velikosti, má válcovitý tvar a může mít křídla. Hustota hroznu je střední. Kulovité bobule mají ve fázi zralosti žluto-zelenou barvu a tenkou slupku. Odolnost vůči houbovým chorobám je relativně vysoká, a to i ve vlhčích podmínkách západní Gruzie. Mrazová rezistence je nízká. Kvete koncem května a obvykle dozrává v polovině října. Většina vinogradů s touto odrůdou se nachází v oblasti *Imereti* a *Guria*. (MAG, nedatováno)

Zastoupení cukrů a kyselin, respektive jejich poměr, je velice závislý na aktuálním ročníku a klimatických podmínkách daného regionu, v hornatých partiích jako *Orjonikidze*, *Chiatura*, a *Sachkhere* se používá odrůda pro výrobu méně kvalitních stolních vín, jelikož dozrává do nízké cukernatosti. Avšak ve střední části oblasti *Imereti* má vysoký potenciál pro vinifikaci kvalitních vín s mohutným tělem. (Ketskhoveli *et al.*, 2012) Pokud je použit Evropský způsob vinifikace v nerezových tancích, vína bývají středně až plně tělnatá s jemnou kyselinkou a jemnými květinovými, banánovými a melounovými tóny. Vína bývají školena v dřevěných sudech. Jako *cuvée* s chráněným označením původu – PDO *Sviri* je kupážováno s vínem odrůdy *Tsitska* nebo *Krakhuna*. **Obr. 17** zobrazuje hrozen odrůdy *Tsolikouri*. (MAG, nedatováno)



Obrázek 17 Odrůda Tsolikouri, zdroj: en.vinoge.com

Saperavi

Odrůda Saperavi je nejrozšířenější modrou odrůdou révy vinné v Gruzii (přes 4 000 hektarů). V překladu tento název znamená „něco obarvit“. Tato odrůda se řadí mezi takzvané barvířky – odrůdy u kterých obsahuje barevný pigment slupka i dužina. K vinifikaci této odrůdy se používají metody výroby v kvevri i nerezových nádobách a zrání v sudech. Tato odrůda přináší plná červená vína, široké škály cukernatostí od suchých po sladká i fortifikovaná.



Obrázek 18 Hrozen odrůdy Saperavi, zdroj: www.wikipedia.cz

Barva vína bývá sytě inkoustová plně neprůhledná. Víno mívá charakteristické aroma lesních plodů, lékořice, grilovaného masa, tabáku, čokolády nebo koření, v závislosti na vyzrálosti hroznů a použité vinifikační technologii. Chuť bývá šťavnatá až tříslovitá. Při ampelografických studiích bylo nalezeno 17 různých klonů. Z této odrůdy je vyráběno mnoho vín nejvyšší kategorie s chráněným označením původu, například: Napareuli (suché víno) a Kindzmarauli (polosuché víno se svěží kyselinkou). V oblasti Kacheti jsou vyráběna suchá, komplexní vína s potenciálem dlouhého zrání. Na druhou stranu polosuchá vína s chráněným označením původu z regionu Akhasheni jsou určena k rychlé spotřebě do 1–2 let od nalahvování. (MAG, nedatováno) V regionech Kacheti a Kartli dozrávají hrozny v druhé polovině září, avšak jejich sběr často bývá až v polovině října. (Kharbedia, 2014) Jako pravokořenná je rostlina středně bujně rostoucí, avšak velmi náchylná k révokazu. Vysokou rezistenci vykazuje vůči mrazům. Relativně odolná je vůči padlí révovému (*Uncinula necator*). Hrozen nebývá hustý a středně velké bobule mívají kulovitý až válcovitý tvar. (Ketskhoveli *et al.*, 2012)

3.2.5. Ampelografie v České republice

Odrůdy povolené ke komerční produkci vín jsou zapsané ve státní odrůdové knize. Státní odrůdová kniha je úřední seznam všech odrůd rostlin, které splnily zákonem dané podmínky, byly registrovány a zapsány Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským. Pěstování odrůd révy vinné se řídí článkem 103 nařízení Komise Evropského společenství č. 555/2008 a článkem 20 nařízení č. 1227/2000. Toto nařízení umožňuje vysazovat a pěstovat kteroukoliv odrůdu, pokud je uvedena v seznamu některého ze států Evropského společenství, taktéž povoluje z této vyrábět víno. (Sedláček, 2014) V české státní odrůdové knize bylo k 15. 6. 2016 zapsáno 60 moštových odrůd révy vinné. (ÚKZUZ, 2016) Vzhledem k faktu, že v praktické části této diplomové práce jsou zkoumána vína dvou odrůd, budou zde stručně přiblíženy pouze tyto: Veltlínské zelené a Ryzlink vlašský.

Veltlínské zelené

Synonymy jsou Grüner Veltliner, Grünmuskateller, Zöld muskotály. Odrůda je kříženec Tramínu a St. Georgen. Do odrůdové knihy byla zapsána v roce 1941. (Atlas révy, 2016) Geneticky se tato odrůda podobá Tramínu. Je jednou z nejrozšířenějších odrůd v České republice. Vína z této odrůdy bývají svěží, s dominující kyselinkou,

mírně kořenitá, někdy až mandlová. Chuť bývá velmi extraktivní. Hrozen Veltlínského zeleného bývá hustý, velký a křídlatý. Listy střední až velké kulaté, většinou pěti laločnaté a na rubu ochlupené. Bobule dorůstají střední velikosti, mají žlutozelenou barvu a pevnou ojíňenou slupku. Dužina je pevná. Odrůda je aromatická a daří se jí v teplých polohách na úrodných půdách. Je náchylnější k jarním mrazům a červené spále (*Pseudopezicula tracheiphila*), dozrává začátkem října. (Atlas révy, 2016) Na **Obr. 19** je ukázka hroznu.



Obrázek 19 Odrůda Veltlínské zelené, zdroj: www.atlasrevy.wz.cz

Ryzlink vlašský

Ryzlink vlašský, synonymně také nazývaný Wälschriesling, Graševina, nebo Olasz Riesling je odrůda zapsaná od roku 1941. Její původ není úplně znám. List je středně velký, troj až pěti laločnatý, okraje s ostrými zoubky a řapíkový výkrojek je otevřený. Hrozen bývá středně velký, hustý, válcovitý na dlouhé stopce. Bobule jsou malé, kulovité, avšak nahloučením zdeformované. Slupka je pevná, ale tenká, zelenožluté barvy s typickou tmavší tečkou, jak je vidět na obrázku níže. Dužina je řídká. Tato odrůda révy vinné raší v druhé polovině dubna a kvete v polovině června. Bývá napadána málo škůdci, často se vyskytuje vadnutí třepiny a je náchylná k padlí révovému (*Uncinula necator*), díky pozdějšímu rašení není citlivá k mrazům. Ve vínech bývá pikantní kyselinka, citronové a květinové tóny. (Atlas révy, 2016)



Obrázek 20 Hrozen a list odrůdy Ryzlink vlašský, zdroj: www.znalecvin.cz

3.3. Metody vinifikace

Následující podkapitoly se věnují definici, popisu, srovnání a specifikaci jednotlivých vinifikačních metod používaných především v Gruzii s metodami nejrozšířenějšími v České republice, respektive v ostatních státech věnujících se výrobě vína. Na území zmiňované Gruzie se používají dva hlavní způsoby vinifikace, které jsou pojmenovány po oblastech, z nichž pocházejí. Jsou jimi kachetinský způsob a imeretský způsob výroby vína. Dále jsou ve stručnosti popsány dominantní metody vinifikace červených a bílých vín, používané v České republice, respektive ostatních vinařských státech.

Tradiční gruzínské metody se od těch dominantních liší především ve dvou kritériích. První z nich je jaké části hroznů se na fermentaci podílí a druhým kritériem je, kde samotná fermentace a následné zrání probíhá. Na uvedení může být ve stručnosti řečeno, že při použití tradičních gruzínských metod výroby vína se na fermentaci podílí nejen šťáva z hroznů *Vitis vinifera L.*, ale i pevné části jakými jsou slupky, pečičky a třepiny, v Gruzii obecně nazývané „chacha“ neboli „čača“. V případě dominantní technologie vinifikace nebývají pevné části hroznů v průběhu fermentace přítomny, s výjimkou macerace modrých hroznů při výrobě červených vín. Značně se však liší doba kontaktu pevných částí neboli matolin s moštem, popřípadě vínem. Co se týče místa, kde alkoholové kvašení a zrání probíhá, je zde markantní rozdíl. U tradičních metod je nádobou kvevri, na druhou stranu při dominantních způsobech to mohou být nádoby vyrobené z nerez oceli, dřeva či plastů. (Skardana *et al.*, 2015) Unikátní metoda

výroby vína v kvevri byla na žádost Gruzie v roce 2013 zapsána do seznamu kulturního světového dědictví UNESCO. (Baroň, 2016)

3.3.1. Kachetinská metoda

Jednou z velmi starých metod výroby vína je kachetinská technologie, která vznikla na území dnešní Gruzie v oblasti Kakheti. Její historie se datuje do období 6 000 let před naším letopočtem. Tato metoda je založena na výrobě vína ve výše popsaných nádobách kvevri. Tyto mají důležitou funkci zajištění regulace teploty v průběhu macerace a fermentace. Funkce je zajištěna díky umístění kvevri v zemi, před povětrnostními vlivy a kolísáním teploty částečně chrání i *marani* a v neposlední řadě k ideálním podmínkám vinifikace přispívá keramická hlína, z níž je kvevri vyrobena. Charakteristickým znakem kachetinské metody je dlouhotrvající kontakt moštu a následného vína se slupkami, pečičkami i třapinami, což má za následek obohacení vína o fenolické a aromatické látky. (Khafizová *et al.*, 2011)

Tradiční kachetinská technologie se obvykle používá k fermentaci rozmačkaných hroznů místních odrůd jako Rkatsiteli, Mtsvene, Kisi, atd. Tyto odrůdy jsou pro metodu vhodné kvůli relativně nízkému obsahu terpenů a vysokému podílu fenolických látek, což formuje výsledný kořenitý charakter vín. Kachetinské odrůdy mívají při své zralosti relativně vysoký obsah cukru (i 15 % potencionálního alkoholu) a střední obsah kyselin, cca 5-6 g/l (Domaine Georgia, 2016). Khafizová uvádí obsah cukru v době sklizně 21-24 % a obsah titrovatelných kyselin 6-6,5 g/l. (Khafizová *et al.*, 2011) Kvůli dlouhé maceraci a zrání vína spolu s pevnými částmi hroznů je zapotřebí sledovat nejen zralost podle obsahu cukrů a kyselin, ale především dbát na fenolickou vyzrállost. Pokud by hrozny nebyly dostatečně zralé i v tomto ohledu, mohlo by to mít za následek přítomnost zelených tónů. Stejně tak je zapotřebí perfektní zdravotní stav použitých hroznů, v opačném případě by se negativní vliv projevil v aromatu a chuti výsledného vína. (Domaine Georgia, 2016) Tradičně se ke sběru hroznů při vinobraní používá pletený košíček nazývaný *gideli*.



Obrázek 21 Ukázka košíčku Gideli,
zdroj: www.georgianjournal.ge

Víno kachetinského typu se vyrábí, jak již bylo uvedeno, z dostatečně vyzrálých hroznů, které se umístí do dřevěné nádoby *satsnakheli*, v níž se bosýma nohama rozmačkají. Výsledná šťáva je distribuována přímo do připravených kvevri. (Khafizová *et al.*, 2011) Při kontaktu výlisků se vzduchem po odtoku moštu se uvolňují aromatické sloučeniny, mj. alifatické aldehydy, dávající vínu typické aroma sušeného ovoce. Dle vyztálosti a úsudku vinaře se následně do kvevri přidají výlisky, buďto všechny nebo v horších ročnících jen část. (Bosak, 2011) Počáteční teplota kvašení záleží na typu *marani* a jeho umístění. Obvykle se pohybuje okolo 14–15 °C. V průběhu fermentace se teplota vlivem chemických procesů zvyšuje, ideálně na 20 °C, někdy až na 34 °C, což je již nežádoucí. Obecně platí čím větší objem má kvevri, tím vyšší bývá teplota. Aby nedošlo k usmrcení kvasinek alkoholové fermentace, je zapotřebí kvasicí rmut pravidelně promíchávat. (Skardana *et al.*, 2015) Kvevri se moštem a výlisky plní pouze do tří čtvrtin objemu, aby nedošlo k překypění při bujně alkoholové fermentaci. Prudké kvašení probíhá přibližně 10 dní, po tuto dobu je hrdlo kvevri otevřené a matolinový klobouk je pravidelně ponořován. Kvašení probíhá tradičně spontánně, selektované kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* jsou používány zřídka, jednak z důvodu autentičnosti a za druhé kvůli požadovanému nižšímu obsahu alkoholu. Čisté kultury kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* transformují sacharidy na alkohol s vyšší účinností než smíšené kultury divokých kvasinek. (Bosak, 2011) Podle požadovaných vlastností a charakteru výsledného vína se po hlavní alkoholové fermentaci nechává víno dokvasit a následně ležet společně s matolinami (*chacha*) po dobu 3–6 měsíců. V případě výroby červených vín bývá doba ležení na matolinách v řádu týdnů. (Barisashvili *et al.*, 2009). Díky kuželovitému tvaru spodní části kvevri dochází k pozvolnému usazování matolin a

odumřelých kvasinek již v průběhu fermentace a dokvašení, a tím se snižuje povrch kontaktní plochy vína se sedimentem. Po dokvašení se kvevri dolije stejným vínem až po hrdlo a lehce se zakryje víkem tak, aby mohl unikat oxid uhličitý, který vzniká při malolaktické fermentaci. Jablečno-mléčné kvašení, taktéž nazývané malolaktická fermentace, je biologický proces, při kterém dochází k přeměně kyseliny jablečné na kyselinu mléčnou a oxid uhličitý (Mendelu, 2013). Jakmile dojde k zastavení aktivity kvasinek i bakterií malolaktické fermentace, víko se na kvevri utěsí voskem a následně zasype zeminou. Tato fáze obvykle nastává v polovině prosince. Následně víno zraje při konstantní teplotě 12–15 °C. Po 3–6 měsících od konce alkoholové fermentace se z kvevri sejme víko a víno se poprvé stočí z matolin do připraveného čistého kvevri, druhé stáčení nastává obvykle za dva měsíce a následuje 2–3leté zrání, výjimečně zůstává víno v kvevri i desetiletí. (Bosak, 2011) V průběhu zrání je důležité pravidelné sensorické posuzování. Víno se z kvevri nabírá nástrojem zvaným *orshimo*, který byl již v této diplomové práci popsán. Názorná ukázka sensorického hodnocení je vyobrazena na **Obr. 22**.



Obrázek 22 Degustace vína z *orshimo*, zdroj: www.agenda.ge

V průběhu zrání se do vína uvolňuje velké množství chemických sloučenin především fenolického a taninového charakteru. Porézní struktura hliněných nádob také zajišťuje mikrooxidaci vína. Vína kachetinského typu z bílých odrůd mívají typicky syté barvy. Proto jsou často označována jako oranžová či jantarová vína. Vína tohoto typu mívají čajovou, jantarovou, oranžovou či narůžovělou barvu. (Bosak, 2011) Červená vína mívají velmi syté barevné tóny. Toto je způsobeno zaprvé technologií výroby a

dlouhou macerací a zadruhé tím, že například odrůda Saperavi patří mezi takzvané barvířky a barviva se u ní vyskytují i v dužině.

V souvislosti s metodou výroby vín v kvevri stojí za zmínku i meziprodukt *chacha* neboli usazené matoliny. Tyto se následně používají na výrobu stejnojmenné vinné pálenky *Chacha* nebo „Čača“ (Papiashvili, 2017).

Pro optimální průběh uvolňování látek do vína a správnou sedimentaci matolin je důležitý tvar kvevri. Jak již bylo zmíněno, spodní část nádoby má kónický tvar. V počáteční fázi alkoholové fermentace dochází k uvolnění semen z hroznů a jejich usazení ve spodní části kvevri. Díky tomu je kontakt vína a semen omezen a dochází jen k částečnému uvolnění hořkých látek obsažených semenech. V závěru fermentace dochází k sedimentaci i ostatních pevných částic (slupek, třapin a odumřelých kvasinek), které do té doby plavaly při hladině díky uvolňujícím se bublinkám oxidu uhličitého, který při procesu vzniká. Sedimentované slupky a třapiny překryjí usazená semena a vlivem tohoto efektu již není víno při zrání v kontaktu se semeny. Tudíž se dá obecně říci, že při zrání získává víno látky už jen pouze ze slupek, třapin, rozkládajících se kvasinek a procesu malolaktické fermentace. (Barisashvili *et al.*, 2009) Na následujícím **Schématu 2** je na levé straně vyobrazeno kvevri a rozvrstvení matolin, moštu a semen v průběhu alkoholové fermentace, na pravé straně je ukázka rozvrstvení vína, sedimentů a zakrytí kvevri v průběhu zrání.

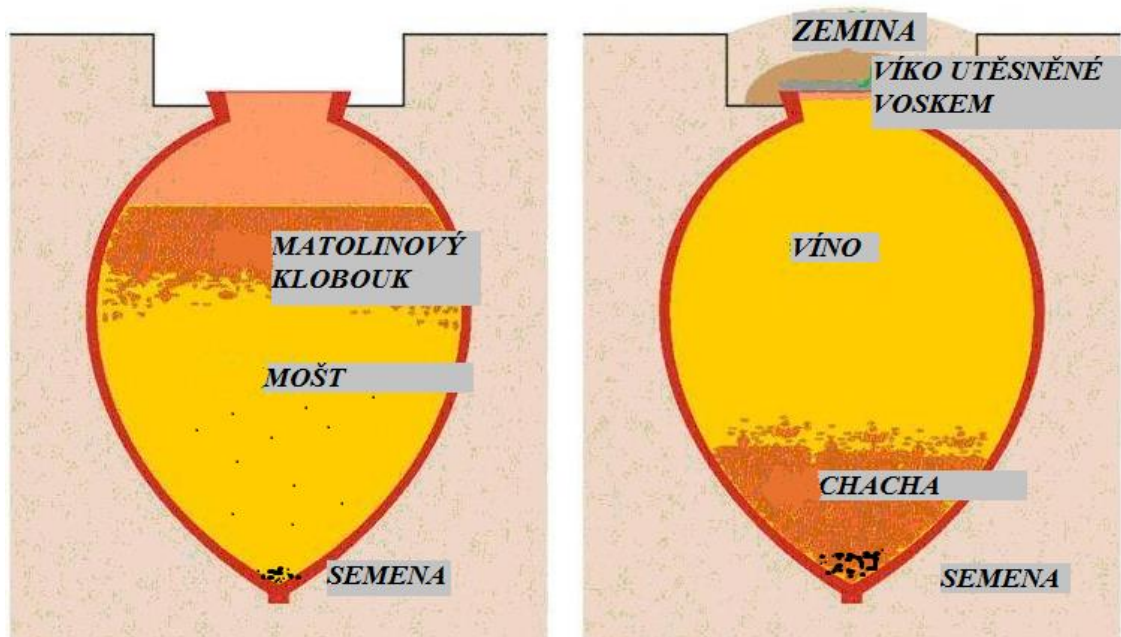


Schéma 2 Kvevri v průběhu fermentace a po jejím ukončení,

Tato bohatá směs látek stabilizuje víno, a proto se do něj již nepřidávají chemické látky. Na taniny bohaté víno je chráněno před bílkovinnými zákaly. (Barisashvili *et al.*, 2009) Jablečno-mléčné kvašení má při výrobě vína mnoho funkcí, mezi které patří snížení acidity, bakteriální stabilita finálního produktu a ovlivnění aromatu vína. (Franta, 2015) Pro správný průběh malolaktické fermentace, která v kvevri probíhá současně s alkoholovým kvašením a následně po něm, je důležitá výživa bakterií, které jablečno-mléčné kvašení způsobují. Nutriční látky jsou přítomny ve víně díky maceraci pevných částí hroznů a v době po alkoholové fermentaci je výživa zajištěna autolýzou kvasinek. Pro příznivý průběh jablečno-mléčného kvašení je dále důležitá optimální teplota v rozmezí 20-37 °C, ne nižší než 15 °C, a obsah alkoholu pod 14 %. (Bisson, 2001) Přítomnost kyslíku v malém množství stimuluje růst mléčných bakterií. (Baroň, 2013) Tyto teplotní parametry a mikrooxidační procesy jsou zajištěny stavbou kvevri z keramické hlíny a umístěním kvevri v zemi a *marani*. Díky mnohým fyzikálně-chemickým procesům nebývá zapotřebí hotové víno filtrovat. Před lahfováním se většinou přidává pouze nepatrné množství oxidu siřičitého.

Velice mimořádný je obsah polyfenolických látek ve vínech kachetinského typu. Jejich obsah je nad 2000 mg/l, zatímco u dominantních metod se pohybuje na úrovni 300 mg/l. Bosak uvádí, že zdrojem těchto látek jsou z 47 % pečičky, ze 42 % třapiny a pouze ze zbylých 11 % slupky. Obsah polyfenolů brání oxidaci a zajišťuje mikrobiální stabilitu, to umožňuje pouze minimální přídavky oxidu siřičitého (25-40 mg/l) a to těsně před lahfováním. (Boask, 2011)

Kachetinská technologie bývá v modifikované podobě aplikována i na výrobu červených vín. Hlavním nosným materiálem jsou dobře vyztřelé hrozny odrůdy Saperavi. Občas bývá použita kupáž s Cabernetem Sauvignon popřípadě jinými převážně místními odrůdami. Hrozny se tak jako v případě bílých pomačkají v *satsnakheli* a mošt s pevnými částmi se nechá natéct do připraveného kvevri. Macerace v tomto případě však trvá pouze 2 týdny a matolinový klobouk je ponořován minimálně 4krát denně. Mladé víno se po alkoholové fermentaci stočí do připraveného čistého kvevri, které se volně zakryje víkem, aby mohl unikát oxid uhličitý při probíhající malolaktické fermentaci. Za 6 týdnů se víno podruhé stočí buďto do kvevri, nebo dřevěného sudu z kavkazského dubu. (Papiashvili, 2017) V kvevri se nechává víno obvykle zrát déle než v sudu. Někteří vinaři používají k fermentaci modrých hroznů i tradiční kachetinskou metodu obdobně jako u bílých vín, tzn. několikaměsíční maceraci. (Bosak, 2011)

3.3.2. *Imeretská metoda*

Imeretská metoda pochází ze stejnojmenného regionu. Jedná se o jakousi umírněnější variantu extrémní kachetinské metody. Bílá vína jsou v Imereti vyráběna z místních odrůd Tsolikouri, Tsitska, Tetra a dalších. Hlavním rozdílem této technologie oproti kachetinské je množství použitého podílu pevných částí hroznů. K maceraci je uplatněno pouze 10 % pevných částí. Následující postup je obdobný technologii z východní vinařské oblasti Kakheti, jak bylo popsáno výše. (Domaine Georgia, 2016) Vína svým charakterem bývají blíže těm známým z České republiky, potažmo Evropy. Vína jsou méně tříslovitá a mohou mít nižší barvu v závislosti na vinifikované odrůdě.

V oblasti Kartli v centrální části Gruzie je technologie výroby vín podobná, avšak množství pevného podílu se pohybuje mezi množstvím používaným při metodě z Imereti a metodě z Kakheti, tzn. na maceraci a fermentaci se podílí přibližně polovina trápín, slupek a semen. (Papiashvili, 2017).

3.3.3. *Racha-Lechkhumi metoda*

Tato metoda pocházející z gruzínské vinařské oblasti Racha-Lechkhumi je přizpůsobena tamějším klimatickým podmínkám a je převážně používána při výrobě červených vín. Jelikož zde hrozny dozrávají později, je i celý vinifikační proces posunut o několik týdnů později. Co se týče rozmačkání hroznů a podílu pevných částí, které se podílí na fermentaci, je metoda obdobná jako výše popsaná technologie z oblasti Imereti. Vzhledem k celoročně nižším teplotám, než panují v Imereti nebo Kakheti, je vegetační období kratší a zralost hroznů nastává později. (Skardana *et al.*, 2015) Sběr hroznů v této oblasti bývá těsně před příchodem mrazů, počátek fermentace má podmínky nižších teplot a vlivem začátku zimy dojde k poklesu teploty i v otevřených *marani* (tzv. *chur marani*). Ty bývají obvykle umístěny ve vyšších nadmořských výškách. Odrůdové složení pro polosladká vína Racha-Lechkhumi je pestré. Mezi vinifikované patří Alexandriuli, Mudzuretuli, Odzaleshi a Usakhelouri – dozrávají vysokého potenciálu alkoholu 15 až 16 objemových procent. (Bosak, 2011) Nízká teplota v rozmezí 7–10 °C má za následek brzké zastavení alkoholové fermentace a ve víně tím pádem zůstává přirozeně vysoký obsah reziduálního cukru. Pouze nejodolnější kmeny kvasinek se podílejí na dokvášení. Proces pomalého dokvášení zapříčiňuje nasycení vína drobnými bublinkami oxidu uhličitého a výsledkem této metody jsou přirodně sladká, ovocná, jemně perlivá vína. Tato vína se doporučují uchovávat při

teplotě 7–9 °C. (Skardana *et al.*, 2015) Chladné podmínky v zimním období zabraňují refermentaci. (Bosak, 2011)

Nejznámějším polosladkým gruzínským vínem je Khvanchkara. Toto víno je produkováno v kotlině řeky Rioni. Jedná se o cuvée ze tří čtvrtin Alexandriuli a jedné čtvrtiny Mudzuretuli, s obsahem alkoholu 11 až 13 objemových procent, obsahem kyselin přibližně 6 g/l a reziduálním cukrem 30 až 60 g/l. Modifikovaně bývá technologie výroby používána i v jiných chladnějších partiích Gruzie, jako například v podhůří Velkého Kavkazu v regionu Kakheti (zde odrůda Saperavi) nebo ve vyšších polohách oblastí Guri, Kartli a Imereti. (Bosak, 2011)

3.3.4. *Dominující vinifikace bílých vín*

Základním předpokladem pro dokonalá vína je použití zdravých vyzrálých hroznů bílých odrůd. Pokud nejsou hrozny v ideální zdravotní kondici, je potřeba použít dostatečné množství oxidu siřičitého, aby se předešlo aktivitě oxidačních enzymů a následným vadám. Každá odrůda se obvykle zpracovává zvlášť. Po dopravení hroznů do vinařství a jejich ošetření oxidem siřičitým se přistoupí k odzrnění a odstopkování. Šetrnými mechanismy se tak hrozny rozemelou a zbaví třapin a semen. Důležité je, aby nebyla semena ani třepiny poškozeny, a tím negativně neovlivnily chuťové vlastnosti výsledného vína. Po odzrnění se hrozny ihned vylisují. (Mendelu, 2013a) K lisování je v dnešní době používáno mnoho druhů lisů, ať už to jsou méně šetrné vertikální větvenové, šnekové a pásové lisy nebo šetrnější hydrolisy a pneumatické lisy. (Mikulica, 2013) Někdy se hrozny lisují i bez odzrnění. Jak ukazuje schéma, při technologii vinifikace bílých vín se mohou nechat hrozny naležet a ke štěpení látek a lepší výlisnosti odrůd s tuhou slupkou bývají použity enzymy. Lisováním se oddělí mošt od pevných částí. Při lisování nejprve vytéká takzvaný samotok a následně při zvýšení lisovacího tlaku hlavní podíl moštu. Pevné části po vylisování se nazývají matoliny. Dle uvážení se rmut dosíří. A v případě vysoké turbidity se před kvašením přistoupí k odkalení moštu. Následuje přečerpání moštu do vhodné vinifikační nádoby, často vyrobené z nerezoceli. Alkoholové kvašení se buďto nechá rozběhnout spontánně nebo je iniciováno takzvaným zákvasem ze selektovaných nebo apikulárních kvasinek. Dle požadovaného vína a objemu nádoby se při alkoholové fermentaci řídí teplota, obvykle v rozmezí 18–21 °C. Činností kvasinek vzniká ze sacharidů ethanol, oxid uhličitý, teplo a další látky. Fermentace je buďto zastavena uměle (například snížením teploty) nebo se

víno nechá dokvasit do samovolného zastavení činnosti kvasinek. Pokud víno působí příliš agresivně v chuti vlivem kyseliny jablečné, přistupuje se k biologickému odbourání, tzv. malolaktické fermentaci. V průběhu alkoholového kvašení se víno nesíří. Po sedimentaci zbytků kvasinek se víno poprvé stáčí do jiné nádoby a ošetřuje se oxidem siřičitým, inertními plyny nebo jinými technologiemi bránícími oxidaci. Dle požadovaného výsledného produktu se víno dále školí a to čiřením, filtrací, scelováním, stabilizací a dalšími technologiemi. Je zapotřebí hlídat zdravotní stav vína a sensoricky jej kontrolovat. Po provedení školení se víno nechává zrát v dřevěných sudech, popřípadě se přistoupí k nalahvování. **Schéma 3** stručně popisuje fáze výroby bílých vín. (Mendelu, 2013b)

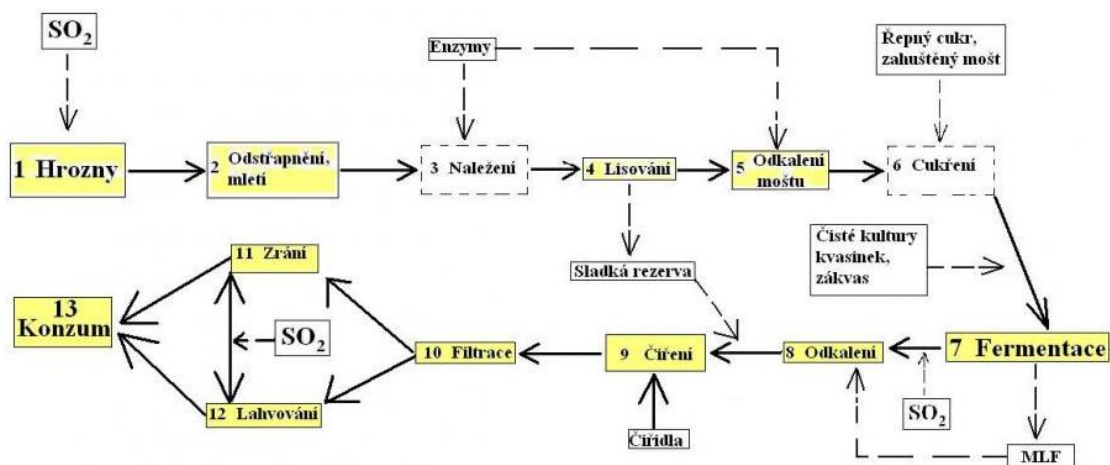


Schéma 3 Stručný postup vinifikace bílých vín, (Mendelu, 2013b)

3.3.5. Dominující vinifikace červených vín

Jak již bylo zmíněno v souvislosti s výrobou bílých vín, i u vinifikace červených je důležitý dobrý zdravotní stav použitých hroznů. Červená vína se vyrábějí z modrých hroznů dostatečné zralosti, a to nejen z hlediska obsahu cukrů, ale i takzvané fenolické zralosti. Vzhledem k požadované sytosti barvy a obsahu tříslovin se metoda výroby červených vín od bílých liší.

Modré hrozny se pomelou, odzrní a odstopkují. V této fázi se nelisují. Podrcením se naruší slupka a část tekutého obsahu bobule se uvolní. Takto vzniklá hmota pevných částic a moštu se nazývá rmut. Ten se transportuje do nerezových nádrží nebo otevřených kádí, a to například pomocí rmutového čerpadla. Před zahájením fermentace se rmut ošetří většinou přídatkem oxidu siřičitého v dávkování 20–25 mg/l,

a to z důvodu ochrany před octovými bakteriemi a oxidačními enzymy. Alkoholová fermentace může být iniciována zákvasem z ušlechtilých kvasinek nebo spontánně. Červená vína obecně kvasí při mírně vyšší teplotě než bílá (18–20 °C). Pro lepší extrakci barviv mohou být použity pektolitické enzymy. Kvašení rmutu probíhá i v horizontu několika týdnů. Při fermentaci se na povrchu tvoří matolinový klobouk, což jsou pevné části rmutu nadlehčované vznikajícím oxidem uhličitým. Matoliny je zapotřebí pravidelně ponořovat, aby byly stále v kontaktu s moštem. Tento proces je možné provádět ručně pomocí dřevěného nástroje nebo existují přístroje, které umí rmut promíchávat automaticky (rototanky, míchací tanky). Pokud je cílem svěží mladé víno, po cca 5 dnech se rmut vylisuje a dále probíhá fermentace bez slupek. V případě plnějších extraktivních vín se k lisování přistupuje později. Popřípadě se víno ze slupek stočí. Speciálním případem vinifikace může být karbonická macerace – rmut kvasí v atmosféře oxidu uhličitého nebo kryomacerace – hrozny se macerují při snížené teplotě na 5–10 °C. V průběhu alkoholové fermentace nebo v post-fermentační fázi se obvykle nechá proběhnout jablečno-mléčné kvašení. A následovat může školení vína čířením, druhým stáčením, filtrací, scelováním atd. Červená vína se velmi často umisťují do dřevěných sudů, kde za procesu mikrooxidace zrají. Avšak některá mladá červená vína se po školení lahvuji. Běžnou praxí je i ošetření vín oxidem siřičitým nebo alternativními metodami. (Mendelu, 2013c) **Schéma 4** ukazuje stručný postup vinifikace červených vín. Velmi rozšířenou technologií je výroba růžových vín a klaretů, kdy je aplikována metoda vinifikace bílých vín na modré hrozny.

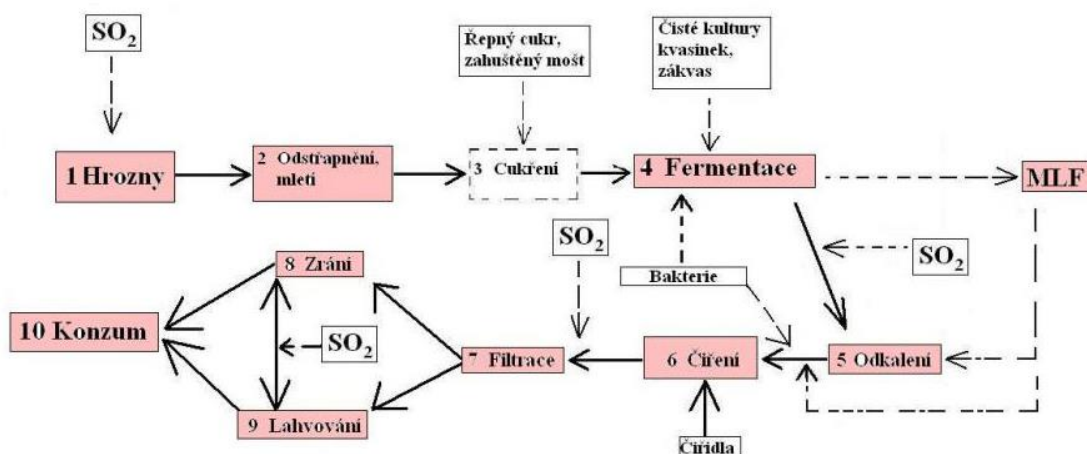


Schéma 4 Stručný postup vinifikace červených vín, (Mendelu, 2013c)

3.4. Chemické procesy a sloučeniny

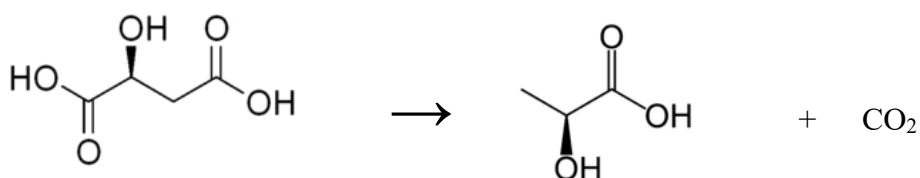
Oddíl nazvaný chemické procesy a sloučeniny má za cíl ve stručnosti přiblížit chemismus vybraných sloučenin a reakcí, které ve víně probíhají a je o nich zmíněno v diplomové práci. Jelikož by jednotlivé definice, popisy a strukturní vzorce mohly působit v ostatních kapitolách zmatečně a nepřehledně, je tomuto tématu vyčleněna samostatná podkapitola.

Oxid siřičitý

Oxid siřičitý lze vyjádřit sumárním chemickým vzorcem SO₂. Jeho molekula je lomená, s vazebným úhlem O-S-O 119°. (Greenwood *et al.*, 1993) Oxid siřičitý má ve vztahu k ošetření vína čtyři základní funkce. Těmito funkcemi jsou antiseptická, antioxidační, antioxidantní a antialdehydická. (Ribéreau - Gayon *et al.*, 2006)

Malolaktická fermentace

Malolaktickou fermentaci (MLF) neboli jablečno-mléčné kvašení lze stručně popsat níže uvedenou rovnicí (**Obr. 23**). Tato reakce byla objevena již v roce 1901. (Ribéreau - Gayon *et al.*, 2006) Proces MLF zajišťují gram pozitivní bakterie. Jablečno-mléčné kvašení má při výrobě vína mnoho funkcí, mezi které patří snížení acidity, bakteriální stabilita finálního produktu, snížení potřebného oxidu siřičitého a ovlivnění aromatu vína. (Franta, 2015) Bakteriemi, které se mohou vyskytovat ve víně, jsou například: *Leuconostoc oenos*, *Pediococcus damnosus*, *Pediococcus parvulus*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus fermentum*. (Bisson, 2001)



Obrázek 23 Reakce malolaktické fermentace, reaktant kyselina L-jablečná, produkty kyselina L- mléčná a oxid uhličitý (Ribéreau - Gayon *et al.*, 2006)

Polyfenolické látky

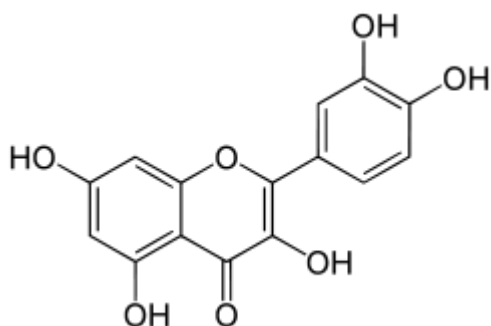
Tyto látky řadíme k sekundárním metabolitům rostlin. (Handique *et al.*, 2002) Polyfenolické látky můžeme z hlediska původu rozlišovat na nativní a exogenní. Nativní rozumíme přirozeně se vyskytující v bobulích hroznů révy vinné, především ve slupkách a peckách. K exogenním látkám řadíme ty, které se do vína dostávají během fermentace a zrání. (Kuncová, 2013) Do skupiny polyfenolických látek zahrnujeme především skupiny označené jako třísloviny a barviva. Obsahuje více jak osm tisíc sloučenin. Svou chemickou molekulární povahou jsou charakterizovány aromatickým jádrem s alespoň jednou hydroxylovou skupinou. (Rebeca, 2003) Strukturálně jsou polyfenoly tvořeny jedním nebo více aromatickými nebo heterocyklickými jádry buďto kondenzovanými, nebo spojenými alifatickým řetězcem. Součástí řetězce také bývá jedna či více hydroxylových nebo methyloxylovaných skupin. (Klejduš, 2004) Fenolické látky jsou podle chemické struktury rozděleny na: fenolické kyseliny, flavanoidy, stilbeny a lignany. (Jarošová, 2012)

Fenolické kyseliny

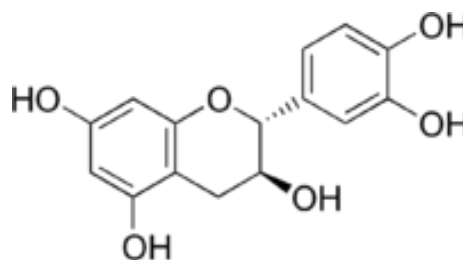
Fenolické kyseliny jsou tvořeny uhlíkatým skeletem C6-C1 (kyselina benzoová a její deriváty) a C6-C3 (kyselina skořicová a její deriváty). (Mikeš *et al.*, 2004) Fenolické kyseliny se nacházejí především ve vakuolách buněk slupky a dužiny. Ve vztahu k lidskému organismu mají pozitivní vliv na imunitní systém a zpomalují oxidační stárnutí díky antioxidační aktivitě. Ve víně jsou zastoupeny především tyto kyseliny: gallová, kávová, kaftarová, kumarová a ferulová. (Khafizová *et al.*, 2011)

Flavonoidy

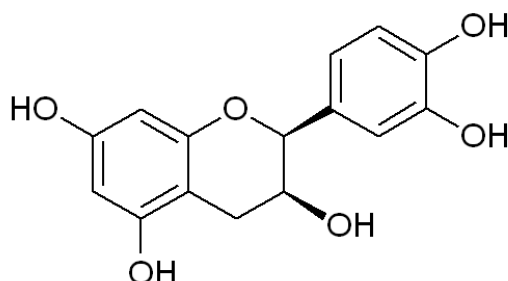
Z chemického pohledu jsou flavonoidy látky odvozené od flavanu, který je tvořen 2H-chromenem substituovaným v poloze C2 fenylovou skupinou. (Vermerris *et al.*, 2006) Flavonoidy jsou rozděleny do několika skupin na flavanoly, flavanony, flavony, flavonoly, proantokyanidiny, antokyanidiny a izoflavony, které se od sebe liší strukturně, mají odlišnou funkci a místo výskytu. (Jarošová, 2012) Z hlediska významu pro tuto diplomovou práci je nasnadě zmínit, že do skupiny flavanoidů patří: kvercetin, katechin a epikatechin.



Obrázek 25 Strukturální vzorec kvercetinu,
zdroj: <https://en.wikipedia.org/wiki/Quercetin>



Obrázek 24 Strukturální vzorec
izomeru katechinu, zdroj:
<https://en.wikipedia.org/wiki/Catechin>



Obrázek 26 Strukturální vzorec izomeru epikatecinu,
zdroj: <https://en.wikipedia.org/wiki/Epicatechin>

Lignany

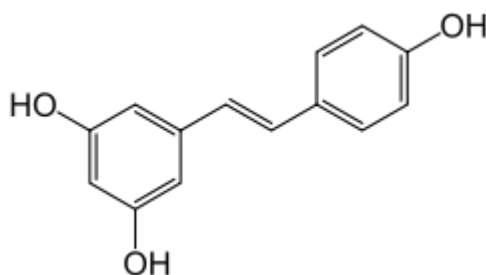
Lignany jsou glykosidy, jejichž aglykon (necukerný zbytek po hydrolýze) je tvořen koniferylalkoholem, produkty jeho kondenzace, či jinými fenylpropanoly. (Manach *et al.*, 2004) Z hlediska přínosu pro lidské zdraví se kromě estrogenní aktivity některé glykosidy vyznačují protirakovinnými, antivirovými a bakteriostatickými schopnostmi (Manach *et al.*, 2004), a jak uvádí Milder, také v menší míře i antioxidačními vlastnostmi. (Milder *et al.*, 2006)

Stilbeny

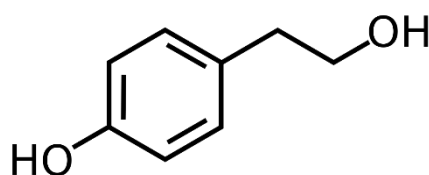
Stilbeny jsou skupinou látek, která je produktem fenylypropanoidacetátové dráhy – lineární kondenzace kyseliny octové. (Harmatha *et al.*, 2005) Vyskytují se ve dvou formách, a to buď volné, nebo vázané jako glykosidy. Stilbeny mají *cis* a *trans* konformaci. Z této skupiny látek je především potřeba zmínit resveratrol, který má antioxidační a fungicidní účinky. (Kong *et al.*, 2011) Průměrný obsah resveratrolu ve víně se pohybuje v rozmezí 0,1–8 mg/l. Vyšší obsah mívají vína, u kterých při vinifikaci nakvasil rmut. Koncentrace resveratrolu u červených vín je 50–100krát vyšší než u vín bílých. (Jones *et al.*, 1998) Z tohoto poznatku lze usuzovat, že vína vyráběná v kvevri mají několikanásobně vyšší obsah resveratrolu než vína fermentovaná bez kontaktu moštu s pevnými částmi hroznů.

Tyrosol

Tyrosol (**Obr. 28**) je fenolická sloučenina, která se vyskytuje například ve víně, pивě a olivovém oleji. Studie *in vitro* ukazují schopnost antioxidační aktivity. (NCBI, 2005) Dále je přirozeně přítomen v rostlině Rozchodnici růžové (*Rhodiola rosea L.*) (Chiang *et al.*, 2014).



Obrázek 27 Strukturální vzorec resveratrolu,
zdroj: <https://en.wikipedia.org/wiki/Resveratrol>



Obrázek 28 Strukturální vzorec tyrosolu,
zdroj: <https://en.wikipedia.org/wiki/Tyrosol>

Antiradikálová aktivita

Antiradikálová aktivita je schopnost vína deaktivovat volné radikály. K analýze se používá například DPPH. (Kumšta, 2016) DPPH je zkratka pro chemickou sloučeninu 2,2-difenyl-1-pikrylhydrazyl. (Chvátalová, 2007) Při analýze tento stabilní volný radikál ztrácí svoji charakteristickou sytě fialovou barvu (λ_{\max} 515–517 nm), a to vlivem akceptace vodíkového kationtu od příslušného donoru. Díky této barevné změně je DPPH hojně používanou látkou při studiu antioxidantů. (Villano *et al.*, 2007) Redukční síla je schopnost vína redukovat při analýze železité ionty. (Kumšta, 2016) Při měřeních se výsledky antiradikálové aktivity a redukční síly uvádí v jednotkách mg/l ekvivalentů kyseliny gallové. (Waterman *et al.*, 1994)

Vzhledem k rozdílné chemické povaze jednotlivých látek a odlišnému umístění v hroznu dochází k uvolňování těchto látek do vína v různých fázích alkoholové fermentace. Antokyany jsou uvolňovány hned v počáteční fázi macerace, a to ještě před počátkem alkoholové fermentace. V pozdějších fázích fermentace nebo malolaktické reakce může naopak docházet ke snížení koncentrace antokyanů, vlivem tvorby tanin-antokyanových komplexů. Taniny jsou ze slupky extrahovány spolu s antokyany, ale jejich uvolnění z buněk následně trvá delší dobu. Taniny obsažené v semenech jsou do vína uvolněny až v průběhu alkoholového kvašení a po něm. Jelikož k jejich extrakci je zapotřebí přítomnost ethanolu. K extrakci polysacharidů dochází hlavně v počátečních macerace, avšak k uvolnění mannoproteinů dochází až v post-fermentační fázi při autolýze kvasinek. (Ribéreau - Gayon *et al.*, 2006)

3.5. Porovnání vinifikačních metod

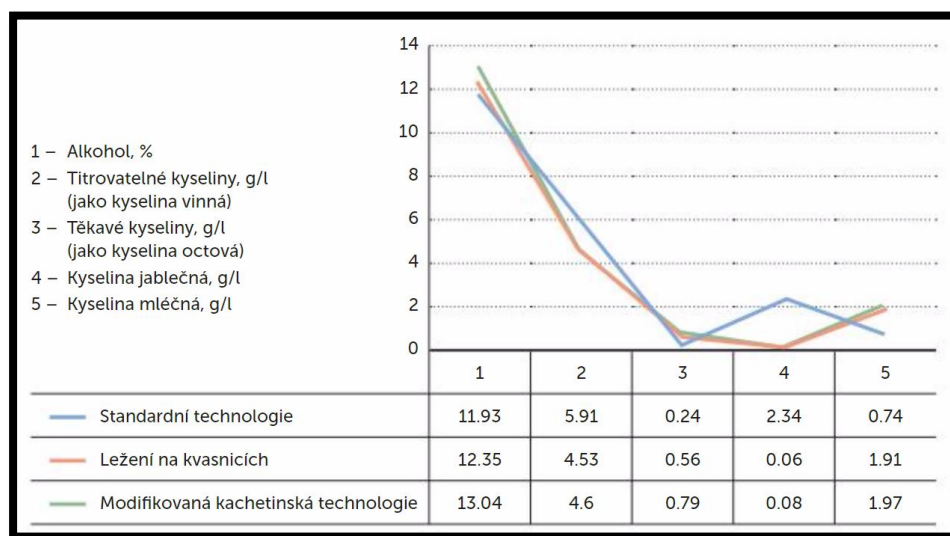
Tato pasáž diplomové práce se věnuje porovnání vinifikačních metod z hlediska antiradikálové aktivity, redukční síly a obsahu chemických sloučenin (cukry, kyseliny, fenolické látky). Pro komparaci jsou použita data z již provedených pokusů či projektů vinařských firem či renomovaných institucí.

Projekt výroby vína z odrůdy Malverina

V letech 2008 – 2009 byl v České republice (vinařství Vinselekt Michlovský a.s.) realizován projekt vinifikace odrůdy Malverina kachetinskou metodou. (Khafizová *et al.*, 2011) Odrůda Malverina je interspecifická odrůda, je to kříženec odrůdy Merlan

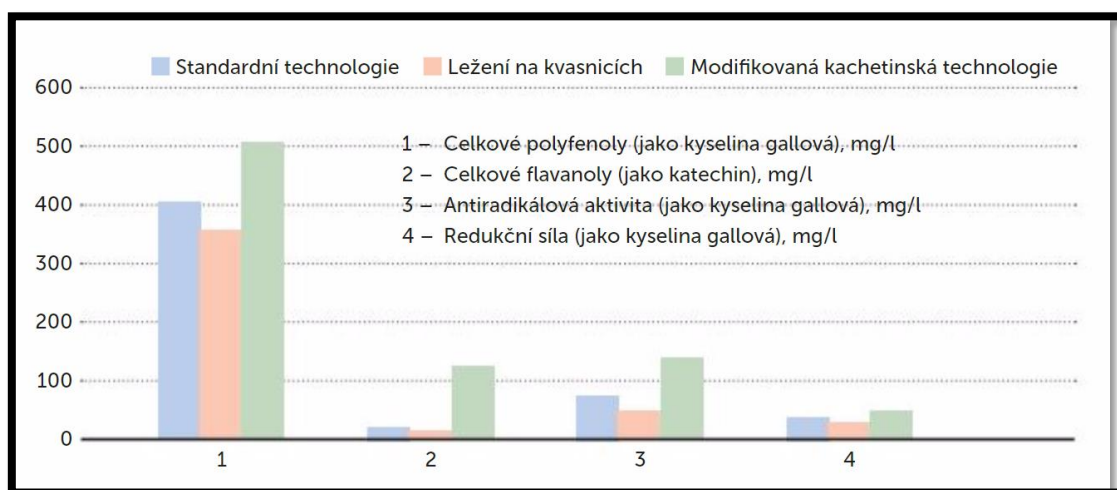
= (Merlot x Seibel 13666) a odrůdy Rakiš. (Sedláček, 2014) Tato bílá odrůda byla vyšlechtěna na Šlechtitelské stanici vinařské Perná. Do státní odrůdové knihy byla zapsána v roce 2001. Hrozny pro tento projekt byly sklizeny v září 2008 při fenolické zralosti 24 °NM. K fermentaci prvního vzorku byl použit nerezový tank („standardní technologie“) Kvašení probíhalo při regulované teplotě 20–22 °C v 5 000 litrových nádržích. Poprvé bylo víno stočeno ihned po fermentaci bez přidání oxidu siřičitého a druhé stočení bylo realizováno v lednu 2009 s přidavkem 40 mg/l oxidu siřičitého. Druhý vzorek kvasil v dubovém sudu o objemu 600 litrů a následně víno leželo na kalech 6 měsíců, v prvních 4 měsících byly kaly promíchávány („ležení na kalech“). Těsně před nalahvováním bylo přidáno 40 mg/l oxidu siřičitého. Třetí vzorek fermentoval s pevnými částmi bobulí v dubovém sudu o objemu 600 litrů. Víno nebylo stočeno, ani nebyl přidán oxid siřičitý až do doby lahvování („modifikovaná kachetinská metoda“). Obsah sudu byl pravidelně promícháván. (Khafizová *et al.*, 2011)

Na základě výsledků standardní analýzy bylo zjištěno, že obsah alkoholu (13,04 %) byl největší u vzorku 3 (modifikovaná kachetinská metoda). Toto může být způsobeno fermentací sacharidů, které jsou za normálních podmínek odstraněny po lisování s výlisky. Nejvyšší obsah titrovatelných kyselin (5,91 g/l) byl analyzován u vína vinifikovaného standardní technologií. Pokles kyselosti u dvou zbylých vzorků byl zapříčiněn spontánní malolaktickou fermentací. Vyšší obsah těkavých kyselin (0,79 g/l) byl zjištěn u vzorku 3, což způsobuje delší kvašení bez přidavku oxidu siřičitého a následný dlouhodobý kontakt s pevnými částmi bobulí. Vyšší podíl ostatních, především fenolických látek, však umírňuje organoleptický projev těkavých kyselin. (Khafizová *et al.*, 2011) **Graf 1** znázorňuje obsah látek standardní analýzy v jednotlivých vzorcích.



Graf 1 Standardní analýza vína, (Khafizová *et al.*, 2011)

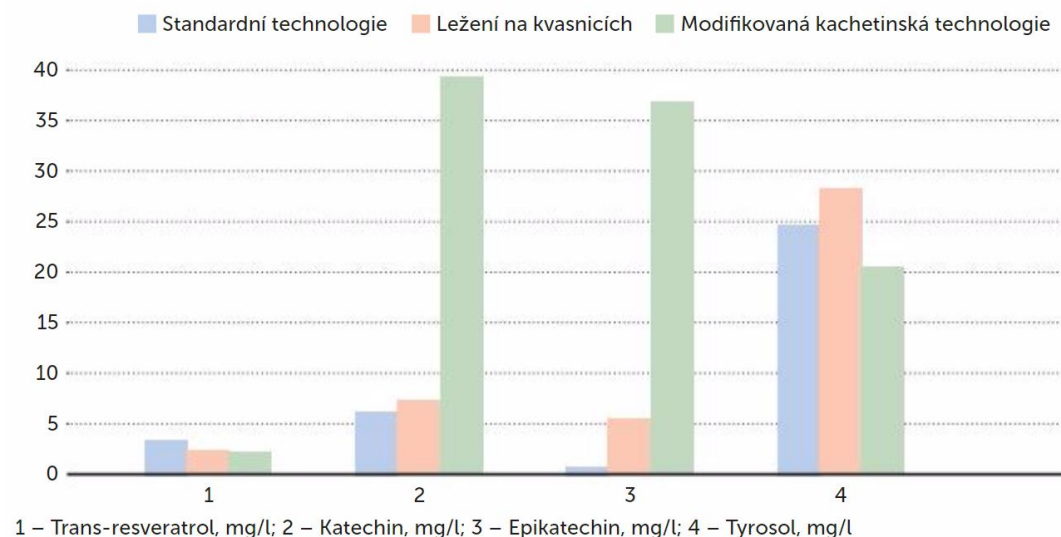
Dále u všech tří vzorků byla provedena analýza obsahu celkových polyfenolických látek, flavanolů, antiradikálové aktivity a redukční síly vína. Nejvyšší hodnoty obsahu polyfenolů (507,6 mg/l), flavanolů (127,4 mg/l), antiradikálové aktivity (140,1 mg/l) a redukční síly (50,7 mg/l) jednoznačně vykazuje víno vyrobené modifikovanou kachetinskou metodou. Vzorek 3 má mnohonásobně vyšší hodnoty díky dlouhotrvajícímu kontaktu se slupkami a semeny bobulí, který podporuje extrakci fenolických látek. Za zmínku stojí i vyšší naměřené hodnoty antiradikálové aktivity a redukční síly u vína, které leželo na kalech ve srovnání s kontrolním vzorkem standardní technologie. Tento fakt může být vysvětlen tím, že hlavním fenolem bílých vín je tyrosol, který je tvořen aktivitou kvasinek z tyrosinu. (Khafizová et al., 2011) Naměřené hodnoty jednotlivých vzorků jsou zobrazeny na **Grafu 2**.



Graf 2 Obsah celkových polyfenolů, flavanolů, antiradikálové aktivity a redukční síly vína, (Khafizová et al, 2011)

U všech tří vzorků byl zkoumán obsah jednotlivých fenolických sloučenin. Z analýzy vyplývá, že nejvíce fenolických kyselin je ve víně vyrobeném modifikovanou kachetinskou metodou, konkrétně kyselina gallová (24,07 mg/l) a kyselina kaftarová (43,96 mg/l). Stejně tak vzorek 3 obsahoval nejvíce katechinů (39,8 mg/l) i epikatechinů (37,1 mg/l). Na druhou stranu ve víně vinifikovaném standardní technologií bylo analyzováno nejvíce *trans-resveratrolu* (4,09 mg/l). Víno, které leželo na kalech obsahovalo ze všech vzorků nejvíce tyrosolu (29,16 mg/l). **Graf 4** uvádí výsledky naměřených hodnot jednotlivých fenolických sloučenin.

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že dlouhodobé ležení na kalech, a hlavně macerace podporuje lepší extrakci fenolických látek a zvyšuje tak zdravotní prospěšnost vín vyrobených těmito technologiemi. (Khafizová *et al*, 2011)



Graf 3 Obsah jednotlivých fenolických sloučenin, (Khafizová *et al.*, 2011)

Srovnání vín kachetinského a evropského typu podle kvantitativního obsahu fenolických látek a antiradikálové aktivity

Tento projekt byl realizován v Gruzii na Institutu biochemie a biotechnologií Zemědělské univerzity v Tbilisi. Cílem této studie bylo stanovení celkového obsahu fenolů, katechinů a antokyanů ve vínech vyrobených dvěma odlišnými metodami – kachetinskou a evropskou (dominantní metoda). Dále si tato studie kladla za cíl porovnání antiradikálové aktivity za pomoci radikálu DPPH. K vinifikaci oběma způsoby byly použity odrůdy révy vinné (*Vitis vinifera L.*) šlechtěné v Gruzii, Itálii a Slovinsku. (Shalashvili *et al.*, 2007) Výrobní technologii bílých (W) a červených (R) vín, odrůdu, původ a ročník hroznů vystihuje **Tab 1**.

Tabulka 1 Výrobní technologie, odrůda, původ a ročník zkoumaných vín, (Shalashvili et al., 2007)

Označení vzorku	Technologie	Odrůda	Stát a oblast	Ročník
1W	Kachetinská	Rkatsiteli	Gruzie, Kakheti	2005
2W	Kachetinská	Khikhvi	Gruzie, Kakheti	2005
3W	Kachetinská	Ribolla	Itálie, Veneto	2003
4W	Evropská	Rkatsiteli	Gruzie, Kakheti	2005
5W	Evropská	Mtsvane	Gruzie, Kakheti	2004
6W	Evropská	Tsulukidzis tetra	Gruzie, Racha	2004
7W	Evropská	Rebula	Slovinsko, Vipavská dolina	2006
8R	Kachetinská	Saperavi	Gruzie, Kakheti	2005
9R	Kachetinská	Cabernet Sauvignon	Gruzie, Kakheti	2005
10R	Kachetinská	Ojaleshi	Gruzie, Samegrelo	2005
11R	Evropská	Saperavi	Gruzie, Kakheti	2007
12R	Evropská	Alexandreuli	Gruzie, Racha	2003
13R	Evropská	Merlot	Gruzie, Kakheti	2008
Poznámka: W - označení bílých vín, R - označení červených vín				

Vzorky vín byly z hlediska obsahu fenolických látek zkoumány pomocí Folin-Chiocalteuho činidla spektrofotometrickou metodou (Sigma, nedatováno), taktéž nazýváno - ekvivalentní metoda pomocí kyseliny gallové, dále byly analyzovány katechiny, proantokyany a antokyany. Ke stanovení antiradikálové aktivity byl použit stabilní radikál DPPH (2,2-difenyl-1-pikrylhydrazyl). Každé měření bylo provedeno 5krát. Pro přehlednost tabulky nejsou u hodnot uváděny směrodatné odchylky. Výsledky měření jsou shrnuty v **Tab 2**.

Tabulka 2 Výsledky rozborů zkoumaných vín (Shalashvili *et al.*, 2007)

Označení vzorku	Celkové fenolické látky, mg/l	Katechiny, mg/l	Proantokyany, mg/l	Antokyany, mg/l	Množství antioxidantů (g) na kg DPPH (EC50)	Čas(min) poklesu koncentrace DPPH	Antiradikálová aktivita (x0,001)
1W	2 290	640	690	x	510	4,5	0,44
2W	2 000	453	1 097	x	515	4,5	0,43
3W	1 296	509	392	x	847	5,0	0,23
4W	346	39	48	x	1 191	5,0	0,16
5W	278	27	43	x	1 447	5,0	0,12
6W	456	77	165	x	1 219	4,5	0,18
7W	210	8	x	x	893	5,0	0,04
8R	4 416	1 010	1 203	1 270	516	3,2	0,62
9R	2 848	798	728	317	382	5,0	0,52
10R	3 700	862	872	414	342	5,0	0,58
11R	3 130	582	610	1 456	519	4,4	0,43
12R	1 630	378	980	53	595	5,0	0,34
13R	2 318	636	826	322	880	4,5	0,25

Jak vyplývá z **Tab. 2**, bílá i červená vína vinifikovaná kachetinským způsobem (1W, 2W, 3W, 8R, 9R, 10R) svým celkovým obsahem fenolů značně přesahují vína vyráběná dominantním, evropským způsobem (4W, 5W, 6W, 7W, 11R, 12R, 13R). Bílá vína vyrobená kachetinskou technologií mají obsah celkových polyfenolů v rozmezí od 1296 mg/l (3W) až 2290 mg/l (1W) a u červených vín vinifikovaných stejnou metodou jsou hodnoty dle očekávání vyšší, a to 2848 – 4416 mg/l. Na druhou stranu vína evropského stylu vykazují nižší hodnoty obsahu fenolických látek, v případě bílých vín od 210 mg/l (7W) do 456 mg/l (6W). Červená vína mají oproti bílým několikanásobně vyšší hodnoty, 1630 – 3130 mg/l. Z čehož lze usuzovat, že výroba vín tradiční gruzínskou metodou obohacuje vína o fenolické látky. (Shalashvili *et al.*, 2007)

Speciální pozornost je ve studii kladena na komparaci vín vyrobených ze stejné odrůdy odlišnými metodami. Tradiční kachetinskou (1W, 3W, 8R) a evropskou (4W, 7W, 11R) technologií byla vyrobena vína z autochtonních odrůd Rkatsiteli, Saperavi a odrůdy Ribolla pěstované v mnoha státech Evropy. Víno vyrobené tradiční metodou z odrůdy Rkatsiteli (1W) obsahuje téměř 7krát více fenolických látek a 16krát více katechinů než víno evropského stylu (4W), ačkoliv se jedná o stejnou odrůdu. Podobné rozdíly se ukazují u odrůdy Ribolla.

Závěr provedeného projektu konstatuje, že kachetinská technologie dodává vínům mnohonásobně vyšší obsah fenolických látek, katechinů, proantokyanů a

antokyanů než dominantní způsob vinifikace. Stejně tak antiradikálová aktivita je u vín evropského typu nižší. Tyto poznatky mohou napovídat o větší zdravotní přínosnosti vín vyrobených tradiční metodou. (Shalashvili *et al.*, 2007)

4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Praktická část diplomové práce je zaměřena na chemický rozbor vybraných vzorků vína, jejich sensorické hodnocení a posouzení dotazníkovou metodou. Vína byla vybrána, tak aby reprezentovala více vinifikačních metod a odlišné odrůdové zastoupení. Chemická analýza byla provedena v laboratorních podmínkách Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně se sídlem v Lednici na Moravě. Degustační hodnocení a dotazníková metoda byla provedena ve třech etapách, a to v Lednici, Praze a Berouně.

4.1. Analyzované vzorky

Vzhledem ke zkoumanému tématu specifik výroby vín v kvevri navazuje experimentální část na výše probraný teoretický podklad literárního přehledu. Vzorky vín byly svědomitě vybrány tak, aby mezi nimi byla zastoupena vína vinifikovaná tradičními gruzínskými postupy, dominantní technologií užívanou v České republice, a odrůdové složení odpovídalo oběma vinařským státům. Selektováno bylo 8 vín. Čtyři vína byla vinifikovaná v Gruzii (2x metoda v kvevri, 2x dominantní metoda) a čtyři vína v České republice (taktéž 2x metoda v kvevri, 2x dominantní metoda). Všechny vzorky byly zakoupeny v České republice, a to přímo ve vinařstvích, nebo od zahraničních distributorů. Cenová hladina za 1 láhev (objem 0,75 l) nepřesáhla 600 Kč.

Vzorek č. 1

Bílé víno odrůdy Veltlínské zelené, vinařství Loigi, ročník 2015. Kategorie moravské zemské, suché – vinařská oblast Morava, podoblast znojemska, obec Znojmo. Dle etikety obsah alkoholu 12,5 vol%. Technologicky bylo víno zpracováno metodou *sur-lie* následujícím způsobem: Zdravé ručně sklizené hrozny byly pomlety na ručním mlýnku, ručně zbaveny třepiny a následně vylisovány ručním vřetenovým lisem. Po lisování se víno nechalo 12 hodin odkalit a bylo přetočeno do dřevěných kvasných nádob. Alkoholová fermentace nebyla iniciována, víno se rozkvasilo spontánně. V post-fermentační fázi bylo víno ponecháno na kvasničných kalech a proběhla u něj samovolně malolaktická fermentace. Po školení v délce 10 měsíců bylo víno stočeno, ošetřeno oxidem siřičitým a nalahováno bez filtrace. (Lojda, nedatováno)

Vzorek č. 2

Bílé víno odrůdy Veltlínské zelené, vinařství Loigi, ročník 2015. Kategorie moravské zemské, suché – vinařská oblast Morava, podoblast znojemska, obec Znojmo. Dle etikety obsah alkoholu 11 vol%. Technologicky bylo víno zpracováno kachetinskou metodou v kvevri. V případě vinařství Loigi jsou kvevri zakopány v zemi a kryty pouze korunami stromů – obdoba otevřeného *chur-marani*. Ručně sklizené vyzrálé hrozny byly nohama rozšlapány v dřevěné kádi a následně byl rmut (mošt, třapiny, slupky, semena) vpraven do čistých kvevri. Prudká spontánní alkoholová fermentace probíhala 8 dní, následně bylo na hrdlo kvevri zlehka umístěno víko. Dokvašení a macerace na matolinách probíhala 5 měsíců. Poté bylo víno přetočeno do čistých kvevri, kde zrál 7 měsíců a následně bylo, za použití malého množství oxidu siřičitého, nalahvováno. (Lojda, 2017)

Vzorek č. 3

Bílé víno odrůdy Ryzlink vlašský, vinařství J. Stávek, ročník 2016. Kategorie moravské zemské víno - vinařská oblast Morava, podoblast velkopavlovická, obec Němčičky. Technologicky bylo víno zpracováno metodou *bâttonage*. Vyzrálé hrozny o cukernatosti 22 °NM byly do vinařství přivezeny 17. – 18. října 2016. Byly pomlety, vylišovány, odkaleny a zakvašeny selektovanými kvasinkami s přísávkem výživy. V polovině listopadu se víno poprvé stočilo a nechalo na jemných kalech za občasného promíchávání do 13. dubna 2017, kdy bylo stočeno podruhé, ošetřeno oxidem siřičitým a nalahvováno. Informace a data byla poskytnuta technologem panem Bc. Petrem Hlouškem. (Hloušek, 2017)

Vzorek č. 4

Bílé víno odrůdy Ryzlink vlašský, vinařství J. Stávek, ročník 2016. Kategorie nebyla prozatím stanovena, jedná se o projekt - vinařská oblast Morava, podoblast velkopavlovická, obec Němčičky. Vyzrálé hrozny o cukernatosti 22 °NM byly do vinařství přivezeny 17. – 18. října 2016. Jedná se o totožné hrozny jako u vzorku č. 3. Technologicky bylo víno zpracováno kachetinskou metodou v množství cca 2 000 kg hroznů. Kvevri jsou v tomto případě umístěny v písčitém lůžku v chladné místnosti

budovy vinařství. Obdoba uzavřeného *marani*. Hrozny byly pomlety, umístěny do kvevri a nechaly se spontánně rozkvasit. Prudké kvašení proběhlo během 10 dnů. Následovala macerace po dobu 5 měsíců, při které proběhla samovolně malolaktická fermentace. V dubnu 2017 bylo víno přetočeno do čistých kvevri, kde nadále zraje. (Hloušek, 2017) Pro účely této diplomové práce byly vzorky nalahvovány dva týdny před zahájením výzkumu.

Vzorek č. 5

Bílé víno odrůdy Tsojikouri, vinařství Khareba, ročník 2011, suché. Region Imereti, západní část. Technologicky bylo víno vyrobeno evropským dominantním způsobem v nerezových tancích italské výroby. Po mechanické sklizni byly hrozny zasířeny, pomlety, odstopkovány a vylisovány v pneumatickém lisu. Víno fermentovalo po iniciaci zákvasem ze selektovaných kvasinek při řízené teplotě v nerezovém tanku. Následně nebyla biologicky odbourána kyselina jablečná, víno bylo dvakrát stočeno, vyčreňeno, přefiltrováno, ošetřeno oxidem siřičitým a nalahvováno (Winary Khareba, 2015).

Vzorek č. 6

Bílé víno autochtonní odrůdy Tsojikouri, vinařství Khareba. Kategorie klášterní kvevri víno (Monastery qvevri wine), ročník 2011, suché. Dle etikety obsah alkoholu 13 vol%. Region Imereti, východní část. Technologicky bylo víno zpracováno imeretskou metodou, jak byla popsána v teoretické části. Na fermentaci a maceraci se podílelo pouze cca 10 % slupek, třapin a semen. Po dokončení imeretské metody a tříletém zrání v kvevri bylo víno ošetřeno oxidem siřičitým a nalahvováno (Winary Khareba, 2015).

Vzorek č. 7

Červené víno odrůdy Saperavi, vinařství Georgia cradle of wine (LLC Gareji, Georgia), ročník 2015, suché. Dle etikety 12 vol% alkoholu. Region Kakheti, podoblast Gurjaani. Víno bylo vyrobeno dominantní metodou vinifikace červených vín, školeno na dřevěném sudu a v květnu 2016 nalahvováno (Papiashvili, 2017).

Vzorek č. 8

Červené víno odrůdy Saperavi, vinařství Kakhetian Traditional Winemakig LLC. Kategorie AOC Mukuzani, suché, kvevri víno, ročník 2013. Dle etikety 13 vol% alkoholu. Region Kakheti, mikroregion s chráněným označením původu Mukuzani. Víno bylo vyrobeno kachetinskou technologií určenou pro červená vína, jak bylo popsáno v teoretické části. (KTW, 2016)

4.2. Laboratorní analýza

Všeobecný pracovní postup: Před zahájením jednotlivých měření bylo připraveno laboratorní pracoviště tak, aby byla dodržena bezpečnost práce a zajištěna objektivnost a přesnost výsledků. Elektronické přístroje i laboratorní sklo byly zkontrolovány, zda nejeví známky poškození. Dále byla zkontrolována dostatečná čistota používaných nástrojů a nádob. Vzorky vína byly ihned po otevření lahve přelity do předem vymytých a osušených uzavíratelných skleněných nádob. Měření všech vzorků bylo provedeno nejpozději do 8 hodin po otevření originální lahve. Ke stanovení jednotlivých požadovaných hodnot (celkový obsah fenolů, katechinů, obsah alkoholu, kyselin atd.) byly zvoleny ověřené postupy, které bylo možno provést v laboratorních podmínkách Zahradnické fakulty. Při používání měřících přístrojů byl dodržen postup doporučený výrobcem. Měření jsem prováděl osobně za odborného dohledu a pomoci pana Ing. Michala Kumšty.

4.2.1. Alpha analýza

Alpha analýza byla provedena měřícím přístrojem FT-IR analyzátoru německé firmy Bruker ALPHA. FT-IR (Fourier transform infrared spectroscopy) analýza je experimentální spektroskopická metoda, založena na absorbanci infračerveného záření při průchodu vzorkem. Záření o definovaných vlnových délkách způsobí vibračně-energetické změny v závislosti na dipólovém momentu molekuly. Dalo by se říct, že každá molekula má své jedinečné chování. Matematicky je pak infračervené spektrum funkcí závislou na energii (procenta transmitance, nebo jednotky absorbance) a vlnové délce v jednotkách nm. (Holzhauser, 2017)

Výhodou použitého analyzátoru Alpha je jeho vysoká přesnost, rychlost měření, minimální nutnost přípravy vzorku a okamžité vyhodnocení výsledků, které jsou

pomocí software interpretovány do počítače. Příklad je vhodný nejen k měření parametrů hotového vína, ale také k rozboru moštu i vína v průběhu fermentace. (Bruker, 2017)



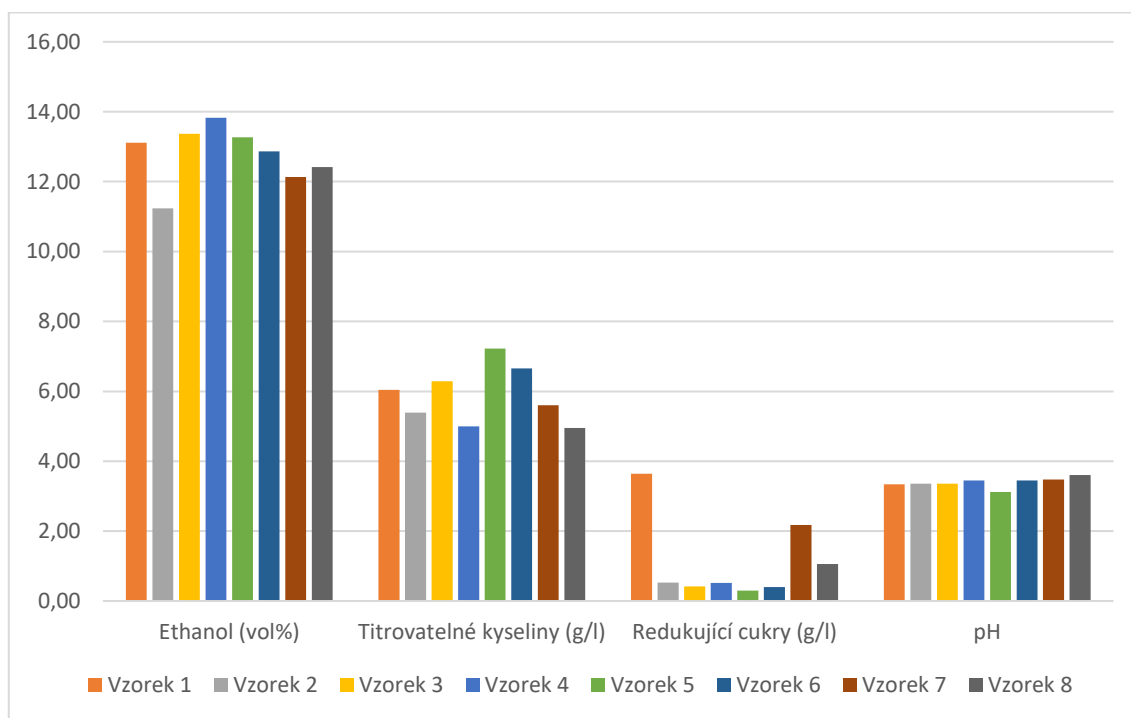
Obrázek 29 FT-IR analyzátor ALPHA, zdroj: www.bruker.com

Metodika

Alpha analyzátor byl využit k rozboru obsahu alkoholu, redukujících cukrů, pH, kyselin (jablečná, octová, vinná, mléčná), hustoty a glycerolu. Vzorky byly dávkovány automaticky pomocí autoampleru, kterým je přístroj vybaven. Analýza každého vzorku byla provedena 3krát a interpretované výsledky jsou aritmetickým průměrem. Směrodatné odchylky jednotlivých měření byly zanedbatelné, a proto zde nebudou uváděny. Výsledky rozboru jednotlivých parametrů u 8 vzorků vín jsou zobrazeny níže (**Tab. 3, Tab. 4, Graf 4, Graf 5**).

Tabulka 3 Výsledky Alpha analýzy vzorků vín I

Číslo vzorku	Název vzorku	Ethanol (vol%)	Titrovatelné kyseliny (g/l)	Redukující cukry (g/l)	pH
1	VZ	13,11	6,05	3,6	3,34
2	VZ - Q	11,23	5,39	0,5	3,36
3	RV	13,37	6,29	0,4	3,36
4	RV - Q	13,82	5,00	0,5	3,45
5	TS	13,27	7,23	0,3	3,12
6	TS - Q	12,86	6,66	0,4	3,45
7	SAP	12,13	5,60	2,2	3,48
8	SAP - Q	12,42	4,96	1,1	3,61



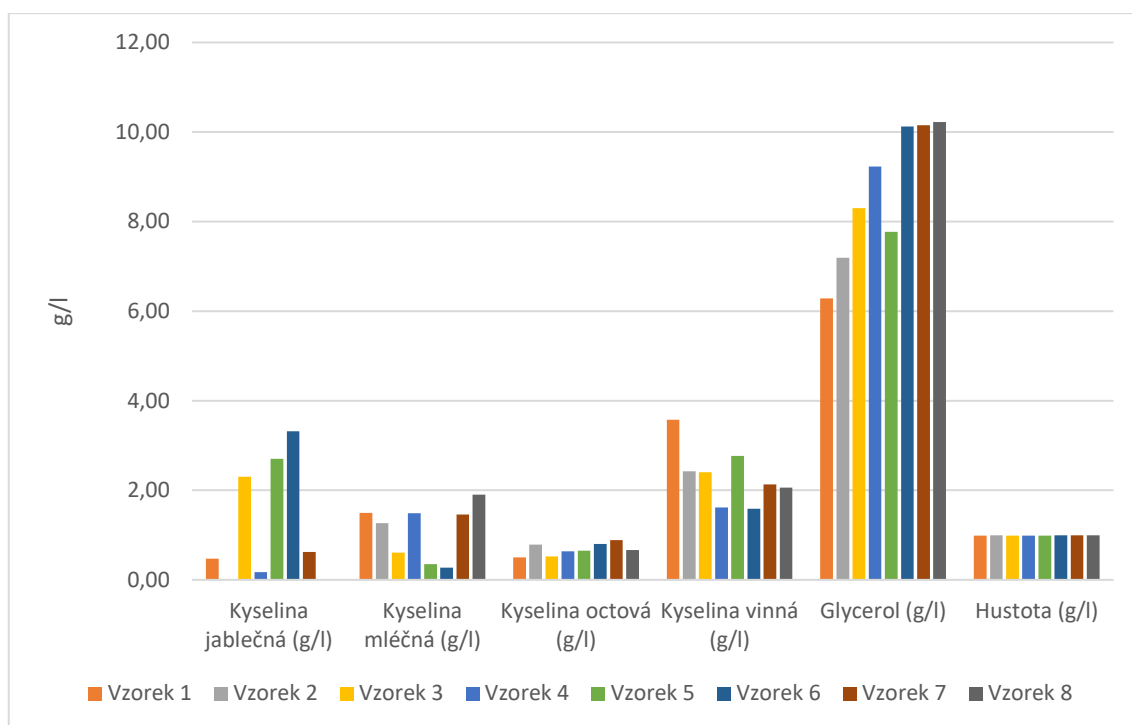
Graf 4 Grafické zobrazení analytických výsledků Alpha analýzy I

Interpretace výsledků

Alpha analýzou (výsledky Tabulka 3, Graf 4) byly změřeny následující parametry: obsah alkoholu (vol%), celkový obsah titrovatelných kyselin (g/l), celkový obsah redukujících cukrů (g/l) a hodnota pH. Obsah alkoholu u zkoumaných vín se pohybuje v rozpětí od 11,23 vol% (vzorek 2, VZ – Q) do 13,82 vol% (vzorek 4, RV – Q). Celkové titrovatelné kyseliny vykazují hodnoty 4,96 – 7,23 g/l. V případě redukujících cukrů byly naměřeny hodnoty od 0,3 g/l do 3,6 g/l. Hodnota pH všech vzorků není příliš variabilní a pohybuje se v rozptylu 3,12 – 3,61.

Tabulka 4 Výsledky Alpha analýzy vzorků vín II

Číslo vzorku	Kyselina jablečná (g/l)	Kyselina mléčná (g/l)	Kyselina octová (g/l)	Kyselina vinná (g/l)	Glycerol (g/l)	Hustota (g/l)
1	0,48	1,50	0,51	3,58	6,29	0,99116
2	0,01	1,27	0,79	2,43	7,20	0,99344
3	2,30	0,61	0,53	2,40	8,30	0,99062
4	0,18	1,49	0,64	1,62	9,23	0,99022
5	2,71	0,35	0,66	2,77	7,77	0,99054
6	3,32	0,27	0,80	1,59	10,13	0,99333
7	0,63	1,46	0,89	2,14	10,16	0,99583
8	0,00	1,90	0,67	2,06	10,23	0,99435



Graf 5 grafické zobrazení analytických výsledků Alpha analýzy II

Interpretace výsledků

Alpha analýzou byly dále naměřeny hodnoty obsahu jednotlivých kyselin, glycerolu a hustoty roztoku. Z hlediska obsahu kyseliny jablečné lze usuzovat, zda u vína proběhla malolaktická fermentace a v jaké míře. Naměřené hodnoty kyseliny jablečné a mléčné napovídají, že u vzorků č. 3, č. 5 a č. 6 (RV, TS a TS – Q) s největší pravděpodobností neproběhla malolaktická fermentace. Avšak u vína odrůdy Tsolikouri vyráběného v kvevri (vzorek č. 6) by se biologické odbourání kyseliny dalo předpokládat. Za povšimnutí v neposlední řadě stojí relativně vysoké hodnoty glycerolu u autochtonních odrůd (vzorky 5,6,7,8).

4.2.2. Spektrofotometrická stanovení

Spektrofotometrie je analytická metoda používaná ke kvantitativnímu rozboru určité látky (roztoku). K měření se používají takzvané spektrofotometry. Principiálně je metoda založena na ozařování roztoku vzorku v kyvetě monochromatickým světlem o známé vlnové délce. Toto elektromagnetické záření je molekulami vzorku (analytu) absorbováno. Detektor záření měří intenzitu světla, které molekuly neabsorbují, tzn. je měřen zářivý tok. Přístroj pomocí softwaru porovnává rozdíly intenzity zdrojem vysílaného záření a dopadajícího na detektor. Část energie elektromagnetického záření

je pohlcována rozpuštěnými látkami ve vzorku. Koncentrace stanovované látky je pak přímo úměrná rozdílu, který byl naměřen. (Wikipedia, 2016)

Metodika

Všeobecný pracovní postup zvolený při spektrofotometrické analýze byl následující - pro stanovení antiradikálové aktivity, redukční síly a koncentrace jednotlivých zkoumaných látek (celkové fenolické látky, katechiny, anthokyany, alfa aminokyseliny) byly vzorky jednotlivě připraveny a dle osvědčených postupů míchány s jednotlivými činidly. Po předepsané přípravě vzorku (popsáno níže) bylo napipetováno definované množství do kyvety a umístěno do kyvetátoru měřícího přístroje. Jednotlivé analýzy byly provedeny 3krát a uvedené výsledky jsou jejich aritmetickým průměrem. Odchytky jednotlivých měření nebyly výrazné. Spektrofotometrická stanovení byla provedena na automatickém biochemickém analyzátoru MIURA ONE (I.S.E. S.r.l.; Via Luigi Einaudi, Guidonia (RM) – Itálie). Jednotlivé metody byly uzpůsobeny použitému analyzátoru, kdy inkubace probíhá při 37 °C a inkubační dobu je třeba přizpůsobit pracovním cyklům přístroje. Na následujícím obrázku je zobrazen měřicí přístroj.



Obrázek 30 Automatický analyzátor MIURA ONE, zdroj: www.t-d-i.es

Úprava vzorku

Před zahájením samotných měřících postupů bylo víno odstředěno na centrifuze po dobu 6 minut při přetížení 3000 G. Bílá vína vinifikovaná evropskou metodou

nebyla ředěna, bílá kvevri vína byla naředěna destilovanou vodou 1:3 a obě červená vína 1:5.

Použité chemikálie

Při jednotlivých měřeních byly použity chemikálie potřebné pro adekvátní úpravu vzorku. Specifické přípravky pocházely od firmy Sigma-Aldrich Chemical Co. (Spruce street, St. Louis, USA). Mezi nimi byly: *p*-dimethylaminocinnamaldehyd (DMACA), Folin-Ciocalteu činidlo/reagent, 2,2-difenyl- β -pikrylhydrazyllový radikál (DPPH) a 2,4,6-tripyridyl-s-triazin (TPTZ), 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-karboxylová kyselina (Trolox). Ostatní použité chemikálie byly v kvalitativní kategorii p.a. (pro analýzu) od lokálních dodavatelů (Lachema a.s., Penta s.r.o.). Použity byly: dekahydrát uhličitanu sodného, kyselina chlorovodíková, disiřičitan draselný, kyselina citronová, kyselina octová, kyselina gallová, methanol, octan sodný, chlorid železitý, glycin, dihydrogenfosforečnan amonný a destilovaná voda.

Folin – celkové fenolické látky

Princip: Stanovení celkového obsahu fenolických látek ve víně bylo provedeno modifikovanou Folin-Ciocalteu metodou. Jedná se o spektrofotometrickou metodu, kdy je na základě absorbance pomocí činidla, spektrofotometru a odečtení z kalibrační křivky možno vyjádřit kvantitativní výsledky obsahu celkových fenolů v jednotkách mg.l^{-1} .

Pracovní postup: K 198 μl vody bylo přidáno 12 μl vzorku a 10 μl Folin-Ciocalteu činidla (Folin-Ciocalteu reagent, FCR). Po 36 sekundách bylo přidáno 30 μl roztoku dekahydrátu uhličitanu sodného (20 %). Absorbance při vlnové délce 700 nm byla měřena po 600 sekundách. Koncentrace celkových fenolů byla na základě kalibrační křivky za použití kyseliny gallové jako standardu (25-1000 mg.l^{-1}). Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg.l^{-1} ekvivalentů kyseliny gallové (GA). (Waterman *et al.*, 1994)

Celkové anthokyany

Pro stanovení celkových anthokyanů byla zvolena následující metoda: Měření bylo provedeno SO_2 metodou (navázání SO_2 na molekuly anthokyanů). Bylo použito diferenciální měření mezi dvěma činidly.

Pracovní postup: Objem vzorku 30 μl , objem činidla 220 μl . Činidlo č. 1 byla kyselina chlorovodíková (HCl) o molární koncentraci 1,1 M. Činidlo č. 2 bylo 0,1 M disiřičitan draselný ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$) s 0,2 M kyselinou citronovou (reprezentují SO_2). Po 600 sekundách inkubace vzorku o definovaném objemu s činidlem č. 1 a následně s činidlem č. 2, byly změřeny absorbance při vlnové délce 520 nm. Po odečtení obou hodnot byl proveden výpočet dle následující rovnice. (Somers *et al.*, 1977), (Zoecklein *et al.*, 1990)

Výpočty: Celkové anthokyaniny ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) = $166,7 * [\text{A}(\text{HCl})_{520} - (5/3) * \text{A}(\text{SO}_2)_{520}]$

Katechiny

Stanovení celkových flavanolů: Koncentrace celkových flavanolů byla stanovena pomocí metody založené na reakci s p-dimethylaminocinnamaldehydu (DMACA). Při této metodě na rozdíl od široce používané reakce s vanilinem (4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyd) nedochází k interferenci s anthokyaniny. Navíc poskytuje vyšší citlivost a selektivnost.

Postup: K 240 μl činidla (0,1 % DMACA a 300 mM HCl v methanolu CH_3OH) bylo přidáno 10 μl vzorku, doba reakce byla 600 sekund. Poté byla změřena absorbance při 620 nm. Koncentrace celkových flavanolů byla stanovena na základě kalibrační křivky za použití epikatechinu jako standardu (10 - 200 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$). Výsledky jsou vyjádřeny ve formě $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ekvivalentů katechinu. (Li *et al.*, 1996)

FRAP – redukční síla

Stanovení redukční síly: Pro stanovení redukční schopnosti vína byla upravena metoda založená na redukci železitých iontů (ferric reducing/antioxidant power; FRAP).

Postup: K 198 μl základního pufru obsahujícího 200 mM octanu sodného (CH_3COONa) upraveného kyselinou octovou (CH_3COOH) na hodnotu pH 3,6 bylo přidáno 12 μl vzorku, 20 μl roztoku 20 mM chloridu železitého (FeCl_3) a 20 μl c=10 mM TPTZ (2,4,6-tripyridyl-s-triazin) v 40 mM kyseliny chlorovodíkové (HCl). Po 600 sekundách byla změřena absorbance při vlnové délce 620 nm. Redukční síla byla vypočítána z kalibrační křivky za použití kyseliny askorbové (AA; 0,1 – 3 mM), nebo kyseliny gallové (GA; 10-300 mg/l) jak standardu. Výsledky jsou vyjádřeny ve formě

mmol.l⁻¹ ekvivalentů kyseliny askorbové (mM AA), nebo ve formě mg.l⁻¹ ekvivalentů kyseliny gallové (GA) . (Pulido *et al.*, 2000)

DPPH – antiradikálová aktivita

Stanovení antiradikálové aktivity: Metoda je založena na deaktivaci komerčně dostupného 2,2-difenyl-β-pikrylhydrazylvého radikálu (DPPH) projevujícího se úbytkem absorbance při vlnové délce 520 nm.

Postup: K 268 μl roztoku DPPH v methanolu (300 μM) bylo přidáno 12 μl vzorku, absorbance při 520 nm byla změřena po 360 sekundách a odečtena od absorbance měřené v čase 0. Antiradikálová aktivita byla stanovena na základě kalibrační křivky, nejprve za použití Troloxu jako standardu (0,1 - 3 mM), a v druhém případě kyseliny gallové (GA; 10-300 mg/l) jako standardu. Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mmol.l⁻¹ ekvivalentů Troloxu, respektive ve formě mg.l⁻¹ ekvivalentů kyseliny gallové. (Arnous *et al.*, 2001) Trolox je komerční přípravek používaný jako ekvivalent při stanovení celkové antioxidační kapacity s chemickým názvem 6- hydroxy-2,5,7,8-tetrametylchroman-2-karboxylová kyselina. (Sigma, nedatováno)

α-Aminokyseliny

Alfa aminokyseliny (AK) byly stanoveny komerčním setem Miura od firmy TDI (Tecnología Difusión Ibérica, S.L.; Calle Progrés 46-48, Gavá, Barcelona, Španělsko) založeným na reakci primární aminoskupiny s orthoftaldialdehydem (R1) a N-acetylcysteinem (R2) dávající produkt detekovatelný při vlnové délce 340 nm.

Postup: K 200 μl roztoku R1 bylo přidáno 5 μl roztoku R2 a 3 μl vzorku, absorbance při 340 nm byla změřena po 240 sekundách a odečtena od absorbance měřené v čase 0. Alfa aminokyseliny byly stanoveny na základě kalibrační křivky, za použití glycinu jako standardu (0,1-30 mM), Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg/l alfa-amino dusíku.

Amoniakální dusík

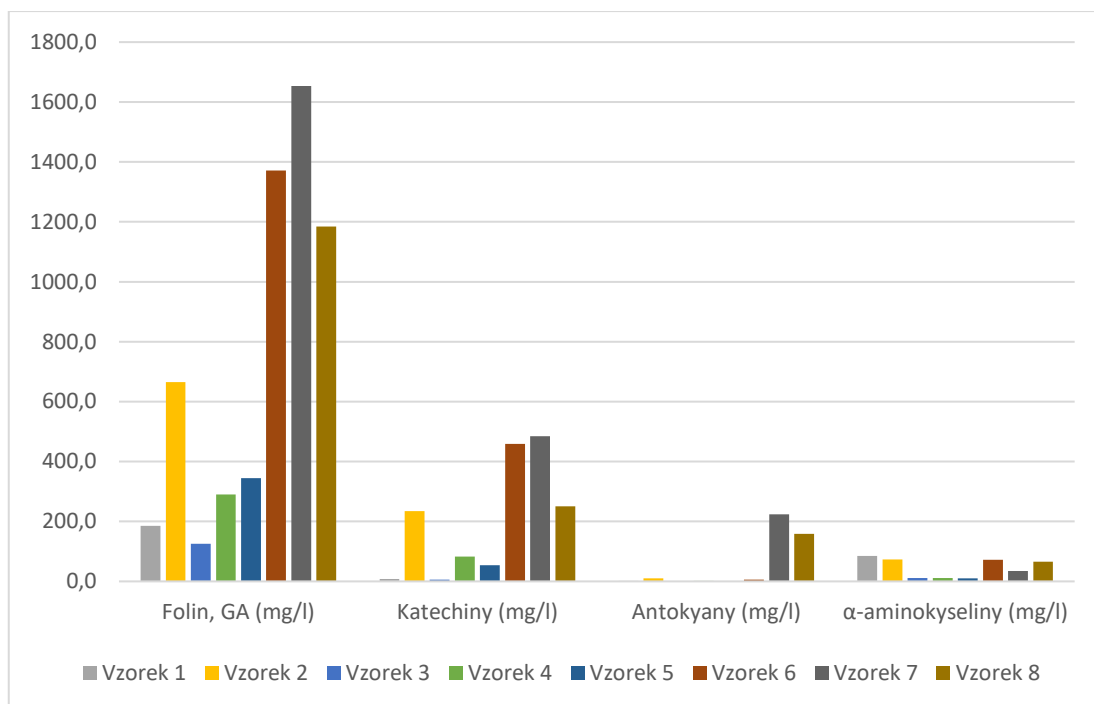
Pro analýzu obsahu amoniakálního dusíku (NH₃) byl vybrán komerční set od firmy TDI (Tecnología Difusión Ibérica, S.L.; Avda, Diagonal 21, Barcelona, Španělsko) založený na glutamátdehydrodenasové reakci, kdy amonné ionty reagují s α-ketoglutarátem za redukce NADH + H⁺, která se projevuje úbytkem absorbance při

vlnové délce 340 nm. K roztoku R1 o objemu 200 µl bylo přidáno 10 µl roztoku R2 a 3 µl vzorku, absorbance při 340 nm byla změřena po 240 sekundách a odečtena od absorbance měřené v čase 0. Amonný dusík byl stanovený na základě kalibrační křivky za použití dihydrogenfosforečnanu amonného jako standardu (0,1-15 mM), Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg.l⁻¹ amonného dusíku.

Naměřené hodnoty všech provedených spektrofotometrických hodnot jsou shrnuty v **Tab. 5**, **Tab. 6**, **Grafu 6**, **Grafu 7** a **Grafu 8**.

Tabulka 5 Výsledky spektrofotometrické analýzy I

Číslo vzorku	Vzorky	Folin, GA (mg/l)	Katechiny (mg/l)	Antokyany (mg/l)	α-aminokyseliny (mg/l)
1	VZ	185,8	8,2	1,2	85,3
2	VZ - Q	665,2	235,0	10,5	73,6
3	RV	125,1	5,4	1,0	10,8
4	RV - Q	290,2	83,0	2,0	11,6
5	TS	344,6	54,3	0,7	10,2
6	TS - Q	1371,1	459,2	6,0	72,6
7	SAP	1654,0	485,1	223,7	35,1
8	SAP - Q	1184,6	250,2	158,2	66,1



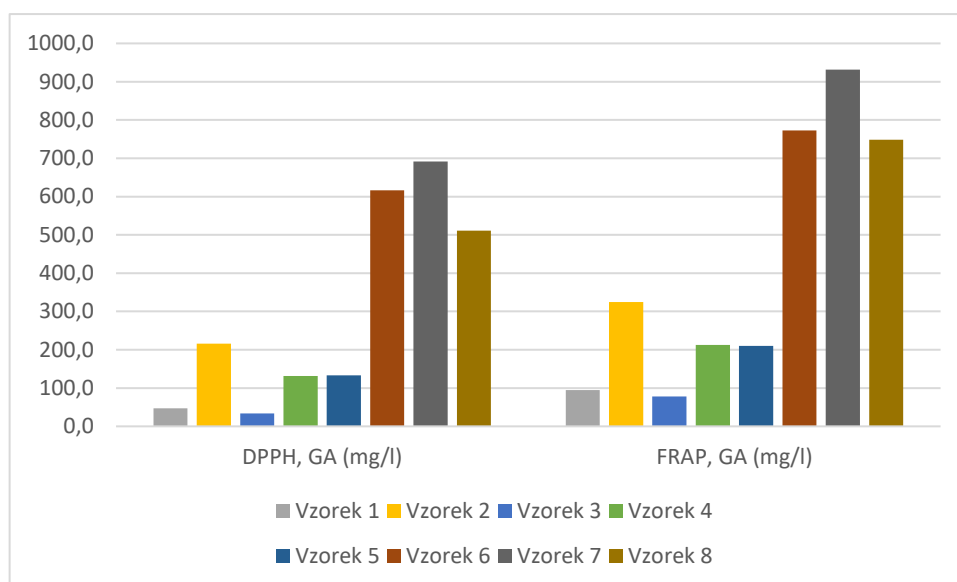
Graf 6 Grafické zobrazení výsledků spektrofotometrické analýzy I

Interpretace výsledků

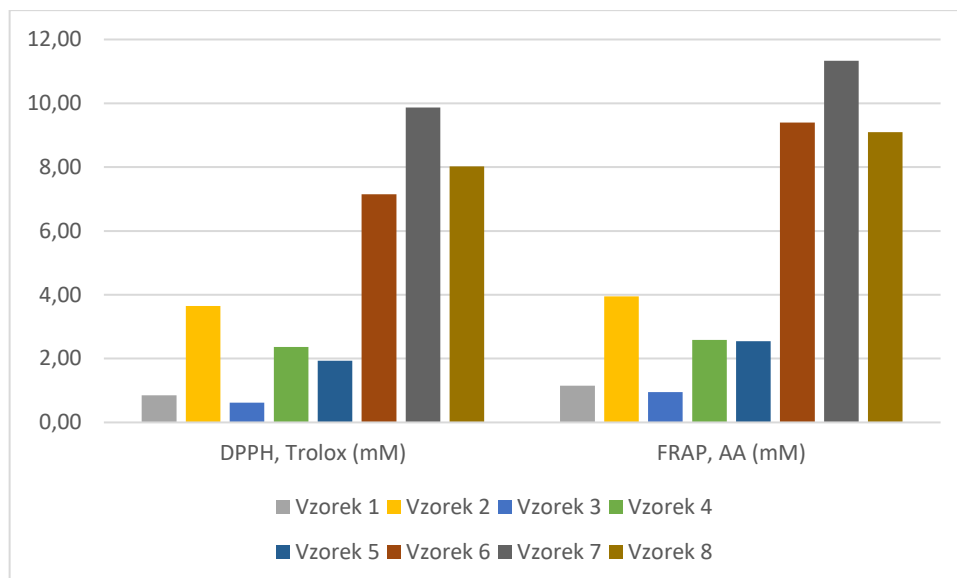
V **Tab. 5** a na **Grafu 6** jsou zobrazeny výsledky první fáze spektrofotometrické metody. Všechny naměřené hodnoty jsou v jednotkách mg/l. Folin-Ciocalteu metodou byl stanoven celkový obsah fenolických látek. Nejvyšší obsah fenolických látek v porovnání 2 vín stejné odrůdy, ale odlišné technologie mají dle očekávání vína vinifikovaná v kvevri, až na anomálii v případě vzorku č. 7. Velice markantní odlišnost obsahu může být pozorována u dvojice VZ (185,8 mg/l) a VZ - Q (665,2 mg/l), kde rozdíl činí 479,4 mg/l, tzn. 3,5násobné množství fenolů obsahuje kvevri víno. V případě dvojice TS a TS – Q je rozdíl ještě větší. Tsojikouri z kvevri má téměř čtyřnásobný obsah celkových fenolických látek než víno stejné odrůdy vinifikované dominantní technologií. Jak je možno pozorovat, červená vína obsahují více fenolů než bílá, až na vzorek č.6. Obdobné trendy v relativních hodnotách mohou být pozorovány i v případě obsahu katechinů a anthokyanů. Největší obsah aminokyselin vykazuje odrůda Tsojikouri vyrobená v kvevri (72,6 mg/l) a odrůda Veltlínské zelené v obou vinifikacích (85,3 mg/l respektive 73,6 mg/l).

Tabulka 6 Výsledky spektrofotometrické metody II

Číslo vzorku	DPPH, Trolox (mM)	DPPH, GA (mg/l)	FRAP, GA (mg/l)	FRAP, AA (mM)	NH ₃ (mg/l)	Ředění
1	0,85	47,4	94,5	1,15	PMS	1
2	3,65	215,9	324,4	3,95	PMS	3
3	0,62	33,5	78,1	0,95	PMS	1
4	2,37	131,4	212,9	2,59	PMS	3
5	1,93	133,5	209,7	2,55	PMS	1
6	7,15	616,4	772,6	9,40	PMS	3
7	9,87	691,4	931,6	11,33	PMS	5
8	8,02	511,1	748,3	9,10	PMS	5



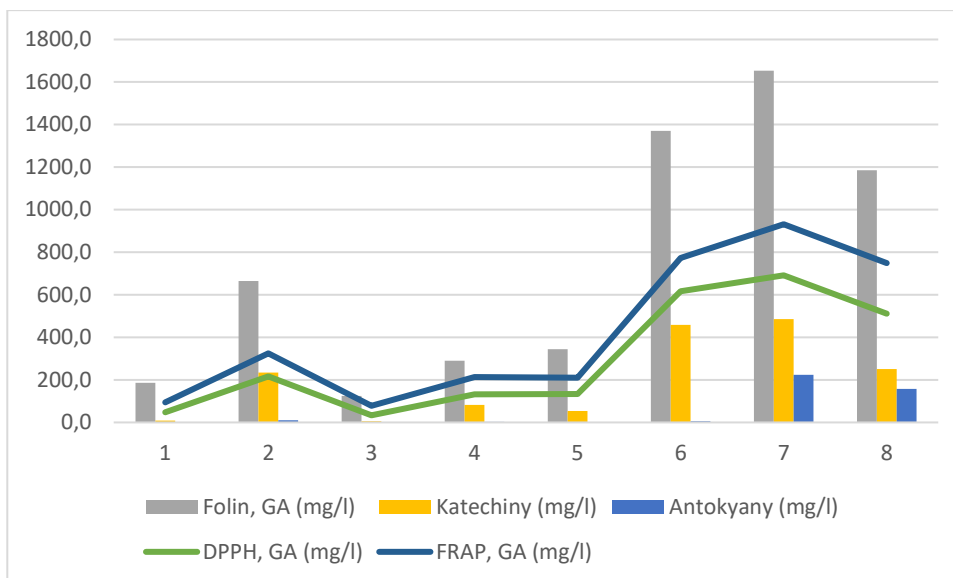
Graf 7 Grafické zobrazení výsledků spektrofotometrické analýzy II



Graf 8 Grafické zobrazení výsledků spektrofotometrické analýzy III

Interpretace výsledků

Antioxidační aktivita a redukční síla zkoumaných vzorků byla naměřena také spektrofotometricky. Výsledky jsou shrnuty v **Tab. 6**. **Graf 7** zobrazuje výsledky v jednotkách mg/l a **Graf 8** v jednotkách koncentrace mM. Z důvodů přehlednosti bylo zvoleno zobrazení ve dvou grafech. Největší antioxidační aktivitu má vzorek č. 7 (691,4 mg/l respektive 9,87 mM) naopak nejnižší hodnoty byly naměřeny u Ryzlinku vlašského – vzorek č. 3 (33,5 mg/l respektive 0,62 mM). Amoniakální dusík nebyl stanoven u žádného ze vzorků, bylo detekováno množství pod mírou stanovení (PMS). Následující **Graf 9** zobrazuje spojitost mezi obsahem celkových fenolických látek a redukční silou, respektive antioxidační aktivitou. Vína s vyšším obsahem celkových fenolických látek mají relativně vyšší hodnoty redukční síly a antioxidační aktivity v porovnání s víny obsahujícími málo fenolických látek.



Graf 9 Zobrazení souvislosti obsahu celkových fenolických látek, katechinů, antokyanů k redukční síle a antioxidační aktivitě

4.3. Senzorické hodnocení

Senzorická analýza byla zvolena jako druhý hodnotící prostředek. K analýze byl vybrán panel hodnotitelů, který se skládal z osob s enologickým vzděláním, uznávanými degustačními zkouškami, ale i z laiků. Celkový počet hodnotitelů, kteří se degustace zúčastnili byl 30. Z prostorových a časových důvodů bylo hodnocení rozloženo do tří časových úseků. Jednotlivé degustační bloky proběhly v průběhu cca 2 měsíců. Na každém bloku bylo 10 hodnotitelů. Hodnocení probíhala v odpoledních až podvečerních hodinách ve třech obcích, a to: Lednice, Praha, Beroun. Prostředí v místnosti bylo připraveno tak, aby co nejvíce odpovídalo normovanému, které bývá na profesionálních soutěžích vín. Ve všech třech případech bylo přirozené venkovní světlo s mírným přisvícením zářivkami. Na stolech byly bílé ubrusy, k zapíjení byla poskytnuta neperlivá voda, a degustační skleničky byly zvoleny dle OIV. Hodnotitelé byli obeznámeni s metodami výroby jednotlivých vín. Bílá vína byla temperována na 9–11 °C a červená na 15–17 °C. Všechna vína byla otevřena jednu hodinu před zahájením degustace.

Hodnotitelé byly požádáni o vyplnění modifikované 100bodové tabulky. Tabulka byla modifikována na 95bodovou. Byla vyřazena sekce čírost vína, která by v případě hodnocení přirozeně kalnějších vín z kvevri zkreslovala výsledky. Degustační tabulka je v kapitole přílohy této diplomové práce.

Součty všech bodových hodnocení jednotlivých degustátorů jsou shrnuty v tabulkách uvedených v příloze (**Tab. 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16**).

Statistické vyhodnocení výsledků

Jednotlivé vzorky byly statisticky zanalyzovány a byly vypočteny a nalezeny matematické veličiny, respektive funkce: minimum X_{\min} (minimální hodnota z výběru), maximum X_{\max} (maximální hodnota z výběru), aritmetický průměr (\bar{x}), medián $Me(x)$ – míra centrální tendence u níž je 50 % hodnot výběru vyšších a 50 % nižších. Dále byly pro jednotlivá vína na základě hodnocení degustátorů vypočteny hodnoty rozptylu (σ^2) a směrodatné odchylky (σ). Jednotlivé výsledky jsou uvedeny v **Tab. 7** a vychází z obecných rovnic.

Obecná rovnice pro výpočet aritmetického průměru (Wikipedia, 2016b):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i.$$

Aritmetický průměr byl vypočítán jako podíl sumy jednotlivých hodnot a počtu použitých hodnot.

Obecná rovnice pro výpočet rozptylu (Wikipedia, 2017):

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - E(x))^2$$

Rozptyl byl vypočítán jako suma druhých mocnin rozdílů jednotlivých hodnot a střední hodnoty. Tato suma byla následně vydělena počtem použitých hodnot.

Obecná rovnice pro výpočet směrodatné odchylky (Wikipedia, 2015):

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2\right) - \bar{x}^2}$$

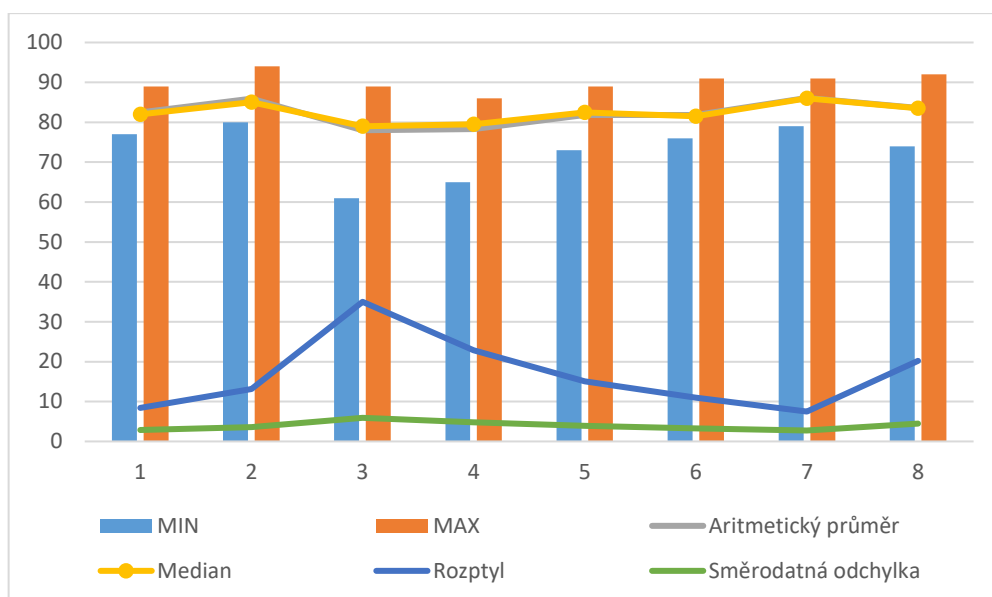
Směrodatná odchylka byla vypočtena jako druhá odmocnina z rozptylu. Směrodatná odchylka je míra statistické disperze. Je to kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru.

Tabulka 7 Souhrn jednotlivých statistických výpočtů sensorického hodnocení pro 8 vzorků vína

Rozsah 30 hodnot						
Číslo vzorku	MIN	MAX	Aritmetický průměr	Medián	Rozptyl	Směrodatná odchylka
1.	77	89	82,47	82	8,38	2,9
2.	80	94	85,9	85	13,16	3,63
3.	61	89	78	79	35	5,92
4.	65	86	78,3	79,5	22,88	4,78
5.	73	89	81,8	82,5	15,09	3,89
6.	76	91	81,83	81,5	10,98	3,31
7.	79	91	86,1	86	7,49	2,74
8.	74	92	83,57	83,5	20,18	4,49

Interpretace výsledků

Z vypočtených statistických hodnot vyplývá, že sensoricky se nejlépe umístilo víno odrůdy Saperavi (vzorek č.7) a následně víno odrůdy Veltlínské zelené kvevri (vzorek č.2). Všechna vína se dle aritmetického průměru pohybují v rozmezí 78 – 86,1 bodů z možných 95 maximálně. V hodnocení jednotlivých degustátorů je pozorován značný rozptyl především u Ryzlinku vlašského (vzorek č.3) zde dosahuje hodnota rozptylu 35. U vzorku č. 4 i vzorku č. 8 je rozptyl přes 20 bodů. Nejmenší hodnoty rozptylu mají vína Saperavi a Veltlínské zelené, obě vinifikovaná dominantním způsobem.



Graf 10 Zobrazení vypočtených statistických metod

Z grafu vypočtených statistických metod (**Graf 10**) je patrné, že se hodnoty mediánu a aritmetického průměru relativně málo liší. Směrodatná odchylka je u všech vzorků velmi podobná. Avšak jak již bylo konstatováno v interpretaci výsledků z **Tab. 7**, tak i z **Grafu 10** je pozorovatelná velká hodnota rozptylu, a to především u vzorků č. 3 a č. 8. Kromě sensorického posouzení vzorků vín v podobě bodového ohodnocení byly degustátoři požádáni o slovní vyjádření k jednotlivým vzorkům a dále vyplnili dotazník vztahující se k degustaci a poznatkům o vínech vyrobených v kvevri s porovnáním těch, jenž byly vinifikovány dominantními způsoby. Některá slovní hodnocení (i ta kuriozní) zde budou souhrnně uvedena.

Slovní hodnocení vzorku č. 1, Veltlínské zelené: Mírně zakalené. Žlutozelená barva. Vůně lipového květu. Plná harmonická chuť. Velmi poutavé víno. Kvalita na vysoké úrovni. Čisté aroma chuti. Odrůdově charakteristické. Těžká vůně.

Slovní hodnocení vzorku č. 2, Veltlínské zelené kvevri: Mírně zakalené, intenzivní příjemná chuť po hruškách. Chuť po medu. Na bílé víno je velmi tříslovité. Jantarová barva, velmi intenzivní aroma. Vyvážená chuť i aroma. Dlouhá perzistence. Velmi dobře technologicky zvládnuté. Toto víno mi otevřelo obzory, budu tento typ vín vyhledávat. Kořenitost v chuti i vůni.

Slovní hodnocení vzorku č. 3, Ryzlink vlašský: Velmi zakalené, neharmonické, jablečná vůně. Lehká ovocná vůně. Příjemná vůně, avšak v chuti nepříjemně ostré. Aroma po kvasinkách. Lehce zemité v chuti. Intenzivní aroma.

Slovní hodnocení vzorku č. 4, Ryzlink vlašský kvevri: Vůně velmi příjemná, avšak v chuti mne velmi zklamalo. Řekl bych, že víno by potřebovalo mnohem delší zrání. Vůně po moštu, chtělo by uzrát. Ujistilo mne, že kvevri vína pít nebudu. Chuť ostrá, jablečná.

Slovní hodnocení vzorku č. 5, Tsolikouri: Agresivní kyselinka. Nikdy bych si víno nekoupila. Zajímavé v chuti nikdy jsem podobné nepila. Ve vůni lehké. Chuť ovocná.

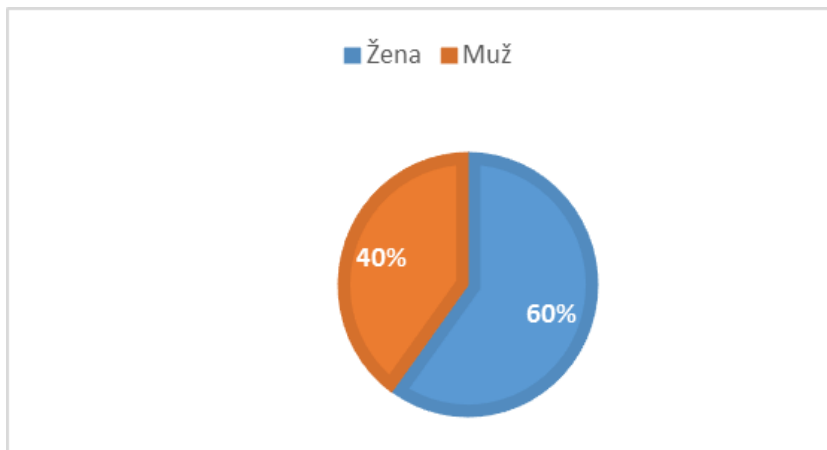
Slovní hodnocení vzorku č. 6, Tsolikouri kvevri: Agresivní kyselinka, mírně svíravá chuť, z kyselinky se mi kroutí ústa. Chuť velmi dlouho zůstává v ústech. V dochuti nahořklé. Kořenitá vůně. Kyselo-hořké.

Slovní hodnocení vzorku č. 7, Saperavi: Velmi intenzivní vůně i barva, hutné, těžké. Velmi upoutávající víno. Plné, harmonické a perfektní víno. Na mne příliš těžké.

Slovní hodnocení vzorku č. 8, Saperavi kvevri: Trpká chuť, vysoké třísloviny, intenzivní karmínová barva. Aroma středně intenzivní. Dovedl bych si víno představit k hovězímu steaku. Na červené víno je pro mne příliš kyselé.

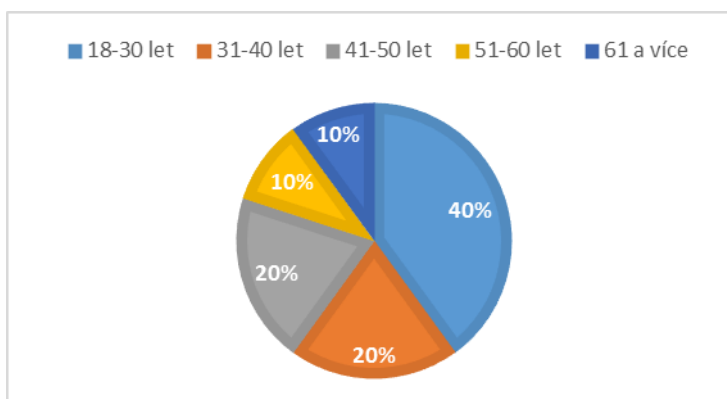
4.4. Dotazníkové hodnocení

Následující grafy zobrazují procentuelní zastoupení jednotlivých odpovědí na otázku položené v dotazníku souvisejícím s degustací. Příslušná otázka je vždy napsána v záhlaví příslušného grafu. Odpověď bylo možno vybrat pouze jedinou. Všichni zúčastnění (30 osob) vyplnili svědomitě a úplně všechny otázky. Dotazník obsahoval celkem 8 otázek s výběrem odpovědí. Slovní interpretace výsledků analýzy je vždy uvedena pod grafem.



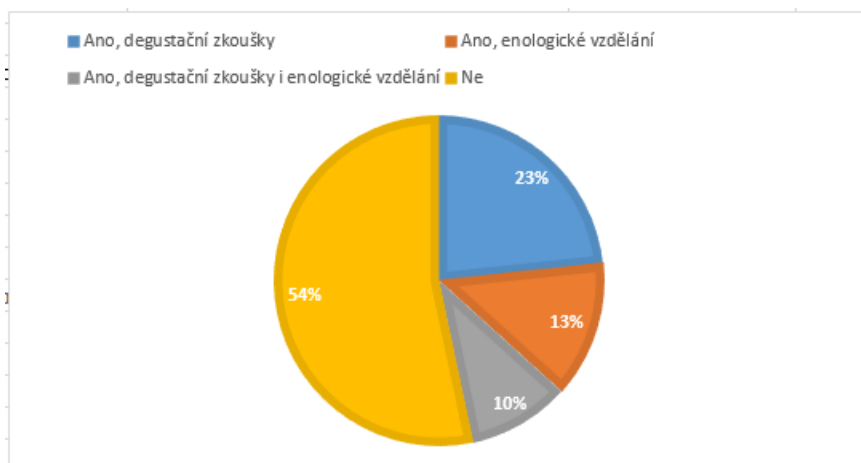
Graf 11 Otázka č. 1 Jste žena, nebo muž?

1. Degustace v rámci senzoričké hodnocení vín k diplomové práci se zúčastnilo celkem 30 osob, z nichž bylo 60% žen a 40% mužů.



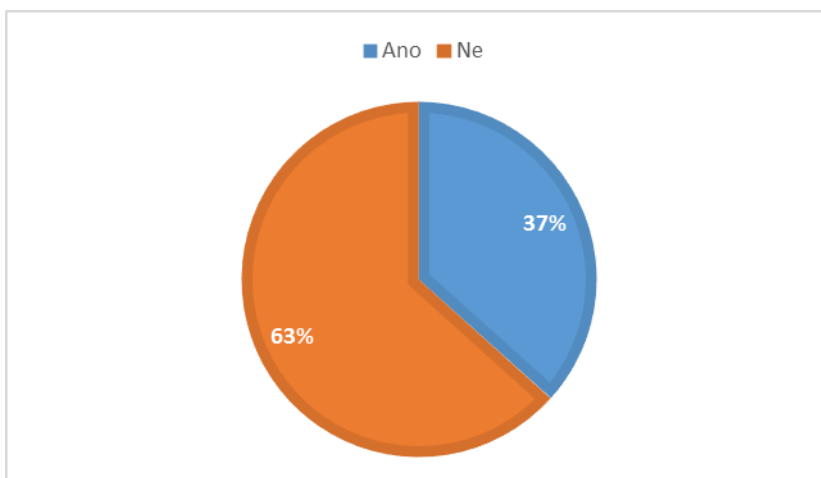
Graf 12 Otázka č. 2 Do jaké věkové kategorie se řadíte?

2. Věkové složení degustátorů bylo různorodé, avšak převažující byla věková skupina 18-30 let s podílem 40%.



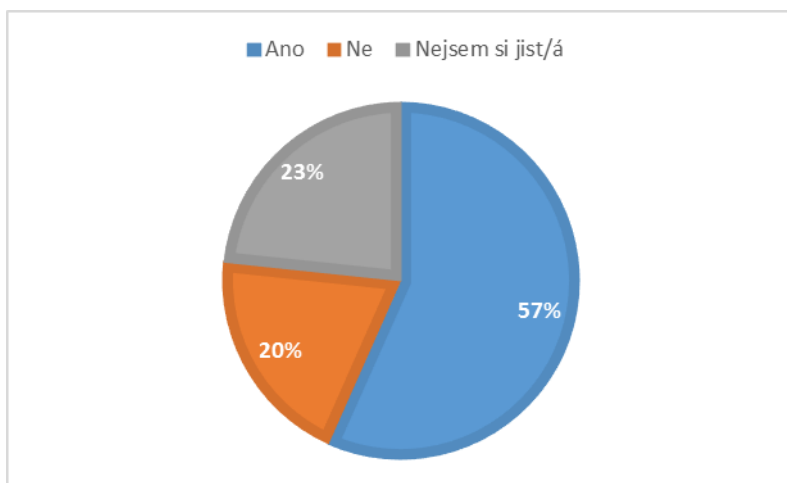
Graf 13 Otázka č. 3 Jste absolventem některých národních nebo mezinárodních degustačních zkoušek, popřípadě absolventem enologického oboru na střední nebo vysoké škole?

3. Hodnotitelé byli z 54 % laici, z pouhých 10 % měli komplexní vzdělání degustačních zkoušek a enologického zaměření. Zbylých 36 % degustátorů mělo buď enologické vzdělání, nebo degustační zkoušky.



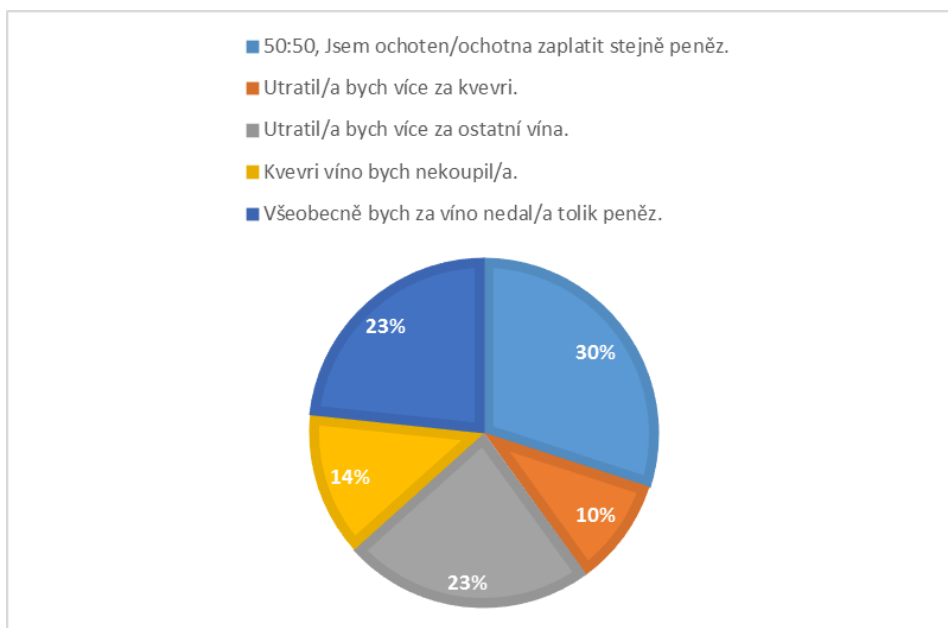
Graf 14 Otázka č. 4 Máte již předchozí osobní zkušenost (ochutnávka či výroba) s vínem vyráběným podobnou metodou, jako je dlouhodobá macerace slupek, semen a třápin při fermentaci v kvevri?

4. Ze zúčastněných mělo předchozí zkušenost s kvevri víny (výroba nebo degustace) 37 % osob a téměř dvě třetiny se s těmito specifickými víny setkali poprvé.



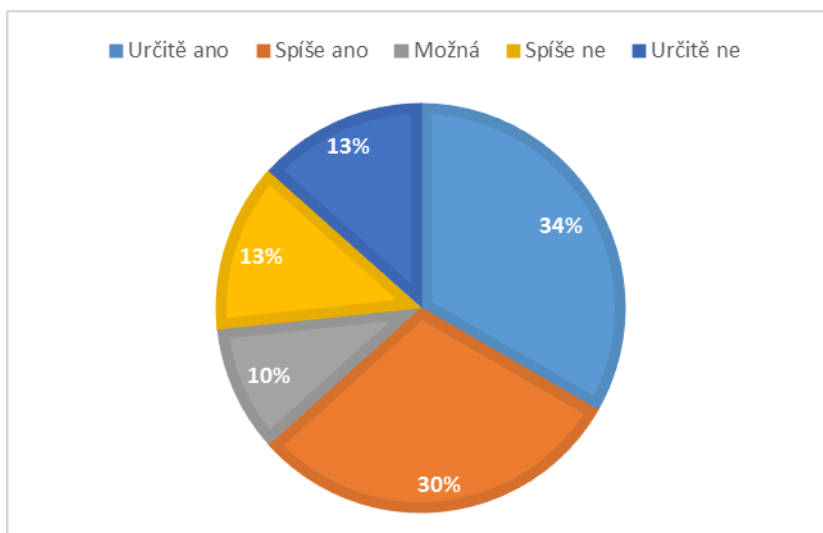
Graf 15 Otázka č. 5 Ochutnali jste již některá vína vyráběná specifickými metodami? Například víno typu Madeira, fortifikované víno, víno metodou sur-lie, apod. ?

5. Oproti zkušenosti s kvevri víny, přes polovinu hodnotitelů (57 %) mělo zkušenost s ostatními specifickými víny (fortifikovaná, *sur-lie*, atd...). Sedm lidí z třiceti si nebylo jisto, zda tato vína někdy ochutnali.



Graf 16 Otázka č. 6 Na základě poznatku, který jste si udělali o kvevri vínech, prosím, zhodnoťte, jaký finanční výdaj byste byli ochotni dát za kvevri víno v porovnání s ostatními? (Pohybujeme se v cenové kategorii 250 až 1 000 korun českých)?

6. V otázce finančního výdaje za víno by si 14 % dotázaných kvevri víno nekoupilo, na druhou stranu 30 % lidí by za něj bylo ochotno zaplatit stejně jako za ostatní vína a dokonce 10 % osob by vydalo více finančních prostředků za vína z kvevri.



Graf 17 Otázka č. 7 Uvítali byste přijít na další srovnávací degustaci tohoto typu, popřípadě na ochutnávku cíleně zaměřenou pouze na kvevri vína?

7. Z hlediska opakování podobné degustace bylo 34 % dotázaných jednoznačně pro. Dalších 30 % lidí odpovědělo, že by se nejspíše zúčastnilo. Jednoznačně negativní pohled na podobnou akci mělo 13 % dotázaných.



Graf 18 Otázka č. 8 Když Vám bude vysvětlen zdravotní přínos kvevri vín v podobě zdraví prospěšných látek (antiradikálová aktivita, antioxidační účinky), byli byste ochotni si víno občas dát, i kdyby pro Vás bylo chuťově méně přitažlivé?

8. Zdravotní přínos kvevri vín by uvítalo 57 % osob, a dokonce se mezi hodnotiteli objevil 1 člověk, který by si dal víno jen kvůli obsahu alkoholu.

5. DISKUSE

Moje diplomová práce pojednává o tradičních metodách výroby vína v kontrastu s moderními dominantními technologiemi vinifikace. Jsou zde popsány postupy mnoha technologií výroby. Každá metoda má své PRO a PROTI.

V teoretické části současného stavu poznatků jsem zpracoval dostupné informace ze zahraniční i tuzemské literatury. Popsal jsem podrobněji vinařské postupy a uvedl naměřené hodnoty kvantitativního složení vín, která byla součástí již dříve provedených studií. Analyzovaná data ukazují značné rozdíly v obsahu chemických látek mezi víny, která byla dlouhou dobu v kontaktu s pevnými částmi hroznů, a těmi u nichž macerace neproběhla, nebo pouze v průběhu několika dní. Mezi hlavní sledované látky patří ty, které mají fenolickou povahu. Byl vyzpozorován poznatek, že dlouhé ležení na slupkách, třepinách, semenech, popřípadě odumřelých kvasinkách, má za následek několikanásobný nárůst množství katechinů, antokyanů a antioxidačních látek oproti standardním metodám brzkého lisování. V projektu realizovaném v českém vinařství Vinselekt Michlovský a.s. byly u kachetinské metody naměřeny hodnoty 39,8 mg/l katechinů a 37,1 mg/ epikatechinů. Dále jsem ze studií analyzoval značný nárůst antiradikálové aktivity a redukční síly v případě vinifikace v nádobách kvevri nebo modifikovaným způsobem. Tyto vlastnosti vína mohou být vysvětleny i vyššími hodnotami kyseliny gallové. Tyto poznatky by mohly svědčit o vyšším zdravotním přínosu vín vyráběných dlouhodobou macerací oproti vínům dominantních technologií. Ze svých znalostí a poznatků bych usuzoval, že vyšší antiradikálová aktivita by mohla mít přínos na eliminaci volných radikálů v lidském těle. Další pozitivní vlastností vín pocházejících z tradičních technologií vinifikace spatřuji v minimální nutnosti přídavku aditiv potřebných k zachování dobré kondice a zdravotního stavu vína. Řekl bych, že dlouhodobá macerace je částečně komplementární metodou k hojně používanému oxidu siřičitému. Na druhou stranu analýza ukázala vyšší obsah *trans*-resveratrolu (4,09 mg/l) ve vínech fermentovaných dominantní technologií oproti tradičnějším metodám.

Znalosti získané v literárních pramenech jsem následně ověřil v experimentální části, kde jsem se zaměřil na kvantitativní laboratorní analýzu fenolických látek, kyselin a cukrů obsažených ve vybraných vzorcích vína. Selekcí konkrétních vzorků jsem provedl tak, aby reprezentovala zaprvé zastoupení evropských a autochtonních gruzínských odrůd, zadruhé několik výrobních technologií (dominantní i tradiční). Naměřené vý-

sledky téměř většinou potvrdily poznatky získané z literatury a pokusů ostatních badatelů. U většiny vzorků jsem vyzkoumal, že vína tradičních technologií mají výrazně vyšší obsah katechinů. Například u odrůdy Tsoolikouri jsem naměřil téměř desetinásobné množství ve víně z kvevri než ve víně z nerezového tanku. Obdobný trend jsem pozoroval u celkového obsahu fenolických látek. Výjimkou bylo červené víno odrůdy Saperavi, u něhož byl pozorován vyšší obsah flavanolů a polyfenolických látek v případě dominantní metody výroby vína než u technologie využívající kvevri.

Jelikož nejsou vína z kvevri příliš známá a nedá se říct, že by se v naší republice běžně konzumovala, přistoupil jsem také v praktické části k organoleptickému hodnocení a porovnání zmíněných vzorků. Hodnotitelé byli obeznámeni o původu a technologii jednotlivých vín a požádal jsem je o vyplnění bodového hodnocení a zodpovězení osmi otázek vztahujících se k degustaci. Jednotlivé výsledky jsem následně statisticky zhodnotil a shrnul do grafické podoby. Hodnotitelé přidělili nejvíce bodu vínu odrůdy Saperavi vinifikované standardní technologií červených vín, a dále vínu Veltlínské zelené z kvevri. Oba vzorky atakovaly 85 bodů z maximálně možných 95. Bylo pro mne překvapující, že zrovna ne příliš známá technologie a odrůda se staly pomyslnými vítězi. Řekl bych, že je velmi potěšujícím poznatkem velké nadšení zúčastněných lidí. Osobně jsem mohl slyšet mnoho pozitivních komentářů, a i výsledky vyhodnoceného dotazníku potvrzují, že téměř dvě třetiny lidí by rády navštívily akci zaměřenou na tradiční vína, a přes polovinu dotázaných lákají tato vína kvůli svému potencionálnímu zdravotnímu přínosu.

Myslím si, že je zapotřebí dalších výzkumů a projektů, které mohou najít benefity v tradičních vínech a specifikách výroby v kvevri. Od věci by, dle mého názoru, nebylo založení projektu zaměřeného na zdravotní přínos jednotlivých vín, popřípadě odrůd. Vždyť gruzínská ampelografie by se dala považovat za pokladnici odrůd jak z hlediska přínosu neobvyklých chutí do vína, tak možná potencionálních donorů pozitivních vlastností novošlechtěných odrůd. Důležitým úkolem současné gruzínské enologie je najít profit v tradičních technologiích, zachovat jejich identitu a poukázat vinařskému světu, že neexistují pouze špičkově školená vína v sudech, jiskrná vína vinifikovaná v nerezoceli, ale že ze starých tradic předků se můžeme poučit a hledat přínos vína jak na lidské fyzické zdraví v podobě antioxidantů a antiradikálové aktivity, tak v podobě duševního prospěchu, že byla zachována tradice několik tisíc let stará.

6. ZÁVĚR

V mojí diplomové práci je pojednáváno o historii nádob kvevri, tyto jsou podrobněji popsány a je zde uveden postup výroby samotných nádob. Z literárních a historických pramenů byly čerpány informace ohledně využití kvevri v minulosti i současnosti. Hlavní část práce je rozdělena na dva úseky. První, teoretický úsek, se věnuje literárnímu přehledu současných poznatků a specifík výroby vín v kvevri, jsou zde rozděleny jednotlivé technologie výroby v oblastech Gruzie, například v Kakheti a Imereti. Teoretická část pojednává o historii vinařství, vinařských regionech obou států Gruzie a České republiky, ampelografii daných oblastí a jsou popsány taktéž některé významné odrůdy révy vinné. Kromě tradičních metod vinifikace v kvevri jsou v tomto díle popsány dva dominantní způsoby výroby vín z bílých a modrých hroznů. Tyto dominantní způsoby bývají používány v evropských vinařských státech včetně České republiky. Jelikož je v práci zmiňováno mnoho chemických procesů a látek, byla zde pro přehlednost zařazena kapitola pojednávající a vysvětlující zmíněné chemické látky a reakce. Pro názornost je zobrazeno několik strukturních vzorců. Teoretická část se taktéž věnuje a rozebírá dva projekty vinifikace vín, které byly realizovány v České republice a Gruzii. Zmíněné projekty měly za úkol porovnání látkového složení vín vyráběných několika fermentačními metodami. Z tohoto důvodu jsou zařazeny do literárního podkladu diplomové práce, jelikož jsou hodnotným přínosem. V práci je také přistoupeno ke komparaci tradičních metod pocházejících z Gruzie s dominantními technologiemi vinifikace. Jelikož je víno úzce spjato s tradicemi a v Gruzii existuje mnoho tradičních postupů a nástrojů pro výrobu vína, je práce doplněna příkladnými obrázky a schémata.

Druhý, praktický úsek je zaměřen na senzorické a analytické porovnání vín vyrobených v kvevri z autochtonních a evropských odrůd s víny vinifikovanými dominantními způsoby z totožných odrůd. Analytické rozborů byly osobně provedeny pod odborným dohledem v laboratorních podmínkách Zahradnické fakulty. Při analýze bylo zkoumáno 8 vzorků vín, z nichž 4 pocházely z České republiky a 4 z Gruzie. Vína byla vyrobena dominantními způsoby pro bílé a modré hrozny, metodou z Imereti a kachetinskou metodou. Toto technologicky široké spektrum bylo zanalyzováno, což přineslo poznatky o kvantitativním zastoupení látek, jako například kyselinách, cukrech, fenolických látkách, ale i antiradikálové aktivitě a redukční síle konkrétních vín. Zjištěné výsledky byly shrnuty v tabulkách a graficky znázorněny v grafech.

K jednotlivým poznatkům byla napsána stručná interpretace. Experimentální pasáž se dále zaměřuje na senzorické hodnocení stejných vín jaká byla zkoumána analyticky. Bylo přizváno 30 degustátorů ve třech termínech, ty hodnotili vína modifikovaným bodovým systémem, podobným 100bodovému. Bodová hodnocení jednotlivých vzorků byla shrnuta v tabulkách uvedených v příloze. Zjištěné výsledky byly statisticky vyhodnoceny, tabelovány a slovně interpretovány. Senzorické hodnocení je doplněno o některé slovní komentáře degustátorů a všichni zúčastnění taktéž vyplnili dotazník s osmi otázkami. Výsledky dotazníku byly zhodnoceny. Procentuální zastoupení odpovědí bylo graficky znázorněno a slovně okomentováno.

Závěrečná část práce se věnuje vlastní diskusi nad řešenou problematikou a srovnává získané výsledky z experimentální části s poznatky již dříve provedených pokusů a literárních pramenů.

7. SOUHRN a RESUME

Specifika výroby vín v kvevri

Tato diplomová práce pojednává o specifikách výroby vín v kvevri, která reprezentuje velmi starou technologii. Jsou zde popsány a porovnány tradiční metody výroby vín s těmi jenž jsou dominantně používány ve vinařských státech. Práce pojednává o chemickém složení vín vinifikovaných odlišnými metodami. Poznatky získané z literárních pramenů jsou komparovány s výsledky experimentální části.

Klíčová slova: kvevri, marani, jantarové víno, fenolické látky, macerace

Specifics of qvevri wine-making method

This diploma thesis discusses the specifics of qvevri wine-making method, that represents very ancient footprint of wine technology. There are described and compared traditional wine-making methods with those which are used dominantly in wine-producing countries. The thesis deals with the chemical composition of wines vinified by different technologies. The knowlage gained from literary sources is compared eith the results of the experimental part.

Keywords: qvevri, marani, amber wine, phenolic substances, maceration

8. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

Ancient Georgian traditional Qvevri wine-making method. *UNESCO: Intangible cultural heritage* [online]. Georgia, 2013 [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.unesco.org/culture/ich/en/RL/ancient-georgian-traditional-qvevri-wine-making-method-00870>

Aritmetický průměr. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Aritmetick%C3%BD_pr%C5%AFm%C4%9Br

ARNOUS, A.; MARKIS, D.P.; KEFALAS P. Effect of principal polyphenolic components in relation to antioxidant characteristics of aged red wines. *J. Agric. Food Chem.* 2001, 49, 5736-5742.

BAKER, Helena. Gruzie, kolébka vína. *Beverage and gastro* [online]. 2013, **2013**(1-2) [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://georgianwine.gov.ge/upload/file/1406197254-Gruzie-kolebka%20Vina.pdf>

BARISASHVILI, Giorgi a Teimuraz GHLONTI. *Making Wine in Qvevri: a Unique Georgian Tradition*. Tbilisi: Elkana, 2011.

BAROŇ, M, 2013. FOLIA UNIVERSITATIS AGRICULTURAE ET SILVICULTURAE MENDELIANAE BRUNENSIS: *Možnosti snížení oxidu siřičitého ve vínech révy vinné*. 1. Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7375-986-5. ISSN 1803-2109.

BAROŇ, M. *Oranžová vína*. (přednáška) Lednice: MENDELU, 14. 6. 2016

BISSON, R. *Educational materials* [online]. In: . Davis: University of Davis in California, 2001 [cit. 2016-06-01]. Dostupné z: <http://fbisson.ucdavis.edu/lecture.htm>

BOSAK, Wojciech. Tradiční gruzínské vinařské technologie. *Vinařský obzor*. Velké Bílovice: Svaz vinařů české republiky, 2011, **104**(4), 197-199. ISSN 1212-7884.

Bruker: FTIR Routine Spectrometers [online]. Bruker, 2017 [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <https://www.bruker.com/products/infrared-near-infrared-and-raman-spectroscopy/ft-ir-routine-spectrometers.html>

FRANTA, Tomáš. *Komplementární metody k šíření vína*. Lednice, 2015. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Mojmír Baroň.

GABRICHIDZE, Manana. Kvevri, Satsnakheli, Gideli, Orshimo.. The Traditions of Georgian Wine. *Georgian Journal: Discover Georgia* [online]. Tbilisi, 2015 [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.georgianjournal.ge/discover-georgia/29576-kvevri-satsnakheli-gideli-orshimo-the-traditions-of-georgian-wine.html>

GREENWOOD, N, František JURŠÍK a Alan EARNSHAW. *Chemie prvků*. 1. vyd. Praha: Informatorium, 1993, 793 s. ISBN 8085427389.

Gruzie - kolébka vína. *O víně Nezávislý portál* [online]. 2013 [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: http://www.ovine.cz/web/structure/reportaze-11.html?do%5BloadData%5D=1&itemKey=cz_813

Gruzie Net: Informační net o Gruzii [online]. 2016 [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: www.gruzie.net

GVino: Gruzie je kolébkou vína [online]. Praha [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <http://www.gvino.cz/>

HANDIQUE, J. G. a J. B. BARUAH. Polyphenols compounds. *Reactive and Functional Polymers*. 2012, (52), 163 - 188.

HARMATHA, Juraj. Strukturní bohatství a biologický význam lignanů a jim příbuzných rostlinných fenylypropanoidů. *Chemické listy* [online]. 2005, vol. 99, č. 9, s. 622 – 632 [cit. 2017-01-20]. ISSN 1213-7103. Dostupné z: <http://www.chemicke-listy.cz/docs/ful>

HARVEY, Matt, Joseph JORDAIN. Where Wine was Born? Wine and Identity in Georgia, In: *Wine and Identity. Branding, heritage, terroir*. 2014. Matt Harvey, Leanne White and Warwick Frost (Eds.). New York. Routledge, Taylor & Fancis Group. Routledge studies of gastronomy, food and drink. s. 71-85.

HLOUŠEK, PETR. VÍNO J. STÁVEK, Za humny 176, Němčičky, 8. 3. 2017

HOLZHAUSER, PETR. VŠCHT, Technická 5, Praha 6, 3. 3. 2017

CHIANG, H.-M., et al. Hydroalcoholic extract of *Rhodiola rosea* L. (Crassulaceae) and its hydrolysate inhibit melanogenesis in B16F0 cells by regulating the CREB/MITF/tyrosinase pathway. *Food and Chemical Toxicology* [online]. 2014, vol. 65, s. 129-139 [cit. 2016-04-03]. DOI: 10.1016/j.fct.2013.12.032. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278691513008545>

CHICHUA, David. The Wine Making Method. In: : *Production of wine in Kvevri – History, description, analysis* [online]. Rustavi, 2012, s. 1-3 [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.kvevri.org/the-wine-making-method/>

CHVÁTALOVÁ, Kateřina. Studium antiradikálové aktivity fenolových kyselin a jejich vlivu na redoxní stav železa a mědi [online]. Brno, 2007 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://theses.cz/id/u5hww9/>. Doktorská práce, Masarykova univerzita, Vedoucí práce: Jíří Slanina, Jíří.

JAROŠOVÁ, Markéta. *Separační metody pro stanovení polyfenolických látek ve víně* [online]. Lednice, 2012 [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: [file:///C:/Users/Tomas/Downloads/zaverecna_prace%20\(17\).pdf](file:///C:/Users/Tomas/Downloads/zaverecna_prace%20(17).pdf). Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Bořivoj Klejduš.

JONES, F. *Víno: Každý den sklenku pro zdraví*. 1. vyd. Praha: Knižní klub, 1998. 235 s. ISBN 80-7176-756-5.

Kakheti Wine Guild [online]. Telavi [cit. 2016-12-026]. Dostupné z: www.kwg.ge
Kakhetian Traditional Winemaking: KTW [online]. Tbilisi [cit. 2017-01-01]. Dostupné z: <http://ktw.ge/?lang=eng>

KARTVELIAN HERITAGE. Georgian Wine-Jar: " Kvevri" - "Квеври". In: *Youtube.com* [online]. 2012 [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=u8kBetxsoLY>

KATAUEROVÁ, Andrea. *Modelový technologický postup výroby bílého vína*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2014, 46 s. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/30897>. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta technologická, Ústav analýzy a chemie potravin. Vedoucí práce Fic, Vlastimil.

KETSKHOVELI, N., M. RAMISHVILI a D. TABIDZE. *Georgian Ampelography*. 2. Tbilisi, 2012.

KEYS, David. Now that's what you call a real vintage unearths 8,000-year-old wine. *The Independent*. 2003.

KHAFIZOVÁ, Asyia a Miloš MICHLOVSKÝ. Víno kachetinského typu z odrůdy Malverina. *Vinařský obzor*. Velké Bílovice: Svaz vinařů České republiky, 2011, **104**(7-8), 382-384. ISSN 1212-7884.

KLEJDUS, B. Separace a identifikace isoflavonů v rostlinném materiálu. Habilitační práce. Univerzita Palackého v Olomouci, 2004. 51 s

KONG, Q. J., et al. Identification of isomers of resveratrol dimer and their analogues from wine grapes by HPLC/MS and HPLC/DAD-UV. *Food Chemistry*. 2011, 127, s. 727-734.

KUMŠTA, MICHAL. MENDELOVA UNIVERZITA, Valtická 337, Lednice, 3. 4. 2017

KUNCOVÁ, Šárka. *Polyfenolické látky vznikající při zrání vína a jejich vliv na lidské zdraví*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013, 52 s. Dostupné také z: <http://hdl.handle.net/10563/24139>. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta technologická, Ústav analýzy a chemie potravin. Vedoucí práce Stávek, Jan.

LI, Y.-G.; TANNER, G.; LARKIN, P. The DMACA-HCl protocol and the threshold proanthocyanidin content for bloat safety in forage legumes. *J. Sci. Food Agric*. 1996, 70, 89-101.

LOJDA, VLADIMÍR. VINO LOIGI, Václavské náměstí 4, Znojmo, 20. 11. 2016

MAGHRADZE, David, Laura RUSTIONI a Jozef TUROK. *Caucasus and Northern Black Sea Region Ampelography*. Siebeldingen: Vitis, Julius Kuhn Institut, 2012. ISBN 978-3-930037-88-9.

MANACH C., et al. How should we assess the effects of exposure to dietary polyphenols in vitro? *AM. J. Clin. Nutr.*, 2004, 80, s. 15 – 21.

Map of Georgia. In: *Maps.google.com* [online]. 2017 [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/place/Gruzie/>

Mendelu [online]. Lednice, 2013 [cit. 2017-01-01]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1189

Mendelu [online]. Lednice, 2013 [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=778

Mendelu [online]. Lednice, 2013 [cit. 2017-01-03]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1190

Mendelu: Vinařské oblasti [online]. Lednice, 2013 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=777

MIKEŠ, O. Sledování změn obsahu fenolických kyselin v průběhu barikování vín. *Vinařský obzor*, 2004, 3, s. 127.

MIKULICA, Petr. *Lisování, druhy lisovacích systémů* [online]. Lednice, 2013 [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi09Pmj2snTAhVCdCwKHZTcCuAQFgghMAA&url=http%3A%2F%2Fis.mendelu.cz%2Fzp%2Fportal_zp.pl%3Fprehled%3Dvyhledavani%3Bpodrobnosti%3D44751%3Bdownload_prace%3D1&usg=AFQjCNGM30ajphi57HYyKkxr7F3zt_KUdQ. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Patrik Burg.

MILDER, I. E. J., et al. Lignan contents of Dutch plant foods: a database including lariciresinol, pinoresinol, secoisolariciresinol and matairesinol. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2006, 93, 3, s. 393-402.

MINISTERSTVO VNITRA ČESKE REPUBLIKY. *Sbírka zákonů a Sbírka mezinárodních smluv: Vína s přívlastkem* [online]. 2004 [cit. 2016-07-29]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/>

Ministry of agriculture of Georgia: MOA [online]. Tbilisi, 2006 [cit. 2016-12-12].
Dostupné z: <http://www.moa.gov.ge/En/>

National Center for Biotechnology Information PubChem Compound Database,
CID%10393, dostupné z <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/10393>

National Statistics office of Georgia. *Geostat* [online]. Tbilisi, 2017 [cit. 2017-03-03].
Dostupné z: www.geostat.ge

PAPIASHVILI, TANZIG. UGRUZÍNA, Karlovarská 327, Praha 6, 3. 4. 2017

PULIDO, R.; BRAVO, L.; SAURA-CALIXO, F. Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay. *J. Agric. Food Chem.* 2000, 48, 3396-3402.

RAMBLER. Kak delajut kvevri: Как делают квеври. In: *Youtube.com* [online]. 2015 [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=NTHYATId51A>

RAMISHVILI, T. *Wild Grapevine of the Trans-Caucasus*. Tbilisi, 1988, s. 124.

REBECA, J. R. Phenolic Acids in Foods: An Overview of Analytical Methodology. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2003, 51, s. 2866-2887.

RIBÉREAU-GAYON, Pascal, Denis DUBOURDIEU a Bernard DONÈCHE. *Handbook of enology* [online]. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley, c2006-, 2 v. ISBN 04-700-1037- 1.

Rozptyl. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2017 [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Rozptyl_%28statistika%29

RUSISHVILI, Giorgi. Qvevri. In: *Biowine* [online]. Mtskheta, 2007 [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: http://www.biowine.ge/eng/about_qvevri.html

SHALASHVILI, Armaz, Iraida TARGAMADZE a Natela ZAMBAKHIDZE. Comparison of Wines of Kakhetian and European Types according Qantitative Content of Flavanoids and Antiradical Efficiency. *Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences* [online]. 2007, **175**(4) [cit. 2017-05-01].

Sigma Aldrich [online]. Praha [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://www.sigmaaldrich.com/czech-republic.html>

SKARDENA, Valim a Natalia SOROKINA. *Gruzinskoje vino renessans: Грузинское вино ренессанс* [online]. 2015 [cit. 2017-01-04]. ISBN 978-5-4474-6879-8. Dostupné z: https://ridero.ru/books/gruzinskoe_vino_renessans/read/

Směrodatná odchylka. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2015 [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Sm%C4%9Brodatn%C3%A1_odchylka

SOMERS, T.C.; EVANS, M.E. Spectral evaluation of young red wines: anthocyanin equilibria, total phenolics, free and molecular SO₂, “chemical age”. *J. Sci. Food Agric.* 1977, 28, 279-287.

Spektrofotometrie. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2016 [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Spektrofotometrie>

VERMERRIS, W., et al.. *Phenolic Compound Biochemistry*. 1. vyd. Springer, 2006. 2 – 22 s. ISBN-10 1-4020-5164-6.

VĚSTNÍK ÚSTŘEDNÍHO KONTROLNÍHO A ZKUŠEBNÍHO ÚSTAVU ZEMĚDĚLSKÉHO: Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ke dni 15. června 2016 [online]. Brno, 2016, **15**(3) [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/408615/_32016.pdf

VILLANO D, FERNANDEZ-PACHON MS, MOYA ML, Troncoso AM, GarciaParilla MC. 2007 Radical scavenging ability of phenolic compounds towards DPPH free radical. *Talanta* 71: 230–235.

VINO A DESTILATY. Obecná charakteristika vinných odrůd: Bila vina [online]. 2013 [cit. 2016-10-14]. Dostupné z: <http://www.vinoadestilaty.cz/informujeme/vinnyradce/>

Vino Loigi: Víno s vlastním názorem [online]. Znojmo [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: www.loigi.cz

WATERMAN, P.G.; MOLE, S. *Analysis of Phenolic Plant Metabolites*; Blackwell Scientific Publ.: Oxford, 1994; s. 83-91.

Winary Khareba [online]. Tbilisi, 2015 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <http://www.winery-khareba.com/>

Wine-searcher: Georgian wine [online]. 2014 [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: www.wine-searcher.com

Xeloba Kartuli: The Art of Making Kvevri [online]. Rustavi, 2015 [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: www.kvevri.org

Znalec vín: Milan Sedláček. *Encyklopedie vína, vinařství a vinohradnictví* [online]. 2014 [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: www.znalecvin.cz

ZOECKELIN, B.W.; FUGELSANG, K.C.; GUMP, B.H.; NURY, F.S. *Production Wine Analysis*; Van Nostrand Reinhold Publ.: New York, 1990; s. 129-168.

ZOHARY, D a M HOPF. Domestication of plants in the Old World. *Oxford University Press*. New York, 2000, (3), 151-159.

8. PŘÍLOHY

8.1. Tabulky

Tabulka 8, Modifikovaná degustační tabulka použitá při sensorické analýze, (Kyseláková et al., 2003)

Modifikovaná tabulka pro účely srovnávací degustace		hodnotitel degust. A/N	vzorek č.:	ročník:	kategorie vína:	
		vynikající velmi dobře dobře dostatečně nedostatečně poznámky:				
	vzhled mimo čírost	10	8	6	4	2
VŮNĚ	čistota	6	5	4	3	2
	pozitivní intenzita	8	7	6	4	2
	kvalita	16	14	12	10	8
CHUŤ	čistota	6	5	4	3	2
	pozitivní intenzita	8	7	6	4	2
	harm. perzistence	8	7	6	5	4
	kvalita	22	19	16	13	10
Harmonie	celkový dojem	11	10	9	8	7
	vyřazeno: <input type="checkbox"/>	datum:		podpis degustátora:	body celkem:	
Celkový slovní popis a dojem:						

Tabulka 9 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 1

Vzorek č. 1					
Degustace v obci Lednice		Degustace v obci Praha		Degustace v obci Beroun	
Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení
1.	79	11.	82	21.	86
2.	79	12.	85	22.	87
3.	79	13.	86	23.	83
4.	79	14.	87	24.	82
5.	80	15.	85	25.	83
6.	81	16.	86	26.	81
7.	81	17.	83	27.	84
8.	82	18.	84	28.	80
9.	82	19.	89	29.	79
10.	81	20.	82	30.	77

Tabulka 10 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 2

Vzorek č. 2					
Degustace v obci Lednice		Degustace v obci Praha		Degustace v obci Beroun	
Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení
1.	91	11.	85	21.	82
2.	94	12.	81	22.	84
3.	92	13.	80	23.	83
4.	94	14.	82	24.	81
5.	90	15.	83	25.	85
6.	89	16.	86	26.	85
7.	86	17.	86	27.	84
8.	84	18.	86	28.	83
9.	87	19.	87	29.	87
10.	85	20.	85	30.	90

Tabulka 11 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 3

Vzorek č. 3					
Degustace v obci Lednice		Degustace v obci Praha		Degustace v obci Beroun	
Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení
1.	81	11.	75	21.	82
2.	86	12.	75	22.	82
3.	79	13.	74	23.	83
4.	79	14.	75	24.	80
5.	61	15.	81	25.	81
6.	83	16.	78	26.	69
7.	78	17.	79	27.	76
8.	71	18.	84	28.	76
9.	69	19.	83	29.	89
10.	70	20.	75	30.	86

Tabulka 12 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 4

Vzorek č. 4					
Degustace v obci Lednice		Degustace v obci Praha		Degustace v obci Beroun	
Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení
1.	79	11.	79	21.	69
2.	78	12.	78	22.	68
3.	76	13.	76	23.	65
4.	74	14.	74	24.	74
5.	81	15.	74	25.	81
6.	80	16.	79	26.	80
7.	78	17.	81	27.	84
8.	81	18.	82	28.	82
9.	82	19.	82	29.	82
10.	80	20.	84	30.	86

Tabulka 13 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 5

Vzorek č. 5					
Degustace v obci Lednice		Degustace v obci Praha		Degustace v obci Beroun	
Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení
1.	79	11.	78	21.	85
2.	79	12.	73	22.	84
3.	81	13.	76	23.	85
4.	86	14.	77	24.	82
5.	85	15.	79	25.	83
6.	86	16.	75	26.	83
7.	85	17.	76	27.	84
8.	84	18.	81	28.	82
9.	89	19.	82	29.	86
10.	79	20.	83	30.	87

Tabulka 14 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 6

Vzorek č. 6					
Degustace v obci Lednice		Degustace v obci Praha		Degustace v obci Beroun	
Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení
1.	84	11.	84	21.	79
2.	91	12.	82	22.	79
3.	82	13.	81	23.	79
4.	83	14.	86	24.	81
5.	85	15.	87	25.	84
6.	82	16.	81	26.	81
7.	85	17.	81	27.	80
8.	79	18.	82	28.	78
9.	77	19.	82	29.	76
10.	76	20.	82	30.	77

Tabulka 15 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 7

Vzorek č. 7					
Degustace v obci Lednice		Degustace v obci Praha		Degustace v obci Beroun	
Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení
1.	90	11.	87	21.	86
2.	91	12.	84	22.	85
3.	89	13.	83	23.	84
4.	88	14.	86	24.	87
5.	88	15.	85	25.	86
6.	88	16.	87	26.	86
7.	86	17.	88	27.	84
8.	87	18.	91	28.	88
9.	88	19.	82	29.	81
10.	86	20.	83	30.	79

Tabulka 16 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 8

Vzorek č. 8					
Degustace v obci Lednice		Degustace v obci Praha		Degustace v obci Beroun	
Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení	Hodnotitel číslo	Součet bodového hodnocení
1.	90	11.	79	21.	86
2.	91	12.	79	22.	86
3.	92	13.	81	23.	82
4.	89	14.	81	24.	82
5.	88	15.	82	25.	83
6.	89	16.	83	26.	74
7.	85	17.	83	27.	75
8.	86	18.	86	28.	76
9.	84	19.	84	29.	79
10.	87	20.	85	30.	80

8.2. Seznam obrázků, grafů, schémat a tabulek

8.2.1. Seznam obrázků

Obrázek 1 Ukázka kvevri	- 11 -
Obrázek 2 Ukázka satsnakheli	- 13 -
Obrázek 3 Samostatně stojící marani.....	- 13 -
Obrázek 4 Marani uvnitř domu.....	- 13 -
Obrázek 5 Metla z kořenů Třezalky tečkované	- 13 -
Obrázek 6 Kartáč z kůry třešně obecné	- 14 -
Obrázek 7 Orshimo	- 14 -
Obrázek 8 Hradní marani.....	- 14 -
Obrázek 9 Voskování kvevri	- 16 -
Obrázek 10 Semena a vinařská nádoba	- 17 -
Obrázek 11 Mapa Gruzie.....	- 17 -
Obrázek 12 Ukázka gruzínského písma.....	- 18 -
Obrázek 13 Geografická mapa Gruzie.....	- 19 -
Obrázek 14 Zastoupení odrůd v jednotlivých regionech	- 21 -
Obrázek 15 Mapa vinařských podoblastí České republiky.....	- 23 -
Obrázek 16 Odrůda Rkatsiteli.....	- 27 -
Obrázek 17 Odrůda Tsolikouri.....	- 28 -
Obrázek 18 Hrozen odrůdy Saperavi	- 28 -
Obrázek 19 Odrůda Veltlínské zelené.....	- 30 -
Obrázek 20 Hrozen a list odrůdy Ryzlink vlašský.....	- 31 -
Obrázek 21 Ukázka košíčku Gideli,	- 33 -
Obrázek 22 Degustace vína z orshimo	- 34 -
Obrázek 23 Reakce malolaktické fermentace, reaktant kyselina L-jablečná, produkty kyselina L- mléčná a oxid uhličitý.....	- 41 -
Obrázek 24 Strukturní vzorec izomeru katechinu	- 43 -
Obrázek 25 Strukturní vzorec kvercetinu,	- 43 -
Obrázek 26 Strukturní vzorec izomeru epikatecinu	- 43 -
Obrázek 27 Strukturní vzorec resveratrolu.....	- 44 -
Obrázek 28 Strukturní vzorec tyrosolu	- 44 -
Obrázek 29 FT-IR analyzátor ALPHA	- 56 -
Obrázek 30 Automatický analyzátor MIURA ONE	- 60 -

8.2.2. Seznam grafů

Graf 1 Standardní analýza vína.....	- 46 -
Graf 2 Obsah celkových polyfenolů, flavanolů, antiradikálové aktivity a redukční síly vína.....	- 47 -
Graf 4 Obsah jednotlivých fenolických sloučenin.....	- 48 -
Graf 5 Grafické zobrazení analytických výsledků Alpha analýzy I	- 57 -
Graf 6 grafické zobrazení analytických výsledků Alpha analýzy II.....	- 59 -
Graf 7 Grafické zobrazení výsledků spektrofotometrické analýzy I	- 65 -
Graf 8 Grafické zobrazení výsledků spektrofotometrické analýzy II.....	- 66 -
Graf 9 Grafické zobrazení výsledků spektrofotometrické analýzy III	- 67 -
Graf 10 Zobrazení souvislosti obsahu celkových fenolických látek, katechinů,	

antokyanů k redukční síle a antioxidační aktivitě.....	- 68 -
Graf 11 Zobrazení vypočtených statistických metod	- 71 -
Graf 12 Otázka č. 1 Jste žena, nebo muž?	- 73 -
Graf 13 Otázka č. 2 Do jaké věkové kategorie se řadíte?	- 73 -
Graf 14 Otázka č. 3 Jste absolventem některých národních nebo mezinárodních degustačních zkoušek, popřípadě absolventem enologického oboru na střední nebo vysoké škole?	- 74 -
Graf 15 Otázka č. 4 Máte již předchozí osobní zkušenost (ochutnávka či výroba) s vínem vyráběným podobnou metodou, jako je dlouhodobá macerace slupek, semen a třapin při fermentaci v kvevri?.....	- 74 -
Graf 16 Otázka č. 5 Ochutnali jste již některá vína vyráběná specifickými metodami? Například víno typu Madeira, fortifikované víno, víno metodou sur-lie, apod. ?	- 75 -
Graf 17 Otázka č. 6 Na základě poznatku, který jste si udělali o kvevri vínech, prosím, zhodnoťte, jaký finanční výdaj byste byli ochotni dát za kvevri víno v porovnání s ostatními? (Pohybujeme se v cenové kategorii 250 až 1 000 korun českých)?.....	- 75 -
Graf 18 Otázka č. 7 Uvítali byste přijít na další srovnávací degustaci tohoto typu, popřípadě na ochutnávku cíleně zaměřenou pouze na kvevri vína?.....	- 76 -
Graf 19 Otázka č. 8 Když Vám bude vysvětlen zdravotní přínos kvevri vín v podobě zdraví prospěšných látek (antiradikálová aktivita, antioxidační účinky), byli byste ochotni si víno občas dát, i kdyby pro Vás bylo chuťově méně přitažlivé?	- 76 -

8.2.3. Seznam schémat

Schéma 1 Rozměry a popis kvevri	- 12 -
Schéma 2 Kvevri v průběhu fermentace a po jejím ukončení,	- 35 -
Schéma 3 Stručný postup vinifikace bílých vín.....	- 39 -
Schéma 4 Stručný postup vinifikace červených vín	- 40 -

8.2.4. Seznam tabulek

Tabulka 1 Výrobní technologie, odrůda, původ a ročník zkoumaných vín	- 49 -
Tabulka 2 Výsledky rozborů zkoumaných vín	- 50 -
Tabulka 3 Výsledky Alpha analýzy vzorků vín I.....	- 57 -
Tabulka 4 Výsledky Alpha analýzy vzorků vín II	- 58 -
Tabulka 5 Výsledky spektrofotometrické analýzy I.....	- 64 -
Tabulka 6 Výsledky spektrofotometrické metody II	- 66 -
Tabulka 7 Souhrn jednotlivých statistických výpočtů sensorického hodnocení pro 8 vzorků vína	- 70 -
Tabulka 8, Modifikovaná degustační tabulka použitá při sensorické analýze.....	- 92 -
Tabulka 9 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 1	- 93 -
Tabulka 10 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 2.....	- 93 -
Tabulka 11 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 3	- 94 -
Tabulka 12 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 4.....	- 94 -
Tabulka 13 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 5.....	- 95 -
Tabulka 14 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 6.....	- 95 -
Tabulka 15 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 7	- 96 -
Tabulka 16 Součty bodových hodnocení jednotlivých degustátorů, Vzorek č. 8.....	- 96 -

8.3. Seznam použitých zkratk

°C – stupeň Celsia

°NM – stupeň normalizovaného moštoměru

a.s. – akciová společnost

AA – kyselina askorbová

AK – aminokyselina

AOC – chráněné označení původu

atd. – a tak dále

c – koncentrace

DMACA - *p*-dimethylaminocinnamaldehyd

DPPH - 2,2-difenyl-β-pikrylhydrazylový radikál, Folin-Ciocalteu činidlo/reagent

G – gravitační zrychlení Země

g/l – gram na litr

GA – kyselina gallová

ha – hektar

Kč – Koruna česká

kg – kilogram

km – kilometr

KTW – Kakhetian traditional winemaking – vinřství

l – litr

M – moll

m n. m. – metrů nad mořem

mg.l⁻¹ nebo mg/l – miligram na litr

MLF – malolaktická fermentace

mm – milimetr

mM – milimoll

MOA – Ministry of Agriculture of Georgia, Gruzínské ministerstvo zemědělství

MVČR – Ministerstvo vnitra České republiky

nm – nanometr

OIV – Organizace pro révu a víno

p.a. – pro analýzu

PMS – pod mez stanovení

Q – kvevri

RV – Ryzlink vlašský

s.r.o. – společnost s ručením omezeným

SAP – Saperavi

TPTZ - 2,4,6-tripyridyl-s-triazin

TS – Tsolikouri

tzv. – takzvaně

ÚKZUZ – Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

USA – Spojené státy Americké

Vol% - objemová procenta

VZ – Veltlínské zelené

λ – vlnová délka

μl – mikrolitr

μM – mikromoll