

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

**POROVNÁNÍ RÉVOVÝCH A OVOCNÝCH VÍN Z
HLEDISKA OBSAHU
ANTIOXIDAČNÍCH LÁTEK**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce

Doc. Ing. Jiří Sochor, PhD.

Vypracovala

Bc. Pavlína Kučerová

Lednice 2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Pavlína Kučerová**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Řízení zahradnických technologií
Název tématu: **Porovnání réвовých a ovocných vín z hlediska obsahu antioxidačních látek.**
Rozsah práce: 60 stran textu, 10 grafů a tabulek a chromatogramů

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte literaturu týkající se zadaného tématu.
2. Metodou mikrovinifikace připravte ovocná vína z černého bezu, jahod a jablek. Vyberte vhodné porovnávací vzorky réвовých vín.
3. V původní ovocné šťávě i hotovém víně stanovte základní analytické parametry.
4. Proveďte rozbor antioxidačních látek a senzickou analýzu.
5. Získané výsledky zpracujte vhodnou statistickou metodou a vyhodnoťte.

1. 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>.
2. 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>.
3. VELÍŠEK, J. – HAJŠLOVÁ, J. *Chemie potravin 1 : [Investice do rozvoje vzdělávání, reg.č.: CZ1.07/2.2.00/15.0084]*, 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. 580 s. ISBN 978-80-86659-17-6.
4. VELÍŠEK, J. – HAJŠLOVÁ, J. *Chemie potravin 2 : [Investice do rozvoje vzdělávání, reg.č.: CZ1.07/2.2.00/15.0084]*, 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. 623 s. ISBN 978-80-86659-17-6.

datum zadání diplomové práce: prosinec 2013

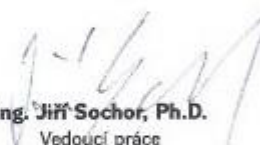
termín odevzdání diplomové práce: duben 2015

L. S.


Bc. Pavlína Kučerová
 Autorka práce


Ing. Mojmir Baroň, Ph.D.
 Vedoucí ústavu




Ing. Jiří Sochor, Ph.D.
 Vedoucí práce


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

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci „Porovnání révových a ovocných vín z hlediska obsahu senzoricky významných látek“ vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiloženém soupisu literatury.

Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

V Lednici, dne

Podpis diplomanta: Bc. Pavlína Kučerová

Poděkování

Děkuji všem kamarádům, spolužákům a spřáteleným vinařům, kteří mi poskytli cenné rady a připomínky k této práci. A především bych chtěla poděkovat vedoucímu mé diplomové práce Ing. Jiřímu Sochorovi Ph.D., za jeho pomoc při konzultacích, poskytování příslušné literatury a rady, které mi v průběhu zpracování diplomové práce poskytl.

A v neposlední řadě bych chtěla poděkovat mojí rodině za trpělivost a pochopení, kterou mi po celou dobu studia věnovala.

Věnováno mému tatínkovi.....

OBSAH

1 ÚVOD.....	10
2 CÍL PRÁCE.....	11
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED	12
3.1 Druhy ovoce pro výrobu vín	12
3.1.1 Jahody	12
3.1.2 Jablka.....	13
3.1.3 Černý bez	14
3.2 Významné látky v ovoci.....	14
3.2.1 Voda	14
3.2.2 Sacharidy.....	14
3.2.3 Kyseliny	14
3.2.4 Třísloviny	15
3.2.5 Barviva	15
3.2.6 Vonné látky	15
3.2.7 Pektinové látky.....	15
3.2.8 Dusíkaté látky.....	15
3.2.9 Minerální látky	15
3.2.10 Škrob	16
3.2.11 Vitamíny.....	16
3.3 Révová vína k porovnání.....	16
3.3.1 Müller – Thurgau	16
3.3.2 Svatovařinecké rosé	16
3.3.3 Modrý Portugal	17
3.4 Významné látky v hroznech.....	17
3.4.1 Voda	17
3.4.2 Cukry.....	17
3.4.3 Organické kyseliny v hroznech	18
3.4.4 Hodnota pH.....	18
3.4.5 Dusíkaté látky v hroznech	18
3.4.6 Minerální látky v hroznech	19
3.4.7 Fenolické látky v hroznech	19
3.4.8 Aromatické látky v hroznech	19
3.5 Antioxidanty	20
3.6 Proces vinifikace	22
3.6.1 Třídění ovoce	22
3.6.2 Odstopkování	22
3.6.3 Rmutování a macerace	23

3.6.4 Získávání šťávy	23
3.6.5 Úprava šťávy před kvašením.....	23
3.6.6 Kvašení.....	24
3.6.7 Stáčení vína	25
3.6.8 Číření a stabilizace	25
3.6.9 Filtrace a lahvování	26
3.6.10 Nemoci a vady ovocných vín.....	26
3.6.11 Typy a druhy ovocných vín.....	28
4 MATERIÁL A METODIKA	29
4.1 Druhy vyrobených vín	29
4.1.1 Jahodové víno.....	29
4.1.2 Bezinkové víno.....	29
4.1.3 Jablečné víno	30
4.2 Vybrané druhy réвовých vín	30
4.2.1 Müller -Thurgau, ročník 2014.....	30
4.2.2 Svatovavřinecké rosé, ročník 2014	30
4.2.3 Modrý Portugal, ročník 2014	30
4.3 Laboratorní postupy	31
4.4.2 Použité metody.....	31
4.4.2.1 Stanovení redukcujících cukrů zkrácenou metodou podle Rebeleina.....	31
4.4.2.2 Stanovení veškerých titrovatelných kyselin (EEC No 2676/90).....	32
4.4.2.3 Stanovení pH	33
4.4.2.4 Stanovení těkavých kyselin modifikovanou metodou.....	34
4.4.2.5 Celkový rozbor – ALPHA Analyzátor vína	35
4.4.2.6 Volatilní látky – GS/MC	36
4.4.2.7 Chemikálie.....	37
4.4.2.8 GC-MS stanovení jednotlivých volatilních sloučenin.....	37
4.4.2.9 Antioxidanty - spektrofotometrie	38
4.5 Sensorická analýza	40
5 VÝSLEDKY	41
5.1 Laboratorní výsledky	42
5.1.1 Základní analytické parametry – ovocné mošty.....	42
5.1.2 Základní analytické parametry – víno	42
5.1.3 Rozbor antioxidačních látek.....	43
5.1.4 Stanovení vybraných volatilních látek	46
5.2 Výsledky sensorické analýzy.....	50
5.2.1 Vizualní zkouška.....	50
5.2.2 Čichová zkouška	51
5.2.3 Chuťová zkouška	53

6 DISKUZE	58
7 ZÁVĚR	60
8 SOUHRN, RESUME	62
9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	64

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Výsledky celkových flavanolů v ovocných i révových vínech
Graf 2 Výsledky celkových anthokyanů v ovocných i révových vínech
Graf 3 Výsledky antiradikálové aktivity metodou DPPH Trolox a metodou DPPH GA u ovocných a révových vín
Graf 4 Výsledky antioxidačních látek pomocí shlukové analýzy
Graf 5 Výsledky antioxidačních látek pomocí shlukové analýzy
Graf 6 Čirost vína
Graf 7 Barva vína
Graf 8 Intenzita vůně
Graf 9 Čistota vůně
Graf 10 Harmonie vůně
Graf 11 Intenzita chuti
Graf 12 Čistota chuti
Graf 13 Harmonie chuti
Graf 14 Perzistence chuti
Graf 15 Celkový dojem
Graf 16 Celkové body

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Obsah látek v jahodách
Tabulka 2 Obsah látek v jablkách
Tabulka 3 výsledky základních analytických parametrů v jahodovém, jablečném a bezinkovém moštu
Tabulka 4 Výsledky základních analytických parametrů v ovocných a révových vínech
Tabulka 5 Vybrané volatilní látky u ovocných a révových vín

1 ÚVOD

Ovocná vína jsou vyráběna, jak již sám název napovídá, z různých druhů ovoce, kromě hroznů révy vinné. Jsou velmi druhově pestrá. To vyplývá z druhově členitého pěstovaného a planě rostoucího ovoce. Ovocná vína mívají obvykle nižší obsah alkoholu a barva ve většině odpovídá barvě daného ovoce.

V ovocných vínech je velké množství zdraví prospěšných přírodních látek, které jsou právě v ovocných vínech ve většině přítomny. Jsou to např. kyseliny, cukry, pektiny, třísloviny, aromatické látky, barviva, vitamíny, minerální složky, antioxidanty a mnohé další.

Výroba ovocného vína je známá již od starověku. Ovocné víno vyráběli již staří Egypťané, Řekové a Římané. Později se začala ovocná vína vyrábět i ve Francii. A to především vína jablečná, která byla podobná vínům révovým. Označení bylo pod pojmem „cidre“, což pochází z hebrejského slova sichar, což označovalo opojný nápoj, který byl vyroben z jiných druhů ovoce než z hroznů. Postupem času se začali vyrábět vína i z jiných druhů ovoce. Především se zjišťovalo, které druhy jsou pro ovocná vína nejvhodnější. Ovoce v našem klimatu se ve většině vyznačuje vyšším obsahem kyselin, proto je třeba vylisovanou šťávu před kvašením upravit a kyseliny snížit přidáním vody. Obsah ovocných cukrů se přidáním vodou snižuje, proto se vyrovnává přidáním řepného cukru, aby bylo kvašení ideální a bylo dosaženo odpovídajícího množství alkoholu.

Lidé si však ovocná vína vyrábějí především doma, a to z vlastních zdrojů. Je poměrně málo firem, které se zabývají produkcí ovocných vín. Nejčastěji se můžeme setkat s víny jablečnými, višňovými a z černého rybízu. Na trhu se lze setkat i například s vínem jahodovým. Ovocná vína mají rozmanitou chuť dle druhu i odrůdy, stejně jako vína révová.

Výroba ovocných vín má nepřeborné množství postupů a technologií. Některé se uchovávají po generace, jako „rodinná tajemství“ a jsou zcela odlišné a jedinečné. Pro každý druh ovoce tedy uplatňujeme vlastní technologický postup.

2 CÍL PRÁCE

Cílem mé diplomové práce bylo prostudovat dostupnou literaturu, která se zabývá výrobou ovocných vín, technologie jejich výroby a platnou legislativu. Dále bylo cílem připravit metodou mikroviniifikace ovocná vína z černého bezu, jablek a jahod a k nim vybrat vhodné porovnávací vzorky révových vín. Stanovit u nich základní analytické parametry, provést rozbor antioxidačních látek a vzorky sensoricky zhodnotit. Výsledky zpracovat vhodnou statistickou metodou a vyhodnotit.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Druhy ovoce pro výrobu vín

3.1.1 Jahody

Hlavní složkou jahod je voda, která dosahuje až 87%. Dále jsou velmi bohatým zdrojem vitamínu C. V závislosti na jednotlivé odrůdě, může dosahovat od 40 do 90 mg/100 g plodu. Kromě vysokého podílu vitamínu C jsou také bohatým zdrojem vitamínu A, B, E a organických kyselin (jako například kyseliny jablečné, citrónové, chininové, šťavelové, salicylové či ellagová, která působí v prevenci nádorových chorob. Organické kyseliny jsou důležitým faktorem, které udávající typickou, a charakteristickou vůni a chuť. Jahoda obsahuje také lehce stravitelnou vlákninu, z minerálních látek je v jahodě zastoupen převážně draslík, zinek, hořčík, síra, vápník a pak některé netypické prvky jako je bor, fluor, kobalt či molybden. Oproti ostatním druhům ovoce obsahují poměrně malý podíl přírodních cukrů. (McCANCE A WIDDOWSON'S, 2008)

Tabulka 1 – obsah látek

Složka	Jednotka	Průměrný obsah	Prvek (mg/100 g)	Průměrný obsah	Složka (mg/100g)	Průměrný obsah
voda	g/100 g	89,5	Na	6	vitamin C	77
bílkoviny	g/100 g	0,13	K	160	vitamin D	0
tuky	g/100 g	0,1	Ca	16	vitamin E	0,20
cukry	g/100 g	6,0	Mg	10	vitamin B6	0,06
celkový dusík	g/100 g	0,13	P	24	vitamin B12	0
vláknina	g/100 g	1,1	Fe	0,4	karoten	0,008
mastné kyseliny	g/100 g	stopy	Cu	0,07	thiamin	0,03
cholesterol	g/100 g	0	Zn	0,1	riboflavin	0,03
energie	kJ/100 g	113	Mn	0,3	niacin	0,6

3.1.2 Jablka

Přestože jablko není nejrozšířenějším ovocným druhem, je právem považováno za krále ovoce, protože nachází široké kulinářské a terapeutické uplatnění a dá se kombinovat téměř se všemi druhy jídel. Hlavní složkou je rovněž voda, které obsahuje jablko až 85,4 %. Ve složení jablka vynikají jen sacharidy, kterých je ve 100 g dužiny 13 %. Tvoří je především fruktóza (ovocný cukr) a v menší míře glukóza a sacharóza. Jablko dále obsahuje velmi málo proteinů a tuků, z vitaminů jen vitamin C a E a z minerálů malé množství draslíku a železa. Obsah organických kyselin se pohybuje podle odrůdy od 1 do 1,5 %. Převládá kyselina jablečná, ale přítomná je i kyselina citronová, jantarová, mléčná a salicylová. Jablko je po kdouli nejbohatším ovocem na taniny, látky, které mají stahující a protizánětlivé účinky. Jablka obsahují též různé flavonoidy, z nichž je nejúčinnější a nejdůležitější kvercetin, na který je jablko spolu s cibulí ze všech potravin nejbohatší (McCANCE A WIDDOWSON'S, 2008).

Tabulka 2 – obsah látek v jablkách

Složka	Jednotka	Průměrný obsah	Prvek (mg/100 g)	Průměrný obsah	Složka (mg/100g)	Průměrný obsah
voda	g/100 g	85,4	Na	3	vitamin C	3 - 20
bílkoviny	g/100 g	0,4	K	100	vitamin D	0
tuky	g/100 g	0,1	Ca	3	vitamin E	0,27
cukry	g/100 g	11,2	Mg	3	vitamin B6	0,06
celkový dusík	g/100 g	0,05	P	8	vitamin B12	0
vláknina	g/100 g	1,6	Fe	0,1	karoten	0,017
mastné kyseliny	g/100 g	stopy	Cu	0,02	thiamin	0,03
cholesterol	g/100 g	0	Zn	0,1	riboflavin	0,02
energie	kJ/100 g	190	Mn	0,1	niacin	0,1

3.1.3 Černý bez

Plody bezu černého (*Sambucus nigra*, L.) obsahují glykosidy, antokyan, karoteny, vitamin C, B, cholin, organické kyseliny, cukr. V potravinářství se používají především bobule - bezinky. Šťáva lisovaná z plodů se používá jako potravinářské barvivo. Pecek zbavená dřev jako náhražka dražšího ovoce především do směsí. Nezastupitelnou úlohu mají i při výrobě likérů. Pro tyto účely se bezinky částečně vykupují i pěstují. (GRAU, JUNG, MÜNKER, 1996).

3.2 Významné látky v ovoci

3.2.1 Voda

Je v ovoci hlavní složkou, obvykle jí ovoce obsahuje až 80%, některé druhy i více. Při lisování šťavnatého ovoce se spolu s vodou vylisuje většina rozpustných složek ve formě šťávy. U méně šťavnatých druhů ovoce musíme plody ve vodě vylouhovat (KONEČNÝ, 1997).

3.2.2 Sacharidy

Obsah sacharidů v ovoci je obvykle 10% - závisí na druhu ovoce a stupni zralosti. Jejich množství ovlivňuje obsah alkoholu ve víně. Ze sacharidů najdeme v ovoci zejména glukózu, fruktózu a sacharózu. Každý druh má jiný poměr těchto cukrů. Sacharóza se vyskytuje pouze v nepatrném množství (KONEČNÝ, 1997)

3.2.3 Kyseliny

Obsah kyselin v ovoci je asi 1 %, opět závisí na druhu ovoce a stupni zralosti. Množství v ovoci je závislé na druhu a zralosti, nejvíce zastoupené jsou kyseliny jablečná, citronová a vinná (LEIXNEROVÁ, THONGES, 1997)

3.2.4 Třísloviny

Tanin – uděluje ovoci natrpklou svíravou chuť. Pochází ze slupek, pečiček, jader a stopek. Dostatek tříslovin napomáhá rychlejšímu čištění vína a zvyšuje trvanlivost. Obsah tříslovin můžeme zvýšit silnějším lisováním, zejména však vylouhováním matolin nebo nakvašováním rmutu (KONEČNÝ, 1997)

3.2.5 Barviva

Významná skupina sensoricky aktivních látek určující charakteristickou barvu ovoce. Nachází se hlavně ve slupkách a ve vrstvách dřenež blízko pokožky. Přecházejí do moštu i vína (LEIXNEROVÁ, THONGES, 1997)

3.2.6 Vonné látky

Jsou velmi jemné, lehce těkavé a patří k nim například uhlovodíky, alkoholy, ethery, karbonylové sloučeniny, acetal, kyseliny, fenoly aj. Obsah v ovoci je pouze nepatrný. Zejména černý rybíz, maliny a jahody jsou bohatší na tyto látky. Vonné látky přechází přímo do vína, při kvašení podléhají změnám, které hotovému vínu dodají osobitý buket (KONEČNÝ, 1997)

3.2.7 Pektinové látky

Jsou slizové povahy, kvašením moštu se ruší a do vína nepřecházejí (KONEČNÝ, 1997)

3.2.8 Dusíkaté látky

V ovoci se vyskytují pouze v malém množství nezbytném pro řádné kvašení moštu. Pokud byl mošt příliš ředěn vodou, je chudý na dusíkaté látky. Kromě rozpustných dusíkatých sloučenin najdeme v ovocné šťávě také nerozpustné dusíkaté látky – zejména bílkoviny, jež do vína nepřecházejí. Bílkoviny v ovocných šťávách nejsou vítány, jelikož mohou způsobit zakalení vína. Obsah dusíkatých látek můžeme změnit přidáním živné soli pro kvasinky, tím zlepšíme průběh kvašení (KONEČNÝ, 1997).

3.2.9 Minerální látky

Pro kvašení jsou velmi významné sírany, chloridy a fosforečnany. Jejich zastoupení v ovoci bývá dostatečné (LEIXNEROVÁ, THONGES, 1997).

3.2.10 Škrob

Nachází se většinou v nezralém ovoci. Ve šťávě bobtná a vínu uděluje nepříjemnou chuť, proto se musíme vyvarovat použití nezralých plodů (KONEČNÝ, 1997).

3.2.11 Vitamíny

Ovoce je přírodním zdrojem ochranných látek. Ovoce zabezpečuje komplex vitamínů, minerálních látek a vlákniny. V ovoci jsou dále přírodní barviva a enzymy. Čerstvé ovoce obsahuje značné množství antioxidantů (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009). Vitamíny nejsou obsaženy pouze v čerstvém ovoci, ale při zpracování přechází také do moštu, resp. vína. A především burčák, který je bohatý na kvasinky, obsahuje vyšší množství vitamínu B (SALFELLNER, 1992). V ovocných vínech jsou obsaženy zejména vitamíny B1, B2, B3, B6, B12, C, E a P (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009).

3.3 Révová vína k porovnání

3.3.1 Müller – Thurgau

Popis odrůdy – původní domnělé křížení Riesling x Silvaner, které uskutečnil prof. Herrmann Muller, původem ze švýcarského kantonu Thurgau, v roce 1882 ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu v Geisenheimu v Německu. I další synonymum Rivaner, pocházející ze Slovinska se opírá o domnělé křížení. V současné době dokázal dr. F. Regner z Vinařské školy v Klosterneuburgu pomocí genové analýzy, že se ve skutečnosti jedná o křížení Ryzlink rýnský x Madlenka královská. Odrůda se rozšířila po všech severnějších vinařských oblastech i do zámoří (KRAUS, KOPEČEK, 2012).

Vysokou jakost vína poskytuje jen při sklizni úměrné stanovištním podmínkám. Za optimálních podmínek je víno světlé barvy se zelenožlutým odstínem. Ve vůni můžeme rozpoznat tóny muškátu, spolu s dalšími ovocnými tóny (KRAUS, KOPEČEK, 2012).

3.3.2 Svatovařinecké rosé

Popis odrůdy – u nás velmi rozšířená odrůda. Genetické analýzy ukazují, že odrůda je příbuzná s odrůdami burgunskými. Víno má tmavou červenou barvu, výraznou višňovou a někdy až černorybízovou vůni, výrazný odrůdový charakter a

zajímavě strukturované třísloviny. Někdy bývají mladá vína zatížena vysokým obsahem kyselin (KRAUS, KOPEČEK, 2012).

3.3.3 Modrý Portugal

Popis odrůdy – je stará moštová odrůda, její původ je neznámý. Název sice ukazuje na Portugalsko, ale zde se odrůda vůbec nepěstuje a portugalští ampelografové neuznávají její příbuznost k žádné zde pěstované odrůdě. Naproti tomu je rozšířena takřka v celém Podunají, proto se předpokládá, že pochází odněkud z tohoto prostoru, pravděpodobně z Rakouska (KRAUS, KOPEČEK, 2012).

Odstín červené barvy vína odpovídá velikosti sklizně, ale vždy je méně intenzivní nežli u Svatovavříneckého. MP je odrůda, u které je snadné dosáhnout vysokých výnosů, ale pak nemůže poskytnout kvalitu. Podařené mladé víno MP má jemnou květinovou vůni, která je nesmírně příjemná, a je-li podporována mladistvou harmonií vína, pak svádí k opakovanému doušku. Při zrání vína se objevují vůně čerstvého sena. Použitím karbonické macerace lze z MP, vytvořit velmi příjemný typ mladého červeného vína. To přichází na trh pod názvem „SvatoMartinské víno“ v den svátku sv. Martina (11. listopadu), tedy ještě před světoznámým francouzským Beaujolais, k němuž se dá směle přirovnat (KRAUS, KOPEČEK, 2012).

3.4 Významné látky v hroznech

3.4.1 Voda

Je nejvýznamnější součástí bobule révy vinné. Až 99 % je absorbováno kořeny z půdy. Množství vody, která je na povrchu listů a plodů, může přispět až 5 % z celkového obsahu vody v hroznech. Růst plodů souvisí s dostupností vody v půdě. Voda představuje 90 % sklizně hmotnosti úrody. (PAVLOUŠEK, 2011)

3.4.2 Cukry

Mezi základní cukry nacházející se v hroznech a víně patří D-glukóza a D-fruktóza. V bobulích révy vinné po zaměkání má větší zastoupení glukóza nežli fruktóza. V době zralosti a sklizně bývá naopak obsah těchto dvou cukrů téměř vyrovnaný. Při nízkých teplotách (kolem 10 °C) obsahují bobule stejné množství glukózy a fruktózy, a poměr mezi nimi roste s teplotou. Zdravé bobule mohou dosáhnout obsahu cukrů 200 – 250 g/l. Bez ohledu na teplotu poměr glukózy a fruktózy

klesá přibližně v době zaměkání a zůstává víceméně konstantní, zatímco množství sacharózy roste s nízkou teplotou. Cukry jsou zejména důležité v procesu fermentace (alkoholového kvašení), kdy dochází k přeměně cukrů na alkohol a oxid uhličitý. Tento proces způsobují různé druhy kvasinek, avšak nejčastěji *Saccharomyces cerevisiae*. Etanol je důležitý pro kvalitu vína, protože některé volatilní látky se v něm rozpouští. (PAVLOUŠEK, 2011).

3.4.3 Organické kyseliny v hroznech

Přispívají ke složení, stabilitě a organoleptickým vlastnostem vína. K hlavním organickým kyselinám hroznů patří L (+) - kyselina vinná, L (-) – kyselina jablečná a kyselina citrónová. V době zrání dominují především kyselina vinná a jablečná (PAVLOUŠEK, 2011). Bobule odrůd *Vitis vinifera* vynikají mezi rostlinami v akumulaci dvou kyselin: jablečné a vinné, které tvoří v bobulích přes 90% acidity a nejvíce ovlivňují pH vína. Celkem se v bobulích vyskytuje přes 20 kyselin, i když většina z nich jen ve stopových množstvích. Mošty zdravých hroznů obsahují jen malé koncentrace kyseliny citrónové, kyseliny askorbové, kyseliny galakturonové, kyseliny pyrohroznové a oxoglutarové (MICHLOVSKÝ, 2014).

3.4.4 Hodnota pH

Patří k parametrům kvality hroznů a vína. V průběhu zrání se mění hodnota pH v rozsahu 2,8 – 3,8 někdy i výrazněji a to podle odrůdy, ročníku a průběhu počasí. Tato změna nastává současně s akumulací cukrů a snižování titrovatelných kyselin. Při hodnocení kyselin v moštu se uvádí nejčastěji celková kyselost nebo také „titrovatelná kyselost (RIBÉREAU – GAYON a kol., 2006). Hodnotu pH ovlivňuje zejména poměr mezi obsahem kyseliny vinné a kyseliny jablečné. Mošty s vysokou hodnotou pH (vyšší než 3,4 mají větší sklon k oxidaci, ztrácí komplexnost, chuť a svěžest. Nízké hodnoty pH (pod 3,0) mohou působit negativně na barevnost červených vín a chuťovou plnost vín. Pro výrobu kvalitních vín má proto optimální pH moštů rozsah 3,1 – 3,3 (PAVLOUŠEK, 2011).

3.4.5 Dusíkaté látky v hroznech

V bobulích révy vinné se může dusík vyskytovat v anorganické a organické podobě. Hlavními dusíkatými sloučeninami bývají aminokyseliny, bílkoviny a sloučeniny obsahující dusík v amonné formě. K nejvíce zastoupeným aminokyselinám patří arginin a prolin (PAVLOUŠEK, 2011).

3.4.6 Minerální látky v hroznech

Ovlivňují fyziologické děje v rostlině, růst i vývoj. Množství minerálních látek v bobulích přímo ovlivňuje kvalitativní parametry moštů a vín (PAVLOUŠEK, 2011). Po dusíku jsou hlavními minerálními látkami v bobulích révy vinné Fosfor, draslík, vápník, hořčík a síra (MICHLOVSKÝ, 2014).

3.4.7 Fenolické látky v hroznech

Hrají hlavní roli ve vinařství. Mohou ovlivnit vzhled, chuť, plnost, vůni a antimikrobiální vlastnosti vína. Mají baktericidní a antioxidační účinek i na konzumenta a dodávají mu vitamíny (RIBÉEAU – GAYON a kol., 2006). K hlavním fenolickým látkám patří flavonoidy a ne-flavonoidy nebo se také používá jiné třídění, na flavonoidy, fenolické kyseliny a stilbeny (MICHLOVSKÝ, 2014).

Ne-flavonoidní fenolické látky – Jedná se o jednoduché látky uložené zejména v třapínách hroznů, kdy při mletí hroznů dochází k jejich uvolňování do moštu (SOLEAS a kol., 1997). Tyto látky ale mají svůj původ nejen v hroznech, ale také v technologii výroby vína (RIBÉREAU-GAYON, 2005). Patří mezi ně např. deriváty kyseliny hydrokrotonové, hydrobenzové kyseliny a stilbeny (nejrozšířenějším stilbenem je trans-resveratrol) (MICHLOVSKÝ, 2014).

Flavonoidní fenolické látky – tato početná skupina má vliv na celkovou plnost vína, jeho barvu a chuť. Patří sem flavanoly, antokyaniny, taniny, flavan-3-oly a proantokyaniny. Podstatný obsah je v červených vínech (až 85% polyfenolů), v bílých vínech je to méně než 20% všech polyfenolů (JACKSON, 2008).

3.4.8 Aromatické látky v hroznech

Představují další skupinu sekundárních metabolitů v hroznech (PAVLOUŠEK, 2011). Aromatické látky v hroznech lze označit termínem „primární aroma“, což jsou látky, které se vyskytují v nepoškozených buňkách bobulí. Toto aroma závisí ne jednotlivé odrůdě a na faktorech ovlivňujících chemické složení hroznů, a tím i aromatický profil. Větší množství aromatických látek se vyskytují v hroznech jakožto vázané aromatické látky, nejčastěji ve formě glykosidů. Jednu ze základních skupin aromatických látek tvoří monoterpeny. Dalšími skupinami jsou karotenoidy C₁₃-norisoprenoidy, methoxypiraziny a vonné thioly. Aromatický charakter vína může negativně ovlivňovat tvorba těkavých fenolů (PAVLOUŠEK, 2011).

3.5 Antioxidanty

Antioxidant je látka, inhibující aktivitu kyslíkových radikálů, zamezuje jejich vzniku nebo je převádí do nereaktivních stavů. Antioxidanty, mezi které patří např. některé vitamíny, rostlinná barviva flavonoidy (včetně karotenoidů), polyfenoly (včetně tříslovin) některé aminokyseliny a uhlovodíky aj., omezují proces oxidace ve směsích, kde se vyskytují. Ve víně působí celá řada antioxidantů a při výrobě zabraňují oxidaci, např. oxidem siřičitým nebo kyselinou askorbovou (KRATOCHVÍL, 2013).

Antioxidanty jsou látky, které omezují aktivitu volných radikálů, snižují pravděpodobnost jejich vzniku nebo je převádějí do méně reaktivních nebo nereaktivních stavů. Tím omezují proces oxidace v organismu (HORČIN, 2004).

Antioxidant znamená protikyslíkový (protioxidační). Látky neutralizující účinek volných radikálů se nazývají antioxidanty a svou činností přispívají k ochraně imunitního systému. Do této skupiny látek patří vitamíny A, B6, C, E, zinek, selen, beta-karoten, koenzym Q10, pyknogenol, alfa-lipoová kyselina atd (MICHLOVSKÝ, 2014).

Mezi primární antioxidanty řadíme kyselinu askorbovou a erythorbovou a jejich deriváty, tokoferoly, fenolové antioxidanty, galláty. Mezi sekundární antioxidanty řadíme např. cystein, peptidy obsahující cystein, listová kyselina, methionin a jiné přirozeně se vyskytující sloučeniny (VELÍŠEK, 2001).

Proces neutralizace volného radikálu funguje tak, že antioxidant daruje svůj volný elektron kyslíkovému radikálu, a ochrání tak tělesnou buňku před okradením. Samému antioxidantu chybí jeden elektron, proto k sobě přitáhne volný elektron z volného radikálu, a tím dojde k jeho neutralizaci (MICHLOVSKÝ, 2014).

Vitamín A, E, C nebo třeba B6 se obecně považují za ty, kteří bojují proti volným radikálům. Obětí se stává buněčná stěna, dědičná informace zapsaná na dvojité šroubovici DNA nebo na některé z organel.

Volné radikály způsobují stárnutí organismu, ale podílejí se i na vzniku kardiovaskulárních chorob, rakoviny a dle výzkumů i Alzheimerovy choroby či Parkinsonovy choroby. Jako antioxidant nepůsobí jen vitamín C (GUARNIERI, 1987). Roli mohou hrát i další látky obsažené v ovoci a to včetně bobulí hroznů. Jestliže budou

lidé konzumovat přiměřené dávky antioxidantů, neublíží si, ale výsledek, který je uváděn v reklamách se nemusí dostavit (MALÍK, 2004).

Vitamíny přechází při zpracování ovoce i do moštů resp. vína. Především burčák, který je bohatý na kvasinky, obsahuje množství vitamínu B (SALFELLNER, 1992).

Víno obsahuje zhruba dvě stě různých fenolických látek. Podle biologické klasifikace jsou tyto fenolické látky označovány také jako flavonoidy, taniny či fytoalexiny.

Polyfenoly a především flavonoidy, jsou z hlediska zdravotního nejučinnějšími chemickými látkami, které jsou ve víně obsaženy. Kromě vína se nacházejí v ovoci, zelenině nebo čaji. A působí výrazně antioxidačně. Mezi antioxidanty (jak již bylo uvedeno) patří i vitamíny C, A, E nebo selen; zabraňují zlovolnému účinku volných radikálů na buňky a chrání tak organismus proti nemocem. Odhaduje se, že flavonoidy, které jsou obsaženy v červeném víně, jsou několikrát účinnějšími antioxidanty, než vitamín E. Na flavonoidy je bohaté především přírodní červené víno, a to především z důvodu, že většina těchto látek se nachází ve slupkách hroznů (KUMŠTA, 2006).

Mezi účinné antioxidanty ve slupkách hroznů patří např. kverticin, u kterého byly dokonce prokázány protinádorové účinky.

Ve slupkách hroznů se nachází i účinný antioxidant resveratrol. Jde o nebílkovinnou obrannou látku, které se za normálních podmínek v rostlinách nenacházejí, ale tvoří se až po napadení rostliny patogenem, tzv. fytoalexiny. Chemicky trihydrostilben patří mezi nonflavonoidy – stilbeny (spolu s deriváty kyseliny skořicové – cinamáty a benzeové – benzoáty). U révy vinné byl objeven v roce 1992 a vyskytuje se ve 2 izomerech cis a trans-. Trans – formy je v červeném víně 0,3 až 0,5 mg/l a cis-formy 0,4 – 4,0 mg/l, v bílém víně je resveratrolu 10x méně. Jde o antistresovou látku rostliny, tzv. fytoalexiny, která napomáhá jejímu obrannému systému. Jeho tvorba se dramaticky zvyšuje během mikrobiální nebo plísňové infekce nebo vlivem abiotických stresových faktorů. Stres jeho obsah zvyšuje, např. při napadení hroznů plísní *Botrytis cinerea* nebo *Plasmopara viticola* se v okolí napadeného místa vytvoří bariéra resveratrolu. U lidí se podobné látky nazývají „heat shock protein – HSP“. Resveratrol a jeho piceidy mají schopnost přeměny lehkého cholesterolu (LDL), který se usazuje ve stěnách cévních, na těžký, tzv. „dobrý“ (HDL), a toto je jedním z faktorů tzv. Francouzského paradoxu. Kromě toho inhibují oxidaci humánních lipoproteinů nízké

hustoty, shlukování destiček a syntézu ikosanoidů a předpokládá se i jejich antikarcinogenní účinek (FLAMINI, 2008)).

Mezi antioxidační prostředky patří i oxid siřičitý – je to prostředek s antiseptickými sterilizačními vlastnostmi, který se používá při výrobě vína a mnoha potravin. V konečném produktu by neměl být znatelný, někdy však může být jeho závan zjištěn v čerstvě nalahvovaném víně. Tyto stopy však lze snadno odstranit dobrým zakroužením vína ve sklenici, v horším případě určitě pomůže dekantace, v každém případě však zmizí po několika měsících v láhvi. Ostře páchnoucí závan síry ve víně, pokud je zjištěn, je značně podobný zápachu hořící zápalky. Pokud jde o aroma zkažených vajec, došlo k přeměně na sirovodík a ve víně se teda vytvořily merkaptany, které nelze odstranit. U tichých bílých a růžových vín nesmí celkový obsah SO₂ překročit 210 mg/l, u červených 160 mg/l, pokud je obsah zbytkového cukru vyšší než 5 g/l, pak u bílých a růžových 260 mg/l, u červených 210 mg/l. Vína přívlastková: pozdní sběr 300 mg/l, výběr z hroznů 350 mg/l, a výběry z bobulí a cibéb, ledová a slámová 400 mg/l. (KRATOCHVÍL, 2013).

3.6 Proces vinifikace

3.6.1 Třídění ovoce

Vysoké kvality finálního produktu dosáhneme pouze při zpracování vysoce kvalitního ovoce. To musí být zejména zralé, zdravé a čisté. Záleží také na druhu či odrůdě (LIND a kol. , 2003). Tříděním ovoce rozumíme dělení produktů do jakostních tříd, přičemž odstraňujeme nežádoucí jedince. Do kvality vína se promítá kvalita výchozí suroviny. Nelze použít zkažené, plesnivé nebo nahnilé kusy. Drobná mechanická poškození nevadí (HULAČ, 1958).

3.6.2 Odstopkování

Odstopkování je velmi důležité při zpracování peckového a bobulového ovoce, zelené stopky obsahují taniny, které se v konečném produktu mohou projevit nežádoucí chutí. U jádrového ovoce není tento krok tak zásadní (LIND a kol., 2003)

3.6.3 Rmutování a macerace

Dalším technologickým krokem je rozdrčení, rozemletí nebo rozstrouhání ovoce zbaveného stopek a pecek na kaši, které se říká rmut. Toto je nutné provést především u tvrdšího ovoce. Dojde k uvolnění barevných a vonných látek, které poté přecházejí do moštu (KONEČNÝ, 1997).

Světlé mošty, které rychle podléhají oxidaci, je nutné v co nejkratším čase po rmutování vylisovat. U ostatních moštů se vylisnost zvyšuje macerací. Tímto postupem zvýšíme prostupnost buněk natolik, že až 50% šťávy se uvolní samovolně (KOTT, 1985). Proces macerace významně zvyšuje obsah celkových fenolů i antioxidační kapacitu vín (RUŽIC a kol., 2011). Macerace zvyšuje obsah volných a vázaných aromatických látek ve víně (např. vyšších alkoholů, esterů a mastných kyselin) (SELLI a kol., 2006). Na maceraci mají významný vliv dvě proměnné – čas a teplota. Čím delší bude macerace, tím více fenolických látek se uvolní do šťávy. Snížením teploty můžeme čas macerace prodloužit (HERNANZ a kol., 2007)

3.6.4 Získávání šťávy

V tomto kroku se odděluje ovocná šťáva od slupek a zrníček, případně třepin a pecek, které by vadily při kvašení, čištění a filtraci. To je krok, kterým získáme největší podíl šťávy. Máme několik způsobů pro separaci ovocné šťávy: lisování, centrifugace, difuze a reverzní osmóza. Ale nejčastějším a nejekonomičtějším způsobem je lisování (HORVÁTH-KERKAI, STÉGER-MAT0, 2012). Způsob lisování volíme podle objemu ovocné drti. Pro střední objemy lze použít kuchyňských robotů nebo menších lisů na ovoce (KONEČNÝ, 1997).

3.6.5 Úprava šťávy před kvašením

Vylisovanou šťávu necháme před kvašením odkalit. Nejjednodušší způsob je odkalení samovolnou sedimentací. Po ukončení sedimentace stočíme čirý podíl z kalů (UHROVÁ, 2001). Před kvašením musíme provést úpravu cukrů a kyselin. Nejlepší podíl mají vinné hrozny a jádrové ovoce, zejména jablka. Naopak bobulové ovoce nemá tento poměr vyrovnaný. Proto je nutné jej před kvašením upravit (KONEČNÝ, 1997).

Kyselost snižujeme přidávkem zdravotně nezávadné vody. Naopak pokud je mošt na kyseliny chudý, přidáváme kyseliny v různých formách, nejčastěji kyselinu citronovou, jablečnou, vinnou nebo mléčnou (UHROVÁ, 2001).

Ovocné šťávy samy o sobě obsahují malé množství cukrů, které se ještě může snížit přidáním vody. Víno vyrobené z takové šťávy bude mít nízký obsah alkoholu. Přidáním řepného cukru zvýšíme množství alkoholu v budoucím víně a tím podpoříme stabilitu a chuť (KONEČNÝ, 1997).

Dalším krokem před kvašením je síření. Přidáním oxidu siřičitého vyselektujeme organismy a kvasinky, a tím zlepšíme průběh kvašení. Dalším přínosem je zvýšení stability. Nejčastěji síříme pomocí siřných knotů nebo pyrosiřičitanu draselného. Siřné knoty se používají pro síření nádob, do nichž plníme šťávu. Pyrosiřičitan draselný je ve formě prášku, který rozpustíme v malém množství šťávy a následně nalijeme do zbytku šťávy (HUBÁČEK, KRAUS, 1982).

Poslední krok, který provedeme před kvašením je zakvašení. Provádí se za účelem vyššího účinku kulturních kvasinek, kterými naočkujeme šťávu. Tyto kvasinky musíme přidat včas, ještě než nastane samovolné kvašení. Kvasinky přidáváme ve formě zákvasu, kdy je rozmícháme ve směsi ovocné šťávy, vody, cukru a živné soli za dané teploty (UHROVÁ, 2001).

3.6.6 Kvašení

Alkoholové fermentace je transformace cukrů (glukózy a fruktózy) přítomných v moštu na etanol a CO₂, která probíhá díky činnosti kvasinek rodu *Saccharomyces*. Proces alkoholové fermentace je nejstarší formou biotechnologie využívané člověkem. V moštu se přirozeně nachází několik druhů kvasinek v závislosti na druhu a odrůdě, klimatických podmínkách a agrotechnologii. Tyto kvasinky způsobují spontánní kvašení, avšak s rostoucím obsahem etanolu jsou redukovány a v kvašení pokračují kvasinky rodu *Saccharomyces*, které jsou vůči alkoholu více rezistentní (RODRIGUES-BENCOMO a kol., 2012).

Kvašení ovocných vín probíhá stejně jako u vín révových. Je ovlivněno především teplotou, jelikož rozmnožování a kvasná činnost kvasinek probíhá jen za určitých teplot (optimálně kolem 22°C). Kolísání teplot během kvašení může vést k jeho zastavení, tudíž dbáme na stabilitu teploty v celém průběhu kvašení (DOHNAL, KRAUS, PÁTEK, 1975).

Upravený mošt s přidáním zákvasu plníme zhruba do 4/5 objemu kvasných nádob, abychom zabránili vytečení pěny. Typy a velikosti nádob mohou být různé

(skleněné demižony, dřevěné sudy, ocelové a plastové tanky. Je nutné dbát na čistotu vně i uvnitř. Nádoby opatříme kvasnými zátkami (UHROVÁ, 2001).

Délka kvašení závisí na několika parametrech – na čistotě moštu, obsahu cukru a asimilovatelného dusíku, teplotě, výběru ušlechtilých kvasinek a přístupu vzduchu. Výrobce vína může všechny tyto podmínky řídit a upravovat (RIBEREAU-GAOYN a kol., 2005)

Kvašení lze rozdělit do tří fází. První fáze trvá jeden až pět dnů a je typická pomalou intenzitou a množением kvasinek. Druhou fází označujeme jako hlavní. Mošt již obsahuje dostatečné množství kvasinek, dochází ke zvyšování teploty a k výraznému unikání oxidu uhličitého. Tato fáze může trvat až několik týdnů. Je zde stále dostatečné množství cukrů pro tvorbu alkoholu (KOTT, 1985). Poslední fází je dokvašení, která se vyznačuje ubývajícím cukrem. Nyní můžeme nádoby dolít do plna, a jakmile se kvasinky usadí na dno a mošt se stává čirým, kvašení je ukončeno (LEIXNEROVÁ, THONGES, 1997).

3.6.7 Stáčení vína

Mladé víno nazýváme téměř dokvašenou nebo dokvašenou šťávu. Nesmíme ji ale nechat dlouho na kvasnicích, jelikož postupně ztrácí chuť a aroma a může získat nepříjemné vůně a pachuti (KOTT, 1985).

Stočení mladého vína z usazených kvasnic a kalů nazýváme první stáčení. Víno stočíme až po získání jeho harmonické a vyvážené chuti a vůně. Dobu stáčení určuje druh a stav vína. Stočené mladé víno zasílíme a uzavřeme v nádobě se stálou teplotou, která nepřesáhne 14°C (HUBÁČEK, KRAUS, 1982)

Po 6 až 12 týdnech provedeme druhé stáčení, při které se odstraní zbytky kalů, které ještě vznikly. Při tomto stáčení musí být již víno zcela hotové a stabilní (KOVÁČ, 1990)

3.6.8 Číření a stabilizace

Samovolnou sedimentací dosáhneme jen částečné čirosti vína. Pokud chceme víno jiskrné a stabilní bez dodatečných zákalů, provádíme jeho číření a stabilizaci. Číření ovocných vín je velmi obtížné, jelikož neobsahují kyselinu vinnou, ale vesměs nadbytek železných solí a taninu. Obzvláště mladá ovocná vína se velmi obtížně číří, jelikož obsahují tzv. ochranné koloidy, což jsou látky slizové povahy a pektiny (KOTT, 1985)

K číření ovocných vín používáme tato čířidla:

- Čířidla s kladným elektrickým nábojem – želatina, vaječný bílek
- Čířidla se záporným elektrickým nábojem – tanin, bentonit, aktivní uhlí, kasein a další (UHROVÁ, 2001)

3.6.9 Filtrace a lahvování

Úkolem filtrace je zbavit ovocné víno drobných kalových částic a mikroorganismů, které narušují stabilitu vína (KONEČNÝ, 1997).

Podle způsobu zachycení pevných částic na filtrační ploše rozlišujeme filtrace povrchovou a hloubkovou. Povrchová filtrace je křemelinová a membránová. Hloubková filtrace je deskovými filtry (KÁC, 1952).

Filtrovány jsou mošty, mladá vína a dále vína před lahvováním, u kterých chceme dosáhnout mikrobiální stability. Finální ostré filtrace předchází školení a číření vína. Bezprostředně po filtrace není možné vína sensoricky hodnotit, jelikož jsou po průchodu přes filtrační zařízení značně narušena. Proto se po filtrace doporučuje jejich regenerace. Pro filtrace využíváme různé typy zařízení, které se liší použitou filtrační látkou, konstrukčním řešením, dosaženým filtračním účinkem, šetrností a výkonností (BURG, ZEMÁNEK, 2013).

Plně dokvašené, stabilizované a vyškolené víno stáčíme do lahví, hlavním důvodem je snaha o uchování chuťových a buketních aroma. Před lahvováním vína se přesvědčíme pomocí zkoušek v laboratoři o jeho stabilitě (ŠVEJCAR, 1989). Víno se plní do lahví různých objemů, nejčastější je 0,75 l. Lahve opatřujeme různými uzávěry – skleněné, šroubové, korkové. Lahve plníme vínem do výše tak, aby prostor mezi hladinou a zátkou nepřekročil 3 cm z důvodu nadměrného obsahu vzduchu v lahvi, který by snižoval stabilitu vína (UHROVÁ, 2001)

3.6.10 Nemoci a vady ovocných vín

Vady vznikají především technologickými chybami, projevují se nežádoucími změnami v chuti, barvě, čirosti a vůni. Nemoci vznikají působením mikroorganismů. Kvůli nižšímu obsahu alkoholu jsou ovocná vína náchylnější na nemoci a vady, a to především octění a myšinu (UHROVÁ, 2001).

Příklady častých vad a chorob:

Hnědnutí – vyskytuje se u bílých i červených vín, avšak nejnáchylnější je víno jablečné. Jablečná šťáva má vysoký obsah oxidačních enzymů, které jsou příčinou tohoto problému. Při výrobě je nutné snížit aktivitu oxidačních enzymů a ovoce rychle zpracovat. Je nutné snížit i přístup vzduchu během všech činností. Poškozené víno můžeme částečně napravit sířením a čířením želatinou (KOVÁČ, 1990)

Křísovatění – choroba způsobená apikulátními kvasinkami různých roů (*Candida sp.* a *Mycoderma sp.*), které žijí na povrchu vína, kde vytváří bílý až šedobílý povlak, zvaný křís. Dochází k tomu zejména u vín s nízkým obsahem alkoholu, která jsou v neplných nádobách a teplejším prostředí, což těmto kvasinkám svědčí. Pokud dojde k významnému napadení křísotvornými kvasinkami, dojde u vína ke zhoršení chuťových i aromatických vlastností, ke změně barva i čirosti (DOHNAL, KRAUS, PÁTEK, 1975).

Hořknutí – této vadě podléhají zejména červená ovocná vína a vína s vyšším obsahem tříslovin. Tyto vína jsou v chuti značně nahořklá a dojde i ke ztelnému zesvětlení červených vín. Hořkost můžeme napravit čířením aktivním uhlím (GAVORNÍK, 1976).

Myšina – vyznačuje se silným zápachem a příchutí po myšíně. Vyskytuje se především u vín, která kvasila v nádobě bez kvasné zátky a poté ležela na kvasnicích. Dá se odstranit zasířením vína, čířením pomocí aktivního uhlí a bentonitu, nebo přefiltrováním. Takto je možné napravit jen lehce napadená vína, silně napadená se již zlepšit nedají (KRAUS, KOPEČEK, 2002).

Octění – nastává v důsledku pomalého kvašení, kdy má víno velký podíl nezkašeného cukru a je nadměrně provzdušněné, v důsledku činnosti octových bakterií, které produkují na povrchu vína slizový povlak (UHROVÁ, 2001). Bakterie (*Acetobacter sp.*, *Gluconobacter sp.*, *Gluconacetobacter sp.*) přeměňují alkohol na kyselinu octovou, acetaldehyd a další metabolity. Rozrušují organické kyseliny přítomné ve víně. Bakteriím vyhovuje vyšší teplota a přístup vzduchu. Ke kontaminaci může dojít už ve rmutu nebo šťávě, v průběhu kvašení se jejich činnost potlačí, ale po skončení kvašení se opět, při vytvoření vhodných podmínek, mohou aktivovat (NOVO a kol., 2012). napadené víno má ostře nakyslou chuť a vůni po octu. U slabého napadení

pomůže zasažení, silně napadená vína již nelze napravit, pouze je možné je využít pro výrobu octa (UHROVÁ, 2001).

Příchuť po třapínách – tuto příchuť mají ovocná vína, kde se do drti dostaly třapiny nebo stopky. Tato vína mají nádech travnaté chuti a může se vyskytovat i lehce nahnědlá barva. Takové víno napravíme čiřením želatinou a taninem nebo kupáží s jiným vínem (STEIDL, 2002).

Vláčkovatění – Ve víně se projeví nejprve jako zákal, který později přejde do olejovitého zhoustnutí vína. Vyskytuje se u vín s nízkým obsahem kyselin, tříslovin a především u vín s vysokým obsahem zbytkového cukru. Prevencí je včasné stočení z kalů spojené s provzdušňováním. Nápravou je stočení vína do nové nádoby za silného provzdušnění, čiření želatinou a následná filtrace (EDER, 2006).

Zvrhnutí vína – projevuje se mdlou až odpornou chutí, nepříjemným zápachem, změnou barvy a vytvořením zákalu. Je způsobeno zánikem kvasinek a jejich rozkladem hnilobnými bakteriemi. Projevuje se zejména u červených vín, která byla dlouho ponechána na kalech. Na počátku choroby lze víno částečně napravit zasažením, později již odstranit nelze (EDER, 2006).

3.6.11 Typy a druhy ovocných vín

Ovocná vína se dělí na tři základní druhy – ovocná vína stolní, polosladká a dezertní

Stolní ovocná vína – jsou vína suchá, ve kterých je cukr prokvašen až na nepatrné zbytkové množství. Mají 10-12% obj. alkoholu a nejvýše 2% cukru (KONEČNÝ, 1997).

Polosladká ovocná vína – mají 12 % obj. alkoholu a 3-8 % cukru. Jelikož mají dostatečné množství alkoholu jsou stabilní a zbytkový cukr z nich dělá dobře pitelná vína (VOGEL, 2002).

Dezertní ovocná vína – mají až 14 % obj. alkoholu a 8-16 % cukru. Pokud k nim přidáme vinný destilát, získáme fortifikované víno, tedy víno likérového typu (UHROVÁ, 2001).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Druhy vyrobených vín

Ovocná vína byla vyrobena v objemu cca 3 l. Celkem byly vyrobeny tři druhy vína.

4.1.1 Jahodové víno

Jahodové víno bylo vyrobeno z jahodníku velkoplodého (*Fragaria annanassa*), odrůdy Karmen. To je česká středně raná odrůda vyšlechtěná na Velehradě křížením odrůd G.Soltwedel a Sparkle. Tato odrůdy vyniká velkými tmavě karmínově červenými plody. Dužnina je krvavě červená a ve srovnání s ostatními velkoplodými odrůdami výrazně aromatická a chutná. (BOHM, 1990).

Zralé plody byly zbaveny stopek a podrceny. Byly ponechány macerovat 12 hodin. Pak byl rmut vylisován. Šťáva byla odkalena sedimentací. Byla přidána voda a sacharóza, aby bylo dosaženo žádoucího snížení obsahu kyselin. Byla provedena i úprava dusíkatých látek přidavkem živné soli. Šťáva pak byla zaočkována ušlechtilými kvasinkami a umístěna do odpovídající nádoby (skleněného demižonu) opatřené kvasnou zátkou a nechána kvasit. Po ukončení kvašení byla vína stažena z kalů, zasířena a filtrována. Následně lahvována.

4.1.2 Bezinkové víno

Víno je vyrobené z plodů bezu černého (*Sambucus nigra*, L.). Tento keř, rostoucí do výšky 7 – 10 m, kvete v bohatých soukvětích v červnu a červenci. Květy mají žlutobílou barvu v odstínech slonové kosti. V době květu se šíří kolem bezu omamná vůně a i po odkvětu má tato rostlina zvláštní aroma. Soukvětí je chocholkovatý mnohoramenný vrcholík. Plody bezu jsou malé, černé, kulaté, lesklé peckovice. Začínají dozrávat koncem srpna (GRAU, JUNG, MÜNKER, 1996).

Plody černého bezu byly zbaveny třapin a podrceny. Rmut na 15 minut zahřejeme na 80°C, tím zničíme sambunigrin, látku vyvolávající bolesti hlavy a nevolnosti. Pak byl rmut macerován 48 hodin. Následně byl vylisován. Šťáva byla odkalena sedimentací. Byla přidána voda a sacharóza, aby bylo dosaženo žádoucího snížení obsahu kyselin. Byla provedena i úprava dusíkatých látek přidavkem živné soli. Šťáva pak byla zaočkována ušlechtilými kvasinkami a umístěna do odpovídající nádoby

(skleněného demižonu) opatřené kvasnou zátkou a nechána kvasit. Po ukončení kvašení byla vína stažena z kalů, zasyřena a filtrována. Následně lahvována.

4.1.3 Jablečné víno

Pěstované jabloně u nás, teda většina patří k druhu *Malus pumila* Mill. Jablečné víno bylo vyrobeno z odrůdy Jonagold. Odrůda byla vyšlechtěna v USA v Genevě, v roce 1943 v New York State Agricultural Experiment Station. Vznikla zkřížením odrůd Golden Delicious a Jonathan. Plody jsou řazeny mezi odrůdy zimních jablek, sklízí se začátkem října, dozrává v prosinci, skladovatelné jsou do března. Plod je kulovitý, střední až velký (130-192g). Slupka hladká, slabě mastná, žlutozelené zbarvení je překryté oranžově červenou barvou s žíháním. Dužnina je nažloutlá se sladce navinulou chutí (DVOŘÁK a kol. 1979).

Zralé plody jablek byly zbaveny stopek a jádřinců a podrceny. Rmut byl vylisován. Šťáva byla odkalena sedimentací. Byla přidána voda a sacharóza, aby bylo dosaženo žádoucího snížení obsahu kyselin. Byla provedena i úprava dusíkatých látek přidávkem živné soli. Šťáva pak byla zaočkována ušlechtilými kvasinkami a umístěna do odpovídající nádoby (skleněného demižonu) opatřené kvasnou zátkou a nechána kvasit. Po ukončení kvašení byla vína stažena z kalů, zasyřena a filtrována. Následně lahvována.

4.2 Vybrané druhy révových vín

4.2.1 Müller -Thurgau, ročník 2014

Z odrůd bílých bylo k porovnání vybráno víno odrůdy Müller -Thurgau, ročník 2014 z Vinařství KUBÍK, Velké Bílovice. Jedná se o víno jakostní. Je to víno svěží, mladé. Má typickou žlutozelenou barvu, kořenitou chuť a vcelku příjemnou vůni.

4.2.2 Svatovavřínecké rosé, ročník 2014

K porovnání k jahodovému vínu bylo vybráno Svatovavřínecké rosé, ročník 2014 z Vinařství KUBÍK, Velké Bílovice. Jedná se o víno jakostní. Je sytě růžové, ve vůni i v chuti s tóny jahod.

4.2.3 Modrý Portugal, ročník 2014

Z odrůd modrých bylo vybráno k porovnání víno Modrý Portugal, ročník 2014 z vinařství Veverka z Čejkovic. Víno je jemně rubínové barvy, vůně květin. Má méně tříslovin a proto je lehčí a má velmi dobrý projev.

4.3 Laboratorní postupy

4.4.2 Použité metody

4.4.2.1 Stanovení redukujících cukrů zkrácenou metodou podle Rebeleina

Princip:

Koncentraci redukujících cukrů stanovíme jodometricky z rozdílu spotřeb roztoku thiosíranu sodného na titraci měďnatého kationu o definované koncentraci a jeho zůstatku po reakci s redukujícími cukry moštu, bez předcházejícího odstranění interferujících látek.

Přístroje a pomůcky: 50 ml byreta, 10, 5, 2 pipeta, 250 ml kuželovitá baňka

Chemikálie a roztoky:

Roztok č. 1: 1000 ml obsahuje 41,92 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + 10 ml roztoku $0,5 \text{ mol.l}^{-1}$ H_2SO_4 v destilované vodě

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

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

Roztok č. 4: 16% roztok H_2SO_4

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

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

Postup:

Do 250 ml kuželovité baňky odpipetujeme 10 ml roztoku č. 1 a 5 ml roztoku č. 2. Obsah baňky krouživým pohybem promícháme, přidáme několik kousků pemzy a odpipetujeme 2 ml zkoušeného moštu. Směs přivedeme k varu během 4-5 minut. Po uplynutí přesně 1,5 minuty směs neprodleně ochladíme přidávkem 25 ml destilované vody a dochládíme na laboratorní teplotu omýváním baňky studenou vodou.

Přidáme 10 ml roztoku č. 3, 10 ml roztoku č. 4 a 10 ml roztoku č. 5. Neprodleně titrujeme roztokem č. 6 z modrofialového do bílé barvy, která se nemění po dobu dvou až tří minut.

Uvedený postup opakujeme s tím rozdílem, že do 250 ml kuželovité baňky místo 2 ml zkoušeného moštu odpipetujeme stejné množství destilované vody. Stanovíme tak spotřebu roztoku č. 6 na slepý pokus.

Vyhodnocení:

$$x = a - b$$

x = koncentrace redukujících cukrů ve zkoušeném moštu v g.l^{-1} vyjádřená na jedno desetinné místo.

a = spotřeb roztoku č. 6 při titraci slepého pokusu

b = spotřeb roztoku č. 6 při titraci zkoušeného moštu

(BALÍK, 2006)

4.4.2.2 Stanovení veškerých titrovatelných kyselin (EEC No 2676/90)

Princip:

Veškerými titrovatelnými kyselinami se rozumí suma sloučenin titrovatelných odměrným alkalickým roztokem do pH 7. Kyselina uhličitá se do veškeré kyselosti nezahrnuje.

Přístroje a pomůcky:

25 ml byreta, 10 ml pipeta, 50 ml kádinka, pH-metr, magnetická míchačka, odsávací baňka, vodní vývěva.

Chemikálie a roztoky:

0,1 mol.l^{-1} roztok NaOH

Postup:

Oxid uhličitý odstraníme za stálého třepání asi z 50 ml testovaného moštu v odsávací baňce zapojené na vodní vývěvu. pH- metr kalibrujeme při 20 °C podle návodu

k přístroji na standardní tlumivý roztok o pH 7. Pipetou odměříme 10 ml připraveného moštu do titrační kádinky, přidáme 10 ml destilované vody a do směsi ponoříme kombinovanou elektrodu pro měření pH. Za stálého míchání pomalu přidáváme z byrety 0,1 mol.l⁻¹ roztok NaOH do pH rovnající se hodnotě 7 při 20°C.

Vyhodnocení:

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

$x = g \cdot l^{-1}$ veškerých titrovatelných kyselin vyjádřené na jedno desetinné místo jako kyselina vinná

$$x' = a \cdot f \cdot 10$$

x' = veškeré titrovatelné kyseliny vyjádřené na jedno desetinné místo jako miliekvivalenty v litru

a = ml spotřebovaného 0,1 mol.l⁻¹ roztoku NaOH

f = faktor 0,1 mol.l⁻¹ roztoku NaOH

(BALÍK, 2006)

4.4.2.3 Stanovení pH

Princip:

Hodnota pH je záporný dekadický logaritmus aktivity vodíkových kationů v moštu. Stanovujeme ji na základě měření potenciálu skleněné elektrody, jenž závisí od aktivity vodíkových kationů, vzhledem k referenční kalomelové elektrodě vhodným milivoltmetrem (pH-metrem), kalibrovaným tlumivými roztoky o známém pH.

Přístroje a pomůcky:

pH-metr, kalomelová, skleněná a platinová elektroda, případně kombinovaná pH elektroda a kombinovaná redox-elektroda.

Chemikálie a roztoky:

Tlumivé roztoky o známém pH, blízkém oblasti měření.

Postup:

Provedeme přípravu tlumivých roztoků a kalibraci pH-metru při teplotě laboratoře podle tytu přístroje a doporučení výrobce. Ve zorku moštu v množství 20-50 ml o teplotě laboratoře změříme hodnotu pH, s přesností na dvě desetinná místa, po ustálení ručičky analogové stupnice nebo po ustálení hodnoty na digitální stupnici.

Místo skleněné a kalomelové nebo kombinované pH elektrody připojíme platinovou a kalomelovou elektrodu nebo kombinovanou redox-elektrodu a stanovíme její potenciál při 20°C v moštu nejlépe v prostředí dusíku a oxidu uhličitého. Absolutní hodnotu potencionálu měříme v mV několikrát za sebou, dokud není hodnota dostatečně stabilní (BALÍK, 2006).

4.4.2.4 Stanovení těkavých kyselin modifikovanou metodou**Princip:**

Těkavými kyselinami se ve víně rozumí podíl kyselin, přecházející destilací moštu vodní parou do destilátu, mimo kyselina uhličitá a siřičitá.

Přístroje a pomůcky:

Aparatura pro destilaci vodní parou modifikovanou metodou, 200 ml kádinka s vyznačenou objemovou stupnicí, 25 ml byreta, 10 ml pipeta, varné kuličky.

Chemikálie a roztoky:

0,02 mol.l⁻¹ roztok NaOH, 1% roztok fenolftalein v alkoholu, 16% roztok H₂SO₄, 0,02 mol.l⁻¹ roztok jódu, škrobový maz.

Postup:

Varná baňka se naplní asi 250 ml destilované vody a přidá se několik varných kuliček. Třepáním asi 100 ml nebo filtrací 50 ml testovaného moštu vypudíme oxid uhličitý a pipetou odměříme 10 ml do destilační nádobky. Destilační nádobka a varná baňka se spojí a přestupníkem a chladičem. Varnou baňku zahříváme při otevřeném regulačním kohoutu a destilát zachytáváme do kádinky. Když začne pára z regulačního kohoutu unikat uzavřeme jej. Destilaci ukončíme po získání 50-60 ml destilátu. Jestliže mošt při

destilaci příliš pění, přidáme k němu do destilační nádoby kapku silikonového oleje nebo nepatrné množství taninu.

Získaný destilát titrujeme 0,02 mol.l⁻¹ roztokem NaOH na fenolftalein do trvalého slabého růžového zbarvení. Při vysokém obsahu oxidu siřičitého v testovaném víně zneutralizovaný destilát okyselíme 5 ml 16% roztoku H₂SO₄ a ihned titrujeme 0,02 mol.l⁻¹ roztokem jódu na škrobový maz do modrého zbarvení.

Vyhodnocení:

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

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

x' = g.l⁻¹ těkavých kyselin vyjádřených na dvě desetinná místa jako kyselina octová bez korelace na SO₂

a = ml spotřebovaného 0,02 mol.l⁻¹ roztoku NaOH

f = faktor 0,02 mol.l⁻¹ roztoku NaOH

x = g.l⁻¹ těkavých kyselin vyjádřených na dvě desetinná místa jako kyselina octová s korekcí na SO₂

a' = ml spotřebovaného 0,02 mol.l⁻¹ roztoku jódu

f' = faktor 0,02 mol.l⁻¹ roztoku jódu

(BALÍK, 2006).

4.4.2.5 Celkový rozbor – ALPHA Analyzátor vína

Alpha FT-IR-Wine Analyzer analyzuje vzorek vína s využitím tzv. ATR postupu měření. ATR postup umožňuje měření bez přípravy vzorku a zaručuje přesné a opakovatelné výsledky analýzy. Měření se může provádět ručně, při hodnocení menšího počtu vzorků. Pokud máme vyšší počet vzorků, je možné měření provádět automaticky s volitelným automatickým dávkovačem.

Ruční měření vzorku je velmi jednoduché. Po injekci vzorku do průtokové buňky se stiskne tlačítko měření.

Měření a následná analýza se provádí automaticky a to za méně než pět minut. Výsledek analýzy se zobrazí na displeji a je vytvořena podrobná zpráva měření.

ALPHA analyzátor vína je dodáván s vícebodovou kalibrací. Je však také možné vytvořit s vlastní kalibrací. Je možné analyzovat tyto parametry: alkohol, hustota, fruktóza, glukóza, sacharóza, veškerý cukr, kyseliny celkem, pH, glycerol, kyselinu octovou, citronovou, mléčnou, jablečnou a vinnou.

Použité zařízení: Přístroj ALPHA, který je kompaktní FTIR analyzátor využívající vzorkovací techniku ATR, která významně zjednodušuje úpravu vzorku před analýzou.

Postup: před zahájením měření prvního vzorku byl přístroj důkladně propláchnut deionizovanou vodou a změřeno pozadí (slepý vzorek = deionizovaná voda). Pro analýzu bylo pomocí stříkačky odebráno 1 ml čirého vzorku, přičemž 0,5 ml posloužilo k proplachu systému a z druhého 0,5 ml vzorku byly provedeny tři měření. V závislosti na použité kalibraci byla změřena data pomocí softwaru, automaticky vyhodnocena a převedena do tabulky. Analýza měla tři opakování.

4.4.2.6 Volatilní látky – GS/MC

Plynová chromatografie – hmotnostní spektrometrie (GC-MS) je metodou, která kombinuje vlastnosti plynové chromatografie a hmotnostní spektrometrie pro identifikaci těkavých látek.

GC-MS se skládá ze dvou hlavních bloků – plynového chromatografu a hmotnostního spektrometru. Plynový chromatograf využívá kapilární kolony, která závisí na rozměrech kolony (délka, průměr, tloušťka), stejně jako na vlastnostech proměnných (např. 5% fenylní polysiloxan). Jednotlivé molekuly ve vzorku se rozdělí podle jejich rozdílného složení a putují po celé délce kolony. Tyto molekuly jsou uchovávány v koloně a poté vycházejí z kolony v různých časech. To umožňuje hmotnostnímu spektrometru zachytit, ionizovat, urychlit, odvádět a odhalit ionizované molekuly samostatně. Tento děj probíhá pomocí rozbití každé molekuly do ionizovaného fragmentu a poté jeho určení pomocí jeho hmotnostního náboje.

Součástí plynového chromatografu je nosný plyn, jímž molekuly vzorku prochází před vstupem do hmotnostního spektrometru. Volba nosného plynu je závislá na typu detektoru, který se používá i komponenty, které mají být stanoveny. Nosné plyny pro chromatografy musí mít vysokou čistotu a musí být chemicky inertní vůči vzorku, např. hélium (He), argon (Ar), dusík (N₂), oxid uhličitý (CO₂) a vodík (H₂). Nosný plynový systém může obsahovat molekulární síto pro odstranění vody nebo jiných nečistot.

4.4.2.7 Chemikálie

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

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

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

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

4.4.2.8 GC-MS stanovení jednotlivých volatilních sloučenin

Příprava vzorku

Koncentrace jednotlivých volatilních látek ve víně byla stanovena dosud nepublikovanou metodou extrakce methyl-t-butyletherem. Do 25ml odměrné baňky bylo odpipetováno 20 ml vína, 50 μ l roztoku 2-nonanolu (500mg/l) a cyklopentanonu (25g/l) v ethanolu, sloužícího jako vnitřní standard a 5 ml nasyceného roztoku $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Poté byla baňka důkladně promíchána a přidáno 0,75 ml extrakčního rozpouštědla, kterým byl MTBE s přídavkem 1% neohexanu. Po důkladném protřepání a oddělení fází byla vrchní organická vrstva i s podílem vzniklé emulze odebrána do

mikrozkumavky, odstředěna a čirá organická fáze byla vysušena bezvodým síranem hořečnatým. Takto upravený extrakt byl dále použit k GC-MS analýze.

GC-MS Analýza

Instrumentace: Shimadzu GC-17A

Autosampler: AOC - 5000

Detektor: QP-5050A

Software: GCsolution

Podmínky separace:

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

Objem nástřiku vzorku: 1 μ l split poměr 1:5

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

Teplota nástřikového prostoru: 180°C

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

do 90°C o 12°C/min drženo 0,75min

do 120°C o 3°C/min

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

Celková délka analýzy byla 45 minut.

Detektor pracoval ve SCAN modu s intervalem 0,25 s v rozmezí 14-264.

Napětí detektoru 1,5 kV.

Jednotlivé látky byly identifikovány na základě MS spektra a retenčního času.

Kvantifikace byla provedena porovnáním plochy peaku vzorku a vnějšího standardu s korekcí na vnitřní standard.

4.4.2.9 Antioxidanty - spektrofotometrie

Chemikálie

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

Spektrofotometrická stanovení

Úprava vzorku

Vína byla před stanovením jednotlivých parametrů odstředěny (3000 x g; 6 min). Bílá a rosé vína byla pro spektrofotometrická stanovení jednotlivých parametrů použita neředěná, červená vína byla 6x zředěna ředicím pufrům o složení : 40 mM kyselina vinná, 30 mM Na₂HPO₄ ; 12% ethanolu.

Stanovení celkových anthokyanů

Měření bylo provedeno SO₂ metodou (1,2). V 2 ml eppendorfce bylo protřepáno 200 μl vzorku s 1,8 ml 1,1 M HCl. Slepý pokus ke každému vzorku byl připraven stejným způsobem, kdy roztok HCl byl nahrazen čerstvým 0,22 M roztokem K₂S₂O₅ (SO₂)(u extraktů z bobulí není nutné).

Výpočty: Celkové anthokyaniny (mg/l) = 4 * ředění * [A(HCl)₅₂₀ - (5/3)*A(SO₂)₅₂₀]

Stanovení celkových flavanolů

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

Stanovení antiradikálové aktivity (Antiradical Activity; A_{AR})

Metoda je založena na deaktivaci komerčně dostupného 2,2-difenyl-β-pikrylhydrazylradikálu (DPPH) projevujícího se úbytkem absorbance při 515 nm (4). K 980 μl roztoku DPPH v methanolu (200 μM; 7,9 mg/100ml) bylo přidáno 20 μl vzorku, protřepáno a po 30 minutách změřena absorbance při 515nm v porovnání s

demineralizovanou vodou. K stanovení antiradikálová aktivita byl použit rozdíl absorbací slepého pokusu (ředicí pufr) a vzorku. Antiradikálová aktivita byla vypočítána z kalibrační křivky, za použití kyseliny gallové(GA) nebo 6-yydroxy-2,5,7,8-tetramethylchromane-2-karboxylové kyseliny (Trolox) jako standartu. Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg/l antiradikálových ekvivalentů kyseliny gallové, nebo mM Trolox ekvivalentů..

4.5 Senzorická analýza

Senzorickou analýzou rozumíme hodnocení potravin bezprostředně našimi smysly, včetně zpracování výsledků lidským centrálním nervovým systémem. Analýza probíhá za takových podmínek, kdy je zajištěno přesné, objektivní a reprodukovatelné měření. Skutečnou jakost vína, a zda je vůbec ještě vhodné ke konzumaci, lze zjistit pouze smyslovým neboli senzorickým posouzením člověkem – degustátorem. Již od římských dob je víno posuzované podle základních vlastností vína, postihnutelných lidskými smysly. Horatius→ uváděl pravidla posuzování vína dle COS – color, odor, sapor, čili barva, vůně, chuť. Od těchto tří vlastností se odvíjejí všechny hodnotící systémy vína a v historii (ale i dnes) se vedly dlouhé spory o tom, která jednotlivá vlastnost vína bude zaujímat v systému jakou váhu. V současné době se používají ve světě prakticky pouze 4 systémy hodnocení, z nichž na soutěžích vyšších stupňů, ale již i na nižších stupních převládá 100 bodový systém v různých modifikacích. Při senzorické analýze postupujeme ve třech po sobě jdoucích fázích degustace.

5 VÝSLEDKY

Úkolem bylo stanovit základní analytické parametry v moštu, ve víně ovocném i révovém. Dále byl proveden rozbor antioxidantních látek a stanoven výběr volatilních látek.

Základní analytické parametry v mošttech – redukující cukry, pH, těkavé kyseliny, celkové kyseliny – byly stanoveny metodami dle BALÍKA, (2006).

Základní analytické parametry v ovocných a révových vínech – alkohol, titrovatelné kyseliny, redukující cukry, pH, kys. jablečná, kys. mléčná, kys. octová, kys. vinná, glycerol, glukosa, fruktóza, sacharóza, hustota a kys. citrónová – byly stanoveny metodou ALPHA Analyzátor vína.

Vybrané volatilní látky byly stanovené metodou GS/MC.

Spektrofotometricky byly stanoveny antioxidanty. Bylo provedeno stanovení celkových anthokyanů a optické hustoty při 280 nm, 320 nm a 360 nm (OD_{280} , OD_{320} , OD_{380}). Dále byly stanoveny celkové flavanoly a antiradikálová aktivita.

Výsledky byly zpracovány v tabulkách, grafech a shlukovou analýzou. Shluková analýza se zabývá metodami a algoritmy, pomocí kterých sdružuje data s podobnými vlastnostmi do shluku. Snaží se uspořádat získaná data do smysluplných struktur, o vytvoření taxonomií. Shluková analýza je nástroj datové analýzy, který třídí různé objekty do shluků tak, že podobnost dvou objektů náležících do jejich skupiny je maximální, zatímco podobnost s objekty mimo tento shluk je minimální. Shlukováním je možné najít vztahy mezi objekty bez jejich dalšího vysvětlení nebo interpretace. Shluk je skupina objektů, které jsou si navzájem podobné a rozdílné od objektů do této skupiny nepatřících.

5.1 Laboratorní výsledky

5.1.1 Základní analytické parametry – ovocné mošty

Základní analytické parametry v mošttech byly stanoveny metodami dle BALÍKA, (2006). Byly stanoveny redukující cukry, pH, těkavé kyseliny a celkové kyseliny, což pro posouzení ovocných moštů stačilo. Hodnoty byly měřeny pouze u ovocných moštů, neboť révové víno k posouzení bylo vybráno již hotové.

Tabulka 3 – výsledky základních analytických parametrů v jahodovém, jablečném a bezinkovém moštu

Název vzorku	Redukující cukry (g.l ⁻¹)	pH	Těkavé kyseliny (g.l ⁻¹)	Celkové kyseliny (g.l ⁻¹)
Jahoda	148,9	3,2	1,57	12,6
Jablko	79,5	4,1	0,72	3,6
Bezinka	92,8	2,9	1,7	5,2

Z měření vyplynulo, že nejvíce redukujících cukrů i celkových kyselin měl mošt jahodový, což se pak ukázalo i ve výsledcích u vína. Nejméně naopak bylo naměřeno v jablečném moštu.

5.1.2 Základní analytické parametry – víno

Základní analytické parametry ve víně byly stanoveny metodou ALPHA Analyzátor vína.

Tabulka 4 – výsledky základních analytických parametrů v ovocných a révových vínech

	Alkohol	Titř kys.	Red.cuk	pH	Jablečná	Mléčná	Octová
MT14-Kubík	12,31	7,07	7,6	3,49	3,76	0,16	0,26
SvV14r Kubík	13,22	7,73	7,1	3,40	3,71	0,39	0,34
MP14 Veverka	13,41	5,14	0,1	3,54	0,02	2,15	0,51
Jablečné	10,99	3,47	8,0	3,25	3,22	0,00	0,00
Jahodové	16,70	8,47	46,9	3,38	3,13	1,12	0,34
Bezinkové	19,49	4,75	15,2	3,98	3,43	0,50	0,39
	%	g.l ⁻¹	g.l ⁻¹		g.l ⁻¹	g.l ⁻¹	g.l ⁻¹
	Vinná	Glycerol	Glukosa	Fruktosa	Sacharosa	Hustota	Citronová
MT14-Kubík	2,83	7,18	3,10	5,51	0,07	0,99737	0,00
SvV14r Kubík	2,61	6,40	1,94	5,72	0,00	0,99538	0,03
MP14 Veverka	2,47	9,64	0,61	0,24	0,02	0,99331	0,05
Jablečné	0,98	7,07	1,65	7,65	0,00	0,99589	0,44
Jahodové	0,49	11,93	2,99	44,97	0,00	1,00971	2,67
Bezinkové	0,00	12,22	1,11	13,97	0,00	0,99275	0,08
	%	g.l ⁻¹	g.l ⁻¹	g.l ⁻¹	g.l ⁻¹		g.l ⁻¹

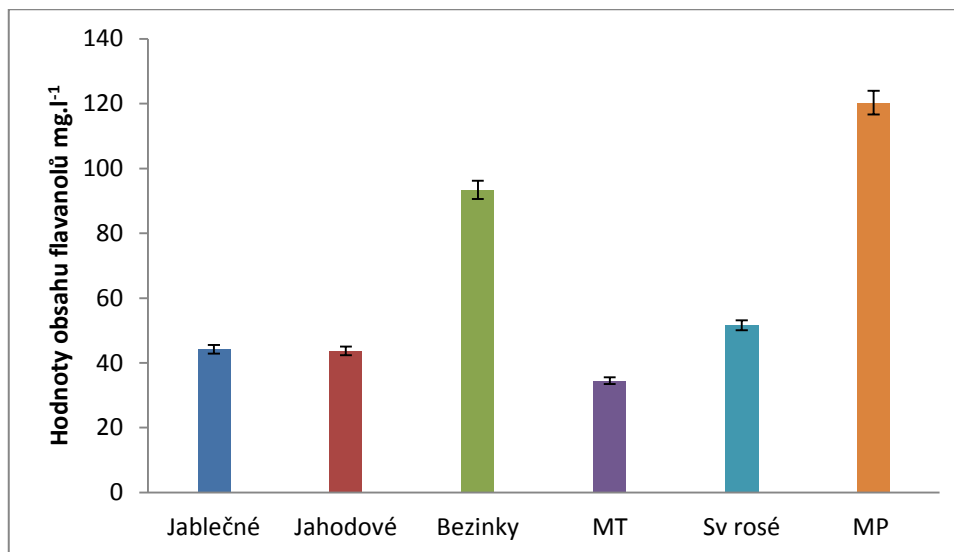
Z měření vyplynulo, že nejvíce alkoholické bylo víno bezinkové. Naopak nejméně alkoholické bylo víno jablečné. Ale v průměru lze říct, že ovocná vína byla více alkoholická než vína révová. Co se týče obsahu titrovatelných kyselin nejvíce, dle očekávání mělo víno jahodové, jelikož jahody obsahují vysoké množství kyselin. Hodnoty pH se pohybovaly v rozmezí od 3,25 do 3,98 a z výsledků je zřejmé, že pH odpovídá jak druhu ovoce, tak druhu révového vína. Toto platí i ostatních naměřených hodnotách.

5.1.3 Rozbor antioxidačních látek

Rozbor antioxidačních látek byl proveden metodou spektrofotometrie. Byly stanoveny celkové anthokyany a optické hustoty při 280 nm, 320 nm a 360 nm. Výsledkem byly v případě optické hustoty bezrozměrné hodnoty odpovídající přímé absorpci neředěného vzorku. Dále byly stanoveny celkové flavanoly, kde byly výsledky vyjádřeny ve formě ekvivalentů catechininu. Jako poslední hodnota byla stanovena antiradikálová aktivita a to metodou DPPH Trolox a metodou DPPH GA. Výsledky byly vyjádřeny ve formě mg.l⁻¹ antiradikálových ekvivalentů kyseliny gallové, nebo nM Trolox ekvivalentů. Výsledky byly zpracovány do grafů

Stanovení celkových flavanolů

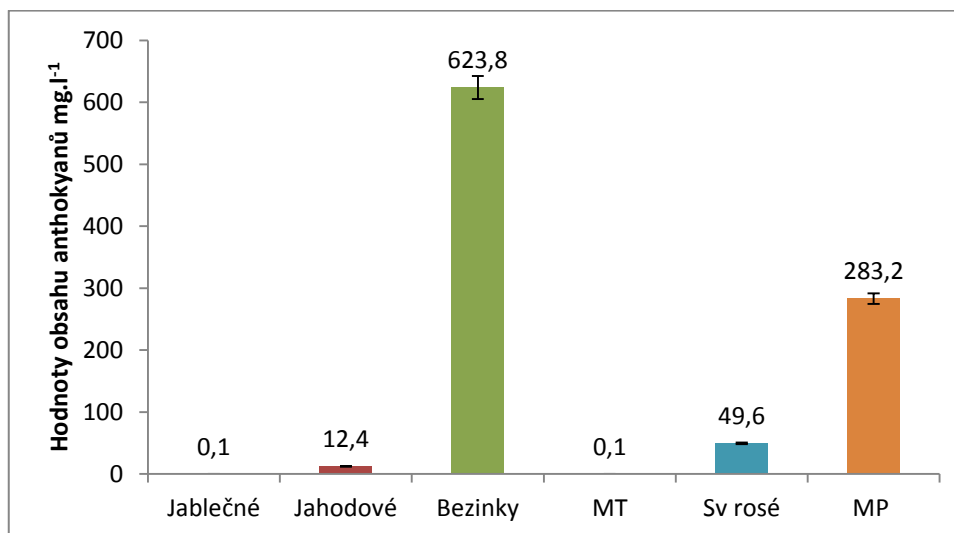
Graf 1 – Výsledky celkových flavanolů v ovocných i révových vínech



Největší podíl flavanolů byl tedy u Modrého Portugalu a dále u bezinkového vína. Prokázalo se, že proces macerace významně zvyšuje obsah celkových flavanolů. Vína, která byla macerována, obsahují flavanolů daleko více než vína, která tímto krokem neprošla.

Stanovení celkových anthokyanů

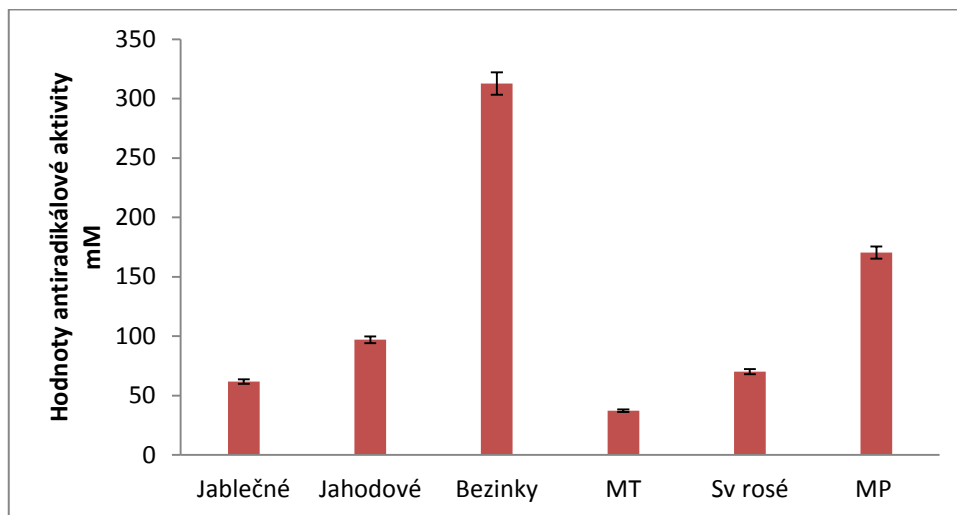
Graf 2 – Výsledky celkových anthokyanů v ovocných i révových vínech



Největší podíl anthokyanů byl u vína bezinkového a dále u Modrého Portugalu. Prokázalo se, že proces macerace významně zvyšuje i obsah celkových anthokyanů. Vína, která byla macerována, obsahují anthokyanů daleko více než vína, která tímto krokem neprošla.

Stanovení antiradikálové aktivity

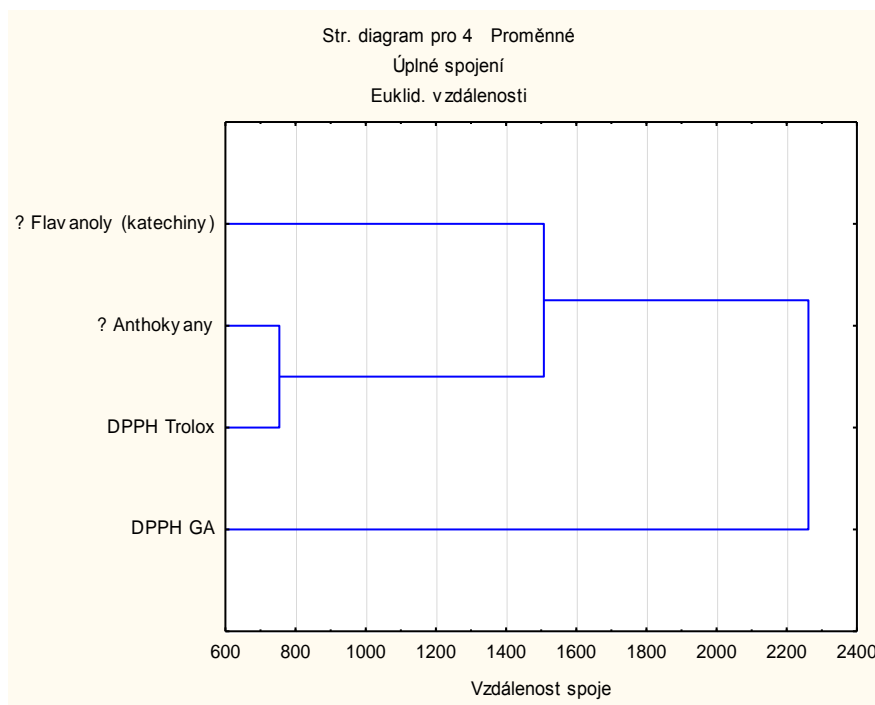
Graf 3 – Výsledky antiradikálové aktivity metodou DPPH Trolox a metodou DPPH GA u ovocných a révových vín



Z toho grafu vyplývá, že i antiradikálová aktivita byla vyšší u vín, které prošly procesem macerace. A to jak metodou DPPH Trolox, tak DPPH GA.

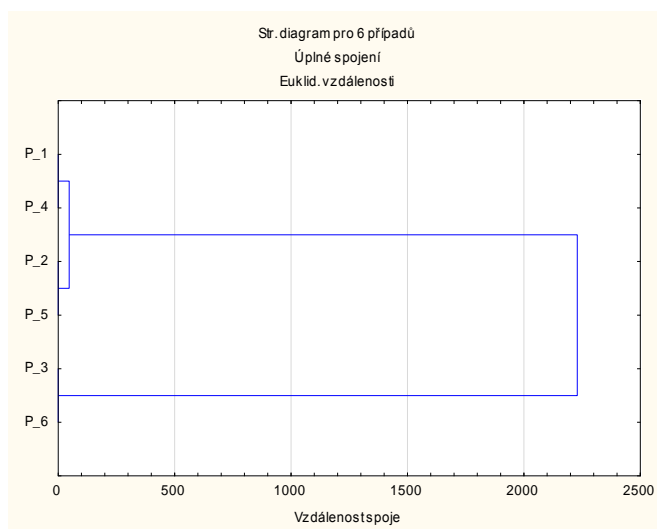
Výsledky antioxidačních látek pomocí shlukové analýzy

Graf 4 - Výsledky antioxidačních látek pomocí shlukové analýzy



Z grafu je patrné že nejvíce podobné z hlediska obsahu flavanolů, anthokyanů jsou vína MP a bezinkové.

Graf 5 – Výsledky antioxidačních látek pomocí shlukové analýzy



V rámci shlukové analýzy byla vytvořena množina objektů podobných si navzájem v rámci shluků a odlišná mezi jednotlivými shluky. Byla použita hierarchická metoda shlukovací analýzy. Nejvíce podobné jsou vzorky s nejkratším spojením. Nejméně podobné jsou vzorky s nejdelším spojením. Je tedy zřejmé, že nejvíce jsou si podobné vzorky vína jablečného a MT a vína jahodového a SV rosé. Nejméně podobné jsou vzorky MT a bezinkového vína.

5.1.4 Stanovení vybraných volatilních látek

Ethyl acetát - Ethylester kyseliny octové, nebo-li ethylacetát je nejhojnějším esterem ve víně, tvoří se reakcí kyseliny octové a ethanolu během fermentace. Aroma ethylacetátu je nejvíce zřejmé v mladých vínech a přispívá k obecnému vnímání ovocnosti vína. Je to bezbarvá kapalina s charakteristickou vůní připomínající rozpouštědla (odlakovače). Vína s vyšším obsahem kys. octové, často obsahují i vyšší množství ethylacetátu, ale nemusí to být pravidlem. Často ho vzniká více i v případech napadených hroznů, zdlouhavého rozkvášení či těkavých sudů (KRATOCHVÍL, 2014).

Methanol – vzniká odbouráním pektinů a zvyšuje se jen intenzivním nakvácením rmutu. Běžný obsah methanolu se pohybuje u bílého vína mezi 17 a 100 mg/l, u červeného vína mezi 60 a 230mg/l (KRATOCHVÍL, 2014).

Isoamyl acetát – fermentační ester, který vzniká především při pomalém a obtížném kvašení, při nízkých teplotách a příliš odkaleném moštu. Pokud ho při tomto procesu vzniká větší množství, dodává vínu nežádoucí aroma banánu či jablka, které může až zakrýt odrůdovost (KRATOCHVÍL, 2014).

Acetoin – neboli též dimethylketol, chem. 3-hydroxybutan-2-on, je jedním z mezistupňů butan diolového cyklu v metabolismu řady mikroorganismů. Bakterie z čeledi *Enterobacteriaceae* vytváří acetoin při fermentaci glukózy. Má výrazný odér po másle a víno vyrobené z kontaminovaného moštu má mléčné aroma (10 mg/l) a chuť nasládlé – kysele po zelí. Senzoricky působí negativně (KRATOCHVÍL, 2014).

2,3-Butandiol – tato sloučenina se nachází ve víně v množství 400 až 700 mg/l a bezprostředně souvisí s obsahem etanolu. Ve sladkých vínech je jeho výskyt důkazem kvašení. Je to látka, která vzniká při butandiolové fermentaci způsobené především bakteriemi rodu *Enterobacter*, ale i vinnými kvasinkami *Kloekera apiculata*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces ludwigii* a *Zygosaccharomyces bailii*. Vzniká jako konečný produkt glykolýzy redukcí dvou molekul pyruvátu.

Linalool – aromatická látka ze skupiny monoterpenů. Projevuje se květinovou vůní s nádechem citronu a koření (FLEET, 1993).

Ho-trienol – aromatická látka ze skupiny monoterpenů. Projevuje se sladkou, květinovou vůní (FLEET, 1993).

Máselná kyselina – tato olejovitá bezbarvá kapalina patří mezi mastné kyseliny s krátkým řetězce. Má nepříjemný zápach žluklého másla a ostrou chuť. Ve formě esterů se vyskytuje v živočišných tucích a rostlinných olejích. Její přítomnost ve víně je chorobou a vzniká zde jako pokračování mléčného kvašení především činností bakterií *Granulobacterium butyricum* (VERMERRIS, NICHOLSON, 2006).

Alfa-Terpineol – aromatická látka ze skupiny monoterpenů. Projevuje se nasládlou květinovou vůní s jemnými tóny borovice (FLEET, 1993).

Methionol – chem. 3-methylsulfanylpropanal je sirná látka kapalné povahy, rozpustná ve vodě, se silným a velmi nepříjemným zápachem z vařených brambor. Prahová

hodnota vjemu je již při koncentraci 0,00036 mg/1000l. některé bakterie jsou schopné methional syntetizovat. V omezeném množství se používá i jako aromatická látka v potravinách a tabákových výrobcích. Mladá bílá vína, která prošla spontánní oxidací, postupně ztrácejí čerstvé, ovocné a květinové tóny a získávají naopak chuť připomínající vařenou zeleninu (KRATOCHVÍL, 2014).

Nerol – aromatická látka ze skupiny monoterpenů. Projevuje se svěží vůní po různých s citrusovými akcenty (FLEET, 1993).

Geraniol – aromatická látka ze skupiny monoterpenů. Projevuje se muškátovou vůní i jemnou vůní růží, je nasládlá (FLEET, 1993).

2-Aminoacetophenon – nežádoucí dusíkatá látka způsobující předčasné stárnutí bílého vína podobně jako látka sotolon. Projevuje se vůní pryskyřice, naftalenu nebo kafru připomínající květ akácie. Nežádoucí množství je postřehnutelné již od 0,5 mg/l. postižená vína však mohou mít obsah okolo 5 mg/l, tato jsou již nepitelná. Mají těžké aroma bez jakékoliv svěžesti. Ohrožená vína jsou vyráběná z hroznů z vinic s nadměrným vodním deficitem a nedostatkem dusíku. Ponechání vína na kalech podporuje udržení jeho ovocné chuti a zabraňuje předčasnému stárnutí. Pokud jsou vína skladována v reduktivních podmínkách, jako je zrání na hrubých kalech v použitých sudech, ztráta ovocného aroma a produkce sotolonu a 2-aminoacetofenonu je výrazně snížena (VERMERRIS, NICHOLSON, 2006).

Tabulka 5 – vybrané volatilní látky u ovocných a réвовých vín

		1-MT14 Kubík	5- SvV14R	6-MP14 Veverka	Jablečné	Jahodové	Bez
Methanol	mg/l	63,7	48,8	100,2	32,6	83,9	221,4
2,3-Butandiol	mg/l	269	372,9	1251,3	210,8	2798,1	5087,4
Máselná kys.	mg/l	1,4	2,23	0,64	1,3	3,51	0,74
Ethyl acetát	mg/l	74,7	73,5	62,8	55,5	191,6	72,4
Isoamyl acetát	mg/l	4,43	2,49	0,18	3,85	1,11	1,45
Linalool	µg/l	65	10	70	0	100	28
Ho-trienol	µg/l	24	0	8	0	0	0
Alfa-Terpineol	µg/l	17	0	15	0	43	0
Nerol	µg/l	0	0	3	0	0	0
Geraniol	µg/l	10	2	12	0	11	8
Methionol	mg/l	1,64	0,57	5,56	10,72	5,32	1,97
Acetoin	mg/l	0	6,4	10,5	1,3	9,7	19,2

Z měření vyplynulo, že v průměru nejvíce volatilních látek má víno bezinkové, jahodové a Modrý Portugal. Naopak nejméně volatilních látek v průměru obsahovalo víno jablečné. Nejvíce obsažený byl 2,3 Butandiol a to v bezinkovém víně. Významně větší množství obsahovalo víno jahodové Ethyl acetátu, Linaloolu a Alfa-Terpienolu. Nejvíce Ho-trienolu obsahoval MT. Jako jediné obsahovalo Nerol víno Modrý Portugal, který obsahoval i nejvíce Geraniolu. Nejvíce Methionolu obsahovalo víno jablečné. Nejvíce Acetoinu obsahovalo víno bezinkové. Z výsledků lze říct, že ovocná vína jsou velmi aromatická až na víno jablečné.

5.2 Výsledky senzoričké analýzy

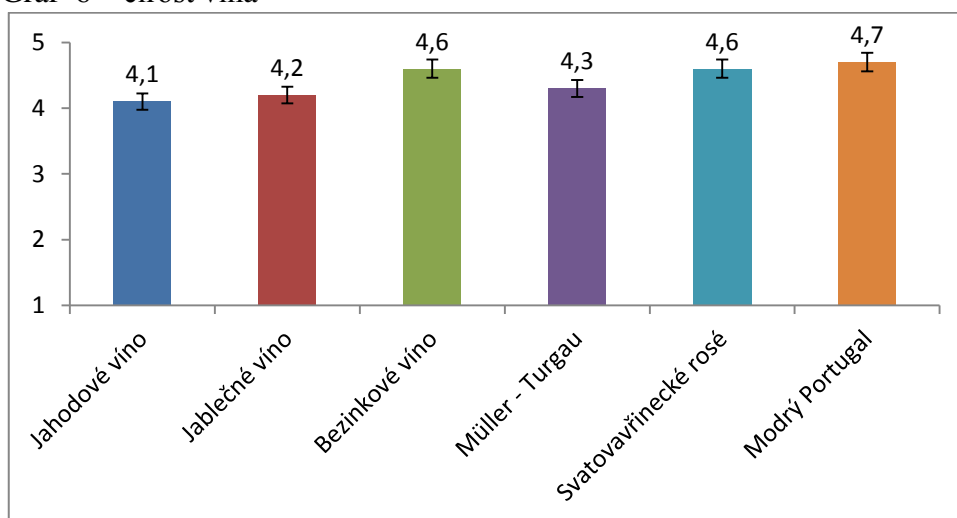
Vína byla hodnocena senzoričce pomocí stobodového systému. Bylo postupováno ve třech po sobě jdoucích fázích degustace.

5.2.1 Vizuální zkouška

Při vizuální zkoušce hodnotíme především tyto vlastnosti: čistotu, barvu, intenzitu, čirost a tekutost. Při nalévání si pozorně všímáme okamžiku, kdy víno proudí do sklenky. Nalévání nám umožňuje ověřit tekutou konzistenci vína a případnou přítomnost oxidu uhličitého. Při hodnocení barevného odstínu nakloníme sklenku do úhlu asi 45° nad pokud možno bílým povrchem. Díváme se seshora dolů a zdálky nejprve hodnotíme intenzitu odstínu a poté z menší vzdálenosti odstín nebo tón barvy. Při hodnocení čistoty a čirosti pozvedneme sklenku do výše očí, díváme se na víno proti světlu, abychom mohli tyto vlastnosti hodnotit. Při hodnocení konzistence sklenku znovu pozvedneme do výše očí, pomalu zakroužíme, tak aby víno omylo stěny sklenky a vytvořilo takzvané „slzičky“ a „obloučky“, podle nich posuzujeme strukturu vína a jeho konzistenci. (VACCARINI, 2008).

Čirost vína – charakterizuje množství a velikost kalických částic - nejvýše 5 bodů

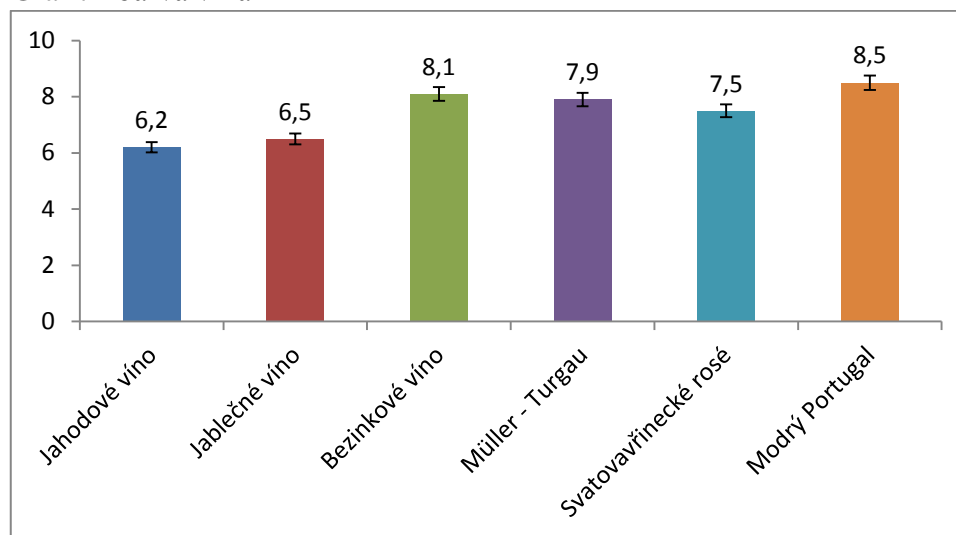
Graf 6 čirost vína



V rámci senzoričké zkoušky byly všechny druhy vína, tedy ovocná i révová hodnocena poměrně vysokým počtem bodů. V tomto znaku nebyl zjištěn významný statistický rozdíl.

Barva vína – barevný odstín a intenzita barvy charakterizují stupeň kvality - nejvýše 10 bodů

Graf 7 barva vína



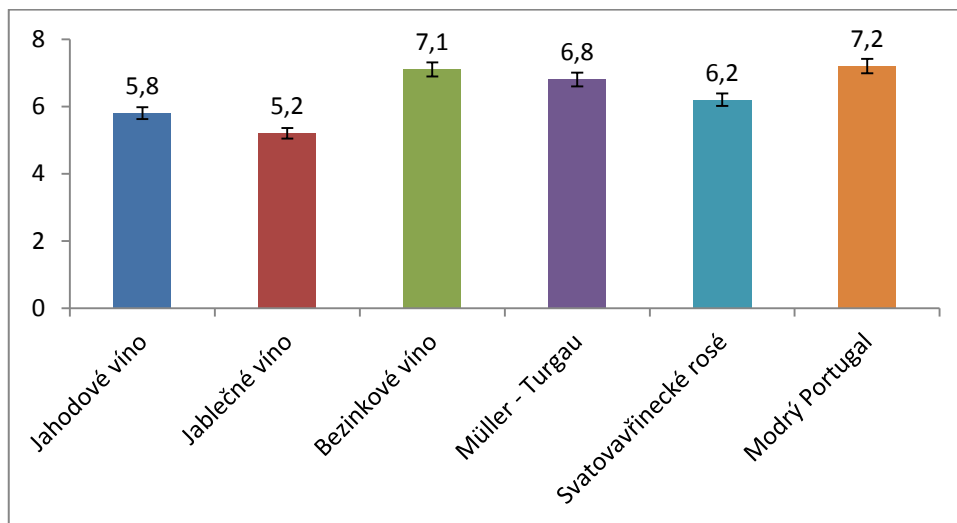
V barvě vynikalo víno Modrý Portugal a víno bezinkové. Obě vína vynikala plnou barvou, a proto byla ohodnocena nejvyšším počtem bodů. Největší statistický rozdíl byl ve znaku barva vína byl mezi vínem jahodovým a Modrým Portugalem. Jinak mezi víny nebyl velký statistický rozdíl.

5.2.2 Čichová zkouška

Při čichové zkoušce hodnotíme vlastnosti jako je příměst, lahodnost, jemnost, popis buketu, rozpoznání aroma. Silně přivoníme ke sklence se vzorkem vína v klidu, bez pohybu, a nasajeme nejjemnější a éterické výpary. Krátkými pohyby každých 15-20 vteřin kroužíme vínem ve sklence (zvýší se tím odpařování středně prchavých aroma). Pohyb musí být plynulý, aby se uvolnily těžší aromatické molekuly. Přivoníme ke sklence a vnímáme vůně, které se do vína dostaly z nádoby, ve které bylo uchováno před nalitím do sklenky. A analyzujeme aroma odpařované ze zbylé tekutiny ve sklence (VACCARINI, 2008).

Intenzita vůně – může být různě vysoká, nejčastěji rozdělujeme na slabou, střední a vysokou - nejvýše 8 bodů

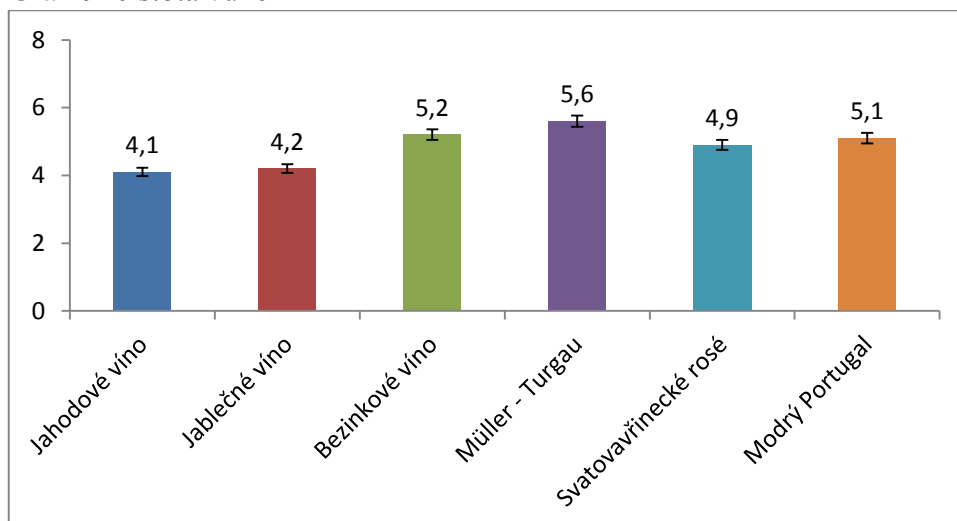
Graf 8 intenzita vůně



Nejlépe hodnoceným vínem co do intenzity vůně byl Modrý Portugal a víno bezinkové. Významný statistický rozdíl byl mezi víny Modrý Portugal a jablečným vínem. Mezi ostatními víny nebyl zjištěn zásadní statistický rozdíl.

Čistota vůně – vůně může být čistá příjemná bez vedlejších tónů, nebo také nečistá až vadná - nejvýše 6 bodů

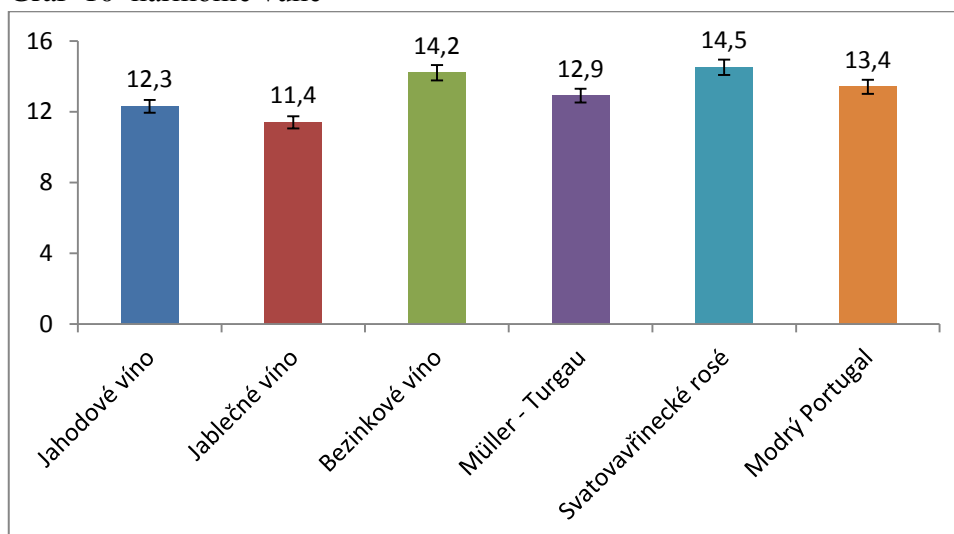
Graf 9 čistota vůně



Co se týče čistoty vůně, ta byla vcelku vyrovnaná až na jahodové a jablečné víno. Z hlediska statistické nebyl mezi víny významný statistický rozdíl.

harmonie vůně – charakterizuje sladění vína ve vůni - nejvýše 16 bodů

Graf 10 harmonie vůně



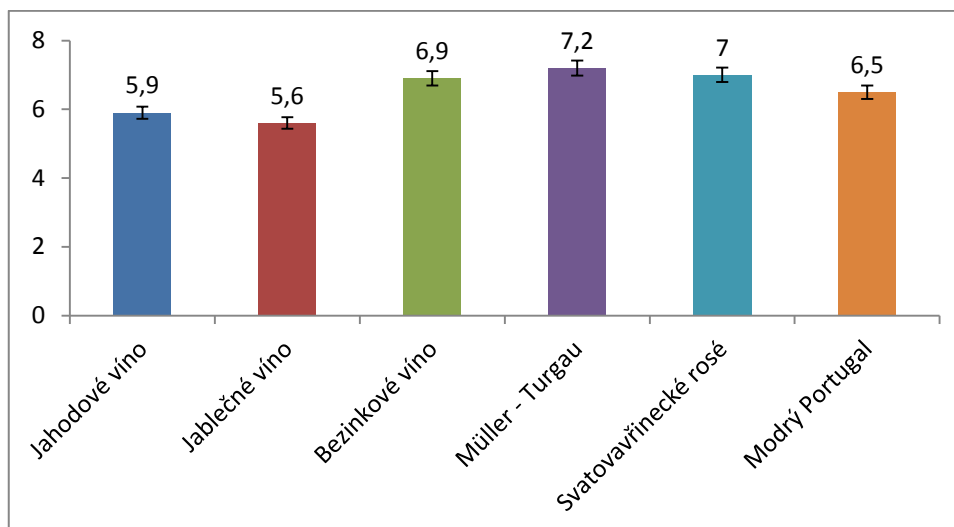
Harmonie vůně byla v podstatě vyrovnaná. Nejméně harmonické bylo víno jablečné. Mezi všemi víny však nebyl žádný velký statistický rozdíl.

5.2.3 Chuťová zkouška

Při chuťové zkoušce hodnotíme cukr, alkohol, tělo, kyselost, hebkost, svíravost, aroma v ústech, vyváženost a dochuť. Do úst vezmeme malé množství vína a lehce jím oplachujeme jazyk. Tímto způsobem postupně hodnotíme obsah cukru a alkoholu, tělo, kyselost, hebkost a svíravost vína. Hodnocení by nemělo trvat déle než 10-15 vteřin. Víno spolkneme a hodnotíme konečné vjemy a dobu trvání aroma. Po spolknutí vína vdechneme nosem a zřetelně vnímáme aroma v ústech (VACCARINI, 2008)

Intenzita chuti – charakterizuje nejvíce vnímanou chuť - nejvýše 8 bodů

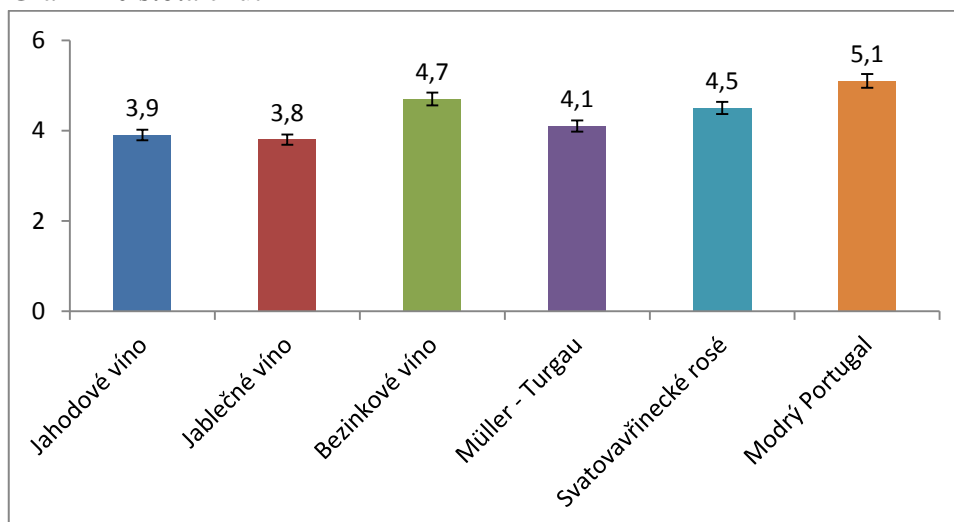
Graf 11 intenzita chuti



Co se týče intenzity chuti vynikalo víno Müller –Thurgau a víno bezinkové. Významnější statistický rozdíl byl mezi víny Müller –Thurgau a jablečným vínem. Jinak významný statistický rozdíl mezi víny nebyl.

Čistota chuti – charakterizuje chuť bez vedlejších vjemů - nejvýše 6 bodů

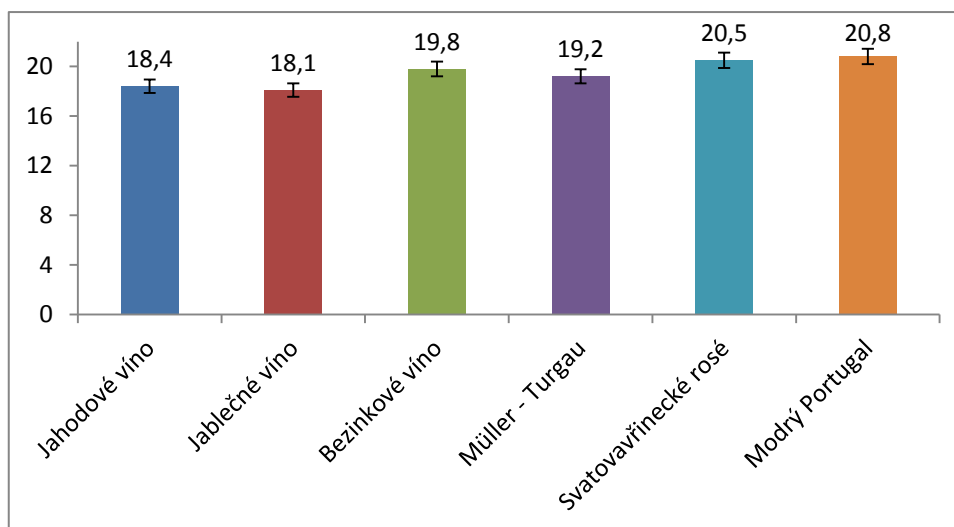
Graf 12 čistota chuti



Nejvíce bodů získalo víno Modrý Portugal, ale vedlo si dobře i víno bezinkové. Nejhůře hodnocené bylo víno jablečné. Ale v zásadě nebyl mezi víny zjištěn ve znaku čistota chuti žádný významný statistický rozdíl.

Harmonie chuti – chuť musí být vyvážená - nejvýše 22 bodů

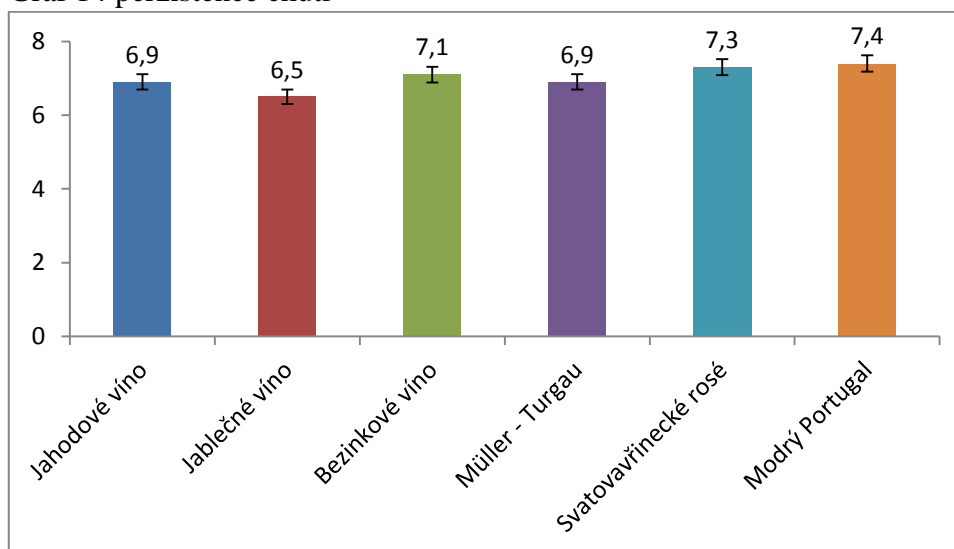
Graf 13 harmonie chuti



Ve znaku harmonie chuti byla vína v hodnocení vcelku vyrovnaná. Nejvíce bodů získalo víno Modrý Portugal a Svatovavřínecké rosé. Mezi všemi víny však nebyl zjištěn žádný významný statistický rozdíl.

Perzistence chuti – doba po kterou chuť přetrvává na sliznici - nejvýše 8 bodů

Graf 14 perzistence chuti

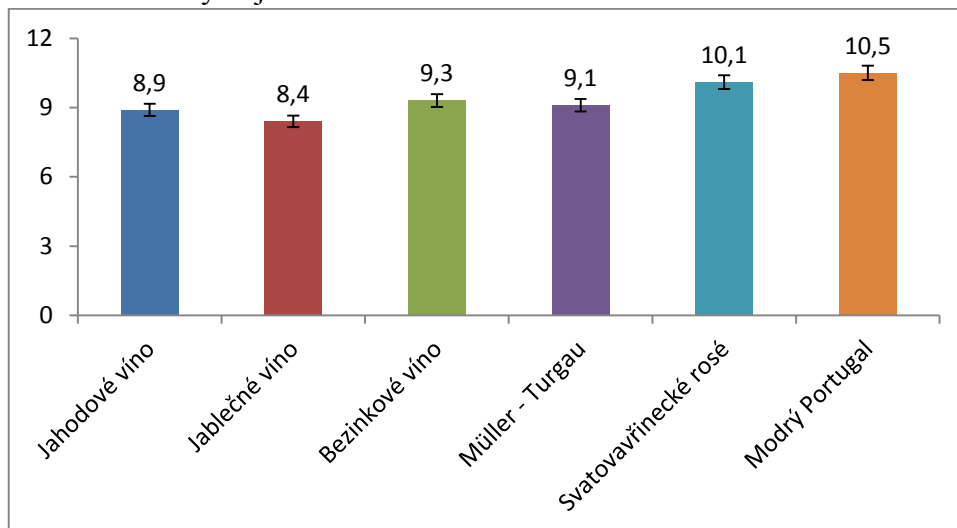


Nejlépe perzistence chuti byla mezi hodnotiteli vyhodnocena u vína Modrý Portugal, Svatovavřínecké rosé a bezinkovým vínem. Mezi víny v tomto znaku nebyl zjištěn zásadní statistický rozdíl.

5.2.4 Celkem

celkový dojem – to jak na nás víno celkově působí ve všech faktorech - nejvýše 11 bodů

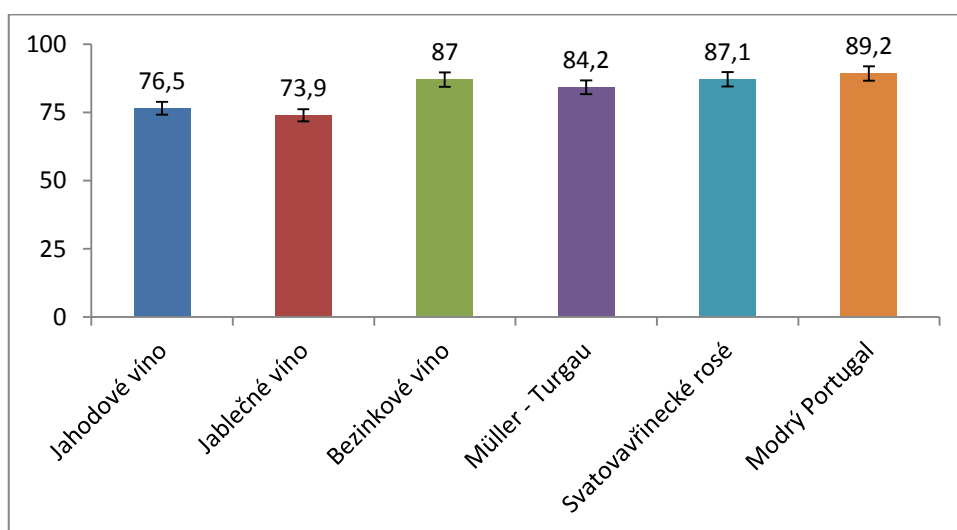
Graf 15 celkový dojem



Celkový dojem byl nejlépe hodnocen u vína Modrý Portugal, které v podstatě bylo vínem nejlepším ve všech hodnocených znacích. Velmi dobře si při hodnocení vedlo i víno bezinkové. Mezi vínem Modrý Portugal a jablečným vínem byl zjištěn v tomto znaku, významnější statistický rozdíl. Mezi ostatními víny nebyl zjištěn významný statistický rozdíl.

celkové body

Graf 16 celkové body



Nejvyšší počet ze stobodové stupnice získalo víno Modrý Portugal, které bylo jedním z nejlepších ve všech bodovaných znacích. Druhý největší počet získalo víno

Svatovařinecké rosé, ale je téměř bodově stejné s vínem bezinkový, Bezinkové víno v hodnocení překvapilo, ale jeho vůně a chuť byly poměrně vyvážené. A to i přes poměrně vysoký obsah alkoholu. Tomuto vínu prospěla doba zrání. U jahodového vína však doba zrání nepomohla, víno bylo v barvě, vůni i chuti lepší krátkou dobu po stočení. Nejhůře v hodnocení dopadlo víno jablečné, které právě na tento faktor doplatilo. Jelikož bylo vyráběno nejpozději, tak ještě nestačilo dostatečně vyzrát. Žádné z vín však nebylo hodnoceno jako jednoznačně negativní.

6 DISKUZE

Ovocná vína jsem vyráběla pouze z kvalitního a vyzrálého ovoce. Ovoce jsem pečlivě třídila a vybírala všechny, byť jen zpola poškozené plody. To potvrzuje to, co tvrdí LIND a kol. (2003), že pro vyrobení kvalitního vína je třeba zdravé, vyzrálé a čisté ovoce.

V průběhu výrobního procesu musí být kladen velký důraz na čistotu, aby vyrobená vína neměla žádnou chorobu ani vadu. V tomto ohledu musím souhlasit s UHROVOU, (2001), která říká, že ve většině vznikají vady a choroby vína při špatné hygieně a sanitaci.

RUŽIC a kol., (2011) tvrdí, že proces macerace významně zvyšuje obsah celkových fenolů i antioxidační kapacitu vín, což se výrobou ovocných vín potvrdilo. Lze souhlasit i s tím, co říká SELLI a kol. (2006), že macerace zvyšuje obsah volných a vázaných aromatických látek ve víně. Potvrdit mohu i to, že na maceraci mají významný vliv dvě proměnné – čas a teplota a čím delší bude macerace, tím více fenolických látek se uvolní do šťávy, jak říká HERNANZ a kol. (2007).

S KONEČNÝM (1997) mohu souhlasit, že se před kvašením musí provést úprava cukrů a kyselin. Nejlepší podíl mají vinné hrozny a jádrové ovoce, zejména jablka. Naopak bobulové ovoce nemá tento poměr vyrovnaný. Ovocné mošty obsahují malé množství cukrů, které se ještě sníží přidávkem vody, proto víno vyrobené z takového moštu by mělo nízký obsah alkoholu. Přidávkem řepného cukru zvýšíme množství alkoholu v budoucím víně, jak říká KONEČNÝ (1997). S tímto tvrzením musím souhlasit, neboť se do ovocných moštů musel řepný cukr přidávat.

Lze souhlasit s tvrzením LEIXNEROVÉ a THONGESE (1997), že obsah kyselin je závislý na druhu ovoce. Pokud se podíváme na výsledky měření titrovatelných kyselin, byla nejvyšší hodnota naměřena u vína jahodového. Naopak výrazně nižší hodnota byla naměřena u vína jablečného.

Pokud jsou ovocná vína přikyselena, jsou mnohem stabilnější, takže mohu souhlasit s tvrzením EDERA (2006) , že vína s vyšším obsahem kyselin nejsou tak náchylná na choroby a vady, především myšinu.

Ze spektrofotometrických výsledků vyplynulo, že byl zjištěn poměrně vysoký obsah antioxidantů. Je tedy pravdou, když HORČIN (2004) tvrdí, že se zachovává vysoký obsah antioxidantů v ovoci i po jejich zpracování.

Avšak mezi odrůdami jsou rozdíly v obsahu antioxidačních látek, což se potvrdilo spektrofotometrickým měřením. V tomto tedy lze souhlasit s HARBERTSONEM a SPAYDEM (2006).

MINDELLA (200) říká, že i vitamíny z některých druhů ovoce zůstávají zachovány i po jejich zpracování.

Senzorickou analýzou bylo potvrzeno, že ovocná vína nezaostávají za vína révovými, což říká KOTT (1985). UHROVÁ (2001) říká, že nejčastěji vyráběná ovocná vína jsou z jablek. A to především proto, že jsou podobná vínům révovým a mají i nejlepší hodnocení. Bohužel vyrobené jablečné víno toto nesplňovalo. Při senzorické analýze bylo vínem nejhorším. S tvrzením UHROVÉ (2001) se tedy nemohu ztotožnit, jelikož ostatní druhy jablečné víno převýšily.

Výsledky rozborů potvrzují, co říká POLO a kol. (2008), že flavanoly a anthokyany se nacházejí ve víně v hojně míře. Ovocná vína vyrobená pro tuto práci obsahovala až 93,4 mg.l⁻¹ flavanolů a až 623,8 mg.l⁻¹ anthokyanů.

S tematikou hodnocení ovocných vín se lze potkat jen velmi zřídka. Ovocná vína jsou vyráběna k běžnému prodeji z jablek, černého rybízu a višně. Ostatní ovoce je zastoupeno velmi sporadicky. Ovocná vína se vyrábějí především v domácích podmínkách. Proto není mnoho odborné literatury, ani jiných zdrojů, které by se daly porovnat s touto diplomovou prací.

7 ZÁVĚR

Ovocná vína se vyrábějí od nepaměti. Pro výrobu ovocných vín je používáno téměř všechno známé ovoce. Samozřejmě jsou rozdíly. Pro vína, která jsou vyráběna v domácích podmínkách, se využívá většinou ovoce z vlastní produkce. Proto v rámci domácí výroby vznikají vína i z velmi zajímavých druhů ovoce. Není totiž mnoho firem, které by měly jako hlavní produkci pouze ovocná vína, v porovnání s víny révovými. Produkují se vína jablečná, višňová a z černého rybízu. Ostatní druhy ovoce se vyskytnou v prodeji jen sporadicky.

Kvalitu ovocných vín nejvíce ovlivňuje jakost ovoce a především technologie, kterou se ovocná vína vyrábějí. Pro kvalitu ovocných vín je důležitý i obsah kyselin v jednotlivých odrůdách ovoce.

Jelikož se tedy ovocných vín mnoho nevyrábí, bylo zajímavé srovnat vyrobená ovocná vína s podobnými révovými a to především z hlediska antioxidantů.

Z laboratorních výsledků vyplývá, že obsah alkoholu ve vínech byl v rozpětí od 10,99 do 19,49 obj. %. Nejvyšší obsah alkoholu mělo víno bezinkové, nejméně alkoholu mělo víno jablečné. Nejvyšší obsah titrovatelných kyselin mělo víno jahodové, čemuž odpovídá i pH 3,38. Nejnižší obsah mělo opět víno jablečné. Révová vína měla obsah titrovatelných kyselin v rozmezí od 5,14 do 7,73. S ohledem na vyšší obsah kyselin u jahodového vína, byl u něj ponechán vyšší zbytkový cukr 46,9 g.l⁻¹. U ostatních ovocných i révových vín mohl být cukr ponechán na nižších hodnotách. O něco vyšší redukující cukr byl i vína bezinkového a to 15,2 g.l⁻¹.

Ze spektrofotometrického měření antioxidantů vyplynulo, že tyto hodnoty jsou ovlivněny technologií výroby a druhem i odrůdou ovoce. Co se týče katechinů, tak nejvyšší hodnoty byly naměřeny u odrůdy Modrý Portugal, nejnižší obsah pak u odrůdy Müller –Thurgau. Co se týče anthokyanů tak jednoznačně nejvyšší obsah byl naměřen u bezinkového vína, naopak nejmenší obsah byl u odrůdy Müller –Thurgau.

Na základě senzorické analýzy, která byla prováděna dle stobodového hodnotícího systému, bylo zjištěno, že byla hodnocena lépe vína révová. I když bezinkové víno v některých parametrech révová vína předčilo. Nejvyšší počet ze stobodové stupnice získalo víno Modrý Portugal, které bylo jedním z nejlepších ve

všech bodovaných značích. Druhý největší počet získalo víno Svatovařinecké rosé, ale je téměř bodově stejné s vínem bezinkovým. Bezinkové víno mělo sice poměrně vyšší obsah alkoholu, ale z hlediska sensorických vlastností, bylo přesto hodnoceno dobře. V rámci sensorického hodnocení zklamalo víno jablečné, které však bylo vyráběno poměrně pozdě a nestačilo vyzrát.

Ovocná vína se pohybují v měřených parametrech antioxidantů mezi víny červenými a rosé, některé je i převyšují. Lze tedy říci, že jejich konzumace má pozitivní vliv na lidský organismus. Z hlediska zdraví prospěšných látek bychom se mohli domnívat, že jejich produkce a konzumace by mohla do budoucna stoupat.

8 SOUHRN

Tato diplomová práce se zabývá výrobou ovocných vín ze stanovených druhů ovoce a k nim vybraných vhodných révových vín k porovnání.

První část práce se zabývá literární rešerší, jenž je zaměřena na souhrn literárních zdrojů, které se zabývají ovocnými víny. Jsou v ní popsány druhy ovoce, ze kterých byla vyrobena ovocná vína. A dále vybraná révová vína k porovnání. Popsány jsou látky obsažené jak v daném ovoci, tak v hroznech. Samostatná kapitola je věnována antioxidantům. Je popsána technologie výroby vín.

Experimentální část je zaměřena na porovnání ovocných a révových vín z hlediska obsahu antioxidantů.

Pro experiment byla použita vyrobená ovocná vína (jablečné, jahodové a bezinkové) a vína révová (Müller –Thurgau, Svatovavřínecké rosé, Modrý Portugal). Byly provedeny základní rozborov ovocných moštů a ovocných i révových vín metodou ALPHA. Metodou GS/MC byly stanoveny volatilní látky ve vínech. Spektrofotometricky byl stanoven obsah základních antioxidantů. Spektrofotometricky byla stanovena, pomocí dvou metod DPPH Trolox a DPPH GA, antiradikálová aktivita. Součástí hodnocení ovocných a révových vín byla senzorická analýza.

Nejvyšších hodnot antioxidantů dosáhly vína Modrý Portugal a víno bezinkové. Lze říci, že mezi sledovanými víny byl rozdíl v obsahu antioxidantů, což bylo ovlivněno výrobní technologií.

Klíčová slova: ovocná vína, antioxidanty, volatilní látky, senzorická analýza

RESUME

This thesis deals with the production of fruit wines from specified varieties of fruit and selecting complementary suitable grape wines. The thesis also deals with comparison of the wines in terms of their antioxidant content.

The first part deals with the literature review, which focuses on the summary of literature sources dealing with fruit wines. It describes the fruits of which were made fruit wines. A further vine wines selected for comparison. Described are substances found in both the fruit and the grape. A separate chapter is devoted antioxidants. It is described technology of wine production.

The experimental part is focused on comparing fruit and grape wines in terms of antioxidant content.

For the experiment were used made fruit wines (apple, strawberry and elderberry) vine and wine (Müller -Thurgau, Saint Laurent rosé, Blue Portugal). Fundamental analyzes were made of fruit ciders and fruit and grape wines by ALPHA. Method GS / MC were determined by volatile compounds in wines. Spetrofotometricky content was determined the essential antioxidants. Spectrophotometry was determined using two methods Trolox DPPH and DPPH GA, antiradical activity. Part of the evaluation of fruit and grape wines were sensory analysis.

Reached the highest levels of antioxidants wines Blue Portugal and elderberry wine. It can say that among the surveyed wines was the difference in the content of antioxidants, which was due to production technology.

Key words: fruit wine, antioxidants, volatile substances, sensory analysis

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BALÍK, Josef. Vinařství: návody do laboratorních cvičení. Vyd. 3., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006, c2004, 96 s. ISBN 80-7157-933-5.
2. BURG, Patrik a Pavel ZEMÁNEK. Technika pro vinařství. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013, 148 s. ISBN 978-80-7375-910-0.
3. BÖHM, Čestmír. Záhradkárska encyklopédia. 3. vyd. Bratislava: Príroda, 1990, 445 s. Rastlinná výroba. ISBN 80-07-00366-5.
4. DOHNAL, Tomáš, Vilém KRAUS a Jaroslav PÁTEK. Moderní vinař. Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1975, 476 s.
5. DVOŘÁK, Antonín. Atlas odrůd ovoce. Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1978, 399 s. Rostlinná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).
6. EDER, Reinhard. Vady vína. Vyd. 1. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006, 263 s. ISBN 80-903-2016-3.
7. FLAMINI, Riccardo. Hyphenated techniques in grape and wine chemistry. Hoboken, NJ: John Wiley, c2008, xvi, 345 p. ISBN 0470061871.
8. FLEET, G. Wine microbiology and biotechnology. Philadelphia, Pa.: Harwood Academic Publishers, c1993, x, 510 p. ISBN 3718652935
9. 16 GAVORNÍK, Anton. Spracovanie hrozna. Vyd. 1. Bratislava: Príroda, 1976, 391 s.
10. GRAU, Jürke, Reinhard JUNG a Bertram MÜNKER. Bobulovité, užitkové a léčivé rostliny. Ilustrace Monika Hänelová, Fritz Wendler. Praha: Knižní klub, 1996, 287 s. Průvodce přírodou (Ikar). ISBN 8072020234.
11. HARBERTSON, J. F. a S. SPAYD. Measuring phenolic in the winery. *American Journal of Enology and Viticulture*, 2006, roč. 57, č. 3.
12. HERNANZ, Dolores, Ángeles F. RECAMALES, M. Lourdes GONZÁLEZ-MIRET, M. José GÓMEZ-MÍGUEZ, Isabel M. VICARIO a Francisco J. HEREDIA. Phenolic composition of white wines with a prefermentative maceration at experimental and industrial scale. *Journal of Food Engineering*. 2007, roč. 80, č. 1, s. 327-335.
13. HORČIN, Vojtech. Technológia spracovania ovocia a zeleniny. Vyd. 1. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2004, 142 s. ISBN 80-8069-399-4.

14. HORVÁTH-KERKAI, Emöke a Mónika STÉGER-MÁTÉ. Manufacturing Fruit Beverages and Concentrates. SINHA, Nirmal K et al. Handbook of fruits and fruit processing. 2. vyd. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 2012, s. 215-228. ISBN 9780813808949.
15. HUBÁČEK, Vítězslav a Vilém KRAUS. Hrozny a víno z vinice i zahrady. Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1982.
16. HULAČ, Vojtěch. Domácí výroba ovocných vín a nápojů. Vyd. 1. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1958, 88 s.
17. JACKSON, R. S. Wine science : principles and applications. 3. vyd. Burlington: Elsevier Acad. Press, 2008. 747 s. ISBN 978-0-12-373646-8.
18. KÁC, Václav. Technologie ovocných a zeleninových výrobků. Vyd. 1. Praha: Průmyslové vydavatelství, 1952, 220 s.
19. KONEČNÝ, Vladimír et al. O víně trochu jinak: aneb Zapomenuté recepty ovocných vín. Vyd. 1. Brno: VIP-ART, 1997, 99 s.
20. KOTT, Vladimír. Ovocné a zeleninové nápoje. Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985, 208 s.
21. KOVÁČ, Jozef et al. Spracovanie hrozna. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1990, 404 s. ISBN 80-070-0313-4.
22. KRAUS, Vilém a Jiří KOPEČEK. Setkání s vínem. Vyd. 1. Praha: Radix, 2002, 141 s. ISBN 80-860-3136-5.
23. KRATOCHVIL, František. 1000 a 111 pojmů o víně, révě vinné a vinařství, aneb, Breviř enofila. Vyd. 1. Mikulov: Moravín, svaz moravských vinařů, 2013, 342 s. ISBN 978-80-260-5123-7.
24. KUMŠTA, M. Fenolické látky červených vín. Vinařský obzor. Velké Bílovice: Svaz vinařů České republiky, 2006, 7-8. ISSN 12-12-7884.
25. LEIXNEROVÁ], Heinrich Thönges. [Transl.: Alena. Ovocné šťávy, vína a likéry. 1. české vyd. Bratislava: Príroda, 1997. ISBN 8007009418.
26. LIND, K, G. LAFER, K. SCHLOFFER, G. INNERHOFER, H. MEISTER. Organic fruit growing. Wallingford: CABI Publishing, 2003, xiv, 281 p. ISBN 978-085-1996-400.
27. MALÍK, Fedor. Víno na tanieri. 1. vyd. Bratislava: Albert Marenčin Vydavateľstvo PT, 2004, 152 p. ISBN 8088912067.

28. MCCANCE, R a Elsie M WIDDOWSON. McCance and Widdowson's The composition of foods. 6th summary ed /. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2004, xv, 537 p. ISBN 0854044280.
29. MICHLOVSKÝ, Miloš. Bobule. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2014, 229 s. ISBN 978-80-905319-3-2.
30. MINDELL, Earl. Vitaminová bible pro 21. století: vše o vitamínech, které budete v tomto století potřebovat. Vyd. 1. Praha: Knižní klub, 2000, 303 s. ISBN 80-242-0406-1.
31. NOVO, Maite, Manuel QUIRÓS, Pilar MORALES a Ramón GONZÁLEZ. Wine Technology. SINHA, Nirmal K et al. Handbook of fruits and fruit processing. Second edition. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 2012, s. 461-488. ISBN 9780813808949.
32. PAVLOUŠEK, P. Pěstování révy vinné - Moderní vinohradnictví. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. 336 s. ISBN 978-80-247-3314-2
33. RIBÉREAU-GAYON, Pascal a Jeffrey M BRANCO. Handbook of enology volume 1. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2005a, 497 s. ISBN 0-470-01034-7.
34. RIBÉREAU-GAYON, Pascal a Aquitrad TRADUCTION. Handbook of enology volume 2. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2005b, 441 s. ISBN 0-470-01037-1.
35. RODRÍGUEZ-BENCOMO, Juan José, M. Ángeles POZO-BAYÓN a M. Victoria MORENO-ARRIBAS. Wine Fermentation and Production. HUI, Y. et al Handbook of plant-based fermented food and beverage technology. 2. vyd. Boca Raton, FL: CRC Press, 2012, s. 179-200. ISBN 9781439849040.
36. RUŽIĆ, Iva, Mojca ŠKERGET, Željko KNEZ a Mislav RUNJE. Phenolic content and antioxidant potential of macerated white wines. European Food Research and Technology [online]. 2011, vol. 233, issue 3, s. 465-472 [cit. 2015-04-29]. DOI: 10.1007/s00217-011-1535-4.
37. SALFELLNER, Harald. Víno a medicína. 1. Aufl. Překlad Jitka Brdlíková. Praha: Vitalis, 1992, 192 s.,. ISBN 80-901370-0-8.
38. SELLI, Serkan, Ahmet CANBAS, Turgut CABAROGLU, Huseyin ERTEN, Jean-Paul LEPOUTRE a Ziya GUNATA. Effect of skin contact on the free and bound aroma compounds of the white wine of *Vitis vinifera* L. cv Narince. Food Control. 2006, roč. 17, č. 1, s. 75-85.

39. SOLEAS, G. J.; DIAMANDIS, E.P.; GOLDBERG, D. M.“ Resveratrol: A molecule whose time has come? And gone? *Clinical Biochemistry*, 30, 1997, p. 91-113.
40. STEIDL, Robert. Sklepní hospodářství. V českém jazyce vyd. 1. Valtice: Národní salon vín, 2002, 307 s. ISBN 80-903-2010-4.
41. ŠVEJCAR, Václav. Vinařství - školení a lahvování vína. Vyd. 1. Brno: VŠZ, 1989.
42. UHROVÁ, Helena. Děláme si sami: slivovici, meruňkovici, hruškovici, jablkovici a jiné ovocné destiláty, vína, šťávy a sirupy. 1. vyd. Líbeznice: Víkend, 2001, 107 s. ISBN 80-7222-180-9.
43. VACCARINI, Giuseppe. Manuál someliéra: jak poznat, ocenit a ohodnotit víno a jak vést vinný sklep. 1. vyd. Praha: Sun, 2008, 287 s. ISBN 978-80-7371-232-7.
44. VELÍŠEK, Jan. Chemie potravin. Vyd. 2. upr. Tábor: OSSIS, 2002, xii, 343 s. ISBN 80-86659-02-x.
45. VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. Chemie potravin. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009, 2 sv. ISBN 978-80-86659-17-6.
46. VERMERRIS, Wilfred a Ralph L NICHOLSON. Phenolic compound biochemistry. London: Springer, c2008, xii, 276 p. ISBN 140209289x.
47. VOGEL, Wolfgang. Vyrábíme domácí vína z hroznů, ovoce, šumivá. Vyd. 1. Překlad Jaroslav Voříšek. Praha: Ivo Železný, 2002, 178, [8] s. Jak na to (Ivo Železný). ISBN 80-237-3662-0.