

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici



**Zahradnická
fakulta**

VLIV ZÁTKY NA ZRÁNÍ VÍN

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce

Ing. Kamil Prokeš

Vypracoval

Bc. Petr Fojtík

Lednice 2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Petr Fojtík**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Řízení zahradnických technologií
Název tématu: **Vliv zátky na zrání vín**
Rozsah práce: 50 stran

Zásady pro vypracování:

1. Prostudovat dostupnou literaturu.
2. Popis jednotlivých zátek na víno, včetně jejich výroby a nákladnosti. Výhody a nevýhody jednotlivých zátek. Zajištění vhodného počtu experimentálních vín pod různými uzávěry. Jejich sensorická a analytické porovnání. Sledování vlivu zátky na jakostní parametry vín.
3. Statistické vyhodnocení získaných dat. Doporučení pro praxi a marketing.

Seznam odborné literatury:

1. RIBÉREAU-GAYON, P. – BRANCO, J M. a kol. *Handbook of enology : The microbiology of wine and vinifications. Volume 1.* 2. vyd. Chichester: John Wiley & Sons, 2005. 497 s. ISBN 0-470-01034-7.
2. RIBÉREAU-GAYON, P. – MAUJEAN, A. – GLORIES, Y. *Handbook of Enology, Volume 2.* West Sussex, England: John Wiley and Sons, Ltd, 2006. 429 s. ISBN 0-470-01037-1.
3. POLO, C M. – MORENO-ARRIBAS, V M. *Wine chemistry and biochemistry.* 1. vyd. New York: Springer, 2008. 735 s. ISBN 978-0-387-74116-1.
4. STEIDL, R. *Sklepní hospodářství.* Valtice: Národní salon vín, 2002. 307 s. ISBN 80-903201-0-4.

Datum zadání diplomové práce: listopad 2014

Termín odevzdání diplomové práce: květen 2016



Bc. Petr Fojtík
Autor práce

L. S.



Ing. Kamil Prokeš
Vedoucí práce



Ing. Mojmír Baroň, Ph.D.
Vedoucí ústavu



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

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci

Vliv zátky na zrání vín, vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

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

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

V Lednici 2016, dne 26. dubna.

Podpis diplomanta



Poděkování

Chtěl bych tímto poděkovat mojí rodině a především mé ženě Lence za trpělivost, vstřícnost a podporu, která mi byla z jejich strany poskytnuta při tvorbě této závěrečné práce. Můj velký dík patří také Ing. Kamilu Prokešovi za odborné vedení, sdělení cenných rad a také pomoc se senzorickým hodnocením.

Obsah

1	ÚVOD.....	9
2	CÍL PRÁCE.....	10
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1	Historie uchovávání a skladování vína	11
3.2	Charakteristika zátek dostupných na trhu a jejich rozdělení.....	12
3.2.1	Korkové zátky	13
3.2.1.1	<i>Přírodní celokorková zátka</i>	14
3.2.1.2	<i>Kolmátovaná korková zátka</i>	14
3.2.1.3	<i>Aglomerovaná korková zátka</i>	14
3.2.1.4	<i>Dvouplošková aglomerovaná korková zátka 1 + 1</i>	15
3.2.2	Plastové (syntetické) zátky	15
3.2.2.1	<i>Plastové zátky lisované</i>	17
3.2.2.2	<i>Plastové zátky extrudované</i>	17
3.2.3	Šroubovací zátky	18
3.2.4	Skleněné zátky	19
3.2.4	Diam zátky.....	20
3.2.5	Zork zátky.....	20
3.2.6	Korunkové zátky	21
3.3	Faktory ovlivňující proces zrání vína.....	22
3.3.1	Teplota	22
3.3.2	Kyslík	24
3.3.3	Světlo.....	25
3.3.4	Vibrace.....	25
3.3.5	Míra přenosu kyslíku – Oxygen Transfer Rate (OTR).....	25
4	MATERIÁL A METODY	27
4.1	Materiál	27

4.2	Metody	28
4.2.1	Senzorické hodnocení vína stobodovou stupnicí dle OIV	28
4.2.2	Struktura a profil mohutnosti vína.....	31
4.2.3	Stanovení hodnoty volného SO ₂ ve víně oddělenou titrací odměrným roztokem jódu.....	32
4.2.4	Stanovení hodnoty celkového SO ₂ ve víně oddělenou titrací odměrným roztokem jódu.....	32
5	VÝSLEDKY.....	34
5.1	Analytické hodnocení volného oxidu siřičitého vzorků RŠ a CM.....	34
5.2	Analytické hodnocení celkového oxidu siřičitého vzorků RŠ a CM.....	35
5.3	Senzorické hodnocení zkoumaných vzorků.....	45
5.3.1	Bodové hodnocení vín stobodovou stupnicí.....	45
5.3.2	Bodové hodnocení struktury a mohutnosti vína	50
6	DISKUSE	56
7	ZÁVĚR.....	58
8	SOUHRN A RESUME, KLÍČOVÁ SLOVA	60
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	62

Seznam obrázků v textu

Obrázek 1: Druhy korkových zátek (Wineseecker, 2016)	15
Obrázek 2: Druhy plastových zátek, (E.C. Kraus, 2002-2016).....	16
Obrázek 3: Výrobní postup extrudovaných zátek, (NuKorc, 2016).....	17
Obrázek 4: Šroubovací zátka Stelvin [®] a její složení, (Amcor, 2016)	18
Obrázek 5: Druhy skleněných zátek, (Preiosa GS, 2016)	19
Obrázek 6: Skleněná zátka – složení a princip funkce, (Nomacork, 2016)	19
Obrázek 7: Diam zátka, (DIAM, 2016).....	20
Obrázek 8: Zork zátka, (Wine Enthusiast Magazine, 2016)	20
Obrázek 9: Korunková zátka, (Quay Side Easy Brew, 2016).....	21
Obrázek 10: Místa možného průniku kyslíku do láhve, (SILVA, 2011)	26

Seznam tabulek v textu

Tabulka 1: Pořadí provedení senzorické analýzy zkoumaných vzorků	27
Tabulka 2: Degustační tabulka stobodového hodnocení pro tichá vína (Národní vinařské centrum o.p.s., 2016).....	29
Tabulka 3: Analytické hodnoty volného SO ₂ vzorků RŠ a CM – únor 2016.....	34
Tabulka 4: Analytické hodnoty celkového SO ₂ vzorků RŠ a CM – únor 2016.....	36
Tabulka 5: Hodnoty množství volného a celkového SO ₂ v době lahvování zkoumaných vzorků – duben 2013 (PEKAŘ, 2014).....	38
Tabulka 6: Hodnoty množství volného a celkového SO ₂ u zkoumaných vzorků – září 2013 (PEKAŘ, 2014).....	39
Tabulka 7: Hodnoty množství volného a celkového SO ₂ u zkoumaných vzorků – květen 2014 (PEKAŘ, 2014).....	40
Tabulka 8: Výsledky bodového hodnocení vzorků RŠ	46
Tabulka 9: Výsledky bodového hodnocení vzorků CM.....	48
Tabulka 10: Výsledky hodnocení struktury a mohutnosti vzorků vína RŠ.....	50
Tabulka 11: Výsledky hodnocení struktury a mohutnosti vzorků vína CM	53

Seznam grafů v textu

Graf 1: Grafické znázornění výsledků měření volného SO ₂ vzorků RŠ a CM – únor 2016	35
Graf 2: Grafické znázornění výsledků měření celkového SO ₂ vzorků RŠ a CM – únor 2016	37
Graf 3: Porovnání výsledků měření množství volného SO ₂ vzorků RŠ z roku 2013, 2014 a 2016.....	41
Graf 4: Porovnání výsledků měření množství volného SO ₂ u vzorků CM z roku 2013, 2014 a 2016.....	42
Graf 5: Porovnání výsledků měření celkového SO ₂ vzorků RŠ z roku 2013, 2014 a 2016	43
Graf 6: Porovnání výsledků měření celkového SO ₂ vzorků CM z roku 2013, 2014 a 2016	44
Graf 7: Výsledky bodového hodnocení senzorické analýzy vzorků RŠ.....	47
Graf 8: Výsledky bodového hodnocení senzorické analýzy vzorků CM	49
Graf 9: Struktura a mohutnost vzorků vína RŠ.....	52
Graf 10: Struktura a mohutnost vzorků vína CM	55

1 ÚVOD

Můžeme říct, že víno, jako nápoj, má velmi dlouhou historii a tradici a řadí se k jedním z nejstarších a nejkulturnějších nápojů lidstva. V rámci tradičních vinařských evropských zemí, kde byla a je vinná réva pěstována, patří víno mezi zavedenou součást kultur mnoha národů. S ohledem na vývoj lidstva se produkce vína rozšířila i celosvětově s tím, že konečný spotřebitel má v současné době velmi snadnou možnost si vychutnat vína ať už z tradičních vinařských zemí Evropy, nebo také například z Austrálie, Nového Zélandu, Kalifornie, Chile či Jižní Afriky. S tím ovšem úzce souvisí skutečnost, že konečný spotřebitel, pokud kupuje víno v lahvi, ať už z domácí či zahraniční produkce, hledá především kvalitní nápoj.

Skladování nalahvovaného vína je hlavním společným aspektem pro všechna vína. Některá vína, vzhledem ke svému charakteru nevykazují potenciál dlouhého zrání a měla by být uložena pouze krátkou dobu. Zatímco vína prémiové kvality se mohou podrobit zrání v lahvi na několik let, ba dokonce i desetiletí. V průběhu období zrání vína v lahvi se víno mění a prochází postupně třemi fázemi. Od počáteční fáze víno nazrává až do stavu, kdy dosáhne maxima svých organoleptických vlastností, tj. druhá fáze. Následně pak přechází do třetí fáze, tj. fáze poklesu a ztráty maxima organoleptických vlastností. Zrání vína má velmi úzkou spojitost s jeho složením a samotnou kvalitou. Skladovací podmínky jako je teplota, působení světla nebo relativní vlhkosti ve sklepě jsou určujícími faktory pro vývoj skutečné kvality vína.

Na kvalitu vína a jeho následné zrání má nesporný vliv také zátka, kterou je láhev uzavřena. Volba vhodného uzávěru úzce souvisí s obsahem volného oxidu siřičitého ve víně v okamžiku lahvování vína. Kyslík, mimo jiné, totiž může zásadně ovlivňovat kvalitu vína v láhvi. Uzávěr má tedy vliv na pronikání kyslíku do láhve a tím také na obsah volného SO₂.

Problematika vlivu zátky na zrání vín a výběru optimální zátky, jenž by přispěla k uchování vynikající kvality vína, je hlavním tématem této práce.

2 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce je snaha popsat jednotlivé typy zátek, které se v největší míře používají ve vinařské praxi při lahvování vína. Dále pak popsat jejich výrobní postup včetně stanovení jejich výhod a nevýhod. Zpracovat a vyhodnotit působení vlivu různých typů zátek na víno z hlediska jeho zrání, tvorby aromatického profilu a struktury a mohutnosti vína. V práci je řešeno především působení kyslíku a dalších faktorů na zalahvované víno, resp. míra propustnosti kyslíku přes zátku a jeho následný vliv na svěžest vína, obsah SO₂ ve víně, zenit - zlom vína, nazrálost a potenciál zrání vína.

Primární snahou bylo zajistit takový počet testovaných vzorků, který by měl v rámci provedeného měření a analýzy vypovídající a průkaznou hodnotu. Dále pak také zajistit dostatečný počet proškolených degustátorů k provedení senzorické analýzy zkoumaných vzorků vína.

Testované vzorky vína byly uzavřeny zátkami různých druhů, které byly dostupné na trhu a našly zásadní uplatnění ve vinařské praxi. Tato vína pak byla analyticky a senzoricky zkoumána, dále bylo provedeno jejich vyhodnocení a následně bylo stanoveno doporučení pro výrobní praxi.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Historie uchovávání a skladování vína

Historie jako taková, je velmi důležitá mimo jiné i pro vinařství a nelze ji zcela opomenout. V minulosti bylo víno dlouhý čas neoddelitelnou součástí každého jídla, ztratilo svou nepopiratelnou nadvládu jako denní nápoj a platí v bohatších zemích stále více za symbol blahobytu a kvality života. (FISCHER, 2004)

Víno jako nápoj, je mnohem starší než písemné památky vypravující o jeho historii. Původ vína je datován přibližně ke vzniku prvních východních kultur. O tom, že bylo víno minulosti pěstováno, se našlo spoustu důkazů, a to až už na svitcích z papyru nebo na zdech egyptských hrobek. Vinařství zažilo první dobu rozkvětu na území Egypta asi před 4000 lety před n. l. V rámci fungování obchodních stezek se tak víno dostalo k nejdůležitějším překladištním zboží ve středomořské oblasti. (JOHNSON, 2009)

Naše dějiny vína začínají osídlením Středomoří Féničany kolem roku 1100 před n. l. a Řeky o 350 let později. Tyto národy s sebou přinesly nápoj z plodů vinné révy do oblasti, která se postupně stala jeho hlavní domovinou: do Itálie, Španělska a Francie. S pěstováním vinné révy začali Řekové v jižní Itálii, zatímco Etruskové zakládali vinohrady v Toskánsku a dále na severu. Jejich příkladu pak následovali Římané. Tímto byla založena centra evropské kultury vína od Pálavy, Wachau až po Bordeaux a Rioju. (JOHNSON, 2009)

Římané měli pro výrobu vína k dispozici vše potřebné, avšak nepoužívali ty materiály, které jsou běžné dnes. Víno se kupříkladu neskladovalo ve skle a dřevěné sudy se používaly pouze v Galii a v Germánii. Jak staří Řekové tak i Římané uchovávali víno v amforách o objemu zhruba 35 litrů, které uzavírali korkovými zátkami a pryskyřicí. Od období antiky se víno uchovávalo v sudech. V kameninových džbánkách nebo kožených měšcích bylo víno přinášeno pouze ke stolu. Znalosti Římanů o využití korku jako materiálu pro výrobu zátky, byly ale dokonale využity až ve druhé polovině 17. století se započatím výroby prvních skleněných lahví a korek se tak definitivně prosadil při uzavírání lahví a sudů s vínem. Postupně se přišlo na to, že víno v lahvích uzavřených korkem vydrží déle, než když se uchová v sudech. Navíc víno v láhvi jinak zraje a vytváří svůj buket. (JOHNSON, 2009)

3.2 Charakteristika zátek dostupných na trhu a jejich rozdělení

Z hlediska použitého druhu materiálu se v současné době na trhu nabízí více možností, jak uzavřít láhev s vínem pro jeho následné uskladnění a pozdější spotřebu. V minulosti tomu ovšem tak nebylo.

Ještě před čtyřiceti lety se všechny láhve s vínem určeným k archivaci zátkovaly pouze přírodními korkovými zátkami. O tomto způsobu lahvování vína se tehdy nevedla žádná diskuze, neboť na tehdejší dobu představovala přírodní korková zátka pouze jedinou možnost, jak láhev s vínem uzavřít pro další zrání. V rámci tehdejšího obchodu s vínem již byla známá vada vína (pachuť po korku), kterou způsobovaly právě korkové zátky, resp. vliv 2,4,6 trichloranizolu (TCA) na víno, ale z dnešního pohledu se zdá, že trh tuto skutečnost toleroval. Výrobci korkových zátek nebyli pod tlakem, jež by je nutil ke zlepšení kvality vyrobených zátek, protože tehdy neměli žádnou konkurenci. Problém korkové pachuti ve víně se stal předmětem seriózní diskuze v průběhu 80. - 90. letech 20. století, kdy byl zaznamenán nárůst počtu zkažených vín vlivem špatného korku. Existuje zde názor, že tento nárůst byl způsoben dvěma hlavními důvody. Prvním důvodem byla změna hospodaření v korkových lesích a v době Portugalské revoluce v roce 1974 převod korkových lesů do soukromého vlastnictví. Došlo zde k zásadní změně managementu pěstování korkových dubů, který upřednostňoval rychlý a maximální zisk před získáním kvalitní suroviny. Do korkových lesů byly ve velké míře zavlečeny pesticidy a korek byl hlavně sklízen dříve, než bylo přípustné. Tyto faktory měly za následek snížení kvality vstupní suroviny pro výrobu korkových zátek. Druhým důvodem byl nárůst popularity lahvového vína a tudíž i nárůst poptávky po korkových zátkách. Snaha řešit problém s korkovou příchutí ve víně směřoval k tomu, že se začaly hledat alternativy ke korkovým zátkám, a to jak ze strany producentů vína, tak i ze strany spotřebitelů. V konečném důsledku to byly, ale i samotní producenti korkových zátek, kteří aktivně přistoupili k hledání způsobů, jak odstranit výskyt 2,4,6 trichloranizolu (TCA). (REYNOLDS, 2010)

Obecně lze zátky rozdělit podle typu použitého materiálu, ze kterého jsou vyrobeny na:

- **Korkové zátky**
- **Plastové (syntetické) zátky**
- **Šroubovací zátky**
- **Skleněné zátky**
- **Diam zátky**
- **Zork zátky**
- **Korunkové zátky**

Charakteristika jednotlivých druhů zátek a jejich možných modifikací je předmětem následujících kapitol.

3.2.1 Korkové zátky

Korková zátká (Obr. 1), stejně tak jako každá její alternativa, kterou je láhev uzavřena, hraje hlavní roli v udržení dobré kvality vína. Tajemství jeho kvality závisí na výrobním procesu od řezání kůry, až po fázi finálního produktu. Korek je historicky nejvíce používaný uzávěr v celosvětové vinařské praxi. Získává se loupáním kůry korkového dubu *Quercus suber* z oblasti Středozemního moře a mezi nejvýznamnější producenty korku se řadí Portugalsko, jehož objem celosvětové produkce tvoří více jak 50 %. (GRAINGER, 2005)

Korková kůra se po sloupnutí ze stromu několik let suší a následně i vaří v horké vodě. Uzávěry nejvyšší kvality pocházejí z nejméně 7 let starého korku a mají délku minimálně 45 mm. Trvanlivost korkových uzávěrů se může vyšplhat dokonce až na 25 let. Jednou z hlavních výhod korku a důvod jeho využití v praxi, je jeho velmi dobrá elasticita. Obsahuje totiž miniaturní póry, které umožňují vínu vykonávat proces zrání přirozenou cestou, což je jeho další významná výhoda. Jelikož je korek přírodní materiál, může být v některých případech napaden plísněmi, a to působením 2,4,6 trichloranizolu (TCA), který může způsobit v konečném důsledku zkažení celého vína, což je pro konečného spotřebitele nepřijatelné. Přítomnost TCA ve víně byla dlouhodobě spojována s použitím chlóru k desinfekci při výrobě korkových uzávěrů. Díky vadě korku se může až 5 % vín znehodnotit a získat horší organoleptické vlastnosti, než při použití odlišné technologie uzávěru. (PAVLOUŠEK, 2010)

V současné době již jeden z největších světových producentů korkových zátek, firma Amorim, uvedl na trh produkty ošetřené pomocí technologie, jež umožňuje zkontrolovat během výroby každou jednotlivou zátku a vyřadit všechny, které překračují limit na obsah 2,4,6 trichloranizolu (TCA), tedy $0,5 \text{ ng} \cdot \text{l}^{-1}$. Zmíněná technologie pracuje na principu chromatografie. Tento proces byl díky výzkumu zkrácen ze 14 minut na několik vteřin, takže výsledný produkt má stoprocentní garanci, že je zbavený TCA. (Vinařský obzor, 109/2016)

3.2.1.1 Přírodní celokorková zátká

Přírodní *celokorková zátká* patří historicky k nejtradičnějším uzávěrům lahví s vínem. Z hlediska organoleptických vlastností a ochrany vína před vnějšími vlivy je to ideální uzávěr a má vysokou elasticitu. Přírodní zátká umožňuje zrání vína na láhvi neboť je plynupropustná. Doporučuje se především pro kvalitnější vína, která budou dlouhodobě ležet v láhvi s dobou archivace do 10 let. (STEIDL, 2010)

3.2.1.2 Kolmátovaná korková zátká

Kolmátovaná korková zátká je korková zátká horší kvality (s větší pórovitostí) byť na první pohled vypadá velmi esteticky a působí dojmem drahé zátky, ale ve skutečnosti je podstatně levnější než zátká přírodní. Póry v korku vyplňuje korkový prach ve smíšeném stavu s pojivem a tím je dosaženo požadovaných vlastností povrchu korku. V láhvi se chová stejně jako přírodní zátká, ale při delším ležení může dojít k uvolnění částic korkového prachu do vína. Dále hrozí i nebezpečí přetržení zátky při otevírání láhve. Doporučená doba archivace vína pod touto zátkou je max. 5 let. (Cork Janosa, 2016)

3.2.1.3 Aglomerovaná korková zátká

Aglomerovaná (drcená a lisovaná) zátká patří k cenově nejdostupnějším a používá se zejména u vín stolních nebo vín jakostních se spotřebou do 2 let. Výchozím materiálem je zpravidla odpad, který vzniká při výrobě přírodního korku, s vyšším nebezpečím mikrobiologické kontaminace a 30-50% lepidla. Pojivem korkového mikrogranulátu je lepidlo, které zvyšuje riziko výskytu pachuti po plísni ve víně, proto se používá pouze ke krátkodobému skladování. (STEIDL, 2010)

3.2.1.4 Dvouplošková aglomerovaná korková zátka 1 + 1

Dvouplošková aglomerovaná korková zátka 1 + 1 je kombinací aglomerovaného (drceného) korku s ploškami z přírodního korku na obou stranách zátky. Plošky mohou být řezané klasicky, tj. s póry kolmo k rovině řezu nebo řezané podélně, tj. s póry podélně k rovině řezu. Zátky s ploškami řezanými podélně jsou považovány za kvalitnější. Jedná se o levnější variantu přírodního korku. Nevýhodou může být, že při použití nevhodné nebo špatné zátkovací hlavice, dojde odlomení hrany plošky do vína, v momentě zatlačení zátky do láhve. Doporučuje se použít pro vína se spotřebou do 2 let. (Cork Janosa, 2016)



Obrázek 1: Druhy korkových zátek (Wineseecker, 2016)

3.2.2 Plastové (syntetické) zátky

Syntetická neboli plastová zátka se začala masivně prosazovat po roce 2000, a to jak u velkých vinařských podniků, tak i u malovinařů. Používání těchto zátek má za cíl najít vhodnou alternativu k přírodnímu korku a řešit problém pachuti po korku ve víně. Ve své podstatě je plastová zátka určena pro vína se spotřebou do dvou let. Plastové zátky mají, ale také určitou propustnost kyslíku, která je zpravidla menší, než je tomu u přírodního korku. Zhruba po roce a půl až dvou letech v lahvích uzavřených touto zátkou klesá obsah volné síry ve víně, která víno stabilizuje. Výhodou této zátky je také to, že po určitou dobu udržuje svěžest a ovocnost nalahvovaných mladých vín. Do

jednoho roku si víno udržuje své vlastnosti z doby lahvování a výrazně je nemění jako v případě korku.

Vyšší množství kyslíku se do vína dostává jen při stlačení vzduchu nad hladinou vína v průběhu zátkování a při podtlaku během otevírání láhve. (STEIDL, 2010)

Plastové zátky byly donedávna nejčastěji používaná alternativa vůči zátkám korkovým. Původ plastových zátek můžeme hledat v Kalifornii, ačkoliv hlavní roli v jejich rozvoji sehrál britský trh, kdy se během druhé poloviny 90. let 20. století staly plastové zátky velmi populárními a rychle se si získaly oblibu i na australském trhu. Plastové zátky mají některé výhody proti ostatním alternativním zátkám. Stejně jako korkové zátky jsou robustní a umísťují se zatlačením do hrdla láhve. Vinařské podniky, které již vlastní lahvací linku, nepotřebují nové vybavení a mohou využít stávající technologii. Syntetické zátky byly pozitivně přijaty i ze strany spotřebitelů, jelikož se vzhledem nejvíce podobají korkovým zátkám. Z marketingového hlediska představují také výhodu v možnosti volby barevného provedení nebo textury a potisku. (REYNOLDS, 2010)

Plastové zátky prošly svým vývojem a dělí se podle technologického způsobu výroby na zátky lisované a extrudované (Obr. 2).



Obrázek 2: Druhy plastových zátek, (E.C. Kraus, 2002-2016)

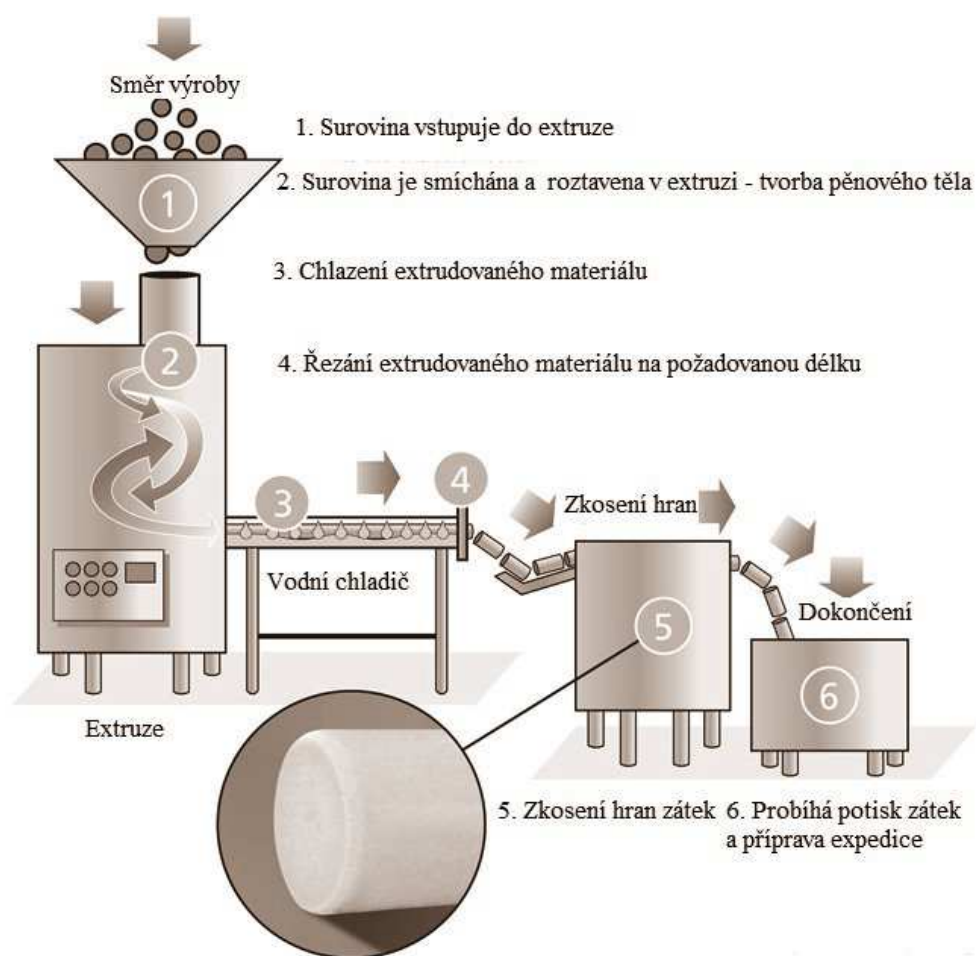
3.2.2.1 Plastové zátky lisované

Jak už samotný název napovídá, technologie výroby *plastové lisované zátky* spočívá v injektáži plastového kopolymeru do formy a jeho následné slisování. Tento proces zanechá na zátce mírně mramorovaný povrch. Výhodou tohoto typu je, že zátky jsou na obou koncích zkoseny a usnadňují tak proces zátkování láhve. (REYNOLDS, 2010)

3.2.2.2 Plastové zátky extrudované

Plastové zátky extrudované se vyrábějí vytlačováním jemného plastového jádra mající strukturu medové plástve. Vnější obal jádra tvoří tzv. kůže, která zaručuje dokonalé utěsnění bezprostředně po naláhování. Díky jejich lepší flexibilitě se snadněji vytahují z láhve, což je jejich výhoda oproti zátkám lisovaným. (REYNOLDS, 2010)

Výrobní postup extrudovaných zátek zobrazuje Obr. 3.



Obrázek 3: Výrobní postup extrudovaných zátek, (NuKorc, 2016)

3.2.3 Šroubovací zátky

Šroubovací zátka se jako alternativa ke korku pro lahvování vína zrodila v roce 1959, kdy francouzská společnost La Bouchage Mecanique představila model zátky Stelcap-vin. Tento typ zátky byl nejprve vyzkoušen na celé řadě lihovin a likérů, kde se velmi osvědčil. V roce 1970 pak její výrobní práva odkoupila australská firma Australian Consolidated Industries Ltd. a zahájila výrobu těchto zátek pod novým názvem Stelvin[®]. Tímto se dostala šroubovací zátka na australský trh, kde si získala velkou oblibu ze strany producentů vína i spotřebitelů. V současné době tvoří téměř polovina z celkové australské produkce vína uzavřená šroubovací zátkou. Na Novém Zélandu dosahuje tento podíl téměř 80%. Šroubovací zátky jsou stabilní a jsou schopny udržet kvalitu nalahvovaných vín. Jde o velmi praktickou a velmi kvalitní alternativu korku a spojuje v sobě všechny výhody ostatních alternativ. Na trhu jsou dostupné dva typy šroubovacích zátek (Obr.4). První typ se skládá ze stěny a dna zátky, které jsou z hliníku. Vnitřní stranu zátky tvoří vložka z polyetylenu s inertní vrstvou Saranex. Druhý typ se liší, protože obsahuje tenkou plechovou vrstvu, která působí jako kyslíková bariéra. Tato vrstva je umístěna jako sendvič mezi polyetylenovou vložkou a vnější tenkou vrstvou polyvinylidenchloridu (PVDC). (REYNOLDS, 2010)

Ve Švýcarsku a v Rakousku dosahuje podíl prodaných lahví s vínem, které jsou uzavřeny pod šroubovacím uzávěrem téměř 80%. (STEIDL, 2010)



Obrázek 4: Šroubovací zátka Stelvin[®] a její složení, (Amcor, 2016)

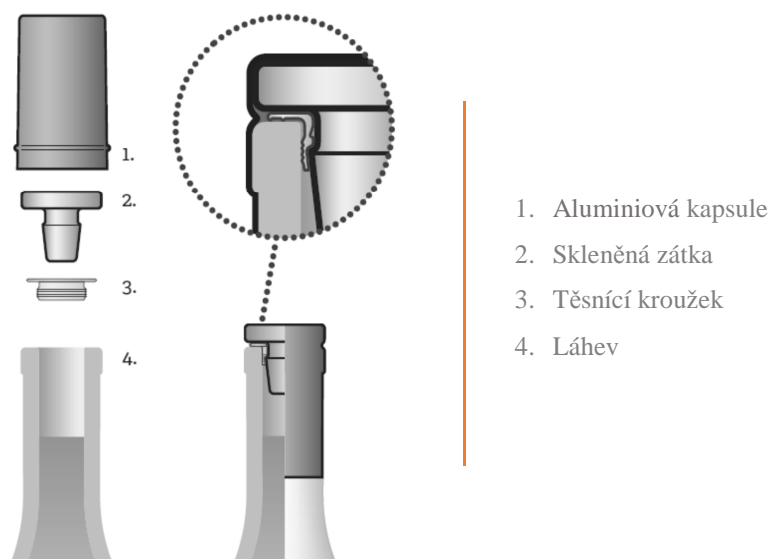
3.2.4 Skleněné zátky

Skleněné uzávěry reprezentuje v současné době systém VINOLOK (Obr. 5). Hlavní snahou a ideou VINOLOK systému je poskytnout vinařům takový uzávěr, který je technicky spolehlivý a sensoricky stoprocentně neutrální, splňuje potravinářské normy a je atraktivní pro spotřebitele. Z marketingového hlediska se jedná o velmi zajímavý uzávěr, nicméně z hlediska ekonomického o velmi nákladný. (PAVLOUŠEK, 2010)

VINOLOK na první pohled připomíná vytahovací zátka. Je vybaven malým kroužkem z plastu jako těsnění mezi ústím lahve a zátkou. Uzávěr v ústí láhve dokonale drží, propouští minimální objem kyslíku a je sensoricky neutrální. Navíc lze láhev díky plastovému kroužku znovu uzavřít. Celý uzávěr je chráněn aluminiovou kapslí v nejrůznějších barvách, která je zárukou originality obsahu. (Preiosa GS, 2016)



Obrázek 5: Druhy skleněných zátek, (Preiosa GS, 2016)



Obrázek 6: Skleněná zátka – složení a princip funkce, (Nomacork, 2016)

3.2.4 Diam zátky

Diam zátky jsou zvláštním typem zátky. Jedná se typ provedení, který spojuje přírodní korkovou zátku s vlastnostmi alternativních zátek. Jinými slovy zátka je vyrobena z korkového mikrogranulátu, který je na stejném principu jakým zbavuje se káva kofeinu, zbaven veškerých škodlivých příměsí, a to za pomoci nízké teploty a vysokého tlaku. Tímto je dosaženo stoprocentní garance na nepřítomnost TCA. Mikrogranulát je dále obohacen mikroskopickými částicemi plastových bublinek a zátka tak díky tomu dosahuje výborné dlouhotrvající elasticity. Zátky jsou vhodné zejména pro archivaci vín se zráním 10 až 30 let. (Cork Janosa, 2016)



Obrázek 7: Diam zátka, (DIAM, 2016)

3.2.5 Zork zátky

Zork zátka, (Obr. 8), se zdá být nejalternativnější z alternativních zátek na trhu a skládá se ze tří částí. První část tvoří uzávěrová záklopka, která je vyrobena z polyethylenu. Druhou část tvoří bariérová fólie z hliníku, která brání oxidaci. Třetí část představuje plastové tělo – razník. Všechny tyto tři části jsou pak spojeny v jeden celek. Z hlediska nákladovosti se jedná o poměrně nákladnou alternativu ke korkovým zátkám. Výsledky provedených analýz vyhodnotily, že tato zátka není vhodná pro delší skladování vína. (REYNOLDS, 2010)

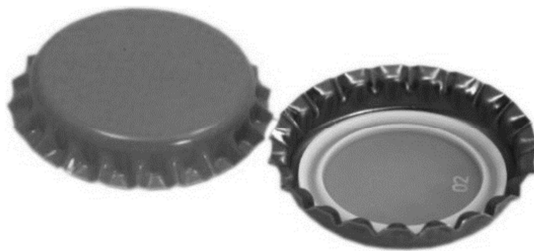


Obrázek 8: Zork zátka, (Wine Enthusiast Magazine, 2016)

3.2.6 Korunkové zátky

Korunkové zátky, (Obr. 11), se používají k uzavírání litrových lahví, které jsou oblíbené v rakouské gastronomii. Jsou určeny pouze ke krátkodobému skladování. Může se ovšem stát, že při delším ležení láhve dojde k průniku vína přes těsnící vložku a v důsledku koroze k následné vadě vína – sirce, způsobené kovem. (STEIDL, 2010)

Významnou roli hrají ale u producentů šumivých vín, kde se používají k uzavírání lahví před dozáží a to v případě, že jsou láhve nakonec uzavřeny korkovými zátkami. Korunkovou zátku tvoří plechový výlisek ve tvaru misky, v jejíž vnitřní straně je vtlačena těsnící vložka z polyetylenu, PVC nebo lisovaného korku. V Austrálii někteří producenti také používají tyto uzávěry k uzavření lahví u šumivých prémiové kvality. (REYNOLDS, 2010)



Obrázek 9: Korunková zátka, (Quay Side Easy Brew, 2016)

3.3 Faktory ovlivňující proces zrání vína

Od ukončené fermentace moštu až po fázi plnění hotového vína do láhve říkáme, že víno začíná zrát. Zrání vína je velmi variabilní proces, který závisí na původu, druhu a kvalitě vína. Během zrání vína vzniká v láhvi redukční prostředí, které zlepšuje jeho organoleptické vlastnosti. Kromě změny barvy vína dochází k nárůstu složitosti a jemnosti jeho vůně a chuti. Doba potřebná k dosažení optimálního stavu vůně a chuti se výrazně liší v závislosti na typu vína a jeho potenciálu. Může to být jeden rok nebo naopak i několik desetiletí. Velká vína jsou charakteristická tím, že mají velký potenciál pro zrání. Naopak vína slabší nejsou schopny dlouhodobého zrání v láhvi. (RIBÉREAU-GAYON, 2006)

Proces **zrání vína** se vyznačuje třemi fázemi. Během **první fáze** víno začíná zrát a může zde dojít k určitému kolísání kvality. V průběhu **druhé fáze** zrání vína vrcholí a vína dosahují nejlepší zralosti. **Třetí fáze** je fáze poklesu, kdy vína ztrácí svou plnost a stávají se tzv. tenkými. Tento pokles kvality se vyskytuje v různých úrovních a změny organoleptických vlastností je doprovázen tzv. rozpadem vína, což se může projevit tvorbou sedimentu v láhvi, zvláště u vín červených. Během této fáze se také barva vyvíjí směrem k odstínu cihlově červené, purpurové odstíny postupně zmizí a převládají odstíny více nažloutlé až oranžové. Rychlost změny barvy, za předpokladu stejných podmínek skladování, je různá a závisí na obsahu fenolických látek ve víně. Vína s vysokým obsahem taninu ze semen bobulí hroznů (např. Rulandské modré) zrají mnohem rychleji než vína, která mají větší obsah taninu ze slupek bobulí (např. Cabernet Sauvignon). V porovnání vín stejného typu se barva považuje za jeden z ukazatelů zrání. Cihlově červená barva je charakteristická pro víno, které již nějakou dobu zrál na láhvi. Z organoleptického hlediska a procesu zrání vína můžeme hovořit o tom, že víno překročilo svůj vrchol a už je tzv. zlomené. Dále pak víno, které ještě není dostatečně vyžralé a nakonec víno, které je na vrcholu a dosahuje svého vrcholu zralosti. (RIBÉREAU-GAYON, 2006)

3.3.1 Teplota

Proces zrání vína v láhvi výrazným způsobem ovlivňuje okolní teplota. Zrání vína normálně probíhá v chladnějším prostředí. Víno se vyvíjí velmi pomalu při teplotě 12°C, ale naopak při teplotě 18°C stárne mnohem rychleji. Během uskladnění vína

v láhvi je velmi důležité se vyvarovat velkým teplotním rozdílům. V důsledku vysoké teplotní změny může víno, jako každá kapalina, v láhvi měnit svůj objem a tím dochází k nasávání kyslíku do láhve, což může mít negativní dopad na kvalitu vína. Víno, které budeme skladovat bez přístupu kyslíku, pod hermeticky uzavřenou zátkou, nebude zrást minimálně po dobu jednoho roku. Jeho barva se téměř nezmění, buket se nebude vyvíjet, víno zůstane uzavřené, bude se zdát tenčí s obsahem výrazných tříslovin. (RIBÉREAU-GAYON, 2006)

Aby nedošlo k uvolnění těsnosti mezi korkovou či plastovou zátkou a hrdlem láhve, musí být víno skladováno za relativně stabilních teplotních podmínek. Rychlé teplotní změny vyvíjejí tlak na těsnost zátky v hrdle láhve a tím může docházet k oxidaci vína až jeho úniku z láhve. V případě zmrznutí vína, může takto dojít k nárůstu celkového objemu v láhvi a v konečném důsledku až k vytlačení zátky z hrdla láhve. Teplota také přímo ovlivňuje rychlost a směr zrání vína. Jelikož reakce zrání vína jsou především fyzikálně-chemické, tak teplo má za následek jejich zrychlení a větší aktivitu. Tudíž skladování vína v chladném prostředí (kolem 10°C) má tendenci udržet ve víně svěží, ovocný charakter u většiny mladých vín. Například koncentrace vonných acetátových esterů, jako je isoamyl acetát a hexyl acetát, jsou stabilní při teplotě 0°C, zatím co se při teplotě 30°C rychle hydrolyzují. Na druhé straně je tvorba méně aromatických ethyl esterů rychlá při teplotě 30°C, avšak zanedbatelná při teplotě 0°C. Další změny související se zráním vína jsou urychlovány při nízkých teplotách. Nejznámější je aktivace krystalizace vinanu draselného. Z dostupných údajů se může zdát, že teplota prostředí zrání kolem 10°C má pozitivní vliv na zachování většiny ovocných esterů, i když ne příliš inhibuje ostatní reakce zrání vína. Nicméně i teplota prostředí do 20°C se nejeví jako nepříznivá pro sensorické změny, které jsou požadovány v průběhu zrání, alespoň u červených vín. (JACKSON, 2008)

V 50. letech 20. století vznikl zájem o tzv. zrychlené stárnutí vína. To spočívalo v tom, že víno bylo vystaveno teplotě 45°C po dobu 20 dnů, čímž bylo dosaženo podobných organoleptických vlastností jako u vín, které zrály několik let ve sklepech při chladné teplotě. Postupně však zájem o toto téma upadal, neboť obecně platí, že vystavení vína vysokým teplotám generuje jeho nežádoucí změny. (JACKSON, 2008)

3.3.2 Kyslík

Některá vína jsou mnohem citlivější k oxidaci, než je tomu u jiných druhů vín. Podrobné vysvětlení těchto rozdílů však v současné době není bohužel možné. Nicméně změny v koncentraci a typech fenolů nepochybně souvisí s oxidací vín. Fenol, který nejvíce převládá v bílých vínech je kyselina kaftarová. Po hydrolyze kyselinou kávovou může významně zvýšit oxidační hnědnutí vína. Vyplývá to z polymerace s flavonoidy. Modré moštové odrůdy zvláště náchylné k oxidaci, jako například odrůda Grenache, obsahují vysoké koncentrace kyseliny kaftarové a její deriváty. Dalším důležitým faktorem, který ovlivňuje oxidační potenciál vína je jeho pH. V závislosti na růstu pH narůstá i podíl fenolů ve víně a tudíž i oxidační potenciál. Ačkoliv bílá vína obsahují méně fenolických sloučenin než vína červená, jsou náchylnější k oxidativnímu hnědnutí. Oxidativní hnědnutí zalahvovaného vína je běžně považováno za nežádoucí v profesionální vinařské praxi. Mezi další faktory, které ovlivňují oxidaci vína, mimo pH, patří obsah taninů, mědi a železa ve víně. U některých odrůd jako, například Sauvignon blanc, se může oxidace u zalahvovaného vína projevit změnou barvy do narůžovělého odstínu. (JACKSON, 2008)

Role kyslíku ve víně je zkoumána především se zaměřením na polyfenoly, které zprostředkovávají oxidační procesy a následné chemické změny ve víně. Je třeba rozlišovat mezi pozitivním přínosem kyslíku v rámci mikrooxidace při začátku zrání červených vín, například zlepšení barvy, zlepšení pocitu plnosti v ústech - mouthfeel, odstranění nežádoucích vůní a negativním vlivu kyslíku především na kvalitu bílých vín, zejména v souvislosti s hnědnutím vína a ztrátou ovocného aroma. (REYNOLDS, 2010)

I když se věnuje velká pozornost oxidaci vína v láhvi, ve smyslu změny barvy vína do odstínu hnědnutí a vytvoření oxidativních pachů, může samotná oxidace vyvolat i jiné formy jakosti vína. To je zejména patrné u odrůd v závislosti na monoterpenech pro jejich odrůdový charakter. Ačkoliv jsou jejich oxidační produkty stále volatilní, mají vyšší smyslové prahy a dosahují méně atraktivních vůní. U zalahvovaného vína korkovou zátkou dochází k prostupu kyslíku do vína difúzí přes zátku nebo kolem ní a hrdlem láhve. Kyslík může být také do vína v určité míře uvolněn z buněčných dutin korku. (JACKSON, 2008)

3.3.3 Světlo

Působení slunečního záření na víno je všeobecně považováno za škodlivé ve vztahu na jeho kvalitu. Sluneční záření a jeho aktivita může způsobit zvýšení teploty vína a zrychlení procesu zrání vína (stárnutí), stejně tak zvětšení objemu vína a jeho tlak na zátku. Kromě toho působení ultrafialového a modrého záření může také aktivovat škodlivé oxidační reakce. Nejznámější takovou reakcí je vada u šampaňského vína mající krevetový nebo také skunkový zápach, která bývá nazývána jako „úder světla“. Světlo aktivuje syntézu několika sloučenin síry, včetně dimethylsulfidu, dimethyldisulfidu a methyl merkaptanu. Tato syntéza zahrnuje fotodegradaci sirných aminokyselin, aktivací riboflavinu nebo jeho derivátů. Expozice vína na světlo může také podporovat tvorbu měděného zákalu. Z těchto důvodů by mělo být víno vždy uloženo v temném prostředí. Víno by mělo být také především plněno do tmavých láhví. (JACKSON, 2008)

3.3.4 Vibrace

Vína se obvykle skladují na klidných místech bez vibrací (sklep, vinotéka atd.). Přestože se vibrace běžně považují také za jeden z faktorů, který má vliv na zrychlené zrání vína, nebyl dosud předložen důkaz, který by tento názor potvrdil. (JACKSON, 2008)

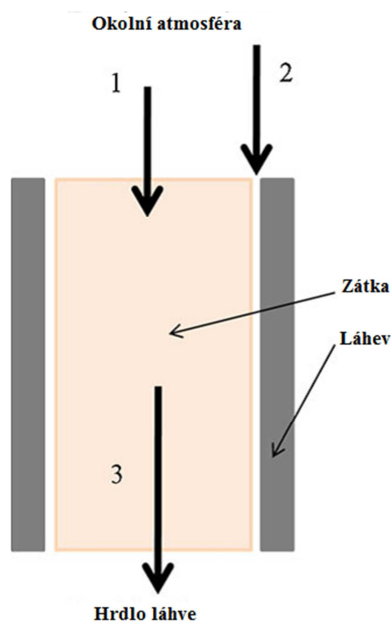
3.3.5 Míra přenosu kyslíku – Oxygen Transfer Rate (OTR)

S příchodem alternativních zátek na trh se začala řešit i otázka ideálního typu zátky, jako alternativy vůči korku. Řešilo se především, jak by měla ideální zátky vypadat z hlediska požadovaného výkonu. Zda by měla být tato zátky propustná vůči kyslíku či nikoliv a pokud ano, tak v jaké míře, aby došlo k pozitivnímu ovlivnění zrání vína. Výsledky srovnávacích studií zátek ukázaly, že snad nejdůležitější vlastností zátek je právě úroveň jejich přenosu kyslíku (OTR). Existují zde dvě cesty, buď zvolíme zátku bez prostupu kyslíku, nebo opačně s prostupem. Pokud zvolíme zátku s prostupem kyslíku, pak se nabízí otázka, jak velký by tento prostup měl být. Existují dva způsoby, kterými lze přenášet kyslík přes zátku. První z nich je permeační způsob, který představuje tlakově řízený tok molekul přes bariéru. U lahví s vínem to je způsobeno rozdílem tlaku mezi prostředím a horním prostorem vína a jeho rychlost přenosu (prostupu) se stanoví ze strmosti gradientu, viskozity plynu a odolnosti zátky.

Druhý způsob je přenos kyslíku difúzí. To závisí na koncentračním gradientu kyslíku a může dojít i proti tlakovému gradientu. Korek jako přírodní produkt má variabilní vlastnosti, proto mají také korkové zátky variabilní přenosové rychlosti. V diskuzích o požadovaném výkonu zátky je třeba víno rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří vína určená ke včasné spotřebě, což zahrnuje většinu produkovaných vín. V druhé skupině jsou pak zastoupena vína, která mají potenciál dlouhého zrání v láhvi, kde se očekává, že si svoji kvalitu v průběhu zrání nejen že udrží, ale dokonce i zlepší. Požadavky na kvalitu zátky budou proto odlišné jak pro první skupinu vína i tak i pro druhou. (REYNOLDS, 2010)

Maximální absorpce kyslíku ve víně se obvykle odhaduje u bílých vín na $60 \text{ ml O}_2 \cdot \text{l}^{-1}$ a mezi $60 - 180 \text{ ml O}_2 \cdot \text{l}^{-1}$ u vín červených. Po nalahvování nejsou vína, ať už budeme hovořit o bílém, růžovém či červeném, vystavena vysokým hladinám kyslíku, ačkoliv k omezenému kontaktu kyslíku a vína dochází a to zejména v počáteční fázi zrání vína. Obecně je toto akceptováno ba dokonce přijímáno především pro rozvoj fenolických látek ve víně v pozitivním smyslu. (SILVA, 2011)

Míra vystavení kyslíku na zalahvované víno závisí především na množství kyslíku, které vyplňuje prostor mezi hladinou vína v láhvi a zátkou, dále na průniku kyslíku přes zátku, na průniku kyslíku prostorem mezi zátkou a hrdlem láhve a na průniku kyslíku zátkou v momentě lahvování. (SILVA, 2011)



1 Difúze přes póry zátky

2 Difúze v rozhraní mezi zátkou a hrdlem láhve

3 Vytlačení kyslíku ze zátky během zatlačení zátky do láhve

Obrázek 10: Místa možného průniku kyslíku do láhve, (SILVA, 2011)

4 MATERIÁL A METODY

4.1 Materiál

Pro senzorické hodnocení a následné analytické stanovení hodnot celkového a volného oxidu siřičitého (SO₂) byly vybrány vzorky vína z odrůd Rulandské šedé (RŠ) a Cabernet Moravia (CM). Vzorky byly vyrobeny ze sklizených hroznů ročníku 2012 a měsíci dubnu 2013 byly zalahvovány. Láhve u zkoumaných vzorků byly uzavřeny devíti různými druhy zátek a každý druh zátky byl hodnocen celkem třikrát (Tab. 1).

Tabulka 1: Pořadí provedení senzorické analýzy zkoumaných vzorků

Pořadí hodnocení 1. série	Druh zátky
1.	Přírodní korková zátka, 45 x 22 mm
2.	Přírodní korková zátka 1+1, 45 x 22 mm
3.	Korková zátka z mikrogranulátu, 38 x 22 mm
4.	Syntetická extrudovaná zátka, 40 x 22 mm
5.	Syntetická ko-extrudovaná zátka, 45 x 22 mm, select 100
6.	Syntetická ko-extrudovaná zátka, 45 x 22 mm, select 700
7.	Šroubovací uzávěr spin-nepropustný, 60 x 30 mm
8.	Šroubovací uzávěr spin-propustný, 60 x 30 mm
9.	VINO-LOK
Pořadí hodnocení 2. série	Druh zátky
1.	VINO-LOK
2.	Syntetická extrudovaná zátka, 40 x 22 mm
3.	Přírodní korková zátka, 45 x 22 mm
4.	Korková zátka z mikrogranulátu, 38 x 22 mm
5.	Syntetická ko-extrudovaná zátka, 45 x 22 mm, select 700
6.	Šroubovací uzávěr spin-propustný, 60 x 30 mm
7.	Syntetická ko-extrudovaná zátka, 45 x 22 mm, select 100
8.	Šroubovací uzávěr spin-nepropustný, 60 x 30 mm
9.	Přírodní korková zátka 1+1, 45 x 22 mm
Pořadí hodnocení 3. série	Druh zátky
1.	Přírodní korková zátka 1+1, 45 x 22 mm
2.	Syntetická extrudovaná zátka, 40 x 22 mm
3.	Syntetická ko-extrudovaná zátka, 45 x 22 mm, select 700
4.	Přírodní korková zátka, 45 x 22 mm
5.	VINO-LOK
6.	Šroubovací uzávěr spin-nepropustný, 60 x 30 mm
7.	Korková zátka z mikrogranulátu, 38 x 22 mm
8.	Šroubovací uzávěr spin-propustný, 60 x 30 mm
9.	Syntetická ko-extrudovaná zátka, 45 x 22 mm, select 100

Pořadí, ve kterém bylo provedeno sensorické hodnocení vzorků, bylo stanoveno tak, aby byla zajištěna jeho různorodost s tím, aby nemohlo dojít k případnému ovlivnění hodnotitelů ve smyslu ovlivnění jejich chuťové paměti. Všechny zkoumané láhve byly také anonymně zakryty v celé svojí délce tak, aby byla zajištěna jejich anonymita a nemohlo opět dojít k ovlivnění rozhodování hodnotitelů. Celkově tedy bylo hodnoceno 27 vzorků odrůdy RŠ a 27 vzorků CM.

4.2 Metody

Pro sensorickou analýzu zkoumaných vzorků byla použita metoda v rámci stobodového systému hodnocení dle rezoluce OIV (Mezinárodní organizace pro révu a víno) pro hodnocení vín z roku 2009.

Dále bylo u zkoumaných vzorků provedeno hodnocení jejich aromatického profilu, jako zejména svěžest vína, obsah SO₂, zenit-zlom vína, nazrálост vína a nakonec možný potenciál zrání vína.

Pro stanovení hodnot volného a celkového SO₂ ve zkoumaných vzorcích byla použita metoda oddělené titrace odměrným roztokem jódu.

4.2.1 Sensorické hodnocení vína stobodovou stupnicí dle OIV

Sensorické hodnocení zkoumaných vzorků provádělo celkem devět proškolených a kvalifikovaných degustátorů. Každý z degustátorů obdržel degustační tabulku pro zápis výsledků sensorického hodnocení (Tab. 2). Způsob vlastního bodování je zřejmý z tabulky, kdy pro jednotlivé hodnocené vlastnosti vína je udělován uvedený počet bodů. Součet pak udává celkové hodnocení vína.

Podle počtu dosažených bodů z hodnocení se vína dělí do následujících kategorií:

90 – 100 bodů → vynikající víno

82 – 89 bodů → velmi dobré víno

72 – 81 bodů → dobré víno

62 – 71 bodů → průměrné víno

< 61 bodů → podprůměrné víno

U zkoumaných vzorků byly hodnoceny následující senzorické vjemy:

- VZHLED / oko

Rozlišení z vnějšku viditelných rozdílů smyslovými dojmy z viditelných světelných paprsků.

- VŮNĚ / nos

Vjem vnímaný čichovým orgánem, je-li stimulován některými těkavými látkami.

- CHUŤ / ústa

Celé spektrum vjemů vnímaných ústy (mouthfeel). (PROKEŠ, 2016)

Tabulka 2: Degustační tabulka stobodového hodnocení pro tichá vína (Národní vinařské centrum o.p.s., 2016)

		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> komise/hodnotitel: vzorek č.: ročník: kategorie vína: </div>					poznámky:
		5	4	3	2	1	
VZHLED	čirost	5	4	3	2	1	
	barva	10	8	6	4	2	
VŮNĚ	intenzita	8	7	6	4	2	
	čistota	6	5	4	3	2	
	harmonie	16	14	12	10	8	
CHUŤ	intenzita	8	7	6	4	2	
	čistota	6	5	4	3	2	
	harmonie	22	19	16	13	10	
	perzistence	8	7	6	5	4	
Celkový dojem		11	10	9	8	7	
vyřazeno: <input type="checkbox"/>		datum:			podpis degustátora:		body celkem:
							podpis předsedy:

Podle degustační tabulky stobodového systému hodnocení pro tichá vína byla vína hodnocena dle jednotlivých kritérií vzhledu, vůně a chuti.

Čiřost – byla hodnocena míra zakalení vína. Tento deskriptor umožňuje posoudit míru zakalení vína.

Barva – bylo určeno spektrum viditelných vlastností vína. Tento deskriptor hodnotí intenzitu, hlavní barvu vína, její nuance (sekundární barvy), viskozitu a nebere v úvahu čiřost.

Pozitivní intenzita vůně či chuti – stupeň (velikostní) celého spektra kvalitativních vůní vnímaných čichem a chutí. Tento deskriptor hodnotí vliv spektra čichových (olfaktorických) a chuťových (gustativních) vjemů, které přispívají ke zvýšení kvalitativního vjemu vnímaného ve vůni a chuti.

Čistota vůně a chuti – vynikající čistota vůně a chuti znamená, že vůně a chuť vína jsou ryzí, tedy bez jakýchkoli chybných a nevhodných přípachů či příchutí.

Kvalita vůně či chuti – spektrum vlastností a charakteristik vína, které je schopné uspokojit (vůni a chutí) naše předpokládané nebo vyjádřené potřeby. Tento deskriptor umožňuje celkové ohodnocení produktu na čichové a chuťové úrovni. Degustátor může vyjádřit smysluplným způsobem své osobní preference a kulturní obsah.

Vůně – tento deskriptor bere v úvahu především komplexitu (plnost), která odpovídá bohatosti aromatické palety vnímáním několika různých a měnících se vůní spojenou s jemností (finesou) vůní.

Chuť – tento deskriptor bere v úvahu především bohatost (plnost), která odpovídá celkovému pocitu v ústech a spojuje aromata (komplexitu), strukturu (kyseliny, třísloviny, alkohol), potahující elementy (tučnost), zbytkové cukry, hořkost (trpkost).

Perzistence – je posouzení délky zbytkového chuťově-čichového vjemu korespondujícího s vjemem vnímaným, když je víno v ústech, je měřena délka času. Tento deskriptor je roven jednomu časovému měření. To je počítáno v sekundách (kaudáliích) a začíná v okamžiku, jakmile víno opustilo ústa. Počítání se provádí žvýkáním a decentně pootevřenými rty a vyvinutím malého podtlaku v ústech, který umožní vzduchu proniknout dovnitř.

Celkový dojem nebo celkové zhodnocení – celkový dojem odpovídá celkovému posouzení vína. Tento deskriptor umožňuje degustátorovi vyjádřit dojem, jež na víno zanechal jako na celek. To dává možnost klasifikovat výše či níže. V závislosti na typu soutěže a informacích podaných degustátorům tento deskriptor také umožňuje analýzu složitě otázky typičnosti a odhadu potenciálu vína vyvíjet se v čase. (PROKEŠ, 2016)

4.2.2 Struktura a profil mohutnosti vína

Tento nesoutěžní systém hodnocení a grafického a grafického vyjádření charakteristických vlastností vín byl vyvinutý ve spolupráci Národního vinařského centra ve Valticích a Zahradnické fakulty v Lednici Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně dle Metodiky Národního vinařského centra, o.p.s. Autoři: J. Balík, P. Krška, M. Babisz. (PROKEŠ, 2016)

Struktura a mohutnost vína byla u zkoumaných vzorků hodnocena pomocí pěti hodnotících parametrů:

- *Svěžest vína* → stupnice hodnocení 1 nejméně x 10 nejvíce
- *Obsah SO₂* → stupnice hodnocení 1 nejméně x 10 nejvíce
- *Zenit, zlom vína* → stupnice hodnocení 1 nejméně x 10 nejvíce
- *Nazrálost* → stupnice hodnocení 1 nejméně x 10 nejvíce
- *Potenciál zrání* → stupnice hodnocení 1 nejméně x 10 nejvíce

Hodnocením výše uvedených parametrů byla snaha stanovit aktuální aromatický profil a vyjádřit potenciál možného zrání vína. Výsledky byly znázorněny pomocí síťového grafu.

4.2.3 Stanovení hodnoty volného SO₂ ve víně oddělenou titrací odměrným roztokem jódu

Princip: Volný oxid siřičitý stanovíme po okyselení vína titrací odměrným roztokem jódu.

Pomůcky: 500 ml (750) kónická baňka, 50 ml pipeta a 50 ml byreta.

Chemikálie a roztoky: 0,02 mol · l⁻¹ roztok jódu (0,01 mol · l⁻¹ I₂), 0,5 % škrobový maz, 16 % roztok H₂SO₄.

Postup: Do kónické baňky o objemu 250 ml odměříme pipetou 50 ml testovaného vína tak, že pipeta se stále dotýká dna baňky. Neprodleně přidáme 10 ml 16 % roztoku H₂SO₄ a 5 ml 0,5 % škrobového mazu a ihned titrujeme odměrným roztokem jódu do modrého zbarvení, které bude takto stále zbarvené po dobu 30 sekund (spotřeba a₁).

4.2.4 Stanovení hodnoty celkového SO₂ ve víně oddělenou titrací odměrným roztokem jódu

Princip: Celkový oxid siřičitý stanovíme po jeho uvolnění v alkalickém prostředí z vazeb s karbonylovými sloučeninami titrací odměrným roztokem jódu. Z rozdílu množství celkového oxidu siřičitého a volného oxidu siřičitého pak stanovíme koncentraci i vázaného oxidu siřičitého ve víně.

Pomůcky: 500 ml (750) kónická baňka, 50 ml pipeta a 50 ml byreta.

Chemikálie a roztoky: 0,02 mol · l⁻¹ roztok jódu (0,01 mol · l⁻¹ I₂), 1 mol · l⁻¹ roztok NaOH, 0,5 % škrobový maz, 16 % roztok H₂SO₄.

Postup: Do kónické baňky o objemu 250 ml odměříme 25 ml 1 mol · l⁻¹ roztoku NaOH a pipetou odměříme 50 ml testovaného vína tak, že pipeta se stále dotýká dna baňky. Po 15 minutách stání přidáme 15 ml 16 % roztoku H₂SO₄ a 5 ml 0,5 % škrobového mazu a ihned titrujeme odměrným roztokem jódu do modrého zbarvení, které bude takto stále zbarvené po dobu 30 sekund (spotřeba a₂).

Vyhodnocení:

$$x_{1,2} = a_{1,2} \cdot f \cdot 12,8$$

$$x_3 = x_2 - x_1$$

x_1 ... $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ volného oxidu siřičitého vyjádřené v celých číslech

x_2 ... $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ celkového oxidu siřičitého vyjádřené v celých číslech

x_3 ... $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ vázaného oxidu siřičitého vyjádřené v celých číslech

$a_{1,2}$... spotřeba odměrného roztoku jódu na volný nebo celkový oxid siřičitý

f ... faktor odměrného roztoku jódu

Při stanovení oxidu siřičitého v červených vínech je nutné použít kónickou baňku o objemu 500 nebo 750 ml a při titraci kapalný obsah baňky prosvítíme ze strany světlem žárovky.

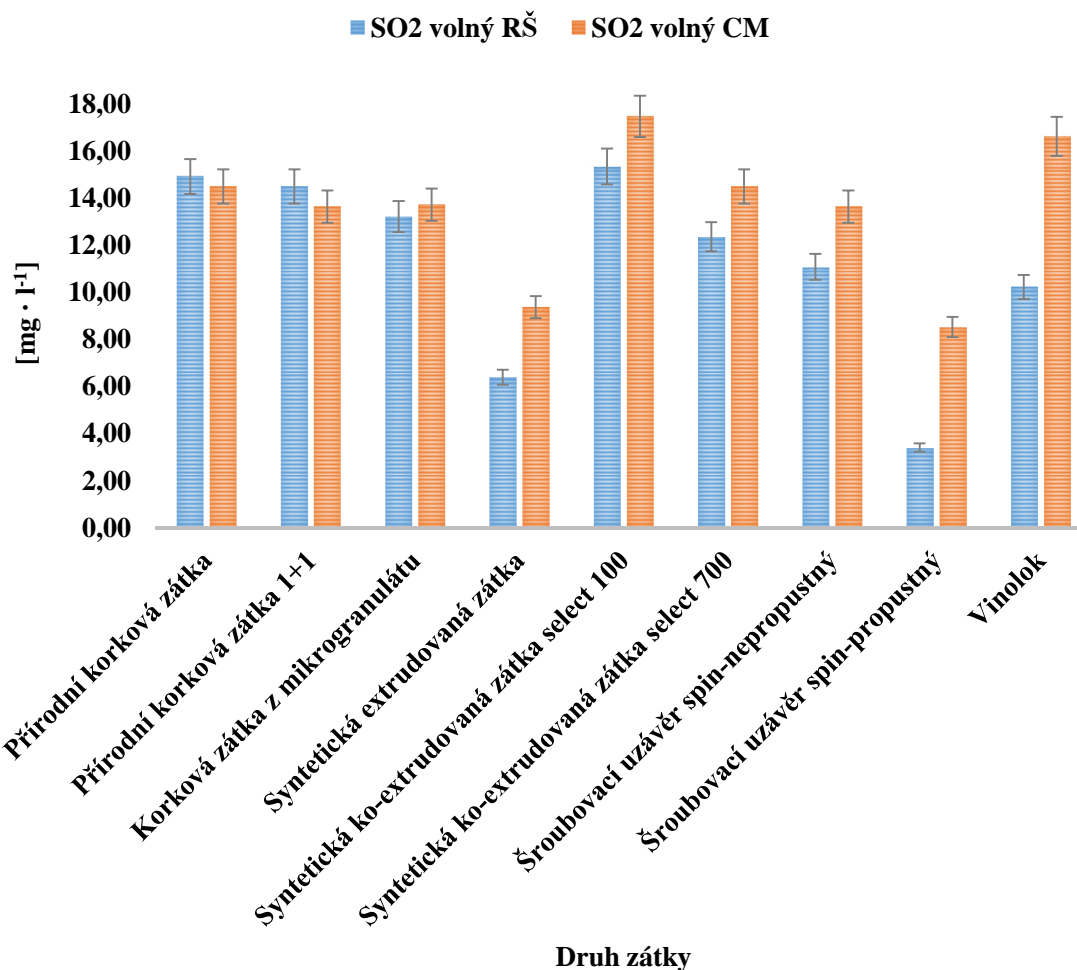
5 VÝSLEDKY

5.1 Analytické hodnocení volného oxidu siřičitého vzorků RŠ a CM

Na základě postupu popsané metodiky v kapitole 4.2.3 bylo provedeno u zkoumaných vzorků měření množství obsahu volného oxidu siřičitého. Takto bylo změřeno množství obsahu volného SO₂ ve všech láhvích. Každý druh zátky byl použitý v daném pokusu celkem u tří lahví, tak aby bylo dosaženo vypovídající a průkazné hodnoty měření. U naměřených hodnot z každých tří lahví pod stejným uzávěrem, byla pak vypočtena průměrná hodnota obsahu množství volného a celkového oxidu siřičitého a směrodatná odchylka. Naměřené průměrné hodnoty obsahu volného oxidu siřičitého u vzorků vína odrůdy Rulandské šedé a Cabernet Moravia deklaruje Tabulka 3. Červeně označené údaje představují nejnižší naměřené hodnoty. Modře označené údaje pak představují nejvyšší naměřené hodnoty.

Tabulka 3: Analytické hodnoty volného SO₂ vzorků RŠ a CM – únor 2016

Zkoumaný vzorek	RŠ	CM
Druh zátky	SO ₂ volný [mg · l ⁻¹]	SO ₂ volný [mg · l ⁻¹]
1. Přírodní korková zátka 45 x 22	14,91	14,49
2. Přírodní korková zátka 1+1, 45 x 22	14,49	13,63
3. Korková zátka z mikrogranulátu 38 x 22	13,21	13,72
4. Syntetická extrudovaná zátka 40 x 22	6,39	9,37
5. Syntetická ko-extrudovaná zátka 45 x 22 select 100	15,34	17,47
6. Syntetická ko-extrudovaná zátka 45 x 22 select 700	12,36	14,49
7. Šroubovací uzávěr spin-nepropustný 60 x 30	11,08	13,63
8. Šroubovací uzávěr spin-propustný 60 x 30	3,41	8,52
9. Vinolok	10,23	16,62
Průměr	11,27	13,55
Směrodatná odchylka	4,06	2,94



Graf 1: Grafické znázornění výsledků měření volného SO₂ vzorků RŠ a CM – únor 2016

Graf 1 znázorňuje naměřené hodnoty volného oxidu siřičitého u zkoumaných vzorků vín odrůdy Rulandské šedé a Cabernet Moravia a také směrodatnou odchylku.

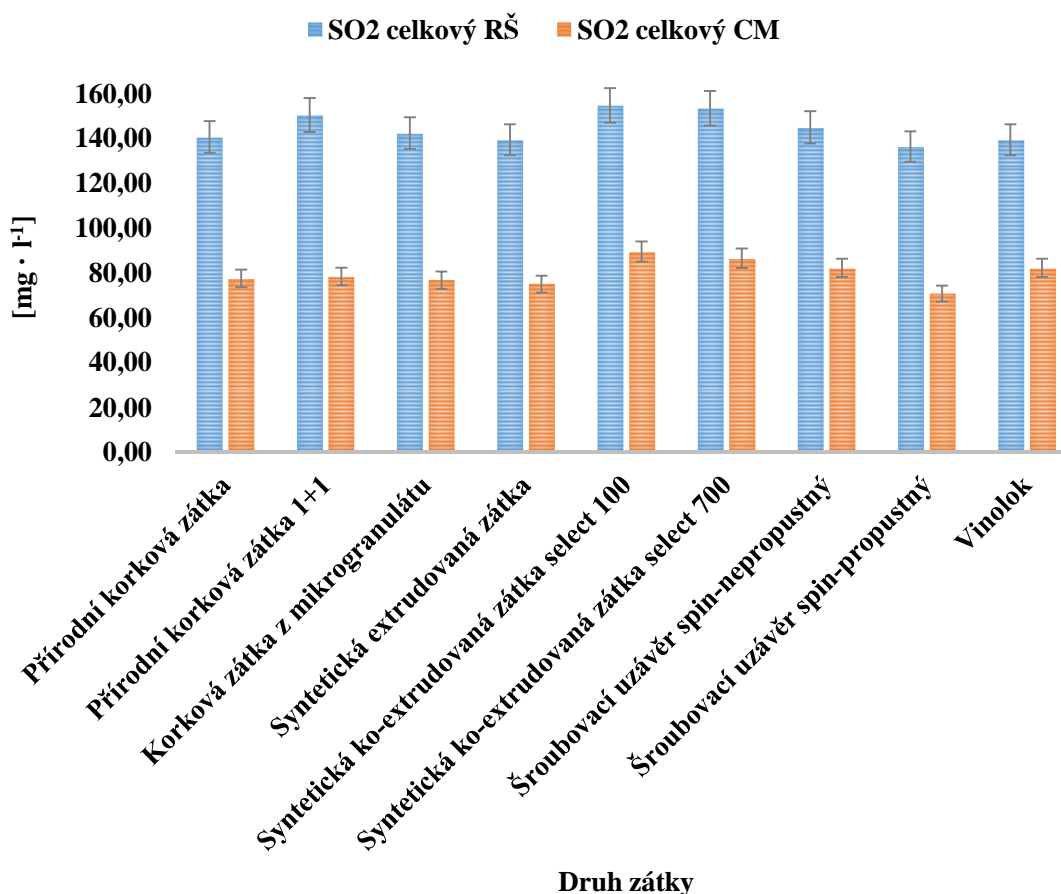
5.2 Analytické hodnocení celkového oxidu siřičitého vzorků RŠ a CM

Na základě postupu popsané metodiky v kapitole 4.2.4 bylo provedeno u zkoumaných vzorků měření množství obsahu celkového oxidu siřičitého. Takto bylo změřeno množství obsahu celkového SO₂ ve všech láhvích. Každý druh zátky byl použitý v daném pokusu celkem u tří lahví, tak aby bylo dosaženo vypovídající a průkazné hodnoty měření. U naměřených hodnot z každých tří lahví pod stejným uzávěrem, byla pak vypočtena průměrná hodnota obsahu množství celkového oxidu siřičitého a směrodatná odchylka. Naměřené průměrné hodnoty obsahu celkového oxidu

siřičitého u vzorků vína odrůdy Rulandské šedé a Cabernet Moravia deklaruje Tabulka 4. Červeně označené údaje představují nejnižší naměřené hodnoty. Modře označené údaje pak představují nejvyšší naměřené hodnoty.

Tabulka 4: Analytické hodnoty celkového SO₂ vzorků RŠ a CM – únor 2016

Zkoumané vzorky	RŠ	CM
Druh zátky	SO ₂ celkový [mg · l ⁻¹]	SO ₂ celkový [mg · l ⁻¹]
1. Přírodní korková zátka 45 x 22	140,60	77,54
2. Přírodní korková zátka 1+1, 45 x 22	150,40	78,40
3. Korková zátka z mikrogranulátu 38 x 22	142,31	76,69
4. Syntetická extrudovaná zátka 40 x 22	139,32	74,99
5. Syntetická ko-extrudovaná zátka 45 x 22 select 100	154,66	89,47
6. Syntetická ko-extrudovaná zátka 45 x 22 select 700	153,38	86,49
7. Šroubovací uzávěr spin-nepropustný 60 x 30	144,86	82,23
8. Šroubovací uzávěr spin-propustný 60 x 30	136,34	70,73
9. Vinolok	139,32	82,23
Průměr	144,58	79,86
Směrodatná odchylka	6,68	5,83



Graf 2: Grafické znázornění výsledků měření celkového SO₂ vzorků RŠ a CM – únor 2016

Graf 2 znázorňuje naměřené hodnoty celkového SO₂ naměřené u zkoumaného vzorku vín odrůdy Rulandské šedé a Cabernet Moravia a také směrodatnou odchylku.

Jak bylo uvedeno v kapitole 4.1, zkoumaná vína pocházela ze sklizně hroznů ročníku 2012 a byla zalahvována v dubnu 2013. Analytické hodnoty obsahu volného a celkového SO₂ v době lahvování zkoumaných vzorků zobrazuje Tabulka 5.

Tabulka 5: Hodnoty množství volného a celkového SO₂ v době lahvování zkoumaných vzorků – duben 2013 (PEKAŘ, 2014)

SO ₂ volný [mg · l ⁻¹]		SO ₂ celkový [mg · l ⁻¹]	
RŠ	CM	RŠ	CM
30,51	29,82	101,27	51,83

Tabulka 6 a Tabulka 7 pak deklarují naměřené hodnoty obsahu volného a celkového SO₂, jehož měření bylo provedeno u totožných vzorků zkoumaného vína odrůdy Rulandské šedé a Cabernet Moravia a také identických druhů zátek, v rámci zpracování diplomové práce v roce 2014 (PEKAŘ, 2014). Měření bylo provedeno v měsíci září roku 2013 a následně pak v květnu 2014. V porovnání s naměřenými hodnotami obsahu volného a celkového SO₂ v roce 2016 (Tab. 3, Tab. 4), je patrné, že u zkoumaných vzorků došlo k úbytku množství volného SO₂ ve zkoumaných vzorcích vína a k nárůstu množství celkového SO₂. Nejvyšší naměřené hodnoty jsou v tabulce zvýrazněny modře a nejnižší pak červeně.

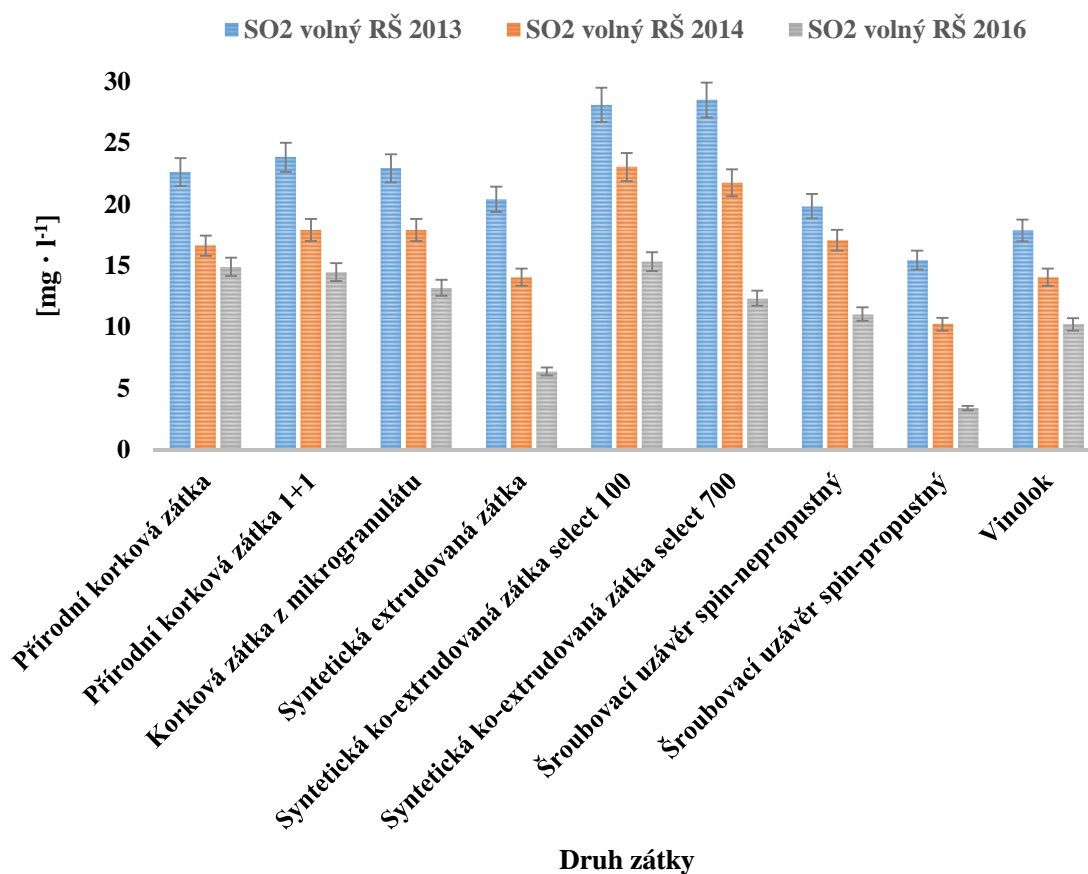
Tabulka 6: Hodnoty množství volného a celkového SO₂ u zkoumaných vzorků – září 2013 (PEKAŘ, 2014)

Číslo vzorku	SO ₂ volný [mg · l ⁻¹]		SO ₂ celkový [mg · l ⁻¹]	
	RŠ	CM	RŠ	CM
1. Přírodní korková zátka	22,63	24,37	116,93	60,13
2. Přírodní korková zátka 1+1	23,83	22,13	126,45	61,95
3. Korková zátka z mikrogranulátu	22,94	24,58	125,31	60,38
4. Syntetická extrudovaná zátka	20,42	22,27	115,81	56,79
5. Syntetická ko-extrudovaná zátka select 100	28,11	28,11	129,54	69,84
6. Syntetická ko-extrudovaná zátka select 700	28,51	23,48	126,95	66,82
7. Šroubovací uzávěr spin-nepropustný	19,85	25,27	116,93	64,59
8. Šroubovací uzávěr spin-propustný	15,46	21,26	105,88	58,57
9. Vinolok	17,88	24,38	116,20	67,21
Průměr	22,18	23,98	120,00	62,92
Směrodatná odchylka	4,34	2,04	7,58	4,42

Tabulka 7: Hodnoty množství volného a celkového SO₂ u zkoumaných vzorků – květen 2014 (PEKAR, 2014)

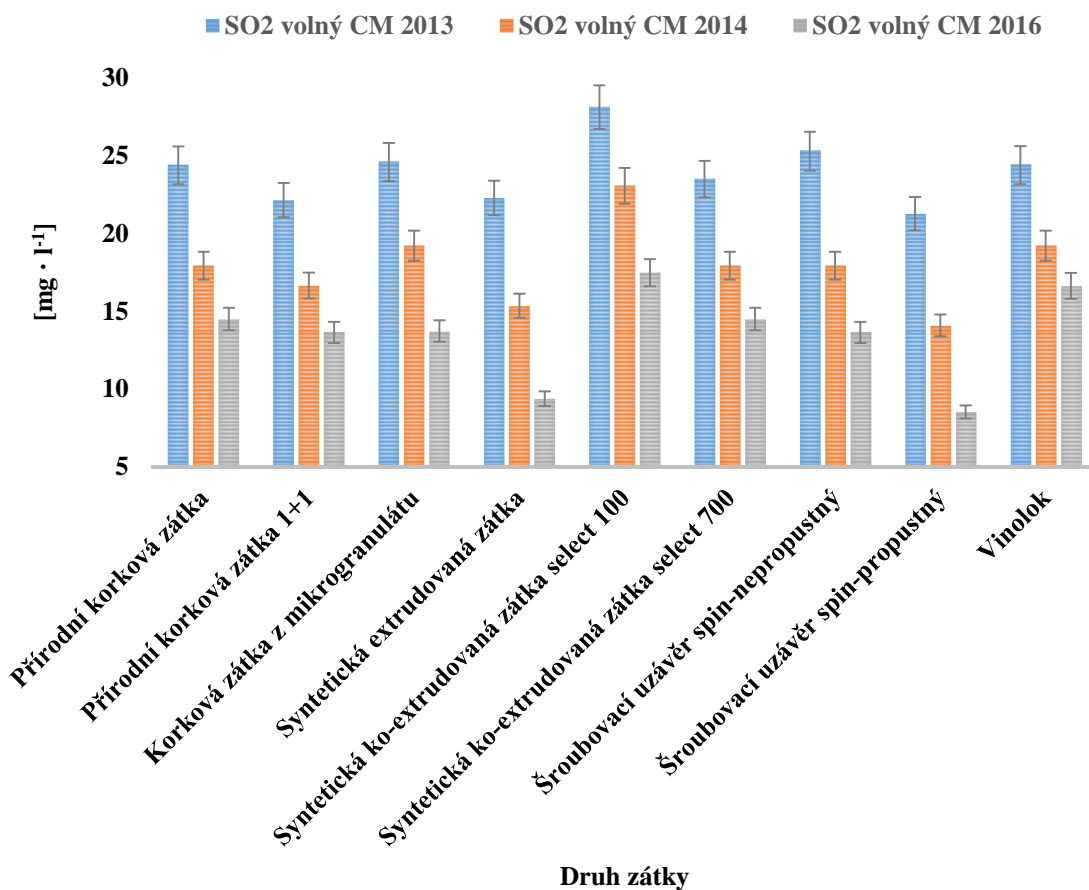
Číslo vzorku	SO ₂ volný [mg · l ⁻¹]		SO ₂ celkový [mg · l ⁻¹]	
	RŠ	CM	RŠ	CM
Víno				
1. Přírodní korková zátka	16,64	17,92	134,40	69,12
2. Přírodní korková zátka 1+1	17,92	16,64	142,08	70,40
3. Korková zátka z mikrogranulátu	17,92	19,20	140,80	67,84
4. Syntetická extrudovaná zátka	14,08	15,36	133,12	65,28
5. Syntetická ko-extrudovaná zátka select 100	23,04	23,04	147,20	79,36
6. Syntetická ko-extrudovaná zátka select 700	21,76	17,92	145,92	76,80
7. Šroubovací uzávěr spin-nepropustný	14,08	17,92	134,40	74,24
8. Šroubovací uzávěr spin-propustný	10,24	14,08	120,32	66,56
9. Vinolok	14,08	19,20	130,56	75,52
Průměr	16,64	17,92	136,53	71,68
Směrodatná odchylka	3,82	2,41	7,96	4,67

Graf 3 znázorňuje porovnání výsledků naměřených hodnot volného SO₂ u zkoumaných vzorků RŠ, které bylo provedeno v roce 2013, 2014 a 2016. Z grafického vyjádření je patrné, že v průběhu let došlo u zkoumaných vzorků vín k poklesu množství volného SO₂.



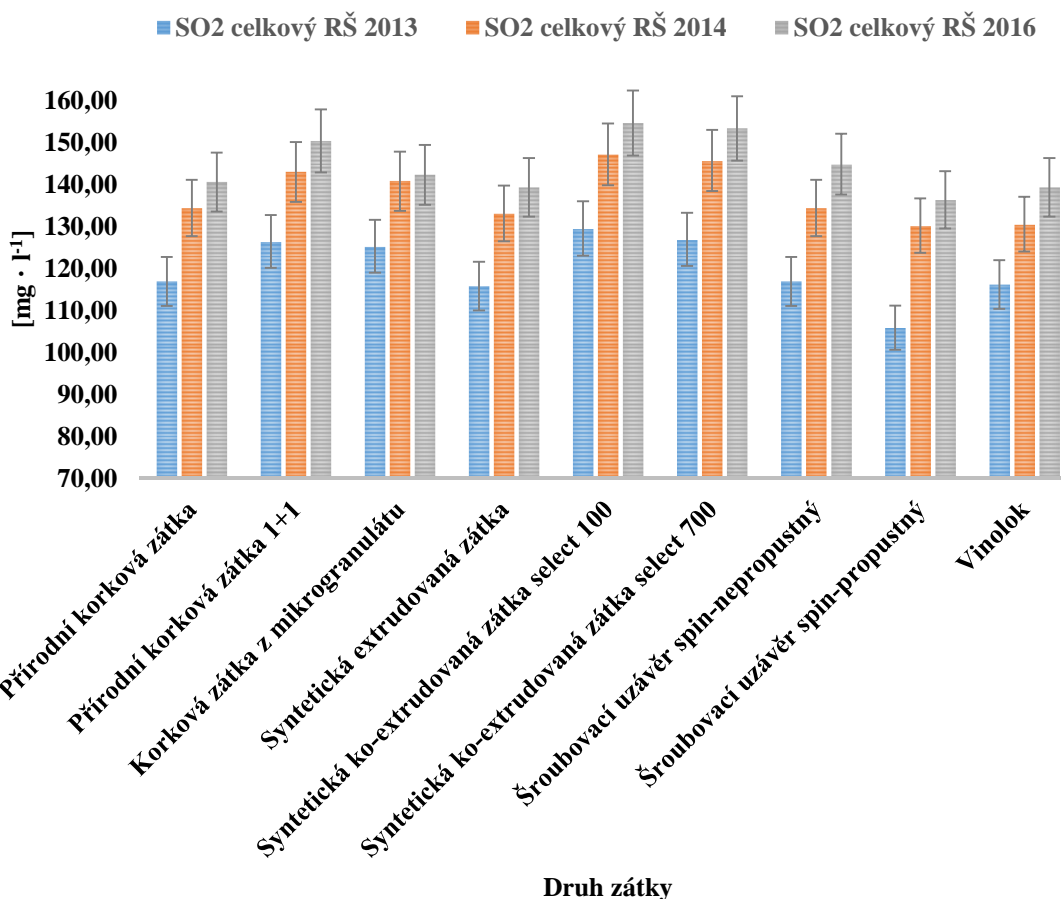
Graf 3: Porovnání výsledků měření množství volného SO₂ vzorků RŠ z roku 2013, 2014 a 2016

Graf 4 znázorňuje porovnání výsledků naměřených hodnot volného SO₂ u zkoumaných vzorků CM, které bylo provedeno v roce 2013, 2014 a 2016 a také směrodatnou odchylku. Z grafického vyjádření je patrné, že v průběhu let došlo u zkoumaných vzorků vín k poklesu množství volného SO₂.



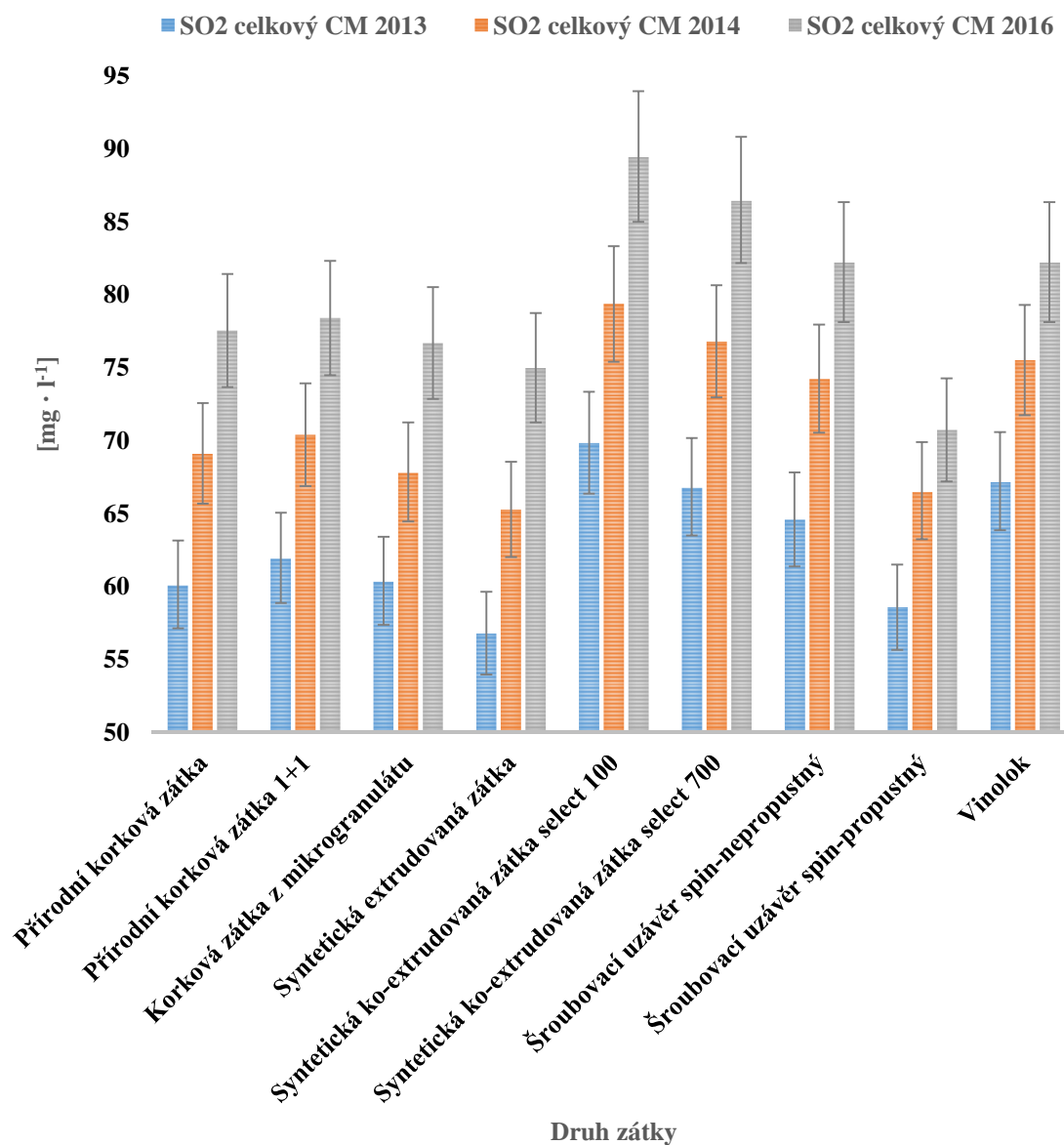
Graf 4: Porovnání výsledků měření množství volného SO₂ u vzorků CM z roku 2013, 2014 a 2016

Graf 5 znázorňuje porovnání výsledků naměřených hodnot celkového SO₂ u zkoumaných vzorků RŠ, které bylo provedeno v roce 2013, 2014 a 2016 a také směrodatnou odchylku. Z grafického vyjádření je patrné, že v průběhu dvou let došlo u zkoumaných vzorků vín k nárůstu množství celkového SO₂.



Graf 5: Porovnání výsledků měření celkového SO₂ vzorků RŠ z roku 2013, 2014 a 2016

Graf 6 pak znázorňuje porovnání výsledků naměřených hodnot celkového SO₂ u zkoumaných vzorků CM, které bylo provedeno v roce 2013, 2014 a 2016 a také směrodatnou odchylku. Z grafického vyjádření je patrné, že v průběhu dvou let došlo u zkoumaných vzorků vín k nárůstu celkového množství SO₂.



Graf 6: Porovnání výsledků měření celkového SO₂ vzorků CM z roku 2013, 2014 a 2016

5.3 Senzorické hodnocení zkoumaných vzorků

Senzorické hodnocení zkoumaných vzorků vína bylo provedeno za pomoci záznamů výsledků do degustační tabulky (Tab.2). Hodnocení bylo provedeno podle stobodové stupnice OIV. Hodnocena byla jednotlivá kritéria vzhled (čirost, barva), vůně (intenzita, čistota a harmonie), chuť (intenzita, čistota, harmonie a perzistence) a celkový dojem. Tato kritéria lze hodnotit v bodovém rozptylu 40 až 100 bodů, kdy dosažení 40 bodů je hodnoceno jako víno nedostatečné a naopak dosažení 100 bodů je hodnoceno jako vynikající víno.

Dále bylo u zkoumaných vzorků hodnoceno jejich struktura a mohutnost vína. Hodnotila se svěžest vína, obsah SO₂, zenit a zlom vína, nazrálost vína a potenciál zrání. Hodnocení bylo provedeno podle stupnice od 1 do 10, kdy hodnota 1 představovala hodnotu nejnižší a hodnota 10 naopak nejvyšší.

5.3.1 Bodové hodnocení vín stobodovou stupnicí

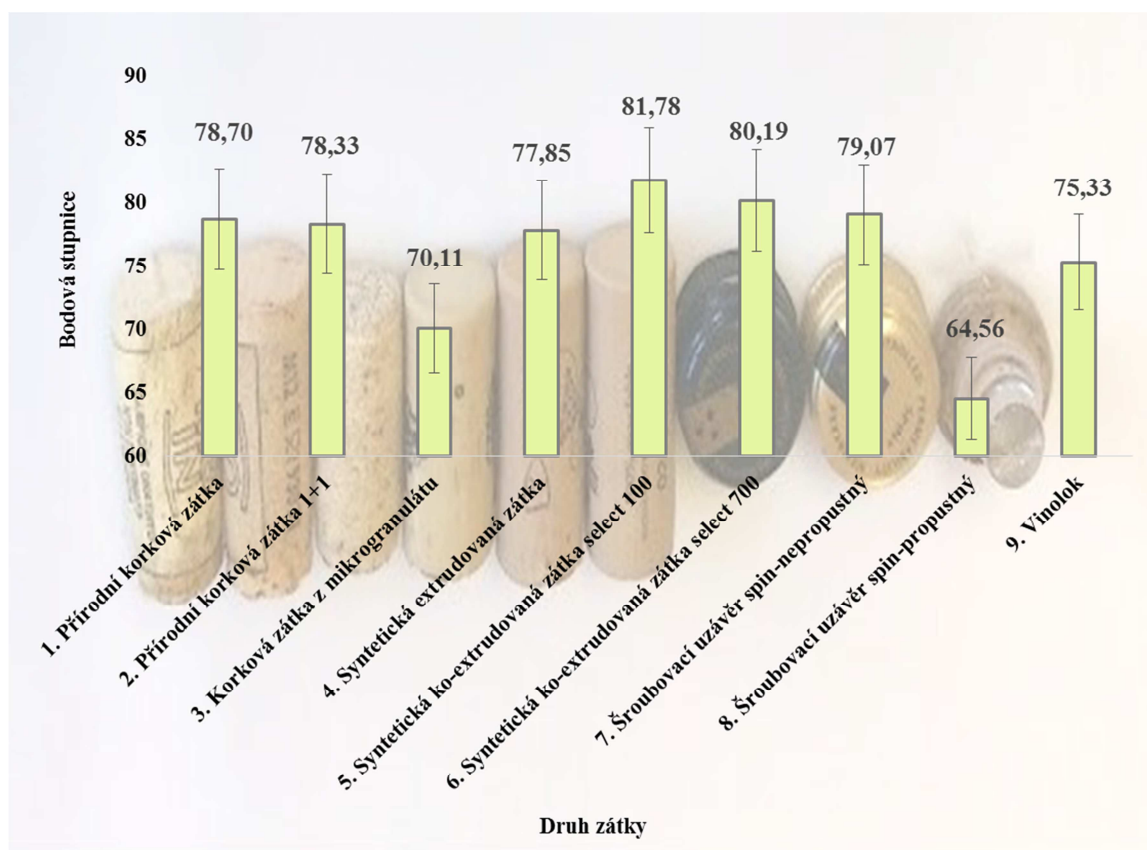
V tabulce 6 jsou uvedeny hodnoty průměrných výsledků bodového hodnocení zkoumaných vzorků vín odrůdy Rulandské šedé stobodovou stupnicí, směrodatná odchylka a rozptyl. Z uvedených výsledků je zřejmé, že nejlépe hodnoceným vínem odrůdy Rulandské šedé bylo víno v láhvi, která byla uzavřena syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100, jehož bodový průměr činil 81,78 bodů. Nejhůře hodnoceným vzorkem pak bylo víno, jehož láhev byla uzavřena šroubovací zátkou spin – propustnou, čili s membránou, s průměrným bodovým hodnocením 64,56 bodů. Bodové hodnocení vzorků vín odrůdy Rulandské šedé bylo v průměru nižší než u vzorků odrůdy Cabernet Moravia.

Tabulka 8: Výsledky bodového hodnocení vzorků RŠ

Druh zátky	1. Přírodní korková zátká	2. Přírodní korková zátká 1+1	3. Korková zátká z mikrogranulátu	4. Syntetická extrudovaná zátká	5. Syntetická ko-extrudovaná zátká select 100	6. Syntetická ko-extrudovaná zátká select 700	7. Šroubovací uzávěr spin-nepropustný	8. Šroubovací uzávěr spin-propustný	9. Vinolok
Bodový průměr vzorků	78,70	78,33	70,11	77,85	81,78	80,19	79,07	64,56	75,33
Směrodatná odchylka	3,96	5,05	5,88	5,38	5,89	5,34	5,47	5,51	8,68

Pokud by bylo sestaveno pořadí hodnocených vzorků vína odrůdy Rulandské šedé, tak nejlépe hodnoceným vínem bylo to, jehož láhev byla uzavřena syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100, dále pak láhev uzavřená syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 700, dále pak láhev uzavřená šroubovací zátkou nepropustnou, dále pak láhev uzavřená přírodní korkovou zátkou, dále pak láhev uzavřená přírodní korkovou zátkou typu 1 + 1, dále pak láhev uzavřená syntetickou extrudovanou zátkou, dále pak láhev uzavřená skleněnou zátkou Vinolok, dále pak láhev uzavřená korkovou zátkou z mikrogranulátu a na posledním místě skončilo víno, jehož láhev byla uzavřena šroubovací zátkou spin – propustnou.

Graf 7 pak srovnává průměrné výsledky bodového hodnocení v rámci stobodové stupnice hodnocení u vzorků vína odrůdy Rulandské šedé. Uvedené hodnoty představují graficky bodový průměr vzorků a směrodatnou odchylku. Z grafu lze vyčíst, že nejlépe hodnocené víno bylo uzavřeno pod syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100. Nejhůře hodnoceným vínem pak bylo to, které bylo uzavřeno šroubovacím uzávěrem spin – propustným.



Graf 7: Výsledky bodového hodnocení sensorické analýzy vzorků RŠ

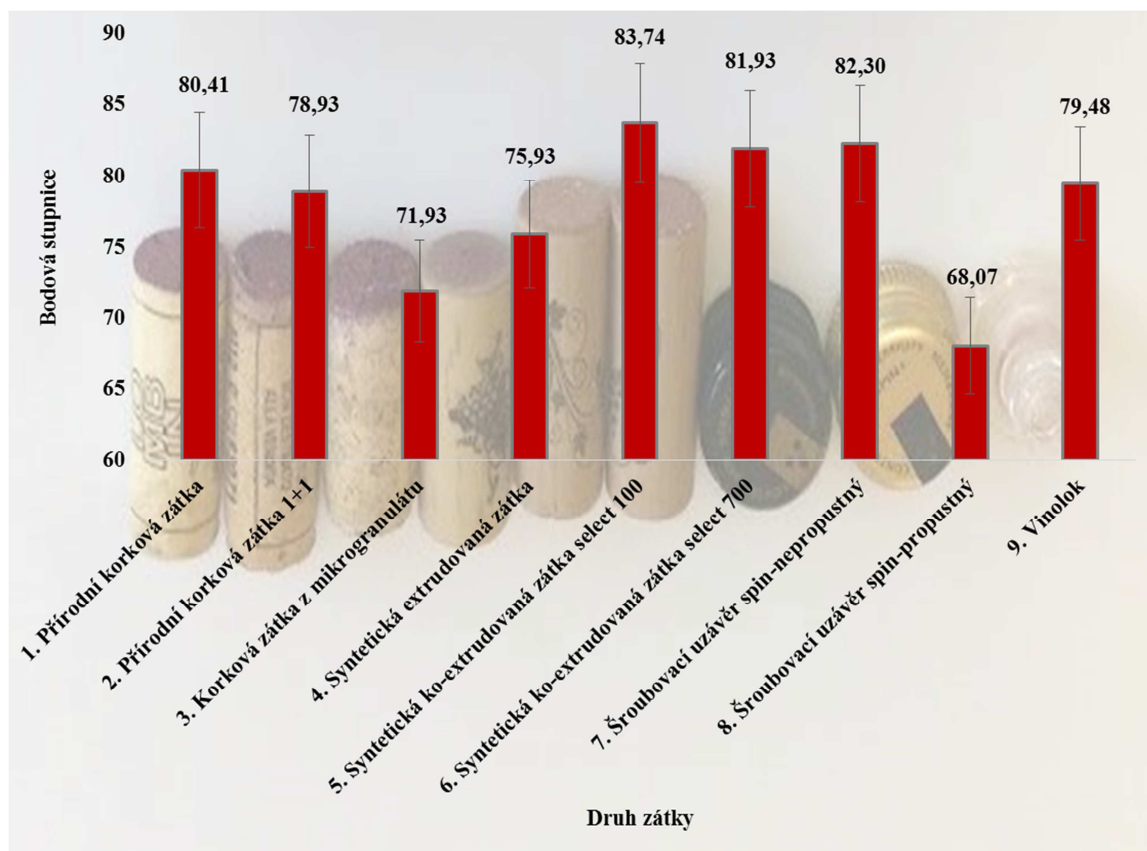
V tabulce 9 jsou uvedeny hodnoty průměrných výsledků bodového hodnocení zkoumaných vzorků vín odrůdy Cabernet Moravia stobodovou stupnicí, směrodatná odchylka a rozptyl. Z uvedených výsledků je zřejmé, že nejlépe hodnoceným vínem odrůdy Cabernet Moravia bylo víno v láhvi, která byla uzavřena syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100, jehož bodový průměr činil 83,74 bodů. Nejhůře hodnoceným vzorkem pak bylo víno, jehož láhev byla uzavřena šroubovací zátkou spin-propustnou, čili s membránou, s průměrným bodovým hodnocením 68,07 bodů.

Tabulka 9: Výsledky bodového hodnocení vzorků CM

Druh zátky	1. Přírodní korková zátka	2. Přírodní korková zátká 1+1	3. Korková zátká z mikrogranulátu	4. Syntetická extrudovaná zátká	5. Syntetická ko-extrudovaná zátká select 100	6. Syntetická ko-extrudovaná zátká select 700	7. Šroubovací uzávěr spin-nepropustný	8. Šroubovací uzávěr spin-propustný	9. Vinolok
Bodový průměr vzorků	80,41	78,93	71,93	75,93	83,74	81,93	82,30	68,07	79,48
Směrodatná odchylka	4,25	4,66	6,26	8,44	4,35	5,26	4,44	6,33	5,41

Pokud by bylo sestaveno pořadí hodnocených vzorků vína odrůdy Cabernet Moravia, tak nejlépe hodnocené víno bylo uzavřeno pod syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100, dále víno uzavřené šroubovací zátkou nepropustnou, dále víno uzavřené syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 700, dále víno uzavřené přírodní korkovou zátkou, dále víno uzavřené skleněnou zátkou Vinolok, dále víno uzavřené přírodní korkovou zátkou typu 1 + 1, dále víno uzavřené syntetickou extrudovanou zátkou, dále víno uzavřené korkovou zátkou z mikrogranulátu a na posledním místě skončilo víno, jehož láhev byla uzavřena šroubovací zátkou spin - propustnou.

Graf 8 pak srovnává průměrné výsledky bodového hodnocení v rámci stobodové stupnice hodnocení u vzorků vína odrůdy Cabernet Moravia. Uvedené hodnoty představují graficky bodový průměr vzorků a směrodatnou odchylku. Z grafu lze vyčíst, že nejlépe hodnocené víno bylo uzavřeno pod syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100. Nejhůře hodnoceným vínem pak bylo to, které bylo uzavřeno šroubovacím uzávěrem spin - propustným.



Graf 8: Výsledky bodového hodnocení senzorické analýzy vzorků CM

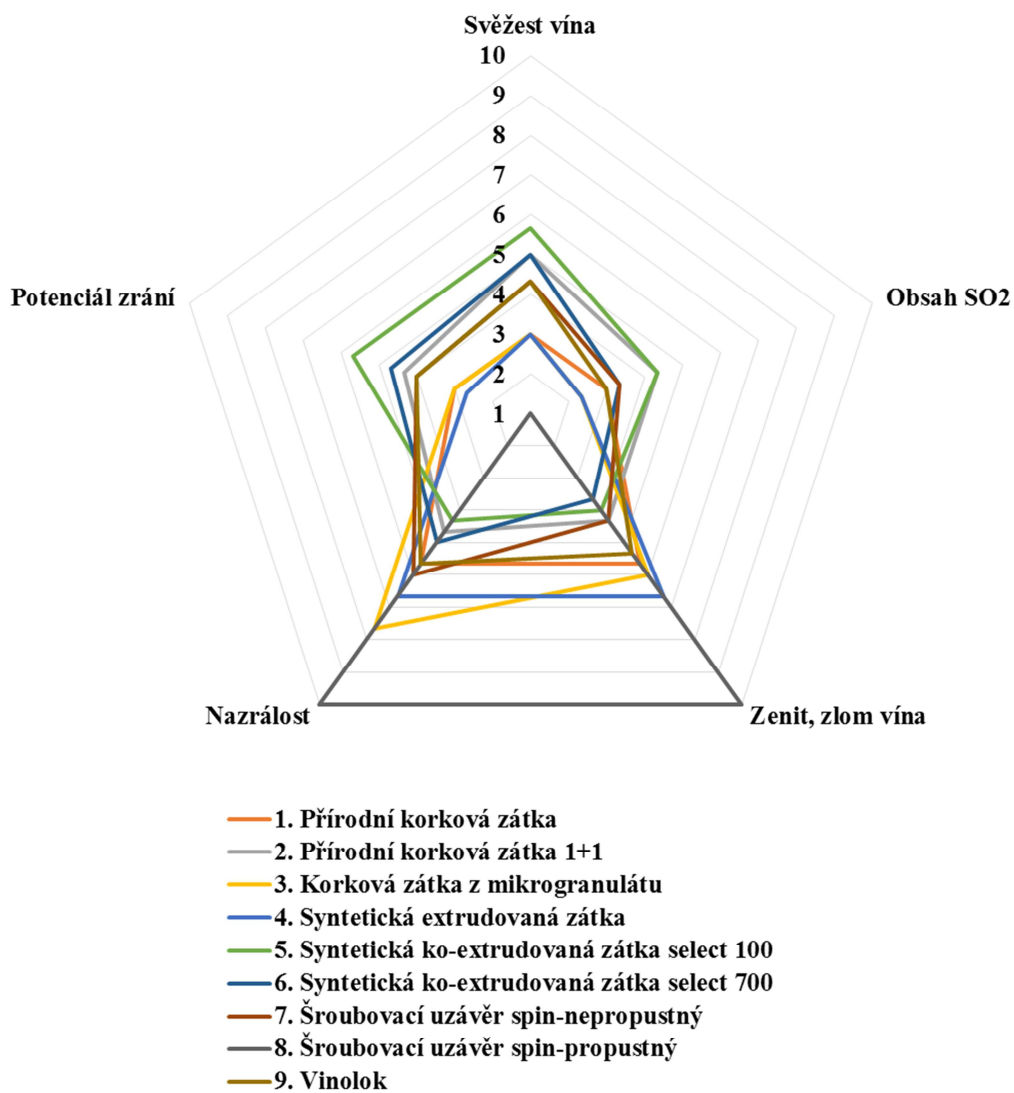
5.3.2 Bodové hodnocení struktury a mohutnosti vína

Tabulka 10 deklaruje výsledky bodového hodnocení struktury a mohutnosti vzorků vína odrůdy Rulandské šedé. Tyto výsledky pak představují průměr výsledků hodnocení ze vzorků tří lahví uzavřených stejným typem zátky a celkem devíti různými druhy zátek. Z uvedených hodnot lze vyčíst, že láhev vína odrůdy RŠ s největší svěžestí, obsahem SO₂ a potenciálem zrání, byla uzavřena syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100. Nejhůře hodnoceným vzorkem, a to ve všech hodnotících kritériích, pak bylo víno, jehož láhev byla uzavřena šroubovací zátkou spin - propustnou.

Tabulka 10: Výsledky hodnocení struktury a mohutnosti vzorků vína RŠ

Faktory hodnocení	1. Přírodní korková zátka	2. Přírodní korková zátka 1+1	3. Korková zátka z mikrogranulátu	4. Syntetická extrudovaná zátka	5. Syntetická ko-extrudovaná zátka select 100	6. Syntetická ko-extrudovaná zátka select 700	7. Šroubovací uzávěr spin-nepropustný	8. Šroubovací uzávěr spin-propustný	9. Vinolok
Svěžest vína	3,00	5,00	3,00	3,00	5,67	5,00	4,33	1,00	4,33
Obsah SO ₂	3,00	4,33	2,33	2,33	4,33	3,33	3,33	1,00	3,00
Zenit, zlom vína	5,67	4,33	6,00	6,67	4,00	3,67	4,33	10,00	5,33
Nazrálost	5,67	4,67	7,67	6,67	4,33	5,00	6,00	10,00	5,67
Potenciál zrání	3,00	4,33	3,00	2,67	5,67	4,67	4,00	1,00	4,00

Graf 9 pak znázorňuje porovnání průměrných výsledků hodnocení struktury a mohutnosti vína odrůdy Rulandské šedé. Z grafu lze vyčíst, že víno s největším potenciálem zrání, svěžestí a obsahem SO₂ byl vzorek č. 5, čili víno, uzavřené syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100. Naopak víno s nejmenší mírou svěžesti a s největší nazrálostí byl vzorek č. 8, čili víno uzavřené pod šroubovací zátkou spin - propustnou. U tohoto vína by se dalo říci, že bylo již i za svým zenitem díky velké míře propustnosti kyslíku zátkou a působením kyslíku na víno. Velmi vysokou míru nazrálosti vykazoval také vzorek č. 3 a č. 4, čili víno uzavřené pod korkovou zátkou z mikrogranulátu a pod syntetickou extrudovanou zátkou. Vzorek č. 2 (přírodní korková zátká 1+1) a vzorek č. 5 (syntetická ko-extrudovaná zátká typu select 100) byl pak hodnocen nejlépe co do množství obsahu SO₂. Nejlépe hodnoceným vínem z hlediska jeho dalšího potenciálu zrání byl vyhodnocen vzorek č. 5 a č. 6, čili víno uzavřené pod ko-extrudovanou zátkou typu select 100 a ko-extrudovanou zátkou typu select 700.



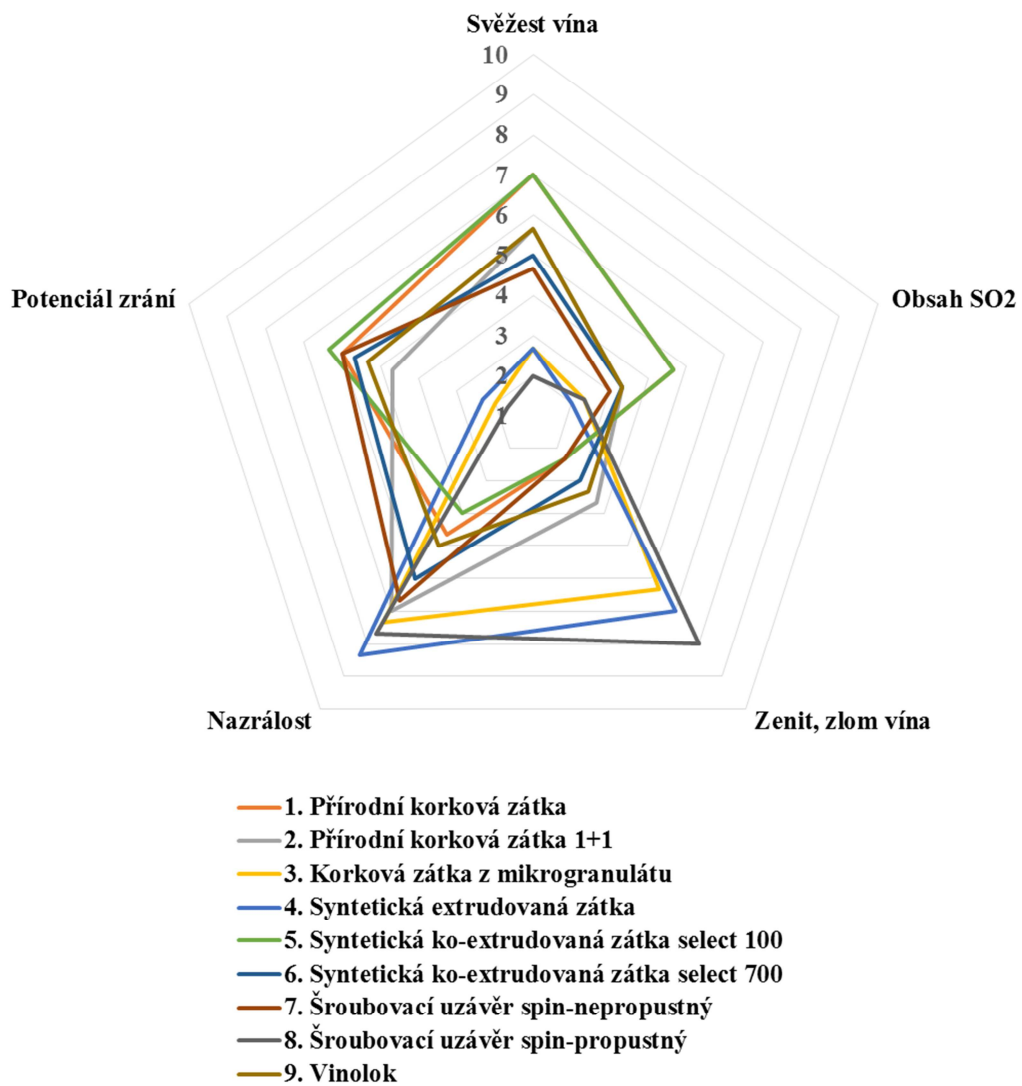
Graf 9: Struktura a mohutnost vzorků vína RŠ

Tabulka 11 deklaruje výsledky bodového hodnocení struktury a mohutnosti vína vzorků vína odrůdy Cabernet Moravia. Uvedené výsledky opět představují průměr výsledků hodnocení ze vzorků tří lahví uzavřených stejným typem zátky a celkem devíti různými druhy zátek. Z uvedených hodnot lze vyčíst, že láhev vína odrůdy CM s největší svěžestí, obsahem SO₂ a potenciálem zrání, byla uzavřena syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100. Nejhůře hodnoceným vzorkem, a to téměř ve všech hodnotících kritériích, pak bylo víno, jehož láhev byla uzavřena šroubovací zátkou spin - propustnou.

Tabulka 11: Výsledky hodnocení struktury a mohutnosti vzorků vína CM

Faktory hodnocení	1. Přírodní korková zátka	2. Přírodní korková zátka 1+1	3. Korková zátka z mikrogranulátu	4. Syntetická extrudovaná zátka	5. Syntetická ko-extrudovaná zátka select 100	6. Syntetická ko-extrudovaná zátka select 700	7. Šroubovací uzávěr spin-nepropustný	8. Šroubovací uzávěr spin-propustný	9. Vinolok
Svěžest vína	7,00	5,67	2,67	2,67	7,00	5,00	4,67	2,00	5,67
Obsah SO ₂	4,67	3,33	2,33	2,00	4,67	3,33	3,00	2,33	3,33
Zenit, zlom vína	2,33	3,67	6,33	7,00	2,33	3,00	2,33	8,00	3,33
Nazrálost	4,67	7,00	7,33	8,33	4,00	6,00	6,67	7,67	5,00
Potenciál zrání	6,00	4,67	2,00	2,33	6,33	5,67	6,00	1,67	5,33

Graf 10 pak znázorňuje porovnání průměrných výsledků hodnocení struktury a mohutnosti vína odrůdy Cabernet Moravia. Z grafu lze vyčíst, že víno s největší svěžestí a obsahem SO₂ byl vzorek č. 5, čili víno, uzavřené syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100. Stejné hodnoty u hodnotícího faktoru svěžest vína a obsah SO₂ dosáhl i vzorek č. 1, čili víno, které bylo uzavřené přírodní korkovou zátkou. Nejvyšších hodnot u hodnotícího faktoru zenit, zlom vína dosáhl vzorek č. 8 a vzorek č. 4, čili víno uzavřené šroubovací zátkou – spin propustnou a víno uzavřené syntetickou extrudovanou zátkou. Vysokých hodnot v případě hodnocení nazrálости vína dosáhl vzorek č. 4, vzorek č. 8, vzorek č. 3 a vzorek č. 2, čili víno uzavřené pod syntetickou extrudovanou zátkou, víno uzavřené pod šroubovací zátkou spin - propustnou, víno uzavřené pod korkovou zátkou z mikrogranulátu a víno uzavřené pod přírodní korkovou zátkou 1+1. Nejvyšších hodnot u hodnotícího faktoru potenciál zrání dosáhl vzorek č. 5, vzorek č. 7 a vzorek č. 1, čili víno uzavřené pod syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100, víno uzavřené šroubovacím uzávěrem spin – nepropustným a víno uzavřené pod přírodní korkovou zátkou.



Graf 10: Struktura a mohutnost vzorků vína CM

6 DISKUSE

V mnoha vědeckých studiích lze dohledat řešenou problematiku porovnání vlivu zátky různého druhu na víno v průběhu jeho zrání, což bylo tématem i této práce. Tyto práce byly detailně zaměřeny například na změnu barvy vína v průběhu jeho zrání, způsobu uložení lahví v průběhu zrání, vlivu teploty, při které bylo víno uloženo či míra propustnosti zátky, průnik kyslíku do vína a změny aromatického profilu vína. V porovnání naměřených výsledků, které byly prezentovány v této práci, s výsledky ve zveřejněných vědeckých pracích, ale i odborné literatuře, bylo zjištěno několik zajímavých rozdílů.

Například Skouromounis et. al (SKOUROUMOUNIS, 2005) ve své práci zkoumá vliv různých typů zátek na zrání bílých vín u konkrétní odrůdy Ryzlink a Chardonnay, a to po pětiletém zrání těchto vín v láhvi. Zkoumaná vína byla uzavřena přírodní korkovou zátkou 44 x 24 mm, šroubovací zátkou a syntetickou zátkou 36,3 x 21,4 mm a byla uložena jak horizontální tak i vertikální poloze. Jestliže zaměříme pozornost pouze na výsledky jejich sensorického hodnocení, dojdeme k závěru, že z jejich pohledu je optimálním druhem zátky co do uchování nejlepší kvality vína šroubovací zátkou. Na základě výsledků celého jejich zkoumání byla syntetická zátkou 36,3 x 21,4 mm vyhodnocena jako nejhorší. Z jejich závěru vyplývá, že vína uzavřená pod šroubovací zátkou měla nejméně oxidativní charakter a vykazovala pazourkové/kaučukové aroma, což souviselo s nízkým průnikem obsahu kyslíku do vína a přítomností některých prekurzorů obsahujících síru při lahvoání. Na základě jejich vyhodnocení a výsledků měření v této práci je zde zřejmý rozdíl. Vzorky vína, které byly zkoumány a hodnoceny v rámci této práce, uzavřené pod syntetickou ko-extrudovanou zátkou dosahovaly naopak nejlepšího hodnocení.

Nebo Dimkou et. al (DIMKOU, 2013) zkoumá ve své práci vliv rozpuštěného kyslíku při lahvoání vína na množství oxidu siřičitého a sensorické vlastnosti u vína odrůdy Ryzlink rýnský. V rámci pokusu použil víno vyrobené z hroznů odrůdy Ryzlink rýnský ročníku 2008. Pro uzavření lahví byly v jeho pokusu použity tyto druhy zátek: dvě syntetické ko-extrudované zátky 43 x 22 mm s různou mírou prostupu kyslíku zátkou a šroubovací uzávěr s PVC vložkou. Po 12 měsících ležení vína v láhvi byly změřeny hodnoty obsahu volného SO₂ u zkoumaných vzorků. Vzorek vína, který byl uzavřen pod šroubovacím uzávěrem, vykazoval největší ztrátu obsahu volného oxidu

siřičitého. Rovněž výsledek sensorické analýzy, který byl proveden po 15 měsících ležení vína v láhvi, potvrdil vyšší tóny nazrálости u zkoumaného vína pod šroubovacím uzávěrem než pod syntetickou ko-extrudovanou zátkou. Výsledky měření jejich práce se víceméně shodují se zjištěnými výsledky, které byly provedeny v této práci.

Lopes et. al (LOPES, 2006) zkoumal v rámci své práce, jaký vliv má poloha láhve na prostup kyslíku přes zátku a zda je tímto ovlivněno i zrání vína. Ve svém pokusu použil několik druhů zátek, kterými byly láhve se zkoumaným vínem uzavřeny. Po 12, 24 a 36 měsících uložení láhví bylo provedeno měření těsnosti zátek. Nejnižší hodnoty prostupu kyslíku do vína dosáhl šroubovací uzávěry a korkové zátky z mikroggranulátu, tzv. technický korek. Nejvyšší hodnoty prostupu kyslíku přes zátku pak dosáhly zátky z přírodního korku a zátky syntetické. Pokud porovnáme výsledky jejich měření s výsledky této práce, je zde vidět zřejmý rozdíl.

Budeme-li vycházet výsledků této práce, a to konkrétně z provedené sensorické analýzy, vyjde jako nejvhodnější zátko pro archivací vína z hlediska hodnoceného vzhledu, vůně a chuti vína, zátko syntetická ko-extrudovaná typ select 100. Co se jeví podle mého názoru jako zajímavé a možná až překvapivé, je skutečnost, že víno uzavřené pod ko-extrudovanou zátkou typ select 100 bylo vyhodnoceno i skupinou hodnotitelů jako nejlepší, čili s nejvyšším bodovým hodnocením, a to jak u vzorku vína odrůdy Rulandské šedé, tak i u vzorku vína odrůdy Cabernet Moravia. Zde bych například očekával, že láhve s vínem zejména odrůdy Cabernet Moravia, uzavřené přírodní korkovou zátkou dosáhnou nejlepšího hodnocení, a to z hlediska vlastností korku, zejména jeho OTR, a také dalších faktorů ovlivňující zrání červených vín, které byly popsány v práci. Pekař (PEKAŘ, 2014) ve své práci řešil problematiku vlivu typu zátky na propustnost kyslíku a následného vlivu na víno. Výsledky v rámci této práce víceméně navázaly na jeho práci a jsou v podstatě pokračováním jeho zkoumání. Pokud srovnáme zjištěné výsledky sensorického hodnocení jeho práce, dojdeme k závěru, že nejlepšího hodnocení dosáhl vzorek vína odrůdy RŠ uzavřený pod ko-extrudovanou zátkou typu select 700, nejhoršího naopak vzorek uzavřený pod korkovou zátkou z mikrogranulátu. Nejlepšího hodnocení, u vzorku odrůdy CM, pak dosáhlo víno uzavřené pod přírodní korkovou zátkou, nejhoršího pak vzorek uzavřený pod korkovou zátkou z mikroggranulátu. Z uvedených výsledků je zřejmé, že míra propustnosti kyslíku přes zátku má zásadní vliv na zrání zalahvovaného vína v průběhu času.

7 ZÁVĚR

Téma vlivu zátky na zrání vín bylo v průběhu posledních let velmi exponovaným tématem a v odborných a vědeckých kruzích mu byla věnována velká pozornost. Přece jen jde především o to, využít v co největší míře potenciálu přírody a z kvalitních hroznů v rámci hotového produktu tuto kvalitu nabídnout také spotřebitelům v podobě kvalitního vína. V závislosti na ročníku a potenciálu daného vína k dalšímu zrání na láhvi má zátka, kterou je láhev s vínem uzavřena, nesporný vliv na jeho budoucí kvalitu, což dokazují i výsledky této práce.

Z pohledu získaných výsledků analytického měření volného a celkového množství oxidu siřičitého ve zkoumaných vínech, se jeví jako optimální zátko pro delší dobu archivace vína v láhvi, zátko syntetická ko-extrudovaná typu select 100. Obecně lze říci, že to platí jak pro vína bílá, tak i pro vína červená. Naměřené hodnoty obsahu volného a celkového oxidu siřičitého ve víně, které bylo uzavřeno touto zátkou, totiž vykazovaly rozdíly oproti vínům uzavřených ostatními druhy zátek. Zejména u zkoumaného vína odrůdy Rulandské šedé to bylo markantní.

Ale z hlediska získaných výsledků senzoričké analýzy, respektive výsledků hodnocení struktury a mohutnosti vína, už rozdíl mezi syntetickou ko-extrudovanou zátkou typu select 100 a některými dalšími druhy zátek, nevykazoval tak velké hodnoty. Toto bylo zřejmé zejména u hodnocení struktury a mohutnosti vína odrůdy Cabernet Moravia, kde rozdíl mezi zjištěnými hodnotami u přírodní korkové zátky a syntetické ko-extrudované zátky typu select 100 byl minimální.

Dalo by se tedy říci, že na základě získaných výsledků jak analytického měření obsahu volného a celkového oxidu siřičitého ve zkoumaných vzorcích vína a také výsledků hodnocení struktury a mohutnosti vína, se jeví jako optimální druh zátky pro zrání bílých vín zátko syntetická ko-extrudovaná typu select 100. Co se týče volby optimální zátky pro zrání červených vín, nabízí se zde možnost volby. Pokud bychom dané víno posuzovali pouze z pohledu jeho obsahu volného a celkového množství oxidu siřičitého, pak padá volba na syntetickou ko-extrudovanou zátku typu select 100 a to zejména pro zrání bílých vín.

Ovšem pokud bychom dané víno posuzovali z hlediska jeho svěžesti, nazrálости, a především jeho dalšího potenciálu zrání, pak se nabízí kromě syntetické ko-extrudované

zátky typu select 100, také možnost volby pro přírodní korkovou zátku a přírodní dvouploškovou korkovou zátku typu 1 + 1, zejména pokud by se jednalo o zrání červených vín. Otázkou pouze zůstává skutečnost možné kontaminace vína plísní z těchto zátek. Příslibem pro budoucnost však může být skutečnost, že v současné době probíhá u producentů korkových zátek intenzivní vývoj v oblasti eliminace možnosti vzniku TCA u těchto zátek.

V rámci této práce byla hodnocena vína ročníku 2012. Bylo by jistě velmi zajímavé, jak by vypadalo analytické a senzorické hodnocení těchto vín například za další dva nebo tři roky, zejména u vzorku vína odrůdy Cabernet Moravia, který vykazoval nejvyšší hodnoty v rámci dalšího potenciálu zrání vína.

8 SOUHRN A RESUME, KLÍČOVÁ SLOVA

Tato diplomová práce je zaměřena na hodnocení vlivu druhu zátky na zrání vín. V teoretické části jsou popsány a charakterizovány nejběžnější druhy zátek, které se v současné době používají při lahvování vín určených k dalšímu zrání v láhvi. Charakterizované druhy zátek jsou také běžně dostupné na trhu a využitelné ve výrobní praxi. Z hlediska jejich používání jsou v práci popsány jejich výhody a nevýhody. V rámci literární části jsou také uvedeny a popsány faktory působení a vlivu na zrání vína. V praktické části práce je pak popsána metodika způsobu měření a analytického stanovení množství volného a celkového oxidu siřičitého ve víně. Hodnocenými vzorky jsou vína, která byla uzavřena celkem devíti různými druhy zátek, a tyto zátky popisuje teoretická část. Dále je zde také popsána metodika a způsob sensorického hodnocení vína dle stobodové stupnice OIV a také způsob hodnocení struktury a mohutnosti vína. Naměřené a zjištěné výsledky jsou vyhodnoceny a je vybrán optimální druh zátky vhodný pro další zrání vína v láhvi.

This thesis is focused on assessing the impact of different type of closure for wine aging. Theoretical part describes and characterizes the most common types of closure which are currently used for bottling of wines intended for further aging in the bottle. Characterized kinds of closure are also commonly available on the market and useable in the winery practice. In term of their use, the paper describes their advantages and disadvantages. Within the literary section also provides a description of the factors influence and impact on the aging of wine. The practical part describes the methodology of the measurement method and analytical determination of the amount of free and total sulfur dioxide in wine. Wine samples are evaluated, which was closed a total of nine different type of closures and this closures are describe in the theoretical part. Then there is also the methodology used and the method of sensory evaluation of wines according OIV hundred-point scale and method of evaluation of the structure and substance of wine. The measured and the results are evaluated and selected the optimal type of closure suitable for further aging of the wine in the bottle.

KLÍČOVÁ SLOVA, KEY WORDS

Korek · Syntetická zátka · Šroubovací zátka · Skleněná zátka · Zrání vína · Míra přenosu kyslíku · Oxid siřičitý · Struktura a mohutnost vína

Cork · Synthetic closure · Screw cap · Glass closure · Wine aging · Oxygen Transfer Rate · Sulfur dioxide · Wine structure

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1 AMCOR. 2016. Amcor. *Amcor*. Dostupné také z: www.amcor.com
- 2 CORK JANOSA. 2016. Cork Janosa - výroba korkových zátek. *Web Cork Janosa* [online]. [cit. 2016]. Dostupné z: <http://janosa.cz>
- 3 DIAM. 2016. DIAM The Guardian of Aromas. *DIAM*. Dostupné také z: <http://www.diam-closures.com>
- 4 DIMKOU, Evdokia, Maurizio UGLIANO, Jean-Baptiste DIÉVAL, Stéphane VIDAL a Reiner JUNG. 2013. *Impact of Dissolved Oxygen at Bottling on Sulfur Dioxide and Sensory Properties of a Riesling Wine*. **64**(3), 325-332. DOI: 10.5344/ajev.2013.12112.
- 5 E.C. KRAUS. 2002-2016. E.C. Kraus Home Wine & Beer Making Supplies. *E.C. Kraus* [online]. [cit. 2016]. Dostupné z: www.eckraus.com
- 6 FISCHER, Christina. 2004. *Lexikon vín*. 1. vyd. Dobřejuvice: Rebo Productions, s. 27-28.
- 7 GRAINGER, Keith a Hazel TATTERSALL. 2005. *Wine production: vine to bottle*. Ames: Blackwell Pub.
- 8 JACKSON, Ronald. 2008. *Wine Science: Principles and Applications*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press.
- 9 JOHNSON, Hugh a Jancis ROBINSON. 2009. *Světový atlas vína*. Vyd. 2, upr. Praha: Euromedia Group 1, s. 12-15.
- 10 LOPES, Paulo, Cédric SAUCIER, Pierre-Louis TEISSEDRE a Yves GLORIES. 2006. *Impact of Storage Position on Oxygen Ingress through Different Closures into Wine Bottles*. 54. **18**, 6741–6746. DOI: 10.1021/jf0614239.
- 11 NÁRODNÍ VINAŘSKÉ CENTRUM O.P.S. 2016. Degustační tabulky. *Vina z Moravy, vína z Čech*. Dostupné také z: <http://www.wineofczechrepublic.cz/onas/ke-stazeni/degustacni-tabulky.html>
- 12 NOMACORK. 2016. Nomaticork Advance Your Passion. *Nomaticork*. Dostupné také z: www.nomacork.com

- 13 NUKORC. 2016. NuKorc Trading International Trading Ltd. *NuKorc*. Dostupné také z: www.nukorc.com
- 14 PAVLOUŠEK, Pavel. 2010. *Výroba vína u malovinařů*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, s. 95.
- 15 PEKAŘ, Pavel. 2014. *Vliv typu zátky na propustnost kyslíku*. Lednice: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Zahradnická fakulta.
- 16 PREIOSA GS. 2016. Vinolok. *Preciosa GS, a.s.* Dostupné také z: www.vinolok.cz
- 17 PROKEŠ, Kamil. 2016. *Porovnání analytických a senzorických vlastností vín před a po sekundární fermentaci*. Lednice: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Zahradnická fakulta, Ústav vinohradnictví a vinařství.
- 18 QUAY SIDE EASY BREW. 2016. Quay Side Easy Brew. *Quay Side Easy Brew*. Dostupné také z: <http://quaysidehomebrew.co.uk/>
- 19 REYNOLDS, Andrew. 2010. *Managing wine quality, Volume 2: Oenology and wine quality*. 1. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd., s. 255-268.
- 20 RIBÉREAU-GAYON, Pascal, Denis DUBOURDIEU a Bernard DONÈCHE. 2006. *Handbook of Enology Volume 2 The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments 2nd Edition*. 2nd ed. Hoboken: John Wiley.
- 21 SILVA, Maria, Michel JULIEN, Michael JOURDES a Pierre-Louis TEISSEDRE. 2011. *Impact of closures on wine post-bottling development: a review*. Issue 6. **223**. DOI: 10.1007/s00217-011-1603-9. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s00217-011-1603-9>
- 22 SKOUROUMOUNIS, G.K.. 2005. *The impact of closure type and storage conditions on the composition, colour and flavour properties of a Riesling and a wooded Chardonnay wine during five years' storage*. Volume 11. **3**. DOI: 10.1111/j.1755-0238.2005.tb00036.x.
- 23 STEIDL, Robert. 2010. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní vinařské centrum.

- 24 VINAŘSKÝ OBZOR. 109/2016. Přelomový okamžik - korková pachut' je minulostí. *Vinařský obzor*. Velké Bílovice: Svaz vinařů České republiky, (2).
- 25 WINE ENTHUSIAST MAGAZINE. 2016. Wine Enthusiast Magazine. *Wine Enthusiast*. Dostupné také z: <http://www.winemag.com/>
- 26 WINESEEKER. 2016. Typy korkových zátek. *Wineseeker*. Dostupné také z: www.wineseeker.co.nz