

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici



Bakalářská práce

Lednice 2015

Petr Rada

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

Možnosti výroby přípravků nahrazujících sudy typu barrique

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce

Ing. Pavel Híc, Ph.D.

Vypracoval

Petr Rada

Lednice 2015



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Petr Rada
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Vínohradnictví a vinařství

Název tématu: **Možnosti výroby přípravků nahrazujících sudy typu barrique.**

Rozsah práce: 30 - 40 stran textu, 3-5 tabulek, případně grafů

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte dostupnou literaturu k danému tématu
2. Popište sudy barrique a chemické změny dřeva v průběhu jejich výroby
3. Popište přípravky nahrazující efekt sudů barrique
4. Vyrobte produkty nahrazující sudy barrique při různých teplotách a aplikujte je do vína. Získané produkty sensoricky zhodnoťte
5. Výsledky statisticky zpracujte

Seznam odborné literatury:

1. STEIDL, R. -- LEINDL, G. *Zrání vína v sudech barrique*. 1. vyd. Valtice: Národní salon vín, 2003. 71 s. ISBN 80-903201-1-2.
2. RIBÉREAU-GAYON, P. *Handbook of Enology, Volume 1*. West Sussex: John Wiley, 2004. 454 s. ISBN 04-71973-62-9.
3. PEREZ-MAGARINO, S. -- RODRIGUEZ-BENCOMO, J. -- ORTEGA-HERAS, M. Importance of chip selection and elaboration process on the aromatic composition of finished wines. [online]. 2008. URL: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf800373d>.
4. ANCÍN AZPILICUETA, C., GARDE CERDAN, T. Effect of oak barrel type on the volatile composition of wine: Storage time optimization. *Analytica Chimica Acta*. 2006. 39, s. 199–205
5. DEL ALAMO SANZA, M., NEVARES DOMINGUEZ, I. Wine aging in bottle from artificial systems (staves and chips) and oak woods Anthocyanin composition. *Analytica Chimica Acta*. 2006. 563, s. 255–263

Datum zadání bakalářské práce: **prosinec 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **květen 2015**

Petr Rada
Autor práce

Ing. Pavel Híc, Ph.D.
Vedoucí práce

doc. Ing. Josef Balík, Ph.D.
Vedoucí ústavu

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

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: „Možnosti výroby přípravků nahrazujících sudy typu barique“ vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury a jsou řádně citovány. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon 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 o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:

Podpis:

Petr Rada

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Pavlovi Hícovi, Ph.D za inspiraci a trpělivost při vedení mé bakalářské práce.

ABSTRAKT A KLÍČOVÁ SLOVA

Abstrakt

Dnešní doba, která se vyznačuje velmi výrazným tlakem na snížení cen, nutí producenty vína hledat nové technologické postupy, které by jim umožnily nabízet levnější víno, ale zároveň nesnižovat jeho kvalitu. Mechanizační novinky umožňující ekonomičtější práce ve vinici a ve vinařství jsou již dnes absolutní samozřejmostí, a proto se vinaři snaží hledat úspory i v dalších technologických krocích. Jednou z oblastí, která se v posledních letech otevírá, je oblast alternativního zrání vína za použití substitutů zrání jako jsou dubové chipsy, hole či použití dubového prachu. Všechny tyto alternativní metody zrání vína otevírají širokou paletu možností, kdy vinař může volit z nabídky různých variant tvarově odlišných substitutů geograficky odlišných druhů dřeva, různého druhu toastování či délky kontaktu substitutů s vínem. Tato práce se tématem využívání substitutů zabývá, a v praktické části řeší použití těchto prostředků v praxi. Na toto téma dnes vzniká velké množství studií a pokusů a je možné očekávat velmi bouřlivý rozvoj znalostí o této části vinařské technologie.

Klíčová slova: alternativní zrání vína, dubové hole, dubové chipsy, dubový prach

Abstract

The present time, which is characterized by very strong downward pressure on price, forces wine producers to look for new technological processes that would enable them to offer cheaper wines without reduction of quality. Mechanization innovations enabling more economical works in vineyards and wineries are already absolutely commonplace. The winemakers try to look for savings in further technological steps. One branch of technological developing, which is opening, is the branch of alternative wine aging methods using the aging-substitutes such oak chips, staves or using oak dust. All these alternative wine aging methods open a wide variety of possibilities, when winemakers can choose from variety of shapes of different oak substitutes, geographically diverse wood types, different types of toasting or different time of contact substitutes with wine. Many studies and experiments have been created for this topic, and we can expect very rapid development of the knowledge about of this branch winemaking technology.

Keywords: alternative aging wine, oak staves, oak chips, oak dust

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Teoretická část.....	11
2.1	Sudy používané ve vinařství, jejich historie a výroba.....	11
2.2	Zrání vína v barikových sudech.....	15
2.2.1	Hlavní procesy probíhající během zrání.....	16
2.2.2	Zrání bílého vína v barrique sudech.....	18
2.2.3	Zrání červeného vína v barrique sudech.....	19
2.2.4	Diferenciace vlivu dřeva na základě odlišností dle použitého dřeva.....	19
2.3	Alternativy zrání vína v sudech.....	20
2.3.1	Druhy substitutů zrání vína.....	22
2.3.2	Dubový prášek.....	22
2.3.3	Drobné a větší dubové chipsy.....	22
2.3.4	Dubové bloky, korálky a kuličky.....	23
2.3.5	Dubové hole a vějíře.....	23
2.3.6	Řízená mikrooxidace (MOX).....	27
3	Praktická část.....	28
3.1	Upřesnění analýzy průběhu pokusu při užití náhrady zrání vína v sudu.....	28
3.2	Způsob vyhodnocování testu.....	30
3.3	Ukázka dotazníků senzoric.....	33
4	Výsledky a diskuze.....	34
5	Závěr.....	34
6	Seznam použitých zdrojů.....	37
7	Přílohy.....	39
7.1	Tabulky.....	39
7.2	Obrázky.....	42

1 Úvod

Tématem mojí bakalářské práce jsou možnosti výroby vína za pomoci přípravků nahrazujících sudy typu barrique.

Proč mě zaujalo právě toto téma?

Ještě před zahájením mého studia na Mendelově univerzitě jsem se setkával v rámci svého zaměstnání s mnoha druhy vín, která vznikala za použití různých technologií při fermentaci či následném školení vína. Z informací dodávaných jednotlivými vinaři se konzument dozvídal, že se jedná o víno typu „Barrique“, že část výrobního procesu proběhla v sudech typu, nebo že proces fermentace a následného zrání proběhl ve velkých dřevěných sudech, nebo dokonce výrobcem nebyl kontakt vína se dřevem vůbec zmíněn, a i přesto se konzument nemohl zbavit dojmu, že barva, vůně i chuť vína přesně odpovídá vínům, která zrála v dotyku se dřevem. Dodatečným dotazováním bylo zjištěno, že v tomto případě australský vinař, používá sice nerezové vinifikátory i zrací tanky, ale v určité výrobní fázi využívá toastované dubové hole (*angl. oak staves*) a proces je navíc doplněn o řízenou mikrooxidaci. A právě zde víno získává látky, které jsou extrahovány z přidávaných toastovaných dubových holí. Z uvedených informací je zřejmé, že použití dřevěných sudů či jejich substitutů v procesu výroby vína je téma, které je velice pestré a zajímavé nejen z pohledu konzumenta, ale i z pohledu samotného vinaře. Ten se problematikou zabývá především z pohledu ekonomiky provozu či technologického ovlivnění konečného produktu. Bohužel pro konečného konzumenta je značení uvedených technologických odlišností na etiketách velice vágní. Nepřináší téměř žádné možnosti, jak si má konzument ještě před otevřením láhve vytvořit určitý předpoklad, jaký druh vína jej uvnitř láhve čeká. V tomto případě lze čekat ještě dlouhou legislativní cestu, která jasně vymezí technologické postupy, které bude třeba stanoveným způsobem na etiketě zmínit. Informovanost zákazníka pak bude taková, aby si každý mohl již při pohledu na etiketu odvodit, jakou variantu vína v lahvi, kterou drží v ruce, vlastně očekávat. Přitom použití alternativních způsobů zrání vína nemusí být nutně na úkor výsledné kvality vína. Dubové substituty jsou stále přírodním produktem, který předává do vína stejné primární i sekundární látky jako u tradičního zrání v dubových sudech. Množství vyextrahovaných látek u alternativních způsobů zrání, stejně jako u dubových sudů, záleží na délce kontaktu vína se dřevem a

dále na technologických, tvarových a materiálových odlišnostech jednotlivých druhů alternativních prvků určených pro školení vín.

Z tohoto vycházela i hypotéza ověřovaná v praktické části. Práce je vytvořena s úmyslem zodpovědět otázku, je-li možné v určitých případech nahradit klasické metody zrání v sudu novými, zatím alternativními metodami. Ověření těchto možností je autorem považováno vzhledem k nutnosti progresu ve vývoji vinařství za přínosné jak pro producenty, tak pro konzumenty. Cílem práce je tedy snaha prokázat vliv různě toastovaných dřevěných třísek vkládaných do lahví na chuť vína skladovaného v lahvích 0,75 litru po dobu šesti měsíců. Po skončení lahvového zrání proběhne senzorká analýza výsledných vzorků. Je otázkou, bude-li toto vkládání dřevěných třísek ve prospěch kvality výsledného vína či na její závadu. K vyhodnocení dotazníků bude použita metoda jednofaktorové analýzy rozptylu.

Lze konstatovat, že vinařství, stejně jako většina oborů lidské činnosti, prochází neustálým vývojem a do technologie výroby vína zapracovává nejnovější poznatky z oblasti vědy a vývoje. Nelze tvrdohlavě lpět na dodržování, technologických postupů a materiálů, kterými připravovali víno naši prapředci. V případě alternativních postupů zrání se nejedná o používání přísad či barviv nežádoucích, například chemického či nepovoleného biologického původu. V žádném případě nelze hovořit o pančování vína, anebo dokonce klamání a šizení zákazníka. Naopak se jedná o směr vývoje, kdy i u levnějších vín, která ještě nedávno zrála pouze v nerezoých tancích, lze dosáhnout naprosto přírodním způsobem širší palety chutí a to dokonce bez nutnosti výrazného zvyšování ceny. Jedná se jakýsi historický vývoj informovanosti na straně vinaře i zákazníka. Zákazník musí pochopit, že za vším stojí ekonomika firmy a vína každodenního pití nelze školit v nových dubových barrique sudech. Nicméně všechny technologické postupy, ať historické či ultramoderní, jsou jen pomocníky vinaře při jeho cestě za dobrým vínem.

Právě tento vývoj a výzkum v oblasti alternativního zrání vína byl prvotním impulzem k tomu, zkusit vliv různě toastovaného dřeva na zrání vína přímo v prostředí vinné lahve. Dále byl kladen důraz na snahu nerozměňovat výsledek pokusu tím, že by bylo použito dubové dřevo z různých geografických poloh. Jako pokusný vzorek bylo použito dřevo z jednoho kmene dubu Dubu slovenského (*Quercus cerris* Laciniata), všechny vzorky byly stejně vysušeny a toastovány, jen byly použity rozdílné teploty po různou dobu. Takto tepelně ovlivněné dřevo bylo připraveno do tvaru, který bude možno vsunout do lahve a jehož povrch bude

ekvivalentním k ploše, jejíž velikost bude spočtena poměrně k tomu, jaká plocha dřevěné stěny sudu barrique o objemu 225 litru je v kontaktu s vínem o objemu 0,75 litru. Záměrem bylo víno po minimálně šestiměsíčním zrání ve sklepě podrobit sensorické analýze nezaujatými hodnotiteli a zjistit, zda a jaké může tato alternativní metoda přinést rozdíly v porovnání s kontrolním, žádným vloženým dřevem neovlivněným, vzorkem.

2 Teoretická část

2.1 Sudy používané ve vinařství, jejich historie a výroba

První zmínky o výrobě dřevěných nádob pro výrobu a uchovávání vína jsou známy již od Allobrogů z 1. století před naším letopočtem, kteří hospodařili v okolí dnešního francouzského města Vienne. (SOCHOR, 2013) Nejstarší vinařský sud z dubového dřeva, který je od roku 1715 stále užíván je vlastněný Vinařstvím Hugel et Fils nacházejícím se ve městě Riquewihr ve francouzském Alsasku. Největším sudem na víno v České republice je unikátní bohatě vyřezávaný renesanční obří sud z roku 1643. Není jen největším vinným sudem v České republice, ale i osmým největším sudem v Evropě (Obr.1). Tento sud se nachází v mikulovském zámeckém sklepě a je součástí expozice o místním víně a vinařství. Stavbu tohoto sudu si objednal majitel kníže Maxmilán z Dietrichsteina. *„Tento unikátní exponát měří na délku 6,2 metru, největším průměrem je 5,2 metru a nejmenším průměrem je 4,5metru. Váží celkem 26,1 tuny a disponuje objemem 1014 hektolitřů a je svázán 22 obručemi, přičemž každá z nich váží 390 kg.“*¹



Obr.1 Největší sud v České republice

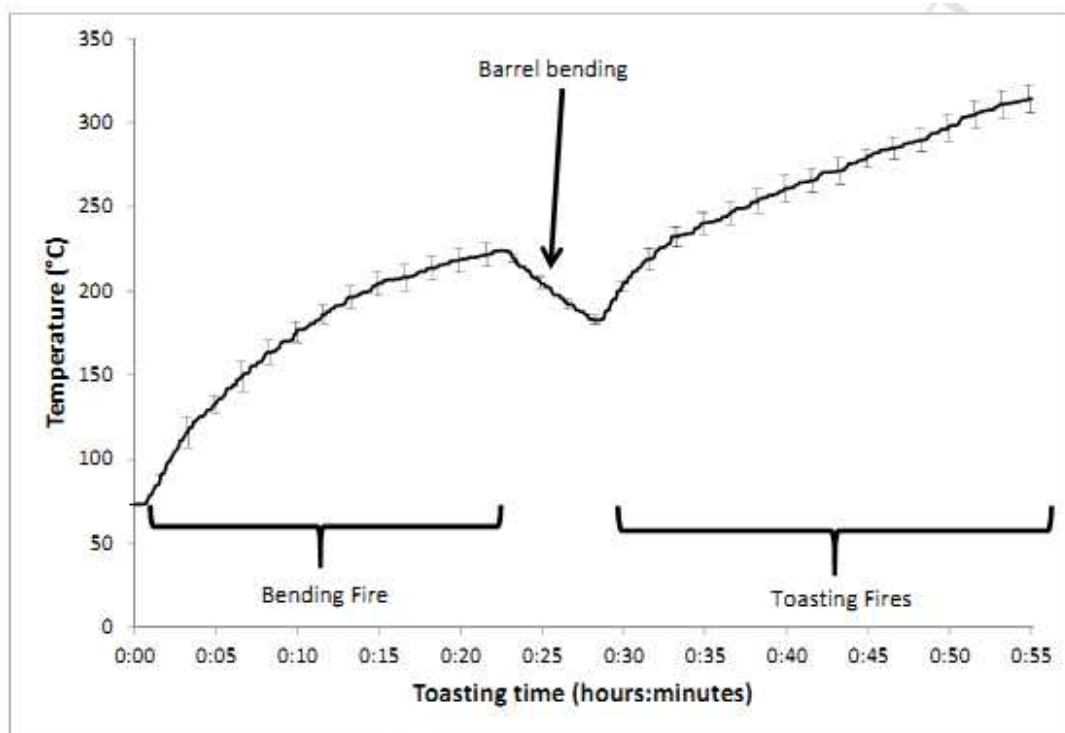
¹ Regionální muzeum v Mikulově [online]. [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <http://www.rmm.cz/fotogalery/expozice/sud/foto.html>

Euillat (PAVLOUŠEK, 1994) definuje „*sud jako aktivní propojení mezi kapalnou fází (vínem) a vzduchem, který svými fyzikálními a chemickými vlastnostmi určuje výměnný proces mezi těmito dvěma složkami.*“² Bednáři pro výrobu sudů používají dřevo dubu zimního (lat. *Quercus petraea*) a někdy i častěji se vyskytujícího dubu letního (lat. *Quercus robur*). Tyto druhy dubu rostou pomaleji, ale jejich dřevo se vyznačuje jemnější strukturou, je možné jej používat až od 100 let stáří stromu. V evropských vinných sklepech nejčastěji najdeme sudy vyrobené z dubů rostlých ve Francii (Evropský dub zimní a Dub letní). Jedná se o dubové sudy z oblastí Vosges, Tronçais, Allier, Limousin, Bourgogne, Nevers (SOCHOR, 2013) Jmenované oblasti se od sebe liší půdním složením a klimatem, což má za následek odlišnosti ve vlastnostech a struktuře dřeva. Ve vinných sklepech Nového světa pak častěji najdeme sudy vyrobené ze dřeva amerického bílého dubu (lat. *Quercus alba*), který roste rychleji a vyznačuje se větším a hrubším jádrem. Sudy z bílého dubu je možné využívat až od stáří stromu 70 let a více. Často, především v Itálii, jsou užívány i sudy vyrobené ze slovinského dubu letního (lat. *Quercus robur*), v posledních letech se hledají i nové oblasti jako zdroj dřeva pro výrobu sudů, prosazuje se například dřevo z dubu letního rostlého na Kavkazu. Existují i výrobci sudů, kteří pro výrobu dřevo francouzského a amerického dubu směšují. Vinaři na Moravě, Slovensku a v Čechách často používají i sudy vyrobené z akátového dřeva. Stromy pro výrobu sudů se kácejí v zimním období, kdy mají nejméně mízy. Míza by nevhodně zvyšovala hořkost, která by se extrahovala do vína. Je důležité, aby stromy rostly pomalu, byly umístěny v zapojeném porostu. Další podmínkou pro výrobu je optimální hustota dřeva. Výroba sudů je ekonomicky velmi náročná, neboť z jednoho dospělého stromu o stáří 70 – 120 let vyrobíme pouze dva 225 litrové sudy a při štípání a řezání dřeva vzniká velké množství dřevěného odpadu.

Dřevěné fošny pro výrobu sudů se nechávají vyzrávat dva až čtyři roky. Vyzrávání znamená, že je dřevo vystaveno působení přírodních podmínek. Působí na něj déšť, slunce, vítr a mráz, a dřevo je tak zbaveno agresivních taninů. Dužniny sudu se připravují tradiční metodou štípání. Musí se postupovat opatrně, aby nedošlo k porušení vodivých vláken dřeva, víno se nedostávalo skrze stěnu sudu ven a nadměrně se neodpařovalo. Naštípané a opracované dužniny spojí bednář na jednom konci sudu kovovými obručemi, které vytváří tvar kruhu. Dužniny na druhém konci sudu nejsou ohnuté a trčí rovně. Pro jejich ohnutí je potřeba je nahřát. Zahřívá-

² PAVLOUŠEK, Pavel. *Výroba vína u malovinařů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, s 74, ISBN 80-247-1247-4.

ní probíhá přibližně po dobu 30 minut s postupným navyšováním teploty od 16 °C do maximálně 200 °C. Zahřívání se lignin stává plastickým a dužiny lze pak dle potřeby tvarovat a ohýbat do optimálního tvaru sudu. (COLLINS et al., 2015) Tento proces lze názorně sledovat (Obr.2) na níže uvedeném „grafu průměrné teploty v dužnině sudu“³



Obr.2 Průměrné teploty v dužnině sudu

Takto vytvořený tvar sudu je opět fixován obručemi. Sud je v této fázi osazen jedním čelem a vypaluje se. Výše pak můžeme sledovat (Obr.2) průběh teploty naměřené čtyřmi termočlánky na čtyřech místech jedné dužniny. Tato je z francouzského dubu, toastovaného v protokolu „Medium+R2“ v průběhu ohřevu dužniny pro ohnutí dužniny a její následné toastování. Vlivem teploty a vodní páry probíhá u látek jako celulóza, hemicelulóza a lignin částečný tepelný rozklad spolu s původními extraktivními látkami. Vypalování sudů může probíhat buď nad otevřeným ohněm, nebo plynem. Při výrobě sudů v Evropě se nejčastěji využívá vypalování za pomoci hořícího dřevěného uhlí, v americkém vinařském prostředí se sudy vypalují hoří-

³ COLLINS, T. S., MILES, J.L., BOULTON R.B., EBELER S.E., Targeted volatile composition of oak wood samples taken during toasting at a commercial cooperage. *Tetrahedron* [online]. 2015, vol. 71, issue 20, s. 2971-2982 [cit. 2015-05-01]. DOI: 10.1016/j.tet.2015.02.079.

cím plynem. Vypalování, tzv. *toasting* má několik stupňů vypálení (Obr 3).⁴ V poslední výrobní fázi jsou pak do sudů usazena scházející čela sudů, dochází k povrchovému opracování a označování výrobku logy jednotlivých výrobců.



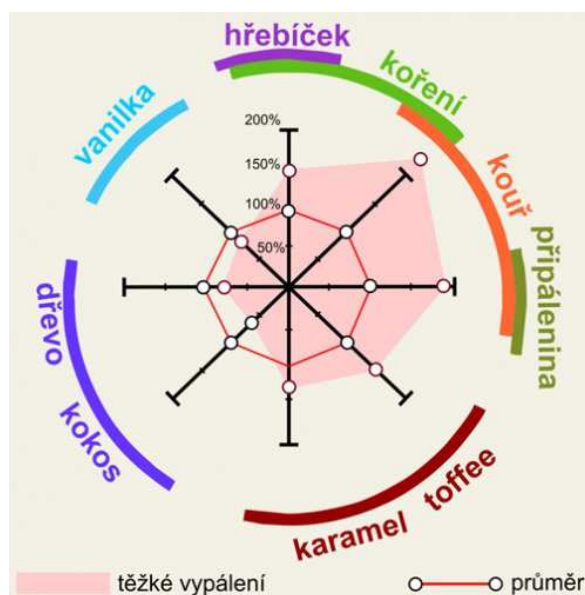
Obr.3 Stupně vypálení sudu

Průběh vypalování, tedy výše teploty a doba, po kterou teplota na dřevo působila, určuje, jaké látky budou do vína při budoucím školení v sudech vínu předávány. Vnitřní strana sudu s opálenou vrstvou obohacuje víno o vnější třísloviny a nepřebornou škálu chutí a vůní. Lze říci, že *toasting* sudu doslova vdechne život. Základní stavební složky dřeva lignin, celulóza a hemicelulóza se zahříváním přeměňují na látky, které jsou základem neobvyklých chutí, jež pak můžeme ve víně rozpoznat. U dřeva teplem nezměněného či jen lehce toastovaného dominují laktony (cyklické vnitřní estery hydroxykarboxylových kyselin), předávající vínu dřevité tóny, vanilkové a kokosové aroma. (RIBÉREAU - GAVON, 2006)

Při vyšších teplotách (*od 140 - 350 °C*), zejména u středně toastovaného dřeva, je jako první štěpena hemicelulóza a celulóza. Jedná se o složité polysacharidy karamelizující při 225 °C. (RIBÉREAU - GAVON, 2006) Toto vysvětluje karamelové i toffé aroma a vůně mandlí v karamelu. Za teploty kolem 400 °C se začíná rozkládat lignin, je uvolňována kyselina fenolová a její stavební látky. Jedná se především o dehtové látky a aldehydy nesoucí bylinné aromatické tóny. Tyto látky stojí za kořeněnými tóny vína jako je skořice, pepř, hřebíček, ořechů a mandlí, či vůni cedrového dřeva. Těžké a silné kořeněné vůně s tóny espressa, hořké čokolády, kouřového aroma či připáleniny vznikají při těžkém opálení dřeva. Vnitřek hotového sudu je opalován žhnoucím dřevěným uhlím zevnitř na škále: mírné – střední – střední

⁴ <http://mojelahve.cz/clanek/barrique-vyroba-barikovych-vin-u-nas-a-ve-svete-200> staženo 7.3.2015

plus – těžké vypálení. Níže je pro lepší orientaci v problematice publikován diagram (Obr.5) znázorňující rozložení aroma v těžce vypáleném dubovém sudu.⁵



Obr.5 Rozložení aroma v těžce vypáleném sudu

Kompletní proces toastingu trvá maximálně 75 minut. Na povrchu dřeva se utváří zuhelnatělá vrstva hluboká 1 až 4 milimetry hluboká. Tyto sudy jsou plněny nejvíce třikrát. Pokud je sud čerstvě vypálený, jsou látky v opáleném dřevě koncentrovanější. Během prvního použití sudu se do vína extrahují nejintenzivnější látky a chutě. Používány jsou i sudy, které nemají vypálené dno a čelo. Názvy sudů většinou určují oblasti, kde byly vyrobeny a také obvykle zohledňují jejich objem. Pravděpodobně nejznámějším sudu barrique je typu bordeaux o objemu 225 litrů či barrique sudu typu bourgogne o objemu 228 litrů.(DU TOIT, 2009)

2.2 Zrání vína v barikových sudech

Školení vína v sudu má rozšířit paletu aroma a chutí, zlepšit stabilitu a tím i zvýšit potenciál rozvoje vína. Z těchto důvodů nepoužíváme pro školení v sudech vína strukturně jednoduchá.

Rozlišovány jsou dva hlavní způsoby vylouhování látek do vína:

⁵ <http://mojelahve.cz/clanek/barrique-vyroba-barikovych-vin-u-nas-a-ve-svete-200> [online]. [cit. 2015-05-01].

- Za první způsob lze označit přímou extrakci ze dřeva sudu, po níž následují ve víně chemické změny. Vyextrahovanými látkami jsou těkavé fenoly, laktony, furanové deriváty, cukr, kumariny, steroidy, terpeny (SOCHOR 2013). Dále jsou vylouhovány též taniny, které jsou rozpustné a netěkavé. Z těch se během odbourávání uvolňuje kyselina ellagová, která je významným činitelem při stabilizaci barvy červených vín (SOCHOR 2013).
- Alkoholýza způsobuje změny látek ve dřevě působením alkoholu, a je příčinou jejich následného rozpuštění. Z ligninu vznikají aromatické aldehydy a kyseliny, které pak přechází do vína. (SOCHOR 2013).

Pro víno, které je určeno ke zrání v sudu obecně platí, že by mělo být vyrobeno ze zdravých a především hroznů optimálně vyzrálých, což znamená cukernatost vyšší než 23° NM. Mezi odrůdy, které jsou pro tento účel vhodné, patří především Cabernet, Sauvignon, Chardonnay, Svatovavřínecké, Rulandské. Důležité je také, aby byl dodržen dostatečný obsah alkoholu nad 13% objemu. Ten je totiž pak i mikrobiologickým stabilizátorem a dále rozvíjí aroma i plnost vína. U vín červených pak přináší vyšší výskyt tříslovin a barvu. (SOCHOR, 2013)

Dalším důležitým aspektem pro u zrání vín v sudu je neodmyslitelně kyslík, kterému bude věnována samostatná podkapitola.

2.2.1 Hlavní procesy probíhající během zrání

„Vino v barikovém sudu vstupuje do dřeva a proniká v omezené míře, přičemž ze dřeva se extrahují nízkomolekulové látky. Víno se do dřeva dostává přes otevřené cévy. Pro otevření uzavřených cév se provádí při výrobě sudu již zmíněné toastování.“⁶ (SOCHOR, 2013) Ing. Sochor dále uvádí, že při i alkoholové fermentaci v barikových sudech se ztrácí velká část oxidu uhličitého. Naopak kyslík z ovzduší difunduje do vína, kde reaguje cestou chemických vazeb s původními složkami bariku. Voda a alkohol se ztrácí. Dále jsou definovány jednotlivé látky, vznikající extrakcí z barikového sudu v kategoriích tak, jak jsou definovány dle Ing. Sochora (SOCHOR, 2013)

Látky primární

⁶ SOCHOR, J., Web2.mendelu.cz: Vinařství, barique vína. MENDELOVA UNIVERZITA. *Mendelova univerzita* [online]. [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1305

- Chuťě hořké, svíravé a dřevité způsobují fenoly, kumarin a taniny
- Chuťě trpké, nahořklé a nakyslé způsobují hydroxykarboxylové kyseliny
- Skořicová příchut' a kyselá balzámová příchut' je způsobena fenolovými kyselinami (kyselina galová, silingová, vanilová, galo- a egalo- taniny)
- Aroma rostlin a ovoce s sebou nesou isoprenoidy
- Prekurzory příjemně působících a vonících aromatických látek jsou karotenoidy
- V nízkých koncentracích působí mastné kyseliny svěže a ovocně, ve vysokých jsou nežádoucí a působí pichlavě a nepříjemně
- Vůni a chuť dubového dřeva způsobují laktony, které jsou stabilní, ale rychle se ze dřeva extrahují (Sochor, 2013)

Sekundární látky z barikového dřeva

- Varná chuť způsobena deriváty furanu – furankarbaldehyd a hydroxymethylfurankarbaldehyd, 10 – 20 mg / l,
- Dubový lakton nese vůně po kokosovém ořechu, 1 mg/l dubového laktonu + 10 mg/l furankarbaldehydu – vanilka, karamel, sherry
- Vanilin jeho mezní hodnotou je 0,5 mg/l, nachází se 0,3 – 0,8 mg/l, je výraznější při spolupůsobení jiných aroma
- Syringaldehyd vzniká z odbourávání ligninu, aroma lesních jahod, mezní hodnota 15 mg/l
- Eugenol přináší hlavní aroma hřebíčku, průměrně ve víně 20 mikrogramů/l
- 4-methylguajakol způsobuje aroma připáleného dřeva
- Pro 4-etylfenol je mezní hodnotou 80 mikrogramů/l, kouř ze dřeva, koření, od 440 mikrogramů/l špek, koňský pot
- Pro 4-etylguajakol je mezní hodnotou 20 mikrogramů/l, od 70 mikrogramů/l koňský pot
- 4-etylfenol + 4-etylguajakol působí od 425 mikrogramů/l koňský pot a uzený špek⁷

⁷SOCHOR, J., Web2.mendelu.cz: Vinařství, barique vína. MENDELOVA UNIVERZITA. *Mendelova univerzita* [online]. [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1305

2.2.2 Zrání bílého vína v barrique sudech

Poněkud mimo dnešní hlavní trend produkce bílého vína, kdy jsou preferovanými atributy ovocné aroma, říznost, čerstvost a vyšší obsah kyselin, je zrání bílých vín v dřevěných sudech. Všechny tyto vlastnosti totiž víno získá především díky řízenému kvašení a zráním v nerezových tancích. I přesto se najde dostatek zákazníků, kteří hledají bílá vína plnější, zakulacenější s nižší hladinou kyselin. Právě tyto vlastnosti získává bílé víno zráním v dubových sudech. Můžeme provádět pouhé alkoholové kvašení a následným zrání, které proběhne v sudu za přítomnosti mikrooxidace kyslíkem, který v malé míře prochází dřevěnou stěnou sudu. (PAVLOUŠEK, 2010) Anebo použít složitější cestu. U některých bílých vín, jako například Chardonnay z francouzské oblasti Bourgogne se v dubových sudech provádí i malolaktická fermentace a tato vína se pyšní kulatou, plnou chutí s jemnými tóny vanilky v závěru. „*Ve víně dochází k odbourávání kyseliny jablečné díky rozmnožení mléčných bakterií nebo jejich přidáním. Tento proces se nazývá battonage. Je to prastará, kde dochází k rozkladu sedimentovaných mrtvých buněk kvasinek, které obohacují víno o spoustu dusíkatých látek, mannoproteinů.*“⁸ (SOCHOR, 2013) Nedochází k jemné filtraci, proto ve víně zůstávají jemné kaly s odumřelými kvasinkami. Proces probíhá při teplotě kolem 16°C, za pravidelného promíchání vína. Díky rozkladu sedimentovaných mrtvých kvasinek dochází k obohacení o velké množství dusíkatých látek, mannoproteinů, polysacharidů (především beta glukán), mastných kyselin, peptidů, samotných aminokyselin, nukleové kyseliny, vitamínů a nejrůznějších těkavých látek. (SOCHOR, 2013) Zvláště manno proteiny, jako forma snadno asimilovatelného dusíku, přispívají k výživě bakterií v průběhu jablečno – mléčného kvašení. Při tomto procesu dochází k odbourání ostré kyseliny jablečné na kyseliny mléčnou a dochází ke zjemnění vína. Mannoproteiny navíc rozšíří paletu vůní a chutí vína. Dochází ke zvýraznění odrůdových tónů, a ke stabilizaci redoxního potenciálu vína. Pavloušek (PAVLOUŠEK 2010) se k problematice vyjadřuje takto: „*Některé polysacharidy – kvasinkové manno proteiny, arabinogalactan-proteiny, mají v prostředí vína negativní elektrický náboj. Díky tomuto náboji mohou vytvářet nerozpustné sloučeniny jinými látkami ve víně. Pozitivně v tomto směru působí ležení vína na kvasnicích. Při tomto procesu dochází k uvolňování manno proteinů z kvasinek a kladnému ovlivňování stability vína.*“⁹ Tím má výsledné víno vyšší

⁸ SOCHOR, J., Web2.mendelu.cz: Vinařství, barrique vína. MENDELOVA UNIVERZITA. Mendelova univerzita [online]. [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1305

⁹ PAVLOUŠEK, P., *Výroba vína u malovinařů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, s 62, ISBN 80-247-1247-4.

odolnost proti oxidaci a tím lépe vzdoruje svému stárnutí. Obecně platí, že vína, u kterých byla použita metoda battonage, není nutno v rámci stabilizace tak ostře filtrovat a tolik sířit.

2.2.3 Zrání červeného vína v barrique sudech

U červených vín dnes nejčastěji fázi macerace a alkoholového kvašení provádíme v nerezových vinifikátorech. Do dřevěných sudů či dřevěných tanků víno přečerpáváme po hrubé filtraci před malolaktickou fermentací. Získáme takto víno plnější, zakulacené, bez pocitu kyselosti a mikrobiologicky stabilnější. Pro správný průběh malolaktické fermentace je potřeba vhodné pH vína (3,1-3,4), zbytkový cukr, nízkou úroveň volného oxidu siřičitého, čistou kulturu kvasinek, přítomnost jemných kalů a kyslík. Velmi důležitým parametrem je teplota. Z počátku kvašení je třeba teplotu zvýšit až k hodnotě 25°C, pro rychlejší zahájení kvašení, po aktivování reakce je teplotu možno snížit na nižší teplotu, nejméně je však třeba udržovat teplotu na 18°C. U pH nižšího než 3,1 dochází k inhibici bakterií, naopak pokud je pH vyšší než 3,5 bakterie upřednostňují metabolismus cukrů za vzniku kyseliny octové. Zbytkový cukr by měl být nižší než 20 g/l. Volný oxid siřičitý by neměl převyšovat 10 mg/l a vázaný oxid siřičitý by se měl držet pod hladinou 30 mg/l. Hrubým odkalením před zahájením malolaktické fermentace a pravidelným mícháním snižujeme riziko vzniku sirných tónů ve víně. Pro výživu bakterií, které se podílejí na mléčném kvašení, jsou potřebné právě jemné kaly, z kterých se autolýzou uvolňují mannoproteiny sloužící k výživě bakterií v průběhu malolaktické fermentace. Stálým promícháváním jemných kalů ve víně i po skončení malolaktické fermentace napomáháme stabilizaci barvy a zlepšujeme odolnost vína proti zákalům. Ideální je, nesířit víno ihned po skončení procesu odbourávání kyselin, ale počkat 14 dní na snížení aroma kvasnic, které můžeme cítit po skončení malolaktické fermentace.

2.2.4 Diferenciace vlivu dřeva na základě odlišností dle použitého dřeva

Zrání v sudu je stále důležitou součástí technologického procesu výroby vín. Do projevu vína předávají vanilkové tóny, vnější tříslovinu a charakter v sudu školeného vína obecně. „*Dosud bylo zjištěno kolem jednoho sta látek vstupujících do vína. Jedná se o taniny, metyloktalaton, vanilín, guajakol, eugenol, kumarin, aesculetin, umbeliferon a deriváty furanu.*“¹⁰ (KRAUS et al. 1997) Intenzita látek do vína takto předaných závisí na mnoha faktorech. Zde můžeme zmínit rozdíly dřeva z různých druhů dubů z pohledu botanického, doba růstu poraženého

¹⁰ KRAUS, V., KUTTELVAŠER Z., a VURM B., .*Encyklopedie českého a moravského vína*. Vyd. 1. Praha: Melantrich, 1997, s 97 ISBN 80-7023-250-1.

stromu, geografický původ dřeva, sezónnost porážení dřeva, část stromu, ze které bylo získáno dřevo pro výrobu sudu či technologický postup při toastování. Ne všechny faktory se ve víně projeví se stejnou intenzitou, ale každý z těchto faktorů se skládá do celkové mozaiky rozdílnosti jednotlivých sudů.

Lze konstatovat, že největší vliv na vlastnosti jednotlivých sudů má rozdíl vlastností dřeva podle botanického rozdělení druhu *Quercus*, geografického původu dubového dřeva a technologického postupu při toastování dřeva. Toto jsou vlivy, které mají největší dopad na obsah ellagitanninu, cis- and trans-dubových lactonů and eugenolu, tedy primárních složek obsažených v dubovém dřevě, které se nedegradují procesem toastování a jsou následně extrahovány do vína v průběhu jeho zrání v sudu. Další skupinou těkavých látek, které spoluvytváří dubové aroma vína, jsou látky, které vznikají právě při procesu vypalování dřeva. (COLLINS et al., 2015) Množství těchto těkavých látek závisí na době a teplotě vypalování.

Dle výzkumu vzniku těchto těkavých látek v dubovém dřevě (COLLINS et al 2015), je potvrzeno, že koncentrace látek, jako jsou vanillin a furfural s přibývajícím teplotou stoupají (Tab.1)¹¹, svého maxima dosahují v rozpětí teplot 195°C až 215°C a při dalším zahřívání k teplotě 250°C se obě tyto složky kompletně degradují.

Variables	80°C	100°C	120°C	60°C-100°C	80°C-100°C	80°C-140°C
Furfural	0.695	0.634	0.532	0.749	0.763	0.718
Methyl Furfural	0.529	0.456	0.338	0.634	0.627	0.562
Guaiacol	0.798	0.807	0.808	0.715	0.737	0.776
Methyl Guaiacol	0.811	0.762	0.675	0.820	0.854	0.826
Vanillin	0.360	0.289	0.188	0.433	0.466	0.395
Isoeugenol	0.377	0.342	0.283	0.415	0.417	0.391
Eugenol	-0.230	-0.208	-0.186	-0.241	-0.256	-0.235

Tab.1 Změny koncentrací aromatických látek při změně teplot

2.3 Alternativy zrání vína v sudech

Dnešní doba, která vytváří brutální tlak na zvyšování efektivity výroby, postavila již nejednoho výrobce před hamletovskou otázkou, „Být či nebýt?“. Většina vinařů neřeší

¹¹ COLLINS, T. S., MILES J. L., BOULTON R. B. a. EBELER S. E., Targeted volatile composition of oak wood samples taken during toasting at a commercial cooperage. *Tetrahedron* [online]. 2015, vol. 71, issue 20, s. 2971-2982 [cit. 2015-05-01]. DOI: 10.1016/j.tet.2015.02.079.

problémy špičkových Château v Bordeaux, která prodávají svoje víno pouze na základě lokačních kót a víno se tak stává komoditou, kterou pak nelze koupit u vinaře, ale pouze na specializovaných vinných aukcích za speciální ceny, ale zažívá každodenní tlak trhu na snížení cen. A zde se dostávají do popředí prostředky, které snižují nákladovost výroby vína. V druhé polovině dvacátého století docházelo k masivnímu mechanizování jednotlivých technologických kroků a tím i snižování podílu drahé lidské práce. Po počátečním bouřlivém rozvoji techniky se dnes dostáváme do stavu, kdy mechanizace je nutností a standardním vybavením každého vinohradníka i vinaře (BURG, 2014), možnosti dalšího rozvoje jsou již omezené a jsou spojeny s vysokými ekonomickými náklady, které se vyplácí až při vysoké produkci. A v této situaci pak přichází na trh vína z Nového světa a speciálně Austrálie, kde mají producenti výhodu nižší ceny pozemků, nižší ceny lidské práce a v neposlední řadě nemají tolik svázané ruce legislativou. Vína přicházející z Nového světa vytváří obrovský cenový tlak na evropské producenty vín nižší a střední cenové hladiny a nutí je k neustálým inovacím. Protože se tyto inovace dostaly až k samé hranici, kterou vymezovala stávající legislativa Evropské Unie, došlo nakonec k průlomů v podobě nově přijatého zákona „*Používání kousků dubového dřeva K použití kousků dubového dřeva podle přílohy IV odst. 4 písm. e) nařízení (ES) č. 1493/1999 může dojít pouze při splnění podmínek uvedených v příloze XIa tohoto nařízení Obecné pojetí legislativy*“.¹²

Od 11. 10. 2006 je tedy možno používat alternativy ke školení vína v sudech i na území Evropské Unie.¹³ Toto však bylo odstranění pouze jedné z bariér, které bránily v užívání alternativních metod při školení vína. (Tab 2) Druhá, neméně podstatná, je dodnes zakořeněna ve společenských zvyklostech společnosti. A to na obou stranách pomyslné spotřebitelské bariéry. Zákazníci nechtějí slyšet, že jejich oblíbené víno již nezraje několik let v legendárních dubových sudech, ale pouze několik měsíců v nerezových vinifikátorech (BURG, 2014) za pomoci jakýchsi dubových chipsů. Že oni nepoznali změnu, kromě toho, že jejich oblíbené vína za posledních pět let snížilo cenu? Vše přičítají neviditelné ruce trhu. A samotní výrobci si nechtějí kazit jméno a o užívání alternativních metod hovoří pouze mimo záznam.

Přítom cesta, kterou se vinařský průmysl vydal, je naprosto logická, a to nejen z ekonomického pohledu. Není nutné, a to zejména z ekologického důvodu, porážet stoleté

¹² Zákon č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích.

¹³ NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 1507/2006 ze dne 11. října 2006, uveřejněno ve Věstníku Evropské Unie, L280/9, ze dne:12.10.2006

stromy a vyrobit z jeho dřeva pouze dva sudy, jejichž životnost při výrobě vína se počítá pouze v řádech jednotek let! Samozřejmě, je možno použité sudy dále prodat producentům z řad výrobců whisky, sherry či rumů a tím zvýšit jeho životnost, ale stejně je ekologická stopa zanechaná na této planetě značná.

Vhodnost užití alternativních metod zrání červeného vína

(Zpracováno podle nabídky produktů firmy Oak chips, Inc., 306 W, North Street, Waverly, Ohio 456 90, USA)

Alternativní produkt pro zrání vína	Doba užití			Možno spojit s MOX	Stabilizace barvy	Účel užití - zlepšení	
	Fermentace	Zrání	Dokončování vína			Chuť	Vůně
Dubový prášek toastovaný	XXXX	X			XXX	X	XXX
Dubový prášek netoastovaný	XXXX				XXX	X	X
Chipsy dubové malé volné	XXX	XXX	X		XXX	XX	XXX
Chipsy dubové malé pytlované	X	XXX	XX	XX	XX	XX	XXX
Chipsy dubové velké volné	X	XXX	XX	XXX	XX	XX	XXX
Dubové kostky		XXX	XXX	XXX	XX	XXXX	XXXX
Dubové hole či vějíře		XXX	XX	XXXX	XX	XXX	XXXX
Dubové vklady		XXX	XX	XXX	X	XX	XXXX
Dubové taniny		XX	XXX		XXX	XXXX	X

Tab.2

Používání alternativních metod školení vína u levnějších vín a u vín nižší střední cenové kategorie je, či v nejbližší budoucnosti bude, krokem stejně „normálním“ jako je dnes používání mechanizované sklizně hroznů pro výrobu vín s prodejní koncovou cenou pod 10€. V tento moment se vinaři musí rozhodnout, jaká vína chtějí, či mohou produkovat a podle toho zařídit technologický postup a vybavení svého vinařství.

2.3.1 Druhy substitutů zrání vína

2.3.2 Dubový prášek

Použití dubového prášku není tak časté, jako užívání dubových chipsů, dubových kostek či prken. A to i přesto, že vínu dokáže přinést charakter již ve fázi fermentace rmutu.(PHILIPS, 2011) V této fázi dokáže potlačit zelené a zvířecí tóny v případě cabernetových odrůd či Merlotu. Dále stabilizuje barvu a umožňuje snížení síření vín v rámci stabilizace vína. Velkou výhodou jeho užití je, že se z vína odstraní již ve fázi odkalení a čiření vína.

2.3.3 Drobné a větší dubové chipsy

Drobné dubové chipsy mají podobné užití jako dubový prášek. (PHILIPS, 2011) Jejich velikost musí být tak malá, aby umožňovala průchod rmutovými, v případě červených vín, či

přečerpávacími čerpadly u vín bílých. Rozhodnutí ohledně užití dubového prášku, malých chipsů či větších chipsů závisí jen a jen na vinaři. Obecnější pravidlo by preferovalo použití malých chipsů u výroby bílých vín, např. levných Chardonnay, kde by se mohlo použití drobných chipsů ve fermentační fázi, ve výsledku objevit ve zvýraznění ovocných aroma a stabilizaci barvy a po jejich následném odfiltrování skloubit s použitím větších dubových chipsů v infuzních vacích pro vyladění mezi vůní a chutí, protože větší dubové chipsy přinášejí do vína intenzivnější chuť vanilky a tóny samotného dubového dřeva. Větší dubové chipsy lze s úspěchem používat i u červených vín. Užívání chipsů toastovaných různou teplotou po rozdílnou dobu vínu dodá rozdílná aroma kouře a slaniny, až po karamel. Užívání chipsů lze s úspěchem kombinovat s využíváním mikrooxidace (MOX).

2.3.4 Dubové bloky, korálky a kuličky

Někdy na polovině cesty mezi dubovými chipsy a dubovými holemi (deskami) jsou dubové bloky, korálky a kuličky. (PHILIPS, 2011) Velikost těchto substitutů se pohybuje mezi 12 a 200 milimetry. Toto s sebou nese menší měrný povrch dubového dřeva, který je v kontaktu s vínem. Tento fakt je předurčuje k podstatně dlouhodobějšímu umístění do vína. (MORENO-ARIBAS, 2009) V případě kontaktu o trvání devíti měsíců až jednoho roku získá víno taniny a aroma podstatně jemnější a vyrovnanější s vůní, než tomu bylo u chipsů. Tóny objevené ve víně opět závisí na stupni toastování těchto dubových substitutů. Stejně jako v případě dubových chipsů lze i v tomto případě s úspěchem nasadit řízenou mikrooxidaci vína.

2.3.5 Dubové hole a vějíře

Pro dlouhodobější zrání lze s úspěchem použít i dubových holí a vějířů, vkládaných do nerezových tanků. (PHILIPS, 2011) Zde při zrání vína lze navodit podobné aroma a chuť, jako v případě školení vína v dubovém barrique sudu. Další variantou užití dubových holí a vějířů je jejich vkládání do již vícekrát užitého sudu či v případě školení vína v dřevěných mnohokrát použitých dřevěných zracích tanků. V tomto případě, použije-li se školení vína bez použití umělé mikrooxidace, lze zvýraznit dubové tóny ve výsledném víně. Všechny zde popsané náhrady zrání vína v sudu, jako jsou dubové hole či vějíře, se používají pro zrání po dobu šesti až devíti měsíců. Platí, že vnější taniny se do vína extrahují velice rychle, tudíž by víno nemuselo být s dubovými substituty v kontaktu po tak dlouhou dobu, ale bylo zjištěno, že víno si potřebuje tzv. „odpočinout“ před lahfováním. Za tento čas navíc se nám víno odmění jemnější chutí a příjemněji zakulacenou tříslovinou.

Nejllepších výsledků při použití této substituční metody dosáhneme, použijeme-li ji v kombinaci s MOX (regulovanou umělou mikrooxidací). Na Department of Viticulture and Oenology, Stellenbosch University v Jihoafrické Republice byla provedena studie o vlivu mikrooxidace při užití alternativních metod zrání vína. (DU TOIT, 2009) se snažili najít metodu, která se nejvíce bude blížit tradičnímu zrání vína v dubových sudech. Pro pokus použili nový sud (NB), dvakrát použitý sud (2nd barrel), třikrát použitý sud (3rd barrel) a jako alternativu zrání v sudech vkládali do nerezového tanku dubové hole o ploše odpovídající 40% a 100% vnitřního povrchu 225 l sudu. Byla provedena varianta užití dubových holí s (+MOX) a bez mikrooxidace (-MOX). V tancích s mikrooxidací bylo dodáno 4mg O₂ / 1litr / měsíc. Víno bylo použito při všech způsobech zrání stejné a jednalo se o Cabernet Sauvignon z oblasti Paarl v Jihoafrické republice. Byly sledovány parametry jako intenzita barvy, modifikovaná intenzita barvy (zesvětľující účinek SO₂ je kompenzován přidáním acetaldehydu), celkové množství pigmentů, pigmenty odolné SO₂, celkové taniny, celkové anthokyaniny, celkové množství fenolických látek, katechin, deriváty kyseliny atd. Z volativních látek extrahovaných z dubového dřeva pak eugenol, laktony, furfural atd. Po 120 denním zrání byla vyhodnocena intenzita barvy jednotlivých vzorků. Z těch bylo zřejmé, že nejintenzivnější barvy mají vzorky vín, které byly v kontaktu s oběma variantami (40% a 100%) dubových holí, a zároveň víno bylo ovlivněno mikrooxidací. Při odběru a rozboru vzorků po 180 denním školení vína bylo patrné, že v porovnání sytosti barev, vzorek, který byl v kontaktu s dubovými holemi o ekvivalentu 100% vnitřní plochy sudu, ovlivněný mikrooxidací vykazoval nejvyšší hodnotu barevné intenzity. Hodnotám vína zrajícímu v novém dubovém sudu se nejvíce blížily hodnoty vzorku ovlivněného vkladem dubových holí o ploše ekvivalentu 40% vnitřní plochy 225l sudu. Velmi podobně tak dopadlo i měření a následné porovnání těkavých sloučenin extrahovaných z dubového dřeva (Tab 3)¹⁴, a stejně tak i fenolických látek (Tab 5)¹⁵ po 180 denní době zrání. (DU TOIT, 2009)

¹⁴ DU TOIT, W., Alternative oak treatments in South Africa (Part 1): *Establishing a correct stave-dosage, Wynboer*. [online]. [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: www.wineland.co.za/technical/alternative-oak-treatments-in-south-africa-part-1-establishing-a-correct-stave-dosage

¹⁵ DU TOIT, W., Alternative oak treatments in South Africa (Part 1): *Establishing a correct stave-dosage, Wynboer*. [online]. [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: www.wineland.co.za/technical/alternative-oak-treatments-in-south-africa-part-1-establishing-a-correct-stave-dosage

Compound concentration (µg/L)	Flavour	OTV µg/L	Treatment				
			40% C	100% C	40% mex	100% mex	NB
Furfural	Caramel	5800	77.6	131.4	78.4	102.6	55.8
5-Methylfurfural	Caramel		6	10	9	39.6	4.8
Guaiacol	Smoky	10	144.8	250	150.2	205.6	109.8
Trans oak lactone	Oak, coconut	380	149.6	223	98.8	229.2	179.2
Cis oak lactone	Oak, coconut	67	102.2	226.6	108.8	250.4	136.4
4-Ethylguaiacol	Horse sweat, barnyard	33	17.2	22.6	19.2	26.6	16.6
4-Ethylphenol	Medicinal, barnyard	440	100.2	88	108.4	100.8	86
Eugenol	Clove, spicy	5	19.2	37	17.2	26.6	18.2

Tab.3 Porovnání těkavých sloučenin extrahovaných z dubového dřeva po 180 dnech

Compound	40% C	40% max	100% C	100% max	NB
Gallic acid	43.8	42.7	45.8	43.5	49.0
Gallocatechin	14.1	15.2	4.7	12.5	15.0
Epigallocatechin	6.6	9.5	5.8	8.5	10.6
Delph-3-gluc	19.6	14.8	14.0	10.8	12.5
Cya-3-gluc	1.4	1.1	0.8	0.8	1.0
Catechin	61.3	58.5	48.6	54.7	60.0
B1	71.1	66.5	56.9	55.9	67.2
Pet-3-gluc	15.5	12.2	12.1	9.0	10.4
Epicatechin	72.9	68.8	61.6	30.1	45.0
Peo-3-gluc	11.4	9.3	8.7	7.4	8.0
Malv-3-gluc	106.6	86.3	86.6	65.8	76.4
B2	64.9	56.6	57.9	50.8	77.2
Delph-3-acetgluc	1.3	1.2	0.4	0.9	0.3
Pet-3-acetgluc	2.4	1.8	0.5	1.0	1.1
Peo-3-acetgluc	2.7	1.9	0.6	1.3	1.3
Quer-galactoside	59.8	51.7	49.0	44.9	33.4
Malv-3-acetgluc	19.2	10.6	10.2	7.4	13.3
Quer-3-glucoside	1.6	1.2	0.7	1.0	0.7
Epicatechingallate	6.9	7.3	6.5	21.7	6.3
Delph-3-p-coumgluc	5.3	3.7	0.3	1.6	1.6
Pet-3-p-coumgluc	5.9	4.8	1.5	3.3	1.9
Peo-3-p-coumgluc	2.1	1.8	0.6	1.5	0.7
Malv-3-p-coumgluc	13.1	10.2	8.1	7.5	6.5
Myrecitin	2.5	2.2	1.7	1.1	1.8
Polymeric pigments	73.3	85.1	70.6	99.0	35.2
Polymeric phenols	1757.3	1801.8	1478.2	1913.4	746.0

Tab.4 Porovnání fenolických látek extrahovaných z dubového dřeva po 180 dnech

U tradičně měřených veličin jako jsou obsah alkoholu či pH, nebyly po 180 denním zrání zjištěny rozdíly u jednotlivých vzorků. Zároveň byla provedena ochutnávka všech zkoušených vín po 180 denní době zrání. Výsledky sensorické analýzy ukázaly preferenci vína zrajícího v kontaktu se dubovými holemi odpovídajícím 40% vnitřní plochy sudu a při použití řízené mikrooxidace. Wessel du Toit a kolektiv (DU TOIT, 2009) ve své studii uvádí : „*Výsledky měření ukazují, že použití dubových holí o kontaktní ploše 40% vnitřní plochy sudu společně s mikrooxidací dávají bližší výsledky k vínu zrajícímu v novém dubovém sudu, než použití vkládaných holí o kontaktní ploše 100%. Důvody tohoto zjištění nejsou úplně zřejmé, ale mohou být vysvětleny zvýšenou extrakcí látek na hranách holí.*“¹⁶ Je zřejmé, že v oblasti alternativní-

¹⁶ DU TOIT, W., Alternative oak treatments in South Africa (Part 1): *Establishing a correct stavedosage, Wynboer*. [online]. [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: www.wineland.co.za/technical/alternative-oak-treatments-in-south-africa-part-1-establishing-a-correct-stave-dosage

ho zrání vína nás čeká ještě velké množství studií a pokusů s překvapivými výsledky a závěry. (SANZA, 2006) Jedno je však jisté, jedná se o cestu, po které je třeba jít, i když se zatím nacházíme na samém začátku cesty poznání.

2.3.6 Řízená mikrooxidace (MOX)

Řízená mikrooxidace nahrazuje samovolný přístup kyslíku při zrání vína v klasických dubových sudech. Provádí se technologiemi, které přinášejí vínu přesně měřitelné množství kyslíku. Proces mikrooxidace se používá především v procesu zrání červených vín a umožňuje nám provádět žádané změny aroma a struktury vína, kterých nedosáhneme tradičními postupy. Mikrooxidace nám umožňuje ovlivňovat organoleptické vlastnosti vína, které vznikají v průběhu macerace, fermentace či lisování. (PARISH et al., 2010) Výhodou je, že zahájení přidávání kyslíku a jeho množství můžeme přesně regulovat. Nejčastěji mikrooxidaci startujeme na konci alkoholové fermentace a před jablečno-mléčnou fermentací. Mikrooxidace probíhající v konci alkoholového kvašení vytváří strukturu vína. Struktura vína je závislá na mnoha faktorech, jako jsou kvalita vstupní suroviny, teplota, množství oxidu siřičitého, načarování a míra aerace. Tato fáze trvá obvykle 1-6 měsíců. Mikrooxidací, kterou provedeme ve fázi jablečno-mléčné fermentace, pak dochází k harmonizaci vína, která je charakterizována zjemněním taninů a celkovému zlepšení komplexnosti vína. (PARISH et al., 2010)

3 Praktická část

3.1 Upřesnění průběhu pokusu při užití náhrady zrání vína v sudu

Ve snaze nahradit proces zrání vína v dřevěných sudech bylo použito alternativní lahvové zrání vína, kdy víno je minimálně šest měsíců v kontaktu s vloženou dřevěnou třískou. Jako materiál byl využit slovenský dub. Pro zjištění vlivu takto vloženého dřeva na víno bylo použito jednotlivých vzorků vyrobených z totožného dřeva, které bylo tepelně ovlivněno (toastováno) různými teplotami po různou dobu. Pro určení velikosti použité třísky byla vypočtena plocha kontaktu jednoho litru vína s dřevěnou stěnou sudu barrique objemu 225 l, a poměrně k tomu vypočítána plocha povrchu dřevěné třísky pro lahev vína o objemu 0,75 l.

Výpočet rozměrů vkládané dřevěné třísky

Vnitřní plocha sudu barrique 225 l $1,92 \text{ m}^2 = 19200 \text{ cm}^2$

Poměrná plocha kontaktu vína se dřevem vztažená k 1 litru

$$19200 / 225 = 85,33 \text{ (cm}^2 / \text{l)}$$

Poměrná plocha kontaktu vína se dřevem vztažená k objemu 0,75 litru

$$85,33 \times 0,75 = 64 \text{ cm}^2$$

Rozměry dřevěné třísky (a x b x v). (1 x 1 x 15,5) cm

Po spočtení rozměrů, byly připraveny shodné třísky. Tyto třísky - vzorky byly dále tepelně upraveny (Tab.5) a to působením různých teplot po různě dlouhou dobu (Obr.7).

Tabulka teplot a doba toastování

	Vzorek číslo					
	2	1	6	3	4	5
Teplota (C°)	Nesušeno	110	110 / 150	110 / 175	110 / 200	110 / 225
Doba toastingu (minuty)	Nesušeno	300	300 / 120	300 / 120	300 / 120	300 / 120

Legenda:

Teplota (C°)	110 / 175	Dřevo sušeno nejprve po dobu 300 minut teplotou 110 C°
Doba toastingu	300 / 120	a následně toastováno 120 minut teplotou 175 C°

Použité vybavení: sušárna Memmert
Dřevo: slovenský dub (Quercus cerris L.)
Vino: Svatovavřínecké, Pozdní sběr, ročník 2013, viniční trať Skoronice, výrobce: Zámecké vinařství Bzenec
Počátek pokusu: 2.7.2014
Konec pokusu: 13.3.2015

Tab.5



Obr.7 Dokumentace úpravy tepelné úpravy vzorků - třísek

Podstatnou otázkou pro získání relevantních výsledků byl i výběr odrůdy vína a postup jeho technologického zpracování v průběhu výroby. Bylo nutné použít víno, u kterého celý průběh technologického procesu proběhl v nerezových vinifikátorech a tancích, a zároveň odrůdu vína, která nemá výrazný obsah taninů, pro snadnější rozpoznání potenciálních rozdílů ve vínech s jednotlivými variantami tepelných úprav dřeva. Při výběru ve sklepě bylo nakonec rozhodnuto využít odrůdu Svatovavřínecké, kdy se jednalo o víno ročníku 2013, zaříděné jako víno s přívlastkem pozdní sběr, viniční trať Skoronice a producentem je Zámecké vinařství Bzenec.

Pokus byl zahájen 11. 7. 2014, kdy byly nalahvovány vzorky, vloženy do nich pokusné třísky a lahve byly standardně uzavřeny korkovým uzávěrem společně se sklepemistrem Zámeckého vinařství vína. Jedna láhev byla ponechána jako referenční bez vložené dubové třísky. Láhve byly uloženy ve sklepě tak, aby byl ponořený korek, sledovány byly teplotní podmínky v měsíčních intervalech a zaznamenávány (Tab. 7).

Tabulka měření skladovací teploty pokusných vín

Datum	2.7.2014	2.8.2014	2.9.2014	2.10.2014	2.11.2014	2.12.2014	2.1.2015	2.2.2015	2.3.2015
Naměřená teplota (C°)	11,4	12,2	11,9	11,5	10,2	9,4	8,9	8,6	8,5

Tab.7

Jednotlivé lahve byly označeny reflexním lihovým fixem pro snazší budoucí identifikaci. Pokus byl ukončen 13. 3. 2015, kdy byla zorganizována degustace pokusných vín skupinou osob, a to jak zkušených degustátorů, tak i laických konzumentů.

3.2 Způsob vyhodnocování testu

Pro výpočet byla použita jednofaktorová analýza rozptylu. Jako sledované hodnoty pro daný faktor byla vybrána jednotlivá průměrná hodnocení.

Hodnocení senzoricke analýzy posuzovaných vzorků vína

Vzorek č.	Hodnocení č. 1 (%)	Hodnocení č. 2 (%)	Hodnocení č. 3 (%)	Hodnocení č. 4 (%)	Hodnocení č. 5 (%)	Hodnocení č. 6 (%)	Hodnocení č. 7 (%)	Hodnocení č. 8 (%)	Hodnocení č. 9 (%)	Hodnocení č. 10 (%)	Hodnocení č. 11 (%)	Aritmetický průměr hodnocení (%)
Kontrolní	76	76	76	90	74	72	72	79	74	73	86	77,09
1	75	61	80	70	71	71	75	67	76	79	66	71,91
2	81	83	89	74	66	71	78	78	77	70	74	76,45
3	75	70	81	65	75	75	77	71	75	73	70	73,36
4	73	52	62	64	89	76	82	69	79	76	58	70,91
5	68	55	61	77	68	73	66	46	73	76	71	66,73
6	87	68	96	87	71	71	73	84	81	75	93	80,55

Tab.8

	Kontrolní	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4	Vzorek 5	Vzorek 6
Hodnocení 1	76	75	81	75	73	68	87
Hodnocení 2	76	61	83	70	52	55	68
Hodnocení 3	76	80	89	81	62	61	96
Hodnocení 4	90	70	74	65	64	77	87
Hodnocení 5	74	71	66	75	89	68	71
Hodnocení 6	72	71	71	75	76	73	71
Hodnocení 7	72	75	78	77	82	66	73
Hodnocení 8	79	67	78	71	69	46	84
Hodnocení 9	74	76	77	75	79	73	81
Hodnocení 10	73	79	70	73	76	76	75
Hodnocení 11	86	66	74	70	58	71	93

celk průměr	73,85714						
průměr	77,09091	71,9090909	76,45454545	73,36363636	70,90909091	66,72727273	80,54545455
směr odch	5,838742	5,78713306	6,470913944	4,249064068	11,07659285	9,445537667	9,574587577
rozptyl	34,09091	33,4909091	41,87272727	18,05454545	122,6909091	89,21818182	91,67272727
počet skupin	7						
hodnotitelů	11						

Tab.9

Porovnání:

Tukey

alfa	0,05	df	70	k	7	Q	4,294
		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4	Vzorek 5	Vzorek 6
Rozdíl		5,18181818	0,636363636	3,727272727	6,181818182	10,36363636	3,454545455
Krit hod		10,1601732	10,16017316	10,16017316	10,16017316	10,16017316	10,16017316
Výsledek		NEPRAVDA	NEPRAVDA	NEPRAVDA	NEPRAVDA	PRAVDA	NEPRAVDA

LSD

alfa	0,05	df	70	t	1,994		
		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4	Vzorek 5	Vzorek 6
Rozdíl		5,18181818	0,636363636	3,727272727	6,181818182	10,36363636	3,454545455
Krit hod		6,67235618	6,672356179	6,672356179	6,672356179	6,672356179	6,672356179
Výsledek		NEPRAVDA	NEPRAVDA	NEPRAVDA	NEPRAVDA	PRAVDA	NEPRAVDA

Hypotezy

H_0	prumery jsou stejne
H_1	alespon 1 prumer je jiny
F > F_krit	zamitame hypotezu H_0 "mezi vzorky je rozdil"

Analýza rozptylu je obecně používána k zjištění závislosti mezi skupinou a daty. Výsledek této analýzy rozhodne o platnosti jedné z následujících hypotéz:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_n$$

$$H_1 : \text{non } H_0$$

Hypotéza H_0 říká, že mezi jednotlivými skupinami platí rovnost středních hodnot. Hypotéza H_1 je opakem H_0 , tj. alespoň jedna střední hodnota je od ostatních rozdílná. Pokud tomu tak je (platí H_1), můžeme dále provádět tzv. párové testy a zjišťovat, zda je odchylka statisticky významná.

Vzhledem k povaze praktické části je důležité zjistit vliv a vlastnosti vína na lidské smysly. Proto bylo vybráno 7 skupin vín jako faktory.

Všechny výpočty byly prováděny na hladině významnosti $\alpha=0,05$. Z analýzy vyšlo, že $F > F_{\text{krit}}$, a proto je nezbytné zamítnout hypotézu H_0 , tudíž existuje alespoň jedna rozdílná střední hodnota. Protože platí hypotéza H_1 , můžeme se teď zabývat porovnáváním jednotlivých faktorů (skupin).

Bylo třeba určit, zda má přítomnost třísky vliv na lidské smysly a jejich hodnocení. Proto bylo rozhodnuto postupně porovnávat výsledky z kontrolní lahve s ostatními vzorky. K tomuto porovnávání byly použity dvě metody. Použité metody jsou Tukey a LSD. Obě poskytly stejný výsledek. K těmto metodám bylo třeba znát stupně volnosti df a hladinu významnosti α , aby bylo možné z tabulek zjistit kritickou hodnotu daného rozdělení. Tukeyho metoda používá Q Studentovo rozdělení, metoda LSD t Studentovo rozdělení. Pomocí těchto hodnot dosazených do příslušných vzorců každé metody, byly vypočítány kritické hodnoty. Tyto byly porovnány s rozdíly hodnot z měření. Po porovnání bylo rozhodnuto, zda je odchylka statisticky významná nebo nevýznamná. Porovnání bylo provedeno pomocí logických hodnot PRAVDA a NEPRAVDA. Pokud u porovnání dvojice bude nalezena hodnota PRAVDA, znamená to, že daná odchylka je významná. V tabulce se tato hodnota vyskytuje u obou metod pouze u porovnání kontrolní lahve a vzorku 5. Tento výsledek se dá interpretovat tak, že vzorek č.5. hodnotitelům výrazně nechutnal.

4 Výsledky a diskuze

Z uvedených výsledků je zřejmé, že u zkoumaných vzorků vín došlo k výraznému ovlivnění organoleptických vlastností vkládáním zkušebních dřevěných třísek. Je třeba podotknout, že rozhodně ne ve všech případech byl vliv zkušebních vzorků pozitivní. Pouze jediný vzorek vína měl podle hodnocení většiny degustátorů lepší bodový zisk než kontrolní vzorek vína bez vložené kontrolní dřevěné třísky. U vzorku č. 6 (toastováno při 150°C) bylo víno příjemně harmonické, s příjemnou ovocnou vůní višňí, plnější chuti, s jemným dotekem aroma dubu a nádechem pepře, vzorek měl typicky odrůdovou chuť. U vzorku č. 1 (netoastováno) a u vína ovlivněného vzorkem č. 2 (nesušeno a netoastováno) dřeva pouze vysušeného byla ve víně objevena disharmonie vůně a chuti s výrazným nárůstem nepříjemných svíravých taninů. U vzorku č. 3 (toastováno při 175°C) byla opět disharmonie mezi vůní a chutí vůně byla příjemně ovocná s nádechem po tmavých třešních. V kontrastu pak byla chuť, která byla sice ovocná, ale velmi drsná a natrpklá. Vzorek č. 4 (toastováno při 200°C) byl hodnocen velice podobně, jako vzorek č. 3 (toastováno při 175°C). Příjemně ovocná vůně, kterou definovalo aroma povidel, byla v ostrém kontrastu s nepříjemnou drsnou a trpkou chutí. Naprostým extrémem pak byl vzorek č. 5 (toastováno při 225°C). Zde ve vůni dominovalo aroma kouře blížícímu se až vůni domácího uzeného. V chuti pak převažovaly tóny připáleného masa. Díky pokusu, zde byla možnost ochutnat zkušební vzorky vína i s odstupem dvou dnů, kdy byla otevřena a je třeba říci, že v některých případech vína ztratila drsnost a trpkost v chuti a celkově působila podstatně harmoničtěji. Tento fakt lze přičíst skutečnosti, že vína zrající v sudu podléhají ve vyšší míře mikrooxidaci než vína zrající uzavřená korkovou zátkou v lahvi. Konečným stanoviskem je i nutné přijetí faktu, že případné další pokusy v budoucnosti by bylo vhodné doplnit i o sensorickou analýzu posunutou o jeden či dva dni. Další hledisko, o kterém je nutné při dalším případném experimentu uvažovat, by bylo prodloužení doby zrání vína v lahvi. Z pohledu výsledků studie (DU TOIT, 2009), (Alternative oak treatments in South Africa (Part 1) - Establishing a correct stave dosage) z Department of Viticulture and Oenology, Stellenbosch University v Jihoafrické Republice by bylo vhodné do pokusu zakomponovat i variantu, kdy plocha vkládané dubové třísky nebude 100% ekvivalentu vnitřní plochy barrique 225 litrového sudu, se kterou je v kontaktu 0,75 litru vína, ale tříska o ploše 40% či 50% ekvivalentu vnitřní plochy barrique 225 litrového sudu.

5 Závěr

Práce byla koncipována jako souhrn základních informací o fenoménu zrání vína v sudech a jeho alternativách. V první kapitole byla, pro zasazení do kontextu, popsána historie výroby sudů, technologie výroby a procesy, které probíhají v dubovém dřevě v průběhu výroby a následného opalování vnitřního prostoru sudu, toastování. V druhé kapitole jsou zmíněny informace o hlavních biochemických procesech v průběhu zrání vína v dubových barrique sudech. Jsou zde zmíněny primární i sekundární látky, které se s různou intenzitou v průběhu zrání extrahují do vína. V podkapitolách pak popisuje zrání bílého vína v dubových sudech, rozebírá procesy, které probíhají v průběhu malolaktické fermentace a závěru kapitoly je zmíněna i metoda zvaná battonage. Dále bylo zmíněno zrání červených vín v dubových sudech. Je zde rozvedeno, jaké podmínky je třeba dodržet pro školení červeného vína v sudu, jaké podmínky jsou třeba pro úspěšné provedení malolaktické fermentace a jaké postupy pomohou, když potřebujeme získat vyšší stabilitu vína. Další podkapitola popisuje možné alternativní postupy nahrazující zrání vína v dubových sudech, jejich právní vymezení a vnímání u spotřebitelů. Následující podkapitoly jsou věnované samotným substitutům zrání vína v dubových sudech jako dubový prach, dubové chipsy a dubové korálky, kostky či kuličky. Užití dubových holí je popsáno v další podkapitole, kde je zmíněna studie z Department of Viticulture and Oenology, Stellenbosch University v Jihoafrické Republice. Wessel du Toit a kolektiv zkoumali vliv velikosti kontaktní plochy vsunovaných dubových holí, vliv délky doby kontaktu vína s dubovým substitutem a vlivu mikrooxidace na všechny zmíněné vlivy. Jako poslední je podkapitola zmiňující působení mikrooxidace na takové vlastnosti vína, jako jsou stabilita a harmonie vína. V praktické části byla snaha potvrdit hypotézu, že rozměrově přesně spočtený, tepelně po různou dobu a odlišně tepelně upravený vzorek, vložený do lahve vína před šestiměsíčním lahvovým zráním, pozitivně ovlivní výslednou kvalitu zkoumaného vína. Hypotéza byla potvrzena, neboť u vzorku č. 6 při šestiměsíčním alternativním zráním v kontaktu s třískou sušenou 300 minut teplotou 110 °C a toastovanou teplotou 150°C po dobu 120 minut, došlo ke změnám, které byly příznivě hodnoceny většinou hodnotitelů. Tento vzorek byl většinou hodnotitelů hodnocen lépe, než kontrolní vzorek vína, u kterého nedošlo k vložení dřevěné třísky. Výsledek praktické části je možné interpretovat tak, že s pomocí alternativních metod zrání vína lze najít cestu, která povede ke zvýšení kvality výsledného vína. Je to však cesta složitá a každá odrůda vína,

každá varianta dubového dřeva toastovaná různou teplotou a různá doba zrání vína bude nabízet jiný výsledek. Další oblastí, které nabízí širokou škálu možností řešení je i použití mikrooxidace v rámci zrání vína, při práci s vínem v nerezových vinifikátorech. Výsledky různých studií ukazují na významnou závislost mezi intenzitou extrahování látek, plochou kontaktu vína a dřeva a množstvím kyslíku ve zpracovávaném víně (SANZA, 2006), (DU TOIT, 2009). Na závěr, jako zjištění této práce je možné potvrdit, že oblast alternativního zrání vína, za použití náhradních variant jako jsou vkládané dřevěné prvky, chipsy či dubový prach, začíná nabízet vinařům nepřehlednou paletu technologických postupů a je možné, že v určitých případech považovat za náhradu tradičních metod.

6 Seznam použitých zdrojů

Literatura:

BURG, P., ZEMÁNEK, P. *Stroje a zařízení pro vinařství*. 1. vyd. Olomouc: Agriprint, 2014, 254 s. ISBN 978-80-87091-49-4

KRAUS, V., KUTTELVAŠER Z., VURM Z. *Encyklopedie českého a moravského vína*. Vyd. 1. Praha: Melantrich, 1997, 224 s. ISBN 80-7023-250-1.

PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 96 s., ISBN 80-247-1247-4.

MORENO-ARRIBAS, POLO M., *Wine chemistry and biochemistry*. New York: Springer, xv, 2009, 735 p. ISBN 9780387741185

RIBÉREAU-GAYON, P., DUBOURDIEU, D., DONÈCHE, B., *Handbook of enology*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley, 2006, 2 v. ISBN 0470010371.

Internetové zdroje:

COLLINS, T.S., MILES J.L., BOULTON R.B., EBELER S.E., Targeted volatile composition of oak wood samples taken during toasting at a commercial cooperage. *Tetrahedron* [online]. 2015, vol. 71, issue 20, s. 2971-2982 [cit. 2015-05-01]. DOI: 10.1016/j.tet.2015.02.079.

PHILIPS, C., 2011. Oak Alternatives: *The operational pros and cons of using oak alternatives* [online]. : 19 [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: <https://secure.winebusiness.com/u/?go=ul>

DU TOIT, W. Alternative oak treatments in South Africa (Part 1): *Establishing a correct stavedosage, Wynboer*. [online]. [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: www.wineland.co.za/technical/alternative-oak-treatments-in-south-africa-part-1-establishing-a-correct-stave-dosage

<http://mojelahve.cz/clanek/barrique-vyroba-barikovych-vin-u-nas-a-ve-svete-200> [online]. [cit. 2015-05-01].

PARISH, M., David WOLLAN, D., PAUL R., *Micro-oxygenation – a review*. [online]. 10s [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: www.phoebevineyard.com/images/15-Parish2.doc

Regionální muzeum v Mikulově [online]. [cit. 2015-22-02]. Dostupné z: <http://www.rmm.cz/fotogalery/expozice/sud/foto.html>

SANZA, M. Del A., DOMÍNGUEZ, I. N., 2006. Wine aging in bottle from artificial systems (staves and chips) and oak woods. *Analytica Chimica Acta* [online]. 563(1-2): 255-263 [cit. 2015-05-04]. DOI: 10.1016/j.aca.2005.11.030.

SOCHOR, J., [Web2.mendelu.cz: Vinařství, barrique vína](http://web2.mendelu.cz/Vinařství_barrique_vína). MENDELOVA UNIVERZITA. Mendelova univerzita [online]. [cit. 2015-02-03] Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1305

Zákony

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013 ze dne 17. prosince 2013, kterým se stanoví společná organizace trhů se zemědělskými produkty a zruší nařízení Rady (EHS) č. 922/72, (EHS) č. 234/79, (ES) č. 1037/2001 a **(ES) č. 1234/2007**, Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013 v platném znění. Nařízení Komise (ES) č. 607/2009 v platném znění

NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 1507/2006 ze dne 11. října 2006, uveřejněno ve Věstníku Evropské Unie, L280/9, ze dne:12.10.2006

7 Přílohy

7.1 Tabulky

Celková tabulka hodnocení pokusu

Hodnocení č.1	Vzhled		Vůně			Chuť				Vliv taninů na chuť	Harmonie vína	Součet bodů pro vzorek (0-100b.)
Vzorek	Čírost	Vzhled mimo čírost	Čistota	Positivní intenzita	Kvalita	Čistota	Positivní intenzita	Harmonická perzistence	Kvalita			
Vzorek kontrolní	5	10	4	6	12	4	6	6	15	4	4	76
Vzorek č. 1	5	10	4	7	14	3	6	6	13	4	3	75
Vzorek č. 2	5	10	4	7	14	4	7	6	15	5	4	81
Vzorek č. 3	5	10	4	7	10	4	6	7	15	3	4	75
Vzorek č. 4	5	10	4	7	14	3	6	5	13	3	3	73
Vzorek č. 5	5	10	3	6	10	4	4	5	15	3	3	68
Vzorek č. 6	5	10	5	7	14	4	7	6	19	5	5	87

Hodnocení č.2	Vzhled		Vůně			Chuť				Vliv taninů na chuť	Harmonie vína	Součet bodů pro vzorek (0-100b.)
Vzorek	Čírost	Vzhled mimo čírost	Čistota	Positivní intenzita	Kvalita	Čistota	Positivní intenzita	Harmonická perzistence	Kvalita			
Vzorek kontrolní	5	10	4	6	12	4	6	6	15	4	4	76
Vzorek č. 1	3	6	4	4	10	4	4	5	13	4	4	61
Vzorek č. 2	3	6	5	7	14	5	7	7	19	5	5	83
Vzorek č. 3	3	6	6	8	16	3	4	5	13	3	3	70
Vzorek č. 4	3	6	4	6	12	2	2	4	9	2	2	52
Vzorek č. 5	3	6	5	2	8	4	4	5	13	2	3	55
Vzorek č. 6	3	6	5	7	14	3	4	5	13	4	4	68

Hodnocení č.3		Vzhled		Vůně			Chuť				Vliv taninů na chuť	Harmonie vína	Součet bodů pro vzorek (0-100b.)
Vzorek	Čírost	Vzhled mimo čírost	Čistota	Pozitivní intenzita	Kvalita	Čistota	Pozitivní intenzita	Harmonická perzistence	Kvalita				
Vzorek kontrolní	5	10	4	6	12	4	6	6	15	4	4	76	
Vzorek č. 1	5	10	3	4	10	5	7	7	19	5	5	80	
Vzorek č. 2	5	10	4	7	14	5	8	7	19	5	5	89	
Vzorek č. 3	5	10	4	7	12	5	7	6	15	5	5	81	
Vzorek č. 4	5	10	5	7	14	2	2	4	9	2	2	62	
Vzorek č. 5	5	10	3	2	8	4	4	6	13	3	3	61	
Vzorek č. 6	5	10	5	8	16	6	8	7	19	6	6	96	

Hodnocení č.4		Vzhled		Vůně			Chuť				Vliv taninů na chuť	Harmonie vína	Součet bodů pro vzorek (0-100b.)
Vzorek	Čírost	Vzhled mimo čírost	Čistota	Pozitivní intenzita	Kvalita	Čistota	Pozitivní intenzita	Harmonická perzistence	Kvalita				
Vzorek kontrolní	4	10	5	7	14	6	7	7	21	4	5	90	
Vzorek č. 1	4	8	5	7	14	3	6	5	13	2	3	70	
Vzorek č. 2	3	8	5	8	14	4	4	6	15	3	4	74	
Vzorek č. 3	4	8	3	4	12	4	6	5	13	3	3	65	
Vzorek č. 4	3	4	4	6	12	4	6	5	13	3	4	64	
Vzorek č. 5	2	6	4	7	12	5	7	6	19	5	4	77	
Vzorek č. 6	3	6	5	8	14	5	7	8	19	6	6	87	

Hodnocení č.5		Vzhled		Vůně			Chuť				Vliv taninů na chuť	Harmonie vína	Součet bodů pro vzorek (0-100b.)
Vzorek	Čírost	Vzhled mimo čírost	Čistota	Pozitivní intenzita	Kvalita	Čistota	Pozitivní intenzita	Harmonická perzistence	Kvalita				
Vzorek kontrolní	4	8	4	6	12	4	6	6	15	5	4	74	
Vzorek č. 1	3	6	3	6	12	5	6	7	15	4	4	71	
Vzorek č. 2	3	6	3	6	10	4	4	7	15	4	4	66	
Vzorek č. 3	3	6	4	7	12	5	6	7	15	5	5	75	
Vzorek č. 4	3	6	4	7	14	13	6	7	19	5	5	89	
Vzorek č. 5	3	6	4	6	10	5	6	7	13	4	4	68	
Vzorek č. 6	3	6	4	6	12	5	6	7	15	3	4	71	

Hodnocení č.6		Vzhled		Vůně			Chuť				Vliv taninů na chuť	Harmonie vína	Součet bodů pro vzorek (0-100b.)
Vzorek	Čírost	Vzhled mimo čírost	Čistota	Pozitivní intenzita	Kvalita	Čistota	Pozitivní intenzita	Harmonická perzistence	Kvalita				
Vzorek kontrolní	2	5	6	6	12	5	6	6	15	4	5	72	
Vzorek č. 1	2	6	5	7	12	4	6	6	15	4	4	71	
Vzorek č. 2	1	6	5	7	12	4	6	7	15	4	4	71	
Vzorek č. 3	1	6	5	7	14	4	7	7	15	5	4	75	
Vzorek č. 4	2	8	5	7	14	4	6	7	15	4	4	76	
Vzorek č. 5	2	6	4	7	12	4	7	7	15	5	4	73	
Vzorek č. 6	2	6	4	7	12	4	6	7	15	4	4	71	

Hodnocení č.7	Vzhled		Vůně			Chut'				Vliv taninů na chut'	Harmonie vína	Součet bodů pro vzorek (0-100b.)
Vzorek	Čiřost	Vzhled mimo čiřost	Čistota	Pozitivní intenzita	Kvalita	Čistota	Pozitivní intenzita	Harmonická perzistence	Kvalita			
Vzorek kontrolní	2	8	4	6	12	4	6	7	15	4	4	72
Vzorek č. 1	2	8	4	7	12	4	7	6	15	5	5	75
Vzorek č. 2	2	8	5	7	12	5	7	7	15	5	5	78
Vzorek č. 3	2	8	5	7	12	4	7	7	15	5	5	77
Vzorek č. 4	2	8	5	7	12	5	7	7	19	5	5	82
Vzorek č. 5	2	6	4	6	12	4	4	6	15	3	4	66
Vzorek č. 6	3	6	5	6	12	5	7	6	15	4	4	73

Hodnocení č.8	Vzhled		Vůně			Chut'				Vliv taninů na chut'	Harmonie vína	Součet bodů pro vzorek (0-100b.)
Vzorek	Čiřost	Vzhled mimo čiřost	Čistota	Pozitivní intenzita	Kvalita	Čistota	Pozitivní intenzita	Harmonická perzistence	Kvalita			
Vzorek kontrolní	4	8	5	7	12	5	6	7	15	5	5	79
Vzorek č. 1	3	6	5	7	12	4	4	6	13	4	3	67
Vzorek č. 2	3	8	5	7	14	4	7	6	15	4	5	78
Vzorek č. 3	3	6	5	6	12	4	6	6	15	4	4	71
Vzorek č. 4	2	6	4	6	12	4	4	7	15	5	4	69
Vzorek č. 5	2	6	3	4	10	2	2	4	9	2	2	46
Vzorek č. 6	4	8	5	7	14	4	7	6	19	5	5	84

Hodnocení č.9	Vzhled		Vůně			Chut'				Vliv taninů na chut'	Harmonie vína	Součet bodů pro vzorek (0-100b.)
Vzorek	Čiřost	Vzhled mimo čiřost	Čistota	Pozitivní intenzita	Kvalita	Čistota	Pozitivní intenzita	Harmonická perzistence	Kvalita			
Vzorek kontrolní	2	8	4	6	12	4	6	7	15	5	5	74
Vzorek č. 1	2	8	4	7	12	4	7	7	15	5	5	76
Vzorek č. 2	2	8	4	7	14	4	7	7	15	5	4	77
Vzorek č. 3	2	8	4	6	14	4	7	6	15	5	4	75
Vzorek č. 4	2	8	4	6	14	4	7	7	19	4	4	79
Vzorek č. 5	2	8	4	7	12	4	6	7	15	4	4	73
Vzorek č. 6	2	8	4	7	14	4	7	7	19	5	4	81

Hodnocení č.10	Vzhled		Vůně			Chut'				Vliv taninů na chut'	Harmonie vína	Součet bodů pro vzorek (0-100b.)
Vzorek	Čiřost	Vzhled mimo čiřost	Čistota	Pozitivní intenzita	Kvalita	Čistota	Pozitivní intenzita	Harmonická perzistence	Kvalita			
Vzorek kontrolní	4	10	4	6	12	4	4	6	15	4	4	73
Vzorek č. 1	4	10	4	7	14	4	6	6	15	5	4	79
Vzorek č. 2	4	10	4	4	12	3	4	5	15	6	3	70
Vzorek č. 3	4	10	4	4	12	5	6	6	15	3	4	73
Vzorek č. 4	4	10	5	6	12	4	6	6	15	4	4	76
Vzorek č. 5	4	10	4	7	12	4	6	5	15	5	4	76
Vzorek č. 6	4	10	4	6	12	4	6	6	15	4	4	75

Hodnocení č.11	Vzhled		Vůně			Chuť				Vliv taninů na chuť	Harmonie vína	Součet bodů pro vzorek (0-100b.)
Vzorek	Čírost	Vzhled mimo čírost	Čistota	Pozitivní intenzita	Kvalita	Čistota	Pozitivní intenzita	Harmonická perzistence	Kvalita			
Vzorek kontrolní	4	8	5	8	14	5	6	7	19	5	5	86
Vzorek č. 1	4	8	3	7	12	3	6	4	13	3	3	66
Vzorek č. 2	4	8	4	6	12	4	7	6	15	4	4	74
Vzorek č. 3	4	8	5	7	14	3	6	4	13	3	3	70
Vzorek č. 4	3	6	5	7	14	2	4	4	9	2	2	58
Vzorek č. 5	4	8	5	7	12	4	6	6	13	3	3	71
Vzorek č. 6	4	8	4	8	16	5	8	8	21	5	6	93

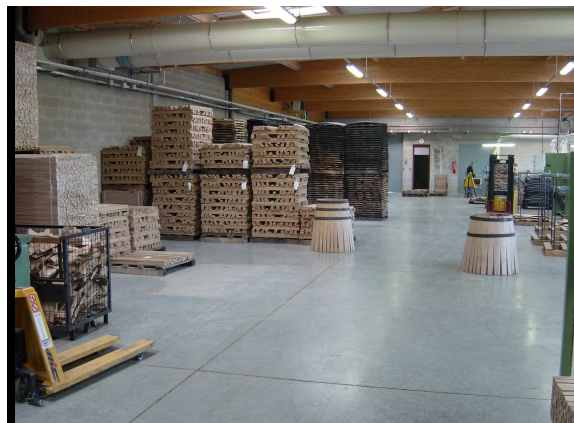
Tab.11

7.2 Obrázky¹⁷

Sušení dřevěných fošen



Příprava dužin před skládáním



Skládání dužin sudu



Skládání dužin sudu



¹⁷ Autorem fotodokumentace – Petr Rada

Navlékání obručí



Osazování čel sudu



Vypalování sudů



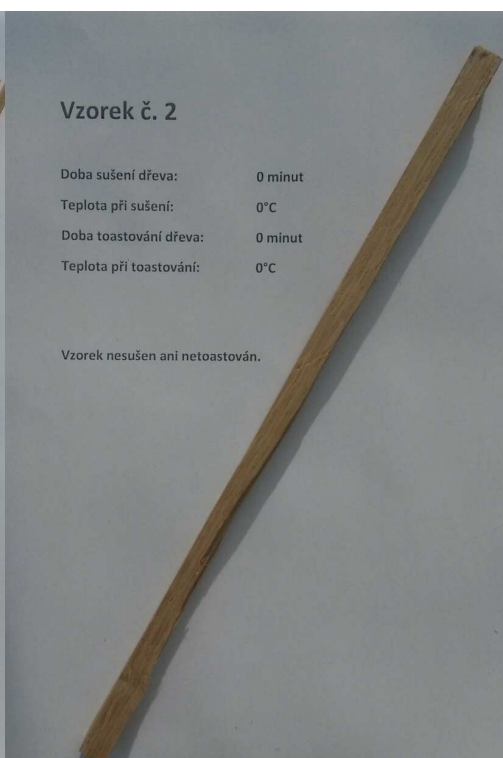
Pohled do vnitřku vypáleného sudu



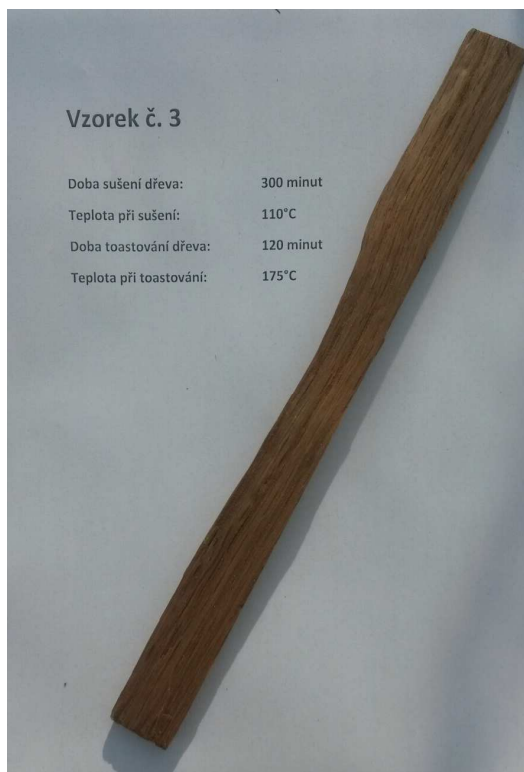
Vzorek č.1



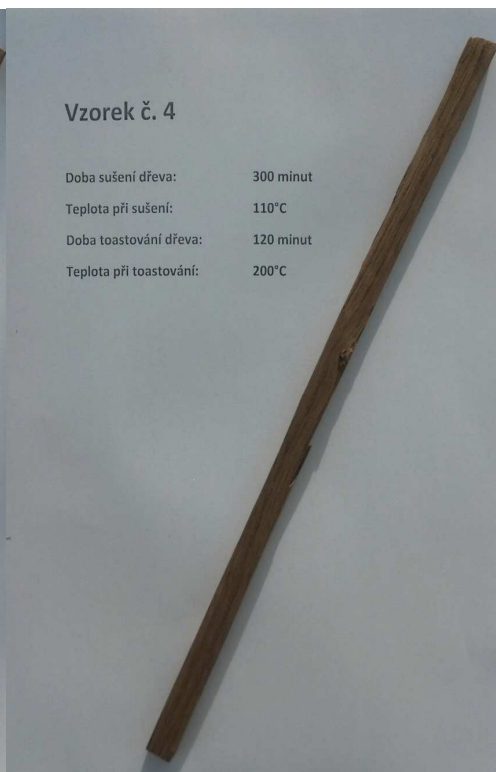
Vzorek č.2



Vzorek č.3



Vzorek č.4



Vzorek č.5

Vzorek č.6

