

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici

Stabilizace barvy a zrání červených vín

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce
Ing. Kamil Prokeš Ph.D.

Vypracovala
Mgr. Tereza Nesvatbová

Lednice 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci:

.....
.....

vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon 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 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 dne:

..... podpis



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Tereza Nesvatbová**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Vinohradnictví a vinařství
Název tématu: **Stabilizace barvy a zrání červených vín**
Rozsah práce: 30

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte odbornou literaturu, vědecké články a další zdroje.
2. V literární části specifikujte možnosti stabilizace barvy při výrobě a následném zrání červených vín. Zaměřte se na různé technologie výroby.
3. Poznatky přehledně zpracujte do literární rešerže, při tvorbě práce postupujte podle pokynů platných pro Zahradnickou fakultu.

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. – TRADUCTION, A. a kol. *Handbook of enology : The chemistry of wine stabilization and treatments. Volume 2.* 2. vyd. Chichester: John Wiley & Sons, 2005. 441 s. ISBN 0-470-01037-1.
3. HERSTEIN, K M. – JACOBS, M B. *Chemistry and Technology of Wines and Liquors.* 2. vyd. B.m.n: 1951. 436 s.
4. HORNSEY, I S. *The chemistry and biology of winemaking.* Cambridge, UK: Royal Society of Chemistry, 2007. 457 s. ISBN 978-0-85404-266-1.
5. 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.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2014

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2016

L. S.

Bc. Tereza Nesvatbová
Autorka práce



Ing. Kamil Prokeš
Vedoucí práce

doc. Ing. Mojmir Baron, Ph.D.
Vedoucí ústavu

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

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat všem, kteří mi při tvorbě a zpracování této bakalářské práce pomáhali. Především bych chtěla poděkovat Ing. Kamilu Prokešovi Ph.D. za odborné rady a příkladné vedení, které mi poskytl.

ABSTRAKT

Bakalářská práce na téma „Stabilizace barvy a zrání červených vín“ se zabývá výrobou červeného vína a látkami, které jsou v něm obsažené (anthokyany a taniny). Práce pojednává o chemickém složení hroznů, technologii výroby červených vín, stabilizaci barvy a faktorů, které ji ovlivňují. Práce se věnuje i samotnému zrání červených vín.

Klíčová slova: červené víno, barevnost, stabilizace barvy, antokyany, taniny, zrání červených vín

ABSTRACT

The bachelor's thesis entitled: „The stabilization and maturation of red coloured wine“ deals with the making of red wine and substances which are contained in it (anthocyanins and tannins). The thesis deals about the chemical structure of a grape, technology of red wine making and the stabilization of red coloured wine. Thesis also examines the processes of a maturation of red wine.

Key words: red wine, colour, anthocyanins, tannins, stabilization of colour, maturation of red wine

1. ÚVOD	8
2. VITIS VINIFERA.....	9
2.1 STAVBA A CHEMICKÉ SLOŽENÍ BOBULE	10
3. ČERVENÁ VÍNA.....	12
3.1 TECHNOLOGIE VÝROBY ČERVENÝCH VÍN	12
3.2 AN TOKYANY	17
3.3 TANINY.....	18
4. STABILIZACE BARVY ČERVENÝCH VÍN	19
4.1 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ STABILITU BARVY	19
4.2 STABILIZACE BARVY	23
4.4 DOKONČOVÁNÍ PŘÍPRAVY ČERVENÝCH VÍN.....	28
5. ZRÁNÍ ČERVENÝCH VÍN.....	29
5.1 ZRÁNÍ V SUDECH BARRIQUE	31
5.2 VYUŽITÍ CHIPSŮ PŘI VÝROBĚ ČERVENÝCH VÍN	33
5.3 VYUŽITÍ ENOLOGICKÝCH TANINŮ.....	34
6. ZÁVĚR	35
7. SEZNAM PRAMENŮ A LITERATURY	36
8. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	38

1. ÚVOD

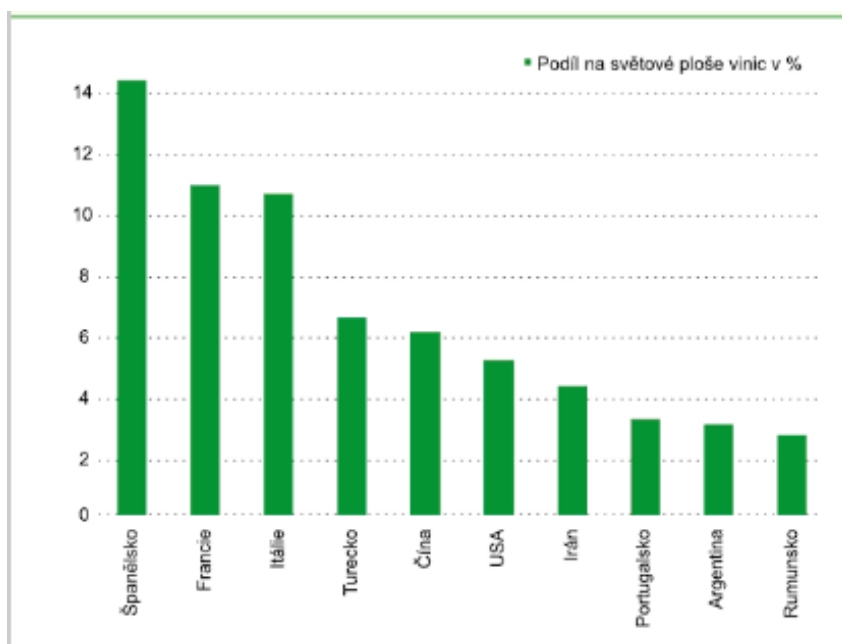
Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku stabilizace barvy a zrání červených vín. Vzhledem k tomu, že je toto téma poněkud obsáhlejší, je potřeba nejprve obecně přiblížit samotnou révu vinnou (*vitis vinifera*) a poté podrobněji a konkrétněji pojednat o dané problematice samotné barvy a barviv v červených vínech a faktorech které je ovlivňují a následně rozebrat i samotnou stabilizaci barvy ve víně. Práce dále pojednává o technologii výroby červených vín a problematice zrání vína. Právě oblast technologie výroby je v dnešní době velice aktuálním a progresivním tématem. V moderním světě, kde se technologie výroby stále posunuje kupředu, se vinařům otvírá mnoho nových cest k výrobě červeného vína. Staré osvědčené postupy se inovují, nebo se od nich v mnoha případech i upouští. Pro nás, jako vinaře a vinohradníky je velice důležité znát podrobně proces výroby a ovlivňování barevnosti červených vín.

Tato práce by tedy mohla posloužit jako shrnutí tohoto tématu a jako následné využití v budoucím studiu, popřípadě i v praxi.

2. VITIS VINIFERA

Réva vinná (*Vitis vinifera* L.) je v celosvětovém měřítku ekonomicky velice významnou plodinou. Plocha světových vinic se pohybuje okolo 7,66 mil. ha. Nejvíce z této plochy spadá topograficky do Evropy. Česká republika se řadí mezi malé vinařské země, kde je však popularita výroby a konzumace vína velká a neustále narůstá.¹ *Vitis vinifera* L. je rostlina, která náleží do podříše cévnatých rostlin, do oddělení krytosemenných, do třídy dvouděložných, dále pak do řádu révotvarého a třídy révovité, a konečně do rodu révy a druhu vinifera. Právě réva vinná je celosvětově nejrozšířenějším druhem révy a dále ji můžeme dělit na dva poddruhy – prvním je ušlechtilá réva vinná – *Vitis vinifera* subsp. *vinifera*, označovaná také jako „evropská réva vinná“. Druhý poddruh představuje divoká forma, nazývaná také jako „lesní réva“ – *Vitis vinifera* subsp. *silvestris*.²

Obrázek č. 1: Deset největších vinařských zemí na světě podle plochy vinic (OIV, 2010)³



¹ PAVLOUŠEK, P. *Pěstování révy vinné*, Grada Publishing a.s., 2011, str. 14.

² PAVLOUŠEK, P. *Pěstování révy vinné*, Grada Publishing a.s., 2011, str. 17.

³ OIV, *Summary on the global situation in the vine and wine industry in 2009, 2010*

2.1 STAVBA A CHEMICKÉ SLOŽENÍ BOBULE

Plodem révy vinné je bobule – dužnatý plod, který se po úspěšném opylení a oplození vyvíjí z pletiv vajíčka. Květenství se přeměňuje na souplodí – hrozen složený z bobulí. Samotná bobule se skládá ze skupiny pletiv nazývaných perikarp (oplodí), která obklopují semena. Perikarp je možno dále rozdělit na exokarp (slupku), mezokarp (dužninu) a endokarp (pletivo ohraničující semena).⁴

Dužnina bobule se skládá z velkých mnohoúhelníkovitých buněk s tenkými buněčnými stěnami. Tyto buňky vytvářejí 25-30 vrstev rozdělených na tři různé části. Kolem 80% hmotnosti bobule tvoří sama dužnina. Obsahuje cukry, převážně glukózu a fruktózu. Co se týče organických kyselin mají největší zastoupení kyseliny vinná a jablečná, z anorganických pak kyselina fosforečná.⁵ Dužnina je také bohatá na kationty draslíku, vápníku, horčíku, sodíku a zinku. Pokud se zaměříme na obsah dusíku v dužnině, nalezneme zde pouze 20-25% z celkového obsahu v bobulích. Mezi hlavní dusíkaté sloučeniny náleží amonné ionty, aminokyseliny a bílkoviny. Sekundární metabolity v dužnině jsou zastoupeny aromatickými látkami neboli vonnými látkami, dále u barvířek antokyanovými barvivy.⁶

Další význanou částí bobule jsou semena, ty náleží do anatrovního typu. Semena představují velice bohatý zdroj fenolických látek (20-55%), díky čemu mají velký význam pro kvalitu modrých hroznů a tudíž i červených vín.⁷ V rámci tématu bakalářské práce jsou stěžejní právě modré hrozny. Pro dokonalou představu chemismu modrých hroznů uvádíme následující tabulku.

⁴ PAVLOUŠEK, P. *Pěstování révy vinné*, Grada Publishing a.s., 2011, str. 61.

⁵ RIBÉREAU-GAYON, P. -- TRADUCTION, A. a kol. *Handbook of enology : The chemistry of wine stabilization and treatments. Volume 2.*, str. 4.

⁶ PAVLOUŠEK, P. *Pěstování révy vinné*, Grada Publishing a.s., 2011, str. 62.

⁷ PAVLOUŠEK, P. *Pěstování révy vinné*, Grada Publishing a.s., 2011, str. 62.

Tabulka č.1 Chemické složení jednotlivých částí modrých hroznů v %
(ŠVEJCAR, 1986)

Složka		Třapina	Slupka	Semena	Dužnina
hmotnostní podíl v hrozně		3–5 %	9–11 %	1–4 %	85–90 %
voda		35–90	53–82	30–45	55–92
monosacharidy	pentosy	1–2,8	1–1,2	3,9–4,5	0,2–0,5
	hexosy	stopy	nepatrně	----	10–30
sacharosa		----	----	----	do 1,5
pektiny		0,7	0,9	----	0,1–0,3
kyseliny		0,5–1,6	0,1–0,7	----	0,1–0,8
třísloviny		1,3–3,0	0,01–2,0	1,8–5,0	stopy
barviva		----	1,0–15,4	----	stopy
enzymy, vitaminy		stopy	stopy	stopy	stopy
N-látky		0,7–2,2	0,8–1,9	0,8–1,2	1,4–2,2
aromatické látky		----	stopy	stopy	----
oleje		----	1,5	10–20	----
popeloviny		6–10	2–3,7	2–5	0,1–1,1

V uvedené tabulce je možno podrobně sledovat hmotnostní podíly jednotlivých částí hroznu (třapina, slupka, semena, dužnina) a v nich obsažené látky.

3. ČERVENÁ VÍNA

Červená vína jsou vína získaná z modrých moštových odrůd, při jejich výrobě se využívá macerace. Tak bychom mohli označit extrakci z pevných částí hroznu (slupky, semena, třapiny), při kterém dochází k alkoholovému kvašení moštu. Mluvíme-li o tradičním vinařství, tak extrakce z pevných látek hroznu probíhá prostřednictvím macerace, ke které dochází v průběhu kvasného procesu v moštu. Jiné metody oddělují fermentaci a maceraci (např. termovinifikace). Pokud je barvivo obsažené pouze ve slupkách, je možné technologicky vyrábět i bílá vína. Pro konečný produkt není až tak zásadní odrůdová povaha vína ale zejména intenzita macerace. Délka a intenzita macerace jsou upraveny podle mošotvé odrůdy a požadovaného výsledného vína.⁸

3.1 TECHNOLOGIE VÝROBY ČERVENÝCH VÍN

Ve vinařských provozech dochází k neustálému vylepšování výrobních technologií, které se vyznačují především nižší spotřebou času a ruční práce. Produkce vysoce kvalitních červených vín nezávisí pouze na vyzrálosti a zdravotním stavu hroznů, ale také na odpovídajícím technickém vybavení vinařského provozu. Celý proces výroby červených vín je velice odlišný od výroby bílých vín a to v délce a způsobu macerace. Při maceraci dochází k uvolňování polyfenolů.⁹

⁸ RIBÉREAU-GAYON, P. -- BRANCO, J M. a kol. *Handbook of enology : The microbiology of wine and vinifications. Volume 1.*, str. 327

⁹ BURG, P; ZEMÁNEK, P. 2011: Skriptum technika pro vinařství pracovní verze, ročník 2011.

Při přípravě červeného vína zohledňujeme:

1. Vinohradnická hlediska
2. Styl vína
3. Ošetření rmutu
4. Způsoby kvašení
5. BOK (biologické odbourávání kyselin)
6. Zrání
7. Školení

Nejprve se na technologii výroby červených vín podíváme více obecněji a osvětlíme základní principy při výrobě červeného vína. V této technologii výroby vín hraje významnou roli tzv. fenolická zralost hroznů. Barvu červených vín tvoří antokyany a chuť červených vín vzniká na základě obsahu a složení taninů. Pro kvalitu červených vín jsou významné veškeré fenolické látky, které jsou mnohem důležitější než látky aromatické. Koncentrace, povaha a struktura taninů se mění v souvislosti se zráním hroznů, ale také závisí na technologii používané při výrobě vína. Pro určení technologické zralosti vína je třeba sledovat složení fenolů, abychom mohli určit jaké víno je možné získat.

Hlavní otázkou tedy je – jaké by mělo být výsledné víno? Červená vína je možno rozdělit do tří pomyslných tříd:

- 1, Vína s ovocným aroma a nízkým obsahem taninů, s vysokou barvou a většinou s vyšším obsahem zbytkového cukru.
- 2, Vína s vysokou barevnou intenzitou a výraznými taniny, většinou komplexní vína.

3, Velice komplexní vína s dominantními ovocnými tóny a výraznými taniny, většinou vyráběná technologií barrigue, jsou to vína určená k dlouhému ležení.¹⁰

V zásadě rozlišujeme tyto hlavní postupy přípravy červeného vína:

- Postupy pro kvašení rmu
- Postupy ohřevu rmutu
- Speciální postupy pro kvašení¹¹

Při maceraci rmutu dochází k uvolňování fenolických látek v závislosti na obsahu alkoholu. Uvolňují se:

- *Anthokyanová barviva* se začínají uvolňovat prakticky okamžitě po narušení bobule při manipulaci s hrozny při mletí či drcení. K uvolňování barviv dochází v počátečním stadiu macerace. Pro své uvolnění nepotřebují alkohol.
- *Taniny ze slupek* se uvolňují dříve než taniny ze semen a ke svému uvolňování potřebují alkohol. K uvolňování dochází 2.-3. den macerace při obsahu alkoholu 3-6 objemových procent.
- *Taniny ze semen* k uvolňování potřebují vyšší obsah alkoholu. Uvolňují se většinou 5. den macerace a při obsahu alkoholu 7 objemových procent a výše.¹²

Při výrobě vína je obecně velice důležitá optimální teplota udržovaná při maceraci. Teplota má zásadní vliv právě na extrakci barviv. Nízké teploty snižují extrakci barviv, to tedy znamená, že vína vyráběná při nižších teplotách mají většinou nižší barevnost.¹³

¹⁰ PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 105.

¹¹ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 91

¹² PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 106

¹³ PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 106

Nyní se můžeme začít zabývat konkrétními technologickými postupy při výrobě červených vín.

Technologie výroby červeného vína macerací rmutu neboli macerací na slupkách či nakvášením je jednou z nejběžnějších technologií. Abychom optimálně zvládli technologii macerace, musíme znát základní rozdíly v extrakci taninů ze slupek a ze semen. Taniny ze slupek se alkoholem extrahují snadněji, zatímco taniny ze semen obtížněji (v důsledku silné vrstvy kutikuly v semenech).

V závislosti na přítomnosti alkoholu ve rmutu rozlišujeme tři stadia macerace:

1, Předfermentační macerace – může probíhat několik hodin až několik dnů. Alkohol se ještě netvoří, nebo jen velice málo.

2, Alkoholové kvašení – dochází ke zvyšování obsahu alkoholu. Současně dochází k extrakci taninů ze slupek a později ze semen.

3, Pofermentační macerace – nastává mezi 10 – 16 objemovými procenty alkoholu. Trvá obvykle 8 dnů až měsíc, nebo i déle.¹⁴

Částečně se tradičně používají různé metody kvašení, které mají většinou za cíl získání vyšší barevnosti, či ovocnějšího aroma vína. K nim patří např. „*Medoc*“ metoda, kdy se přidává 20% matolin, aby se získávalo více tříslovin.

Další zajímavou metodou je využití oxidu uhličitého při maceraci, zde hovoříme o tzv. „*macerion carbonique*“, ta se stala základem výroby vín, které se konzumují v mladém stavu v listopadu až v prosinci. Jejich aroma se stárnutím nezlepšuje, naopak se stává spíše fádším. Výhodou karbonické macerace je velice dobrá pitelnost vín. Tato metoda naopak není vhodná pro výrobu vín s velkým potenciálem a pro dlouhodobé zrání v láhvi.¹⁵

¹⁴ PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 106

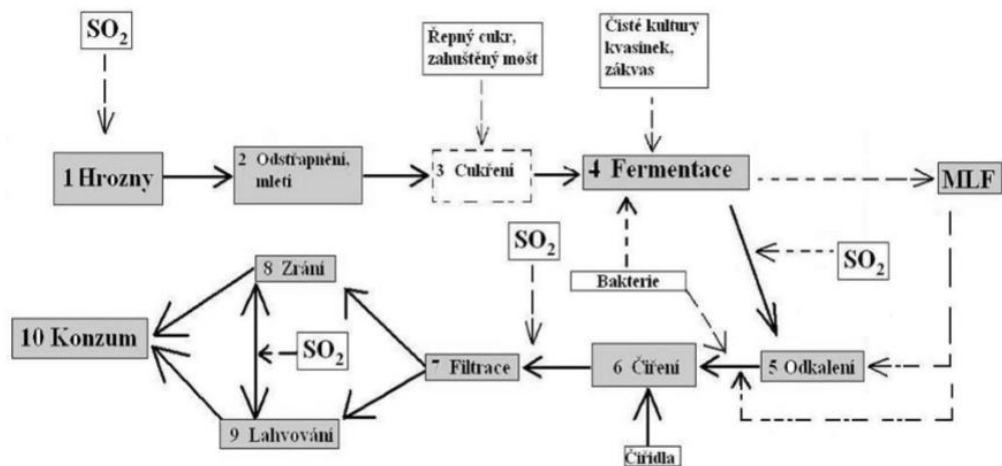
¹⁵ PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 109

Metoda studené macerace má za cíl rozložit rmut tak, aby se z hroznů vyluhovalo více primárního aroma ještě před začátkem kvašení. Začátek kvašení je posunut o několik dní díky nízké teplotě.¹⁶

Probíhá buď krátkodobě (2 až 4 dny) při teplotě 15 °C, a nebo déle (až 10 dní) při 5 °C. Tato metoda je energeticky značně nákladná.¹⁷

Naprosto opačným způsobem se přistupuje k výrobě červených vín teplou cestou, zde se rmut zahřívá na vysokou teplotu až 65-80 °C na velmi krátkou dobu. Tento způsob výroby je ovšem náročnější na vybavení. Uvedený technologický způsob je vhodný zejména pro hrozny, které byly napadeny šedou hnilobou (max. 30%) nebo pro hrozny, které mají nedokonalou fenolickou zralost. Zahřívání rmutu umožňuje velmi rychlé uvolňování antokyanových barviv do moštu. V případě, že hrozny obsahují větší množství nezralých taninů (hlavně v semenech), nedochází při této technologii k jejich extrakci do vína. Kvůli zlepšení chuti a stability vína je v tomto případě vhodnější použití enologických taninů.¹⁸

Obrázek č. 2 : **Stručné schéma výroby červeného vína** (Fiala, 2009)



¹⁶ RIBÉREAU-GAYON, P. -- BRANCO, J M. a kol. *Handbook of enology : The microbiology of wine and vinifications. Volume 1.*, str. 347

¹⁷ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 95

¹⁸ PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 109

3.2 ANTOKYANY

Chemicky patří antokyany do skupiny fenolických látek. U většiny odrůd révy vinné se antokyany nacházejí pouze v horní vrstvě slupky. Ty odrůdy, které obsahují barvivo i v dužině nazýváme barvířky. Mezi hlavní antokyanové barvivo řadíme malvidin. Dále bobule obsahuje deplhinidin, kyanidin, petunidin a peonidin. Tyto látky se většinou vyskytují ve formě 3-glukosidu. Dále se vyskytují i jako estery s kyselinou octovou, kumarovou a kávovou. Antokyany nám poskytují barvu při výrobě růžových a červených vín. Jak uvádíme výše, na jejich extrakci má podíl právě macerace.¹⁹

Antokyany se skládají z molekuly cukru a vlastní barevné molekuly – aglykonu. Barva vína je závislá na typu aglykonu, celkové koncentraci antokyanů, ale především na pH prostředí a přítomnosti SO₂. Významný vliv na projevení se barevných sloučenin a jejich stabilitu mají reakce antokyanů s acetaldehydem (vznikajícím především oxidací etanolu) a taniny, jejichž průběh je možné ovlivňovat jak během výroby, tak při zrání vína.²⁰

Díky vlivu antokyanů dochází ke změnám barevné intenzity. K významnému vývoji červené barvy vín dochází v době školení (několik měsíců po dokvašení). Obecně se barva spíše zintenzivňuje. Toto zvyšování barvy vína souvisí s kondenzací a polymerací (slučování jednoduchých molekul v molekuly složitější) antokyanů, které jsou významnou mírou podporovány oxidací.

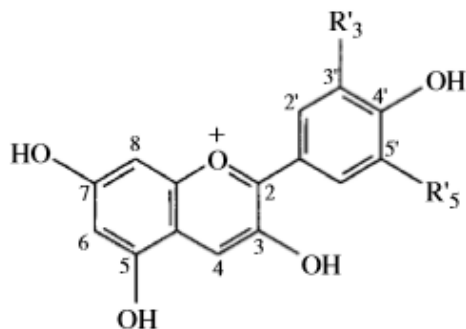
Ve víně tedy existují antokyany „volné“ a antokyany kondenzované (vázané i s taniny). Je proto možné říci, že mladá červená vína je nutno dostatečně

¹⁹ PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 12.

²⁰ STÁVEK, J. -- BALÍK, J. -- BEDNÁŘ, P. -- BARTÁK, P. -- LEMR, K. Reakce antokyanů -stabilizace a změny barvy vína. *Vinařský obzor*. 2006. č. 99, s. 550--552.

provzdušňovat. Vhodná aerace během stáčení může, do určité míry, nahradit spontánní oxidaci během zrání.²¹

Obrázek č.3 – **Struktura antokyanu**,(RIBÉREAU-GAYON,2006) ²²



3.3 TANINY

Taniny neboli třísloviny rozdělujeme ve víně na dvě skupiny – hydrolyzovatelné a kondenzované.

Hydrolyzovatelné taniny tvoří kyselina gallová, elagová a malý podíl hydroxyskořicových kyselin vázaných na glukózu. Má původ většinou ve dřevě (sudy) a nepochází z hroznů. *Kondenzované taniny* jsou složeny z flavan-3-olů jako je katechin a epikatechin. Nacházejí se ve slupkách bobulí, semenech a třápinách. Pro kvalitu vína jsou důležité zejména senzorycké vlastnosti taninů.²³

Taniny jsou definovány jako látky, které jsou schopné produkovat stabilní směsi s proteiny a jinými rostlinnými polymery jako jsou polysacharidy.

²¹ STÁVEK, J. -- BALÍK, J. -- BEDNÁŘ, P. -- BARTÁK, P. -- LEMR, K. Reakce antokyanů -stabilizace a změny barvy vína. *Vinařský obzor*. 2006. č. 99, s. 550--552.

²² RIBÉREAU-GAYON et al., *Handbook of enology: The chemistry of wine*, 2006, str. 145

²³ PAVLOUŠEK, P. *Pěstování révy vinné*, Grada Publishing a.s., 2011, str. 72

Chemicky jsou taniny poměrně objemné fenolové molekuly, vzniklé spojením menších molekul fenolů.²⁴

Z chemického hlediska jsou taniny polyfenolické sekundární metabolity, které lze nalézt u mnoha vyšších rostlin. Taniny jsou identifikovány na základě jejich schopnosti srážet bílkoviny. Pro taniny je právě charakteristická interakce tříslovin s bílkovinami, která se odlišuje od jiných polyfenolických sloučenin, které jsou všudypřítomné v červeném víně.²⁵

4. STABILIZACE BARVY ČERVENÝCH VÍN

Stabilizace barvy je velice komplexní a mnohotvárný proces, který začíná extrakcí ze slupek bobulí a pokračuje až do několikaměsíčního zrání. Tento proces je primárně založen na oxidaci a polymerizaci. Konečný produkt tohoto procesu je struktura taninů červeného vína. U mladších vín jsou taniny hořké a škrábavé a teprve průběhem času (po proběhnutí chemických reakcí) mění svou povahu.²⁶

4.1 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ STABILITU BARVY

Stabilitu barvy ve víně ovlivňuje mnoho různých faktorů. Pokud budeme na tyto faktory nahlížet chronologicky, tak mezi první a významný faktor jistě patří samotné zvolení pěstované odrůdy vína a následně vlivy prostředí při pěstování révy vinné. Pigmenty v bobulích samozřejmě ovlivňuje také sluneční záření či nedostatek vody v půdě. Velký vliv na barvu mají technologické procesy při výrobě vína (macerace, kvašení, vinifikace, školení, barikování).

²⁴ RIBÉREAU-GAYON et al., *Handbook of enology: The chemistry of wine*, 2006, str. 148

²⁵ Herderich, M. J., Smith, P. A., *Analysis of grape and wine tannins: Methods, applications and challenges*, Australian Journal of Grape and Wine Research, 2005, str. 205

²⁶ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 95

Odrůda a vyzrállost hroznů

Jednotlivé odrůdy se liší barevným odstínem a rovněž obsahem barviva (anthokyanů). Můžeme říct, že odrůdy s malými bobulemi mají větší podíl slupky a tím i barviva. Naopak odrůdy s nízkou barvou mohou dát požadovaný výsledek pouze při plné fyziologické zralosti.

Empiricky vzato, méně barevné jsou například Rulandské modré, Modrý Portugal, naopak intenzivnější v barvě mohou být Svatovavřínecké, různé Cabernety nebo André. Nejvíce barviv obsahují tzv. barvířky Alibernet, Neronet, Rubinet, aj.²⁷

Velice důležitý je samozřejmě zdravotní stav hroznů, měly by být bez hniloby, která způsobuje problémy s barvou a technologickým zpracováním. Hrozny by měly být zcela vyzrálé (ne však přezrálé), protože vyzrávání fenolických látek a ukládání barviv do slupky bobulí probíhá poměrně pozdě.²⁸

Při přezrávání hroznů dochází k úbytku barevných látek. Degradaci barvy způsobují také plísně a hniloby vyskytující se na hroznech.²⁹

Při přezrávání hroznů se začínají odbourávat anthokyaniny, přičemž methoxylované (malvidin a peonidin) degradují intenzivněji než hydroxylované (kyanidin a delfinidin).³⁰

Ovlivnění barviv okolním prostředím, v tomto případě slunečním zářením je podle Balíka významné. Pokles slunečního záření odpovídá snížení obsahu průměrného množství anthokyanů. Hrozny dosahují nejvyššího zbarvení, když je teplota ve dne 15–25 °C, a v noci 10–20 °C, teploty vyšší jak 35 °C tvorbu antokyanů inhibují. Nadměrná dusíkatá výživa snižuje množství

²⁷ STÁVEK, J. -- BALÍK, J. -- ŠIMONOVIC, D. -- TOMÁNKOVÁ, E. Barevný potenciál vín z modrých odrůd révy vinné. *Vinařský obzor*. 2007. č. 3, s. 450--451.

²⁸ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str.14

²⁹ STÁVEK, J. -- BALÍK, J. -- ŠIMONOVIC, D. -- TOMÁNKOVÁ, E. *Barevný potenciál vín z modrých odrůd révy vinné*. *Vinařský obzor*. 2007. č. 3, s. 450--451

³⁰ RIBÉREAU-GAYON et al., *Handbook of enology: The chemistry of wine*, 2006, str. 146

anthokyanů, zvláště při slabším osvětlení. Poměrně velké sucho je nepříznivé pro tvorbu barviv. 50 % redukce hroznů a odstraňováním listů z oblasti hroznů se projevila vyšším nárůstem koncentrace anthokyanů.³¹ Obsah barviva v bobulích může být ovlivněný i tloušťkou slupky.³² Koncentrační disproporce anthokyanů korespondují s údaji množství slunečního svitu po čas vegetace, a to hlavně v období dozrávání bobulí. Tvorbu barviva nepříznivě ovlivňuje i nedostatek vody v půdě. Syntéza a kumulace anthokyanů začíná ve slupce bobulí při koncentraci cukrů 40–60 g/l a dále pokračuje paralelně s růstem cukerného obsahu do dosažení cukernatosti 220–230 g/l po této fázi dochází k poklesu koncentrace barviva, které však nemusí nutně znamenat barevnou ztrátu ale naopak zlepšení extrahovatelnosti barviva ze slupek.³³

Zpracování hroznů

Sloučeniny, které udávají barvu vína, se vyskytují ve slupkách bobulí. Při zpracování se hrozny drtí a vzniká směs slupek, dužniny a moštu – rmut. Čím déle dochází k vyluhování slupek v moštu po pomletí, k tzv. maceraci, tím více barevných látek se ze slupek do moštu uvolní. Při výrobě vín růžových je macerace omezena maximálně na několik hodin; v případě vín červených je prováděna několikadenní macerace podpořená již probíhajícím kvašením. Při maceraci, potažmo nakvášení, je také důležitým faktorem teplota. Při metodách termovinifikace postačuje, pokud je mošt v kontaktu se slupkami jen několik minut například při teplotách až 60°C.³⁴

K plné maceraci dochází pokud víno fermentuje při nízké hladině cukru a za přítomnosti slupek. Většina klasických červených vín je vyráběna tímto způsobem. Fermentace běžně probíhá v teplotách kolem 24-25 ° C, po dobu

³¹ BALÍK, J. (2010). *Antokyaninová barviva v hroznech a vínech*. Brno

³² SAGADE, S. R., GIACOSA, S., GERBI, V., ROLLE, L. Berry skin thickness as main texture parameter to predict anthocyanin extractability in winegrapes. *Food science & technology*, 2011. str 392-398.

³³ MINÁRIK, E., & NAVARA, A. . *Chémia a mikrobiológia vína*. Bratislava: Príroda.1986

³⁴ STÁVEK, J. -- BALÍK, J. -- ŠIMONOVIC, D. -- TOMÁNKOVÁ, E. Barevný potenciál vín z modrých odrůd révy vinné. *Vinařský obzor*. 2007. č. 3, s. 450--451

až dvou týdnů. Taková vína mají plnou barvu, vysoký obsah taninů. Obecně vyžadují delší čas na zrání, aby se u nich dosáhlo plné chuti.³⁵

Hodnota pH

Vysoké pH může velmi negativně ovlivnit kvalitu vína. Mošty snadněji podléhají oxidaci a mikrobiální kontaminaci. Způsobuje také nízkou stabilitu barvy u červených a nerozpustnost taninů.³⁶

Školení vína

Během školení vína dochází k technologickým operacím a procesům, které do značné míry také ovlivňují barevnost vína. Většina kroků přicházejících po maceraci vede k částečnému odbarvení vína – tzn. snížení intenzity barvy. Jedná se zejména o síření, čiření nebo filtraci vína.³⁷

Zrání vína

Barva hotového vína se při zrání vyvíjí v závislosti na podmínkách, při kterých víno zraje. Důležitými faktory jsou přístup kyslíku, s tím související typ skladovací nádoby a teplota skladu. V dřevěných nádobách zraje víno rychleji, proto se i barva mění intenzivněji k nazrálejšímu mahagonovému odstínu. Čím menší dřevěný sud je použit, tím větší je povrch dřeva pro daný objem vína. Kyslík procházející přes póry dřeva působí na menší objem vína výrazněji, a změny jsou tak rychlejší. V nádobách neprodyšných (plast, sklo, ocel) zůstává barva červeného vína déle mladistvá – rubínová a víno zraje pomaleji. Při vyšší teplotě dochází k uvedeným reakcím rychleji.³⁸ Zrání ve dřevěných nádobách může být různě dlouhé – od 3

³⁵ HORNSEY, I S. *The chemistry and biology of winemaking*, 2007. Str. 156

³⁶ PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 20

³⁷ STÁVEK, J. -- BALÍK, J. -- ŠIMONOVÍČ, D. -- TOMÁNKOVÁ, E. Barevný potenciál vín z modrých odrůd révy vinné. *Vinařský obzor*. 2007. č. 3, s. 450--451

³⁸ STÁVEK, J. -- BALÍK, J. -- ŠIMONOVÍČ, D. -- TOMÁNKOVÁ, E. Barevný potenciál vín z modrých odrůd révy vinné. *Vinařský obzor*. 2007. č. 3, s. 450--451

měsíců až do 3 let a nebo déle. Víno by mělo být uchováváno v konstantní teplotě kolem 15 ° C, což je běžné prostředí vinných sklepů.³⁹

4.2 STABILIZACE BARVY

Ke stabilizaci barvy dochází díky oxidačním a polymeračním reakcím, kde se participují následující složky: barvina (anthokyany), třísloviny (flavonoidní fenoly tanin–ellagotanin), kyslík a acetaldehyd.⁴⁰

Reakci antokyanů lze dělit do následujících skupin: *přímá kondenzace*, *smíšená kondenzace* a *kopigmentace*. Při přímé kondenzaci mezi sebou reagují antokyany a taniny, a tak způsobují snížení či změny barev.

V případě smíšené kondenzace mluvíme o reakci antokyanů a taninů s acetaldehydem, které vytváří nařívovělé pigmenty. V momentě kdy antokyany kondenzují mezi sebou hovoříme o tzv. *Kopigmentaci*.⁴¹ Vznikající molekuly sice mají intenzivní barvu, ale alkohol produkovaný při kvašení tyto svazky dělí a dochází k běžné barevnosti vín.⁴²

Enzymatická oxidace

Při přečerpání rmutu přes vzduch, ještě během kvašení, se polymerizace zahájí dříve. Protože v neohřátém rmutu jsou enzymy aktivní, dochází k tisíckrát rychlejší oxidaci, než při čistě chemicky vyvolaném průběhu ve víně. V případě zpracovávání nevyzrálých či nahnilých hroznů hraje enzymatická oxidace velice negativní roli. Zahajují ji dva komplexy enzymů, které v tomto případě hrozny obsahují ve větším množství. Jsou to enzymy tyrosináza (fenoloxidáza obsažená zvláště v nevyzrálých hroznech)

³⁹ HORNSEY, I S. *The chemistry and biology of winemaking*. Str. 294

⁴⁰ STEIDL, R., & LEINDL, G. (2003). *Zrání vína v sudech barrique*. Valtice

⁴¹ STÁVEK, J. -- BALÍK, J. -- BEDNÁŘ, P. -- BARTÁK, P. -- LEMR, K. Reakce antokyanů -stabilizace a změny barvy vína. *Vinařský obzor*. 2006. č. 99, s. 550--552.

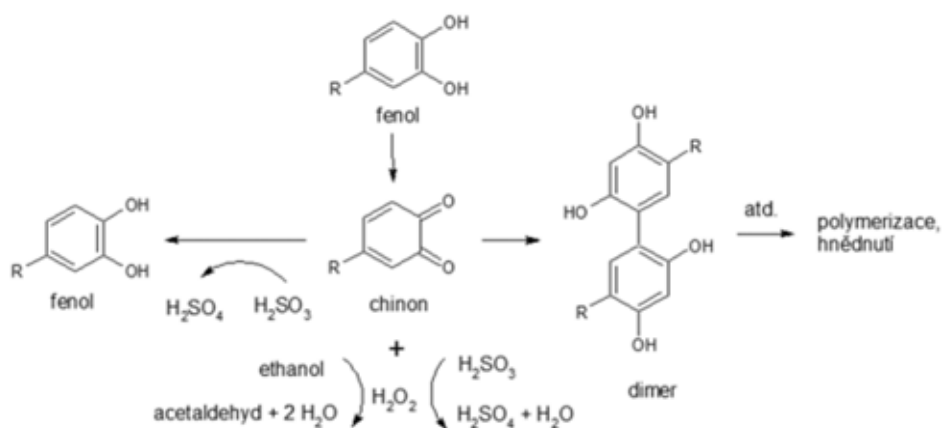
⁴² STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 96

a laccáza (produkovaná Botrytis). Působením těchto enzymů dochází přes mezikroky ke značnému poškození barvy.

Chemická oxidace

Při působení kyslíku dochází k přetváření fenolických látek a ke vzniku acetaldehydu, který se zúčastňuje při některých kondenzačních reakcích. Tento druh oxidace je podporován přijímáním kyslíku a pozdějším sířením mladého vína a probíhá značně pomaleji.⁴³

Obrázek č. 4 - **Regenerativní polymerizace** (STEIDL, 2002)⁴⁴



Jako vedlejší produkt této reakce vzniká peroxid vodíku. Ten je však nestabilní a reaguje dále a následně oxiduje alhokol na acetaldehyt, přičemž samotný je redukován na vodu. Chinony nejsou stabilní a každý chinon může reagovat právě s jedním fenolem, zruší stav chinoidů a polymerizaci vzniká znovu původní stav. V tomto případě hovoříme o tzv. *Regenerativní polymerizaci*.

Pro polymerizaci jsou zapotřebí barvina, třísloviny, kyslík a acetaldehyd. Slučovací reakce mohou probíhat s těmito látkami:

⁴³ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 96

⁴⁴ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 97

Kopigmentace: anthokyan-anthokyan

Přímá kondenzace: anthokyan-tříslovina

Směšená kondenzace: anthokyan-tříslovina-acetaldehyd

Kopigmentaci se rozumí položení molekul antokyanů vedle sebe, aniž by došlo k přímé chemické reakci za odštěpení vody. Vznikají agregáty molekul, které mají intenzivní barvu, i když mají jenom volnou vazbu. Kopigmentaci lze pozorovat hlavně v mošttech z ohřívání rmutu.⁴⁵

Oproti tomu *přímá kondenzace* probíhá především v reduktivních podmínkách. Z antokyanů a jejich reakčních partnerů vznikají stabilní ale poněkud menší kondenzační molekuly. Jejich vytváření se děje poměrně pomalu, produkty jsou v chuti tvrdší, bývají často vnímány jako hořké.⁴⁶

Pro barevnost je důležitý poměr antokyanů s reagujícími fenoly:

Vysoký obsah tříslovin:

Kondenzace probíhá intenzivně, antokyan reagují ihned s více molekulami, i třísloviny reagují mezi sebou. To má za výsledek snížení barvy a hnědavé tóny.

Nízký obsah tříslovin:

Kondenzace probíhá mírně, řada antokyanů zůstane ve formě monomerů. Dosáhne se tak nižší barevné intenzity a nestability.

Prototřísloviny a neantokyan reagující mezi sebou:

Vznikají hnědo-oranžové kondenzáty. Následkem toho dochází k překrytí červené barvy, je možný až odstín do žluta.

⁴⁵ STÁVEK, J. -- BALÍK, J. -- BEDNÁŘ, P. -- BARTÁK, P. -- LEMR, K. Reakce antokyanů -stabilizace a změny barvy vína. *Vinařský obzor*. 2006. č. 99, s. 550--552.

⁴⁶ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 97

Správný obsah prototříslovin:

Řada volných antokyanů reaguje a vzniká velký počet barvivo-tříslovinových komplexů. Přitom se mění i bezbarvé fenoly na barevné sloučeniny („sekundární tvoření barvy“)

Hovoříme-li o *Smíšené kondenzaci*, zde je nutno podotknout, že za slučování s acetaldehydem mohou v zásadě flavonoidní fenoly. Potřebné barevné komplexy však vznikají pouze s antokyanany, jinak vznikají žluté až hnědé výsledné produkty. Tyto sloučeniny z antokyanů, acetaldehydů a taninů hrají velice zásadní roli, jelikož vyšší stupeň polymerizace nejenom stabilizuje barvu, ale také snižuje sensorický vjem hořkosti a nepříjemné škrablavé chuti. Tímhle způsobem například probíhá reakce při skladování mladého vína v mírně oxidativních podmínkách.

Významnou roli přitom hraje původ acetaldehydu. Ten vzniká výhradně chemickou cestou, nikoliv jako mikrobiologický a vedlejší produkt alkoholového kvašení.⁴⁷

Při výrobě vína figuruje hned celá řada podpůrných opatření ke stabilizaci barvy ve víně. Zmiňme tedy ty nejvýznamější.

Podpůrná opatření ke stabilizaci vína:

- Volné stočení (remontáž) s rozstříkem od druhého dne kvašení: Toto provzdušnění dodatečně podpoří kvasinky a odchod CO₂
- Síření po ukončeném kvašení až po určité době (min. 1 týden): Jakmile jsou však patrné negativní změny, musí se mladé víno sířit.
- Zrání vína v menších dřevěných sudech „automaticky“ zajišťuje potřebnou oxidaci výměnou plynů přes dřevo.

⁴⁷ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 98

- Ve větších dřevěných sudech a v ocelových tancích je vhodné provzdušňování (mikrooxidace).

Mikrooxidací se rozumí přidávání kyslíku (vzduchu) za účelem dosažení dostatečného množství O_2 pro regenerativní polymerizaci, zajišťující stabilizaci barvy. Při mikrooxidaci se od roku 1990 pomocí speciálního zařízení dává v průměru 2 - 4 $mg.l^{-1}$ kyslíku za měsíc, přičemž je dávka závislá na teplotě vína. Důležité je rovnoměrné rozdělení dávky, která se však může měnit. Jednorázová vyšší dávka „do zásoby“ víno pouze poškodí. Je nutné se zaměřit na to, aby byly změny dávkování prováděny pomalu.⁴⁸

Naopak při makrooxidaci se s dávkami kyslíku pracuje částečně již během kvašení. Dávky jsou vyšší (30 až 60 $mg.l^{-1}$). Z toho důvodu se právě nazývá makrooxidací.

Měření obsahu kyslíku je náročné, složitější povahy a vyžaduje vysoké náklady na měřicí techniku.

Zda konkrétní mladé víno vyžaduje pro stabilizaci barvy ještě další oxidaci, lze stanovit i jednoduchým srovnávacím testem.

Láhev o objemu jednoho litru se naplní vínem velmi jemně a opatrně odspodu pomocí hadičky a do druhé láhve se jednoduše nálevkou nechá natéct víno asi do poloviny objemu láhve. Pak se obě těsně uzavřou. Srovnání barvy vyhodnujeme po týdnu. Je-li barva tmavší u provzdušněné varianty, je vhodné tomuto vínu přidat kyslík.⁴⁹

⁴⁸ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 98

⁴⁹ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 99

4.4 Dokončování přípravy vína

V základu je potřeba vycházet z mnoha činitelů a položit si již známou otázku – Jaké víno chceme vyrobit? Tedy jaké je typ námi požadovaného vína.

Při volbě by měly být zohledněny následující činitelé:

- Důkladné odkalení po stočení nebo vylisování snižuje nebezpečí sirky.
- Biologické odbourávání kyselin (malolaktická fermentace) přináší plnost a zakulacení vína.
- Pokud neprovedeme biologické odbourávání kyselin, může být vhodné podvojně odkyselování.
- Oddálení síření (cca 50 mg.l⁻¹) až do stadia mladého vína podporuje stabilizaci barvy.
- I když vzduch působí pozitivně na vývoj červeného vína, je udržování plných nádob stejně nezbytné jako v případě bílého vína.
- Množství SO₂ pod 25 mg.l⁻¹ při skladování zvyšuje nebezpečí množení kvasinek rodu *Brettanomyces*. Ty způsobují ve víně vznik „aroma po koňské oháňce“.
- Čím více tříslovin víno obsahuje, tím více času potřebuje k harmonizaci.
- Vysoký obsah CO₂ způsobuje hořkou chuť tříslovin, a měl by proto být při plnění omezen. Zvláště při skladování vína v ocelových tancích je vhodné využívat např. dusíku
- Ostrost filtrace při plnění závisí na více faktorech. Čím nižší je obsah alkoholu a čím

vyšší je pH, tím se zvyšuje mikrobiologické riziko, podobně jako když neproběhlo biologické odbourávání kyselin.⁵⁰

5. ZRÁNÍ ČERVENÝCH VÍN

Obecně platí, že se do zrání červených vín zahrnují všechny reakce a změny od prvního stáčení vína a dokvášení, které vedou k samotnému zlepšení vína. Bežně se setkáváme s termíny „zrání“ a „stárnutí“ vína, i když se významově jedná o rozdílné termíny, je nunto pochopit, že se jedná o vzájemně provázanou rodinu chemických reakcí.

Stárnutí červeného vína by se dalo charakterizovat jako harmonický rozvoj jednotlivých složek barvy, vůně a chuti. Barva se postupně mění od třešňově červené po tmavě červenou a až po cihlové tóny. Nejstarší vína mohou dokonce dosáhnout až oranžových barevných odstínů. Chuť vína se také mění a stává se více jemnější s menší trpkostí. Všechny změny ve víně jsou ovšem ovlivněny mnoha vnějšími faktory ale i specifickým složením vín, tyto změny se mohou měřit podle:

- 1, Vnějších podmínek, které zahrnují oxidační jevy (O_2 a SO_2), teplota a čas.
2. Způsob jakým víno stárne závisí na jeho fenolovém složení, charakterizované celkovým množstvím fenolů, poměrem různých pigmentů (taninů/antokyanu) a samotným typem taninů (taniny ze semen se skládají z prokyanidinů polymerovaných v různých stupních a taniny ze slupky mají více komplexní strukturu). Přítomnost rostlinných polysacharidů i těch kvasinkového původu má vliv na stárnoucí potenciál.⁵¹

⁵⁰ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 100

⁵¹ RIBÉREAU-GAYON, P. -- TRADUCTION, A. a kol. *Handbook of enology : The chemistry of wine stabilization and treatments*, str. 399

Antokyany a taniny extrahované z hroznů se zapojují do různých reakcí, které jsou do značné míry závislé na vnějších podmínkách a produkují celou řadu sloučenin. Tyto reakce zahrnují degradaci, modifikaci, stabilizaci barvy, polymerizaci taninů a kondenzaci s dalšími složkami.⁵² Viz příloha.

Zrání, ať už v sudu nebo v tanku je v podstatě celé o působení oxidačních reakcí. Také se při něm dostávají sloučeniny ze dřeva přímo do vína, naopak při zrání v lahvích nemůžeme hovořit o získávání látek ze dřeva či dalších oxidacích. Mnoho důležitých chemických reakcí však stále probíhá i nadále.

Takové postupy celkově zlepšují kvalitu vína, zejména u červených vín, které jsou získávány z kvalitnějších hroznů, jako například Cabernet Sauvignon, Tempranillo a Nebbiolo. V moderním vinařství jsou vína skladována ve velkých ocelových tancích, které mají jen málo společného s klasickým dřevěnými sudy. Aroma vína z tanku je ovšem odlišné od vína zrajícího v sudu.⁵³

Během zrání, kdy je víno v přímém kontaktu se dřevem, dochází k mnoha oxidačním i neoxidačním reakcím, ve kterých reagují fenoly a anthokyany. Barva vína má tendenci se měnit spíše do odstínů hnědé barvy, intenzita barvy a svíravost se snižují, čímž se zároveň dosáhneme jemnější chuti vína. Změna barvy se měří při snížení absorbance⁵⁴ na 520 nm v červeném pásmu a zvýšení absorbance při 420 nm v oranžovém/hnědém pásmu.

U mladých červených vín vzniká většina barvy kvůli monomerním antokyanům, ale po více než roce lze alespoň 50% barvy přisuzovat působení polymerizačních antokyanových pigmentů. Ve srovnání s monomerními antokyany jsou tyto pigmenty méně ovlivněny změnami pH, teplotou a působením SO₂. Takže nám poskytují větší stabilitu barev.⁵⁵

⁵² RIBÉREAU-GAYON, P. -- TRADUCTION, A. a kol. *Handbook of enology : The chemistry of wine stabilization and treatments*, str. 399

⁵³ HORNSEY, I S. *The chemistry and biology of winemaking*.str 294

⁵⁴ **Absorbance** je veličina používaná ve fotometrii a spektrofotometrii. Udává, jak mnoho světla bylo pohlceno měřeným vzorkem.

⁵⁵ HORNSEY, I S. *The chemistry and biology of winemaking*.str 302

5.1 ZRÁNÍ V SUDECH BARRIQUE

Za „barrique“ je označován dřevěný sud o obsahu 225 l (do 350 l), jehož vnitřní povrch je ožehnut ohněm a které před naplněním nebyly navíněny. Tímto speciálním ošetřením sudu se do vína během jeho zrání dostávají látky ze dřeva, a tím se ovlivňuje chuť vína, která na rozdíl od neošetřeného sudu není vadou („chuť po sudu“), ale je žádána.⁵⁶

Sud můžeme definovat jako aktivní propojení mezi kapalnou fází (vínem) a vzduchem, který svými fyzikálními a chemickými vlastnostmi určuje výměnný proces mezi těmito dvěma složkami.⁵⁷

Podstatou zrání vína v sudech je jeho kontakt s jemnými kvasničnými kaly. Víno určené pro zrání v sudu musí mít kvalitní enologický potenciál, tzn. Optimální cukernatost (pozdní sběr), dobrou aromatickou a fenolickou zralost, nepříliš vysokou hodnotu pH. V případě červených vín je zásadní dobrá struktura taninů a anthokyanů po maceraci a dostatečný obsah alkoholu, aby bylo možné zrání vína v sudech bez problémů realizovat. V praxi je pak důležité pravidelné sensorické hodnocení vína zrajícího v sudu barrique. Délka ležení na těchto sudech může být pak 3, 6, 12 nebo i 18 měsíců.⁵⁸

Sudy však časem ztrácí svou oxidační schopnost. Vysvětluje se to skutečností, že elagitaniny dřeva jsou uvolňované v menší míře v souvislosti se stárnutím dřeva. Proto existuje tendence k reduktivním podmínkám spíše v použitých než v nových sudech.⁵⁹

⁵⁶ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 101

⁵⁷ FEUILLAT, M., *Fermentation in oak barrels and storage on lees of white wines. Influence of yeast cells on the wine aroma*. Revue des Oenologues, 20. 1994, str. 19-21

⁵⁸ PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 80

⁵⁹ DUBOURDIUE, D. MOINE-LEDOUX, V., LAVIGNE-CRUEGE, V., BLANCHARD, L., TOMINAGA, T., *Recent advances in white wine ageing: The key role of lees*. Proceedings of ASEV 50th anniversary annual meeting, str. 345-352, 2000

Kvašení rmutu zpravidla neprobíhá v sudu ale ve větší nádobě. Je-li požadováno odbourávání kyselin, uskutečňuje se buď v tanku, nebo již v sudu *barrique*. V posledním uvedeném případě to znamená pro vinaře větší práci, ale výsledkem je rychlejší harmonizace vína. V zemích, kde má *barrique* dlouhodobou tradici, se víno každé tři měsíce stáčí a tím se i pomalu číří. Pro délku zrání neplatí všeobecné pravidlo, jelikož závisí na konkrétním víně a požadovaném charakteru. V zásadě lze jít mírně přes požadovanou intenzitu aroma, protože filtrací a lahvováním se jeho část, získaná ze dřeva, ztratí. Pokud se do sudu dává již přefiltrované víno, nesmíme zapomenout na silné šíření, protože nebezpečí oxidace je pak podstatně vyšší. Při zrání vína se pod množstvím 25 mg/l volné SO₂ zvyšuje i riziko rozšíření kvasinek rodu *Brettanomyces*, které mají ve víně za následek vzniku „aroma po koňské oháňce“.⁶⁰

Obrázek č. 5 – Skladování vína v sudech *barrique*⁶¹



⁶⁰ STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín. 2002, str. 105

⁶¹ KUTTELVAŠER, Z. 2003: *Abeceda vína*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2003, str. 279

5.2 VYUŽITÍ CHIPSŮ PŘI VÝROBĚ ČERVENÝCH VÍN

Jako náhradu klasických sudů *barrique* lze využít i méně finančně náročné metody, kterou je tzv. „chipsování“.

Používají se zde různé materiály, v první řadě lze použít přímo dubové chipsy různých velikostí. Dále lze využít i dřevěné kostky, prášek, granulát a štěpky dřeva. Dubové chipsy a další materiály se využívají, aby se dosáhlo lepší struktury vína. I malá dávka může výrazně ovlivnit celkovou podobu a kvalitu vína, především pozitivně. Chipsy mají vlastnost působit pozitivně na reakce mezi anthokyany a taniny. Chovají se velice podobně jako klasický sud a produkují aromatické látky. Při využití chipsů je vhodné vystavovat víno kontaktu s kyslíkem a tak docílit mikrooxidace.⁶²

Chipsy se mohou používat ve třech typech:

- Přírodní
- Toastované se středním toastováním (medium)
- Toastované s těžkým toastováním (heavy)

Střední toastování zvyšuje komplexnost vína a dodává vínu karamelové a mandlové tóny. Těžké toastování dodává vínu naopak kouřové tóny. Tyto chipsy se používají pro těžší červená vína a podtrhují celkovou strukturu těchto vín. Senzorický vliv chipsů je závislý na struktuře výchozího vína, velice podobně jako při zrání vína v sudech. Čím jsou dubové chipsy větší, tím výrazněji ovlivňují aroma.

Chipsy se do vína přidávají až po ukončení kvašení, protože kvašení s nimi není povoleno. Samotná extrakce chipsů ve víně trvá 3-4 týdny. Čím dříve jsou po vykvašení přidané do vína, tím lze očekávat jejich kvalitnější vliv na vývoj vína. Nejlepší termín je po ukončení alkoholového kvašení, před začátkem malolaktické fermentace. Dále v kombinaci s kvasničními kaly dochází k harmonizaci, polymerizaci a tvorbě komplexní struktury vína.⁶³

⁶² PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 81

⁶³ PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 81

Tabulka č. 2 - **Dávkování chipsů** (WEIK, 2009)

Dávkování	Vliv na víno
0,2–0,5 g/l	Senzorický vliv, který zdůrazňuje komplexnost vína a „tóny dřeva“ nejsou výrazné. U mnoha vín je pozitivní vliv na strukturu.
0,5–1,0 g/l	Lehký sensorický vliv, kdy jsou „tóny dřeva“ rozpoznatelné. Dávka 1 g/l se doporučuje pro bílá vína z „burgundských“ odrůd.
2–3 g/l	Výrazný sensorický vliv, který vyžaduje delší fázi následujícího zrání (1–2 roky); je srovnatelný s výrobou v novém sudu „barrique“.
Dávky nad 5 g/l	Takto vysoké dávky mají význam pouze při současně prováděné mikrooxidaci, která bude pozitivně působit na strukturu vína.

5.3 VYUŽITÍ ENOLOGICKÝCH TANINŮ

Ve vinařství se využívají tzv. Enologické taniny, které jsou syntetizované z různých druhů rostlin. Můžeme je rozdělit podle jejich původu na *kondenzované* taniny a na *hydrolizovatelné* taniny. První skupina taninů pochází z hroznů a druhá skupina nepochází z bobulí ale naopak nejčastěji z dubu, případně z exotických dřevin. Tyto taniny neposkytují vínu stejnou strukturu a tělo jako přírodní kondenzované taniny. Gallotaniny mohou být využity jako prevence proti oxidaci například moštu získaného z botrytických hroznů. Taniny ze semen stabilizují antokyany a barvu vína během fermentace.⁶⁴ Enologické taniny se používají proto, aby se dosáhlo určitých výsledků ve výrobě vína. Tyto taniny nám mohou sloužit při *stabilizaci barvy*, zlepšení struktury vína, ochranou před oxidací (snížení potřeby SO₂), podpoře stabilizaci bílkovin, podpoře při čistění vína, mohou nám pomoci s překrytím nežádoucích aromat, zvyšování množství substrátu pro mikrooxidaci a omezují aktivitu enzymu lakázy.⁶⁵

⁶⁴ RIBÉREAU-GAYON, P. -- TRADUCTION, A. a kol. *Handbook of enology : The chemistry of wine stabilization and treatments*, str. 321

⁶⁵ PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010, str. 82

6. ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo podrobnější zaměření a prozkoumání problematiky červených vín, a to konkrétně stabilizace barvy a následně zrání těchto typu vín. V jednotlivých kapitolách jsme se seznámili se základními pojmy, které jsou nezbytné pro další pochopení výroby červených vín a samotné stabilizace barvy a jejich zrání. Práce obsahuje celkem 8 kapitol, z čehož 4 můžeme označit jako stěžejní. Jsou to kapitoly: *Vitis vinifera*, červená vína, stabilizace barvy červených vín a zrání červených vín. Tyto jednotlivé kapitoly obsahují další podkapitoly, které rozebírají dané téma více do hloubky.

Koncentraci antokyanů a tím i samotnou stabilitu barvy ve víně ovlivňuje mnoho faktorů. Jako například látky obsažené ve víně (enzymy, kyseliny, oxid siřičitý, peroxid, cukry a další). Mezi další významné faktory patří i vlivy pH, kopigmentace a samozřejmě i vlivy prostředí (klíma, sluneční záření, složení půdy) a konečně obsah antokyanů ovlivňuje i samotná odrůda révy vinné.

Je potřeba podotknout, že stabilizace barvy je velice specifická a náročná oblast výroby vína a její znalost umožňuje vinařům preciznější přístup k výrobě vína a hlubší porozumění výrobních postupů již od výběru samotné odrůdy vína, přes technologii výroby až po její lahvování. Tento celý komplexní proces je třeba posuzovat na základě podmínek ve vinici ale i v samotném vinařství.

7. SEZNAM PRAMENŮ A LITERATURY

- BALÍK, J. (2010). *Antokyaninová barviva v hroznech a vínech*. Brno: Mendelova univerzita v Brně
- DUBOURDIUE, D. MOINE-LEDOUX, V., LAVIGNE-CRUEGE, V., BLANCHARD, L., TOMINAGA, T., *Recent advances in white wine ageing: The key role of lees*. Proceedings of ASEV 50th anniversary annual meeting, 2000
- FEUILLAT, M., *Fermentation in oak barrels and storage on lees of white wines. Influence of yeast cells on the wine aroma*. Revue des Oenologues, 20, 1994
- FIALA, J. *Výroba vína*. V P. KADLEC, K. MELZUCH, M. VOLDŘICH, a. kolektiv, *Co byste měli vědět o výrobě potravin?* Ostrava, 2009
- HERSTEIN, K M. -- JACOBS, M B. *Chemistry and Technology of Wines and Liquors*.
- HORNSEY, I S. *The chemistry and biology of winemaking*. 2007
- KUTTELVAŠER, Z. 2003: *Abeceda vína*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2003
- MINÁRIK, E., & NAVARA, A. ,1986. *Chémia a mikrobiológia vína*. Bratislava: Príroda.
- MORENO-ARRIBAS M. V., CARMEN POLO. *Wine Chemistry and Biochemistry*, 2009
- OIV, *Summary on the global situation in the vine and wine industry in 2009*, 2010
- PAVLOUŠEK, P. *Výroba vína u malovinařů*, Grada Publishing a. s., 2010.

- PAVLOUŠEK, P. *Pěstování révy vinné*, Grada Publishing a.s., 2011.
- RIBÉREAU-GAYON, P. -- BRANCO, J M. a kol. *Handbook of enology : The microbiology of wine and vinifications. Volume 1.*
- RIBÉREAU-GAYON, P. -- TRADUCTION, A. a kol. *Handbook of enology : The chemistry of wine stabilization and treatments. Volume 2.*
- SAGADE, S. R., GIACOSA, S., GERBI, V., & ROLLE, L. *Berry skin thickness as main texture parameter to predict anthocyanin extractability in winegrapes.* Food science & technology, 2011
- STÁVEK, J. -- BALÍK, J. -- ŠIMONVIČ, D. -- TOMÁNKOVÁ, E. *Barevný potenciál vín z modrých odrůd révy vinné.* Vinařský obzor. 2007. č. 3, s. 450--451.
- STÁVEK, J. -- BALÍK, J. -- BEDNÁŘ, P. -- BARTÁK, P. -- LEMR, K. *Reakce antokyanů -stabilizace a změny barvy vína.* Vinařský obzor. 2006. č. 99, s. 550--552.
- STEIDL, R. *Sklepní hospodářství.* Valtice: Národní salon vín. 2002
- STEIDL, R., & LEINDL, G. *Zrání vína v sudech barrique.* Valtice: Národní salon vín. 2003
- STEIDL, R., & RENNER, W. *Moderní příprava červeného vína.* Valtice: Národní salon vín. 2003
- WEIK, B., *Weinbereitung: Einsatz von Chips und Staves.* Der Deutsche Weinbau. 2009

8. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázky:

Obr. 1 - Deset největších vinařských zemí na světě podle plochy vinic (OIV, 2010)

Obr. 2 - Stručné schéma výroby červeného vína (Fiala, 2009)

Obr. 3 - Struktura antokyanu,(RIBÉREAU-GAYON,2006)

Obr. 4 - Regenerativní polymerizace (STEIDL, 2002)

Obr. 5 - Skladování sudů barrique (KUTTELVAŠER, 2003)

Tabulky:

Tab. 1 - **Chemické složení jednotlivých částí modrých hroznů v %** (ŠVEJCAR, 1986)

Tab. 2 - **Dávkování chipsů** (WEIK, 2009)