

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici

Vliv intenzity odkalení moštu na parametry vín révy vinné

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce
Doc. Ing. Mojmír Baroň, Ph.D.

Vypracoval
Jakub Dohnálek

Lednice 2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Jakub Dohnálek**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Vinohradnictví a vinařství
Název tématu: **Vliv intenzity odkalení moštu na parametry vín révy vinné**
Rozsah práce: Min. 35 stran

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte dostupnou literaturu. Vytvořte kvalitní, ucelenou a logickou literární rešerši na zadanou problematiku.
2. Vyberte vhodný počet experimentálních variant a proveďte pokusy. Pokusné vzorky analyticky zhodnoťte a získané výsledky statisticky interpretujte.
3. Vyvoďte závěr a na základě získaných zkušeností vytvořte doporučení pro návazný výzkum a využití v praxi.

Seznam odborné literatury:

1. BRANCO, J M. – RIBÉREAU-GAYON, P. Handbook of enology. : The chemistry of wine stabilization and treatments. volume 2. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103962, 97804700103722. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010398>.
2. RIBÉREAU-GAYON, P. – BRANCO, J M. Handbook of enology. : The microbiology of wine and vinifications. volume 1. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103651, 97804700103411. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010363>.
3. MICHLOVSKÝ, M. *Příprava bílých vín*. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2014. 289 s. ISBN 978-80-905319-4-9.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2017



Jakub Dohnálek
Autor práce

L. S.



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



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



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

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: *Vliv intenzity odkalení moštu na parametry vín révy vinné* vypracoval 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 ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Lednici dne:

.....

Podpis studenta

Poděkování

Touto formou bych velmi rád poděkoval všem, kteří mi při psaní této bakalářské práce pomohli. Hlavně mé rodině, partnerovi, kamarádům a spolužákům. V neposlední řadě patří velký dík mému vedoucímu práce doc. Ing. Mojmíru Baroňovi, Ph.D. za trpělivost, odborné a velmi cenné rady.

OBSAH

2	ÚVOD.....	8
3	CÍL PRÁCE.....	9
4	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
4.1	ODKALENÍ MOŠTU	10
4.1.1	Tvoření a složení kalů v moštu	10
4.2	Intenzita odkalení	15
4.3	Druhy odkalení.....	17
4.3.1	Odkalení pomocí sedimentace	17
4.3.2	Odkalení pomocí odstředování.....	18
4.3.3	Odkalení pomocí flotace	23
4.3.4	Odkalení pomocí filtrů	25
5	Materiál a metody	28
5.1	Charakteristika vinice	28
5.2	Odrůda použitá v pokusu.....	29
5.3	Analytické parametry moštu.....	30
5.3.1	Metody	30
5.4	Zpracování testované odrůdy.....	32
5.5	Analytické parametry vín.....	33
5.5.1	Stanovení volného SO ₂ ve víně.....	33
5.6	Senzorické hodnocení vín	34
6	výsledky.....	36
6.1	Základní analytické rozbory.....	36
6.2	Váha kalů	36
6.3	Použitý přípravek a jeho dávkování	37
6.4	Stobodový systém hodnocení vín.....	38
6.5	Hodnocení aromatického profilu paprskovými grafy.....	39
6.6	Přídavky oxidu siřičitého.....	40
7	Závěr	41
8	Souhrn a resumé	43
9	Seznam použité literatury	44

Seznam obrázků uvedených v textu

Obr. 1 : Schéma flotačního zařízení (Burg a Zemánek 2014)	24
Obr. 2 : Princip činnosti rotačního vakuového filtru (Burg a Zemánek 2014).....	26
Obr. 3 : Schéma činnosti cros-flow filtru (Burg a Zemánek 2014)	27
Obr. 4 : Vinice Mendelovy univerzity Zahradnické fakulty u Mendelea.....	28
Obr. 5 : Hibernál - hrozen (Pavloušek 2007).....	29
Obr. 6 : Postup při ochutnávání vína (Malá škola degustace vína 2014)	34
Obr. 7 : Stobodový systém hodnocení vín.....	35
Obr. 8 : Úsečka pro dodatečné hodnocení	35

Seznam grafů uvedených v textu

Graf. 1 : Graf závislosti váhy kalů na množství aplikovaného přípravku do 30 l zkoumaného moštu	37
Graf. 2 : Přehled udělených bodů jednotlivými degustátory u jednotlivých variant	38
Graf. 3 : Paprskové grafy profilů aromat z průměrných hodnot u zkoumané odrůdy... ..	39

Seznam tabulek uvedených v textu

Tab. 1: Složení kalů v moštu v % (M.Michlovský, 2014).....	13
Tab. 2 : Obsah celkových mastných kyselin v kalech v % (M.Michlovský, 2014)	13
Tab. 3 :Vliv čiření moštu na obsah alkoholu C6 ve vínech (M. Michlovský).....	15
Tab. 4 : Množství kalů v moštu v závislosti na způsobu zpracování (Burg a Zemánek 2014)	17
Tab. 5: Naměřené hodnoty analytických rozborů.....	36
Tab. 6 : Váha kalů jednotlivých variant a dávkování přípravku pro odkalení.....	36
Tab. 7 : Průměrné hodnoty stobodového systému hodnocení jednotlivých variant	38

1 ÚVOD

Víno je jedním z neznámějších alkoholických nápojů na naší planetě a stále se více a více dostává do podvědomí dnešní společnosti. Stává se čím dál častěji populárnější nejen díky své rozmanitosti, ale také lahodné jemné chuti a pozitivním vlivem na organismus.

Dle širokého výběru odrůd, druhů vína či zpracování, ať už jsou to biodynamická vína, fortifikovaná vína, šumivá vína atd., si oblibu v tomhle nápoji najde opravdu každý. Avšak vyrobit kvalitní a na trhu dobře obstojné víno není zcela lehká disciplína. Ve výrobě kvalitního vína hraje spousta aspektů a k zdárnému závěru vede strmá cesta. Jak už jsem zmínil, výroba vína není snadná a způsoby výroby probíhají spoustou inovací, velkou řádkou modernizací a neustále se vyvíjí kupředu. Spousta inovací se týká použité chemie, způsobu uchovávání, stylu síření, intenzity odkalení či použitého přípravku k čiření.

Ve své práci jsem se zaměřil, jak už název napovídá na metodu odkalení. A to konkrétně na intenzitu odkalení moštu. Jelikož pocházím z vinařské rodiny a na výrobě vína se podílím doma i já, tak mě zajímal tenhle experiment s odkalením a nalezení té nejvýhodnější a pro vyrobený produkt nejpraktičtější způsob intenzity odkalení.

Závěrečná práce bude obsahovat seznámení s metodou odkalení, jeho intenzitou a jeho druhy. Následovat bude proces čiření souběžně s jejich prostředky pro tenhle úkon. Nesmí chybět obeznámení se zpracovávanou odrůdou a detailní postup s jejím zpracováním, stejně také seznámení s použitým produktem pro odkalení. Poté plynule přejdeme k metodám stanovení a analytickým parametrům vín. Závěrem budu informovat o sensorických vlastnostech vín a interpretací výsledků produktů ze zkoumané odrůdy.

2 CÍL PRÁCE

Primárním cílem a záměrem téhle bakalářské práce je teoreticky i prakticky pojednat o problematice Intenzity odkalení moštu na parametry vín révy vinné. Pročíst a prostudovat dostupnou literaturu na tohle téma a v teoretické pasáži popsat intenzitu a různé druhy odkalení. V další sekci teoretické části popsat čirost vína, obvyklé čiřící prostředky a na závěr literární části popsat zpracovanou odrůdu její vlastnosti spolu s parametry vín. K pokusu byla vybrána bílá moštová odrůda, která byla náležitým způsobem zpracována. Cílem praktické části bylo zjistit vliv rozliční intenzity odkalení na parametry vín révy vinné a tyhle odlišnosti sensoricky zhodnotit. Z dosažených výsledků odvodit doporučení pro praxi.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 ODKALENÍ MOŠTU

3.1.1 Tvoření a složení kalů v moštu

Mošt původem z hroznů révy vinné po procesu lisování obsahuje kalové částice, tyto kalové částice mají různorodý původ a obsah v moštu se velmi liší. Tyto nečistoty mají nejčastější ložisko původu z půdy, úlomků slupek a také samozřejmě třapin. Další kalové částice jsou z podrcených buněk, které mají původ z dužniny hroznů. Nesmíme taky opomenout nerozpustné chemické či biologické přípravky pro udržení kondice vinice. Nemalý vliv podléjící se na zakalení moštu mají makromolekuly obsažené v koloidním roztoku. Tyhle makromolekuly se také mohou tvořit v procesu srážení. Nejvýznamnější roli mezi těmito látkami mají pektinové sloučeniny. Pokud nastane případ vytvoření hniloby na hroznech ve vinici, poté i přítomnost polysacharidů způsobuje vytvoření zákalů v moštu. Polysacharidy mají původ z ušlechtilé hniloby *Botrytis cinerea*. (M. Michlovský 2014; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000)

Původce – plíseň šedá Botryotinia fuckeliana (anamorfa Botrytis cinerea) je obecně rozšířená, velmi variabilní houba s širokým okruhem hostitelů (přes 200 druhů). Často se vyskytuje jako saprofyt na rostlinných zbytcích a za vhodných podmínek parazituje. U révy vinné napadá letorosty, listy, květenství, mladé hrozny a zrající a zralé hrozny. Významné může být napadení třapin a bobulí od počátku dozrávání. Napadená květenství a mladé hrozny po odkvětu usychají. Při napadení při dokvétání a bezprostředně po odkvětu a zejména napadení třapin a bobulí při počátku dozrávání. Napadená květenství a mladé hrozny po odkvětu usychají. Při napadení stopek a třapiny části na poškozeném místě zavadají a následně opadávají. Napadené zrající a zralé bobule se zbarvují šedohnědě a za sucha zasychají. Napadené části porůstají typické šedé porosty konidioforů, na nichž se vytvářejí konidie. Při napadení zralých hroznů bílých odrůd dochází v důsledku narušení slupky k urychlení ztát vody a následně k cibébovatění bobulí (ušlechtilá hniloba). Přezimuje podhoubí v napadených částech rostlin a sklerocia. Výjimečně se vytvářejí plodnice teleomorfního stádia apotecia a v nich vřecka a askospory.

Konidie jsou hlavním zdrojem šíření choroby. K infekcím dochází za širokého teplotního rozmezí (0,5-30 °C, optimum 20-22 °C). Parazit vylučuje enzymy, které narušují spojení buněk, takže dochází k maceraci pletiv.¹ Nejčastějšími polysacharidy jsou (1,3-1,6)-β-D-glukan. Obsazení tohoto polysacharidu v moštu i v malém množství způsobuje velmi velké problémy při číření. Tyto makromolekulární látky ovlivňují zakalení moštu a to způsobem, že se chovají jako ochraňující koloidy, a proto brání flokulaci i sedimentaci kalových částic, tudíž velmi znesnadňují číření. S tím souvisí také zanášení ploch pro filtraci a komplikaci při technologických postupech. Pektinázy hroznu přírodní nebo i uměle dodané působí na koloidní síť moštu, tím usnadňuje proces číření a to konkrétně proces sedimentace. (M.Michlovský 2014, Steidl 2002; Pavloušek 2011; Michlovský 2014; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000)

Samotný proces odkalování tkví v odseparování čířého moštu různými metodami od jeho vlastních kalů a to před alkoholovou fermentací. *Kvasný proces (také fermentace) patří k nejdůležitějším technologickým dovednostem a umění sklepmistra. Špatně zvládnutý kvasný proces je většinou nevratným znehodnocením vyrobeného vína. Kvašení probíhá pomocí kmenů vinných kvasinek. Tyto kvasinky přeměňují cukr obsažený v moštu na etanol, za vzniku oxidu uhličitého a tepla.² Dle odrůdové charakteristiky, hroznů a jejich zdravotním stavu, ale také vyzrálosti a v neposlední řadě zpracování sklizeného produktu striktně závisí vytvoření množství i rychlost usazování kalů vytvořených v průběhu tvoření moštu. Pokud je mošt získaný ve standardních podmínkách, tak s vyzrálostí hroznů kalnost klesá. Tato teorie je odvozena od hydrolýzy pektinových látek bobule pektolytickými enzymy hroznu. Pokud je ovšem ročník slabý na dešťové srážky, jsou hrozny dužinaté a pektolytická aktivita v hroznech je nedostačující, tudíž se mošt těžce získává a proces číření je také znesnadněn. Ukazatelem pro schopnost k odkalení moštů je vývoj kyselých rozpustných polysacharidů (pektinů), který je zpravidla souběžný s kalností moštů. Pektin vzniká v hroznech révy vinné v době zrání, kdy bobule zaměkají. Protopektin se mění na pektin, bobule přestávají asimilovat a přijímají pouze cukr vyrobený v listech. Čistý pektin, označovaný též jako kyselina pektinová, vznikl polymerací monosacharidů a je tvořený řetězcem polygalakturonových jader.*

¹ Českomoravská vinohradnická a vinařská unie, Velké Bílovice, 2001, str. 181

²<http://www.znalecvin.cz/kvaseni-vina/>

Hrozny obsahují 1–2 g/kg pektinu, víno obsahuje 0,1–1g/l. Pektiny ve víně jsou schopné za přítomnosti kyselin a cukru tvořit rosol, který ztěžuje samočištění vína.³Ty se čirí snadnějším způsobem, jestliže obsah pektinů v průběhu vyzrávání průběžně klesá. V protikladném sledu událostí je odkalení moštu velmi složitý úkon a je nezbytnou nutností dodat pektolytické enzymy, které proces odkalení usnadní. (M.Michlovský 2014, Ribéreau-Gayon 2006, Steidl 2002; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000)

Je-li obsah hniloby v hroznech zvýšený, je i pravděpodobnost zakalení vyšší. Hniloba je také příčinou nesnáz při odkalování z důvodu obsahu glukanu z *Botrytis cinerea*, který má vliv na ochranný koloidní systém moštu. Jestliže je hladina botrytických hroznů malá (zpravidla méně než 5%), je na rozdíl od moštů původem ze zdravých hroznů číření těchto moštů snazší, a to díky aktivitě enzymů, který obsahují nahnilé hrozny. Tahle skupina enzymů se nazývá pektinázy.(M.Michlovský 2014, Ribéreau-Gayon 2006, Steidl 2002; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000)

Tvorba kalů má úzkou spojitost s metodou získávání moštů. Nejčastější metodou je lisování. Pomalým a přerušovaným lisováním se zanedbatelným rozrušováním matolin jsou získávány velmi čiré mošty. (P.Burg, P.Zemánek 2014, M.Michlovský 2014; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000)

Je uvedeno, že kaly tvoří částice o rozličné velikosti, ne však větší než 2mm. Nerozpustné polysacharidy jsou nejčastěji uvedeny jako součást kalů (celulóza, hemicelulóza, pektiny). Tyto látky mají velmi malý obsah dusíkatých látek, a to nejčastěji nerozpustnými bílkovinami, které nejsou využity bílkovinami (viz Tab. 1) Nedílnou součástí jsou také minerální soli a nepatrné množství lipidů. Lipidy mají pravděpodobně původ z buněčných membrán. Tato lipidická frakce má dvě části. První část je tvořena nenasycenými mastnými kyselinami (viz. Tab. 2), které mají větší zastoupení. Menší část je tvořena nasycenými mastnými kyselinami. (M.Michlovský 2014, Ribéreau-Gayon 2006, Steidl 2002; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000)

³ Českomoravská vinohradnická a vinařská unie, Velké Bílovice, 2001, str. 129

Tab. 1: Složení kalů v moštu v % (M.Michlovský, 2014)

Celkové neutrální polysacharidy	71,9
Celkový dusík	2,6
Popeloviny	5,5
Kyselé polysacharidy	5,2
Lipidy	7,8
celkem	93

Tab. 2 : Obsah celkových mastných kyselin v kalech v % (M.Michlovský, 2014)

Kyselina leurová C12	8,3
Kyselina palmitová C16	25,0
Kyselina palmito-olejová C16	5,5
Kyselina stearová C18	22,2
Kyselina olejová C18	22,2
Kyselina linolová C18	25,0

Už dávno vinaři pozorovali, že vína pocházející ze správně odkaleného moštu, jsou chuťově lepší. Tato chuť je tím lepší, čím více kalů obsahoval neodkalený mošt použitý jako kontrola. Vína pocházející z moštů s příliš vysokým podílem suspendovaných kalů dostávají těžké vůně, bylinné pachy a nahořklou chuť.⁴ Vína z moštů s příliš velkým podílem odstraněných kalů vykazují také vyšší hladinu fenolových látek a mají vyšší barevnost. Vůči oxidaci je barva takových vín méně stabilní. Pokud se u těchto vín ke konci alkoholové fermentace projevují reduktivní vady vůně, můžeme je odstranit pouhým provzdušněním a stočením do jiné nádoby. Naproti tomu je ovocnost, která je charakterizována odrůdou, lépe rozpoznatelnější a také ve víně více stabilní. Většina těchto poznatků byla vyvozena z degustací a analýz těchto vín. Vinařské veřejnosti je velmi dobře známý kladný vliv odkalení na fermentační aroma vín. Jestliže vína pochází z odkalených moštů je jejich obsah vyšších alkoholů nižší a protichůdně ethylestery mastných kyselin spolu s acetáty vyšších alkoholů jsou obsahově vyšší. To má za příčinu příjemnější aroma. (M.Michlovský 2014, Ribéreau-Gayon 2006, Steidl 2002; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000)

⁴ M. Michlovský, Příprava bílých vín, Rakvice 2014, str. 65

Mezi další vlivy odkalení na vína révy vinné patří také snížení množství alkoholů C6. *Hlavní složkou alkoholů obsažených ve víně je etanol vznikající kvašením cukrů obsažených v moštu a výtěžnost se pohybuje kolem 51%. Jeho obsah se vyjadřuje v % obj. nebo g/l (1% obj. alkoholu = 8g/l). Celkový obsah alkoholu je součtem skutečného a možného obsahu alkoholu. Přirozený obsah alkoholu je celkový obsah alkoholu příslušného výrobku před zvýšením jeho cukernatosti nebo před dodáním alkoholu. Skutečným obsahem alkoholu v objemových procentech je počet objemových jednotek čistého alkoholu, které obsahuje výrobek při 20°C ve 100 objemových jednotkách výrobku. Lze tedy přímo stanovit analytickým rozbořem výrobku.*⁵Do této skupiny alkoholů můžeme především řadit aldehydy. *Aromatické aldehydy vznikají z ligninu třapiny a semene révy. Z alifatických aldehydů je nejvíce acetaldehydu, který způsobuje zvětralou příchut' při styku se vzduchem.*⁶Mezi tyto aldehydy řadíme především hexanal, cis-3-hexanal a trans-2-hexanal.

Látky tohoto typu vznikají nejčastěji při procesu lisování hroznů a to z linoleové a linolové kyseliny enzymatickou oxidací. (M.Michlovský 2014, Ribéreau-Gayon 2006, Steidl 2002; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000)

Sloučeniny složené tímto způsobem jsou v moštu takřka nerozpustné a sestávají nejspíše parciálně připoutány na částicích obsahující kaly. Ty přecházejí do vína následným způsobem. Příslušné alkoholy se redukuje pomocí kvasinek enzymatickou cestou za procesu alkoholové fermentace.

Tím pádem je vysvětleno, proč odstranění kalových částic z moštu má za následek snížení bylinného a rostlinného aroma bílých vín převážně suchého typu. Současně, i pokud je tento typ odkalení proveden ve větším rozsahu a zpracování produktu mechanikou, je násilnější směrem k produktu a souběžně vyžralost tohoto produktu by byla co nejmenší. (M.Michlovský 2014, Ribéreau-Gayon 2006, Steidl 2002)

⁵ Kraus, Sedlo, Vinařský slovník, Velké Bílovice, 2001, str. 7,19,148, 169

⁶ Kraus, Vinařský slovník, Velké Bílovice, 2001, str. 6

Tab. 3 :Vliv číření moštu na obsah alkoholu C6 ve vínech (M. Michlovský)

Ošetření moštu	Zákal (NTU)	Alkohol C6 (mg/l)
Nečířený mošt	400	2,0
Odkalený mošt	260	1,0
Kalný sediment	nesledováno	2,1
Filtrovaný sediment	8	0,9

3.2 Intenzita odkalení

Samotný proces odkalení ovlivňuje spoustu faktorů vína révy vinné, tudíž by mělo být co nejvíce efektivní, ale současně i k samotnému ošetřovanému produktu šetrné a ne příliš brutální. Tato činnost by měla být sklepmistrem pozorně sledována a směřuje k tomu hned několik důvodů.

Při nadměrném odkalení nastane velmi velké snížení plochy pro adsorpci částic pevného skupenství, jež je přirozenou součástí moštu. To má za následek příliš pomalý průběh alkoholové fermentace. Pokud je odkalení až příliš drastické může dojít až k úplnému zastavení fermentace. Dalším nebezpečím je i odstranění látek důležitých pro kvasinky. Tyto látky jsou dusíkatého původu a slouží k jejich výživě.

V opačném sledu událostí, a to malé intenzitě odkalení, tudíž velmi velkému zakalení je sice doba alkoholové fermentace respektive kvašení krátká, ale velmi bouřlivá. Tato skutečnost je obvykle doprovázena velkými výdaji na chlazení fermentačních tanků. Z hlediska zanedbání odkalení moštu je způsobeno celá řádka nepříjemností a komplikací pro sklepmistra, a to vyšší dávky potřeby síry z důvodu nadměrné tvorby acetaldehydů, může způsobit spontánní alkoholovou fermentaci moštu, znesnadňovat filtrovatelnost, vytvořit přijatelné prostředí pro tvorbu nežádoucích mléčných bakterií a v neposlední řadě potřebu větších nádob z důvodu nadměrného pění.

Mohou se také objevit plísňové a hnilobné tóny již při zpracování nahnilých bobulí. Bylinné, rostlinné či těžké aroma, ale také nahořklá chuť vína pocházejí z vín, která měla větší obsah kalů v moštu. Tyto více zakalené mošty produkují vína, která mají vyšší barevnost, která je nestabilní vůči procesu oxidace, také fenolické sloučeniny jsou v těch vínech více obsaženy.

V nadměrném množství kalů v moštu vzniká ve víně větší množství glycerolu, ale obsah těkavých kyselin je naopak méně. Také velmi častou problematikou je štiplavý zápach, jenž je způsoben tvorbou kyseliny isovalterové.

Dalším předmětem zkoumání bylo také působení intenzity odkalení na tvoření zapáchajících sirných látek vznikajících při alkoholové fermentaci a také redukční závady vůně, z čehož logicky vyvstávají. S intenzitou množství zákalů v moštu roste také množství těžkých sloučenin obsahujících síru, které bývají zpravidla tvořeny kvasinkami. Většina těchto látek není lidskými smyslovými vjemy vnímána a nedají se proto lidskými sensorickými vjemy identifikovat. Avšak je jeden zástupce, který rozpoznat čichovými deskriptory jde.

Tímhle zástupcem je sirná sloučenina metionol (methylthio-3-propanol). Zápach metionolu je charakteristický po praženém zelí a je evidentní, že tohle aroma je jasnou závadou vína. Je prokázáno, že projevy metionolu nastávají, pokud je zakalení získaného moštu větší než 250 NTU. Tato sloučenina je ve víně stálou složkou, a proto ji nelze odstranit pouhým provzdušněním a stočením. Z toho vyplývá, že pokud se nám takhle závada ve vyrobeném víně projeví, je zcela definitivní, a tudíž neodstranitelná. Případ metionolu je jasným příkladem, proč by se měla hladina zakalenosti moštu hlídat a být nastavována, aby vůně čili aroma byla u bílých suchých vín bezchybná a vína vykazovala aromatickou jemnost. Z mnohých zkušeností je dokázáno, že určitou roli hraje lipidická frakce kalů, která je produkována při alkoholové fermentaci, při nadměrné tvorbě metionolu. Ten nejspíše v kvasinkách podporuje přijetí metioninu a ten následně na metionol transportuje dle Ehrlichovi reakce. Kvasinkami je nadále omezována tvorba kyseliny octové, jež má za následek lipidická frakce kalových částic. Interpretace těchto poznatků do praxe je zcela zřejmá a evidentní. Pokud je zakalenost moštu malá, tak velká absence nenasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem spustí proces, kdy kvasinky začnou ve velkém množství vyrábět kyselinu octovou. Pokud však zakalenost moštů je intenzivní, je i obsah již zmíněných kyselin vysoký, tudíž je velká produkce metionolu.

Pokud je zakalenost v moštu menší, můžeme vnímat ovocnost, která je spojena s danou odrůdou, která vykazuje ve víně stabilitu. Pokud se míra zakalenosti pohybuje okolo 100 NTU, tak alkoholová fermentace probíhala rovnoměrněji a čistěji. (M. Michlovský 2014; Ribéreau-Gayon 2006; Nicolini et al. 2011, Burg a Zemánek 2014, Steidl 2002; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000; Ševčík 1999)

3.3 Druhy odkalení

Množství kalových částic v moštích zpracovávají lisováním bobulí révy vinné z plně mechanizované sklizně je vyšší. Při plně mechanizované sklizni nastává mechanické rozrušení částečně čisti bobulí. Také drcení hroznů, doprava získaného rmutu a lisování má celkový vliv na množství kalů v moštu. Nemalou pozornost musíme taky věnovat velikosti bobulí, které je odrůdově odlišné a nese taky podíl na rozsahu zakalenosti moštu.

Tab. 4 : Množství kalů v moštu v závislosti na způsobu zpracování (Burg a Zemánek 2014)

Způsob zpracování hroznů	Podíl kalů po sedimentaci (% obj.)	Podíl kalů po odstředění moštu (% hmotn.)
Zpracování celých hroznů	3-8	0,5-1,6
Šetrné zpracování	6-12	1,0-2,0
Standartní zpracování	10-25	2,0-4,0

Vinařské podniky pro odstranění kalových částic používají nejčastěji tyhle následující metody. A to odkalení pomocí sedimentace, odstředování, filtrace a v neposlední řadě také flotace. (Burg a Zemánek 2014; M.Michlovský 2014, Steidl 2002; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000)

3.3.1 Odkalení pomocí sedimentace

Zejména v menších vinařských provozech se v dnešní době pro odstranění kalových částic z moštu využívá metoda klasické statické sedimentace. Nejpodstatnější částí celé operace je ustálení kalových součástí během několika následujících hodin po vylisování, a to do té doby dokud se většinová část kalových částic postupně neusadí na dně sedimentační nádoby. Následné stočení moštu z kalů, avšak velmi šetrným způsobem, aby se kaly znovu nezvířily a nenasály, probíhá čerpadlem, aby nám opětovně nezakalily mošt.

Po odčerpání moštu z kalů následuje zaočkování již odkaleného moštu kulturou kvasinek. Přednost téhle odkalovací operace je v odstranění hrubých kalových částic z moštu.

Nějaké přípravky, a to na základě bentonitu, či chlazením nebo také přidáním enzymů, ale také sirných přípravku, které v začáteční fázi zamezují průběhu alkoholové fermentaci, napomáhají k urychlení sedimentační metody. Zmiňovaná metoda má však i nevýhody, a to ve velmi vysoké náročnosti ohledně času a také ztrátách objemu u vysoce zakalených moštu. Tyto ztráty na objemu u těchto typů moštu mohou tvořit až cca 10-25 % z celkového objemu moštu. U této metody se nemusíme potýkat s technologickou náročností a ani s náročností na technologické vybavení. K provedení sedimentace se dají využít klasické typy nádob i čerpadel.

Pokud chceme, aby nám proces sedimentace proběhl co nejúspěšněji a nejrychleji je potřeba zvolit typ nádoby s co největším průměrem a s co nejmenší výškou. Pokud bychom zvolili velmi vysokou nádobu, je proces sedimentace neúčinný a časově velmi náročný, tudíž neefektivní.

Složení kalových částic, pH a teplota moštu jsou hlavními činiteli, které ovlivňují jak průběh, čas, ale také kvalitu provedení sedimentace. (Burg a Zemánek 2014, Steidl 2010, Steidl 2002; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000)

3.3.2 Odkalení pomocí odstředování

Tato metoda je takzvanou náhražkou jiné metody odkalování, a to sedimentace. Riziko výskytu negativních dopadů na průběh alkoholové fermentace je velmi malý, jelikož odstředěný mošt je s kalovými částicemi v kontaktu velmi krátkou dobu. Předností této metody je rychlost, dobrá kvalita čištění zakaleného moštu a také malé provozní náklady, a to i přestože je cena zařízení pro tuto metodu vyšší. Zařízení používaná pro tento typ odkalení jsou odstředivky. Tato metoda je tak účinná, že jsou odstraněny i kaly velmi jemného charakteru, a to až o velikosti 10^{-6} m. Do této velikostní kategorie kalů spadají například bakterie a kvasinky. Velikost odstředivé síly, množství kalových částic, průtok a viskozita zakaleného moštu jsou směrodatné ukazatele, jak bude separace kalů v celkovém důsledku účinná. V tělese odstředivky je umístěn rotační buben, který vyvíjí odstředivou sílu, a tudíž určuje, jak bude samotná operace účinná. Odstředivá síla působí na kalové částice obsažené v moštu.

Odstředivá síla, která působí na kalové částice je odvozena od velikosti průměru bubnu, který je v odstředivce umístěn, ale také na počtu a rychlosti otáček, které buben vykoná. Pokud se navýší počet otáček za daný čas, který rotační buben vykoná, tak se odstředivá síla zvyšuje kvadraticky. Jinak řečeno, pokud se počet otáček zvýší kupříkladu třikrát, bude odstředivá síla šestkrát větší.

Zatímco se zvětšováním průměru rotačního bubnu roste odstředivá síla lineárně, takže pokud bychom průměr bubnu zvětšili jedenkrát, bude i odstředivá síla jednou tak větší. Odstředivání je také založeno na objemové hmotnosti kalových částic. Jelikož je objemová hmotnost kalových částic větší, než objemová hmotnost samotného moštu bez kalových částic. A proto čím větší mají kalové částice objemovou hmotnost, tím je proces odstředění efektivnější.

Nedílným faktorem je také velikost samotných kalových částic. Čím větší kalové částice jsou, tím je větší samotná odstředivá síla. Zase platí přímá úměra, a to že pokud jsou kalové částice dvojnásobně větší, je i odstředivá síla taktéž dvojnásobně zvětšena.

Konstrukce odstředivek je sestavena z masivního rámu, který obklopuje pevný plášť, a v neposlední řadě obsahuje precizně vyhotovená ložiska s velmi vysokým důrazem na vyvážení středového rotačního bubnu. Takle technologická vyhotovení odpovídá parametrům výkonnosti a fyzikálních dějů probíhajících v odstředivce. Ve vinařské praxi jsou používány talířové a komorové odstředivky. Ve velmi ojedinělých případech jsou využity i odstředivky dekantální. (Burg a Zemánek 2014, Steidl 2010, Steidl 2002)

3.3.2.1 Komorové odstředivky

Komorové odstředivky se skládají z tělesa, které má víko s otevíratelným uzávěrem. Dále obsahuje potrubí, kterým se přivádí zakalený mošt, ale také mošt již odkalený po samotném aktu odstředění. Další součástí komorové odstředivky je rotující buben, díky němuž probíhá proces odstředění. V bubnu jsou umístěny komory. Celé zařízení je připojeno k pohonu. Než uvedeme zařízení do chodu, je nutné provést kontrolu, zdali je zařízení čisté a je celé řádně sestaveno.

Pokud je vše v pořádku, lze přistoupit k dalšímu kroku a to připojení potrubí, kterým přivádíme zakalený mošt, následuje odjištění aretace, poté odjistíme brzdy, které jistí buben. Buben poté naplníme vodou.

Po zapnutí odstředivky čekáme, až dosáhne zařízení rychlosti otáček, které požadujeme, a můžeme začít přivádět zakalený mošt ventilem pro přívod moštu. Objem prostoru, pro kaly u komorových odstředivek je různý, ale u standartních zařízení tohoto typu se pohybuje v rozmezí 5 až 95 litrů.

Nejtěžší kalové částice jsou vlivem působení odstředivé síly odděleny na vnitřní stěny rotačního bubnu. V druhé fázi odstředění se mošt dostává do dalších komor. Standartní počet komor je v počtu 2 až 6. V těchto menších komorách se mošt zbavuje menších kalových částic. Jelikož podíl kalových částic v moštu klesá, je obvod komor směrem ke krajům menší a menší. S vyšším počtem komor je snižován prostor pro kalové částice, avšak efektivnost odkalení je posléze větší.

V poslední fázi se již odkalená mošt dostává do obvodové části a odtud je zbaven kalů odčerpáváním. Je nutné taky vykonat seřízení průtoku, při kterém je mošt odváděn. Komorové odstředivky mají diskontinuální provoz.

Dle chodu odstředivky lze poznat stupeň zaplnění kalového prostoru odstředivky. Ovšem se také dělá kontrola vizuálně, a to čistoty protékajícího moštu skrz revizní sklo. Další možností kontroly je sledování množství protékajícího moštu.

Jakmile se kalové komory zaplní, je nezbytnou nutností uzavřít ventil, který se nalézá na přívodním potrubí. Zaplnění kalových komor rozpoznáme výrazným poklesnutím průtoku moštu. Mošt, který zůstal ve vnitřním prostoru komorové odstředivky, se záhy rychle vyprázdní. Po vypnutí odstředivky nastává zabrzdění rotačního bubnu. Jakmile je zařízení v klidovém režimu, ručně otevřeme víko, vyprázdníme kaly odstraněné z moštu a může následovat kompletní vyčištění vnitřních prostor zařízení. Po vyčištění je odstředivka připravena k opětovnému použití. V dnešní době je využitelnost komorových odstředivek velmi malá, a to pro velmi vysokou pracnost při údržbě a čištění. (Burg a Zemánek 2014, Steidl 2010, Steidl 2002)

3.3.2.2 Talířové odstředivky

Naproti tomu s kontinuálním provozem, čili nepřerušovaným, pracují více oblíbené a modernější talířové odstředivky, které se taktéž používají pro oddělení kalových částic z moštu. Odstředivka se skládá opět z rotačního bubnu a kalového prostoru. Zakalený mošt je přiváděn do rotačního bubnu, odkud je rozváděn lopatkami do kalového prostoru.

Kalový prostor se sestává ze soustav kuželových talířů, které mají po svém obvodu otvory ve tvaru kruhu. Talíře jsou dále opatřeny mezerami, kudy prochází zakalený mošt.

Prvním krokem je odstranění hrubých kalových částic, poté následuje v mezitalířovém prostoru odstranění kalů jemných. Tahle separace kalů se děje na základě odstředivé síly vznikající v odstředivce v prostorách mezi talíři. Na vnitřní straně bubnu se zachytávají odseparované kalové částice.

Mošt zbavený kalových částic je veden systémem talířů k horní části zařízení a je odváděn pryč přetlakovým ventilem a průtokoměrem. Účinnost talířové odstředivky závisí na několika faktorech. A to na počtu umístěných talířů v odstředivce, na velikosti mezer mezi talíři, uhlů kuželů a na obvodové rychlosti kuželů.

Jedna z největších předností talířové odstředivky je její samočistící schopnost. Tohle zařízení nevyžaduje žádnou složitou a namáhavou ruční práci ohledně rozebrání konstrukce, nadále čištění a opětovného složení bubnu.

Jakmile se prostor pro kaly zaplní, nastává otevření na velmi krátký časový úsek hydraulicky uzavíratelné štěrbin, která je vytvořena po obvodu pláště odstředivky, a usazující se kal, který se během odstředování zde nanese, je odmrštěn. Optoelektronické prvky mohou automaticky řídit odstřelení kalů z odstředivky. Tuhle funkci můžeme využít, ale také ji můžeme provést manuálně. Pokud je kalový prostor zaplněn ze 70 až 80%, je obvykle prováděno vyprázdnění. Samotný proces čištění můžeme provádět pomocí vzduchu, vody či kombinací obou. Jelikož v zařízení působí obrovská odstředivá síla, musí se klást velmi vysoký důraz na konstrukční provedení odstředivky.

Je nezbytné, aby byla provedena precizně stabilita základu při instalaci zařízení, dále i vyvážení rotačního bubnu a v neposlední řadě vysoká kvalita ložisek. Z důvodu vysoké investiční náročnosti talířové odstředivky, je tohle zařízení využíváno jen ve velkých vinařských provozech, kde mají vysoký ekonomický přínos. Tím je velká produkce čistého moštu hned po lisování. (Burg a Zemánek 2014, Steidl 2010, Steidl 2002)

3.3.2.3 Dekantační odstředivky

Ve vinařské praxi lze využít i jiné zařízení než komorové a talířové odstředivky pro separaci kalových částic z moštu. Z technického hlediska jsou obstarány pomocí různých flotačních zařízení nebo dekantálních odstředivek.

Dekantéry, neboli dekantální odstředivky, jsou sestaveny z horizontálně vloženého rotačního bubnu, který může dosáhnou 5 000 až 7 000 otáček za minutu. Dále obsahuje ve vnitřním pracovním prostoru šnekovici, která je vložena ve vnitřní straně dekantéru po vnějších stranách rotoru. Avšak rychlost rotoru je o něco menší než rychlost šnekovice.

Zakalený mošt předurčen pro separaci je dodáván po směru osy, jakou má rotace bubnu. Dále vtéká do pracovní komory vnitřního prostoru. Separace kalových částic od moštu dochází v důsledku odstředivé síly, která vzniká v rotujícím bubnu. Na vnitřních stěnách pracovní komory se usazují těžší kalové částic, které jsou odsouvány k ústí pomocí šnekovice. Z dekantéru je odváděn čistý mošt zbaven kalů v opačném směru pracovní komory přes přepad.

Počet otáček rotujícího bubnu, rozdíl jeho obvodových rychlostí a samotná šnekovice mají přímý účinek na účinnost zařízení. Dále také mají vliv množství kalů a objem protékajícího moštu. (Burg a Zemánek 2014, Steidl 2010, Steidl 2002)

3.3.3 Odkalení pomocí flotace

Jednou z moderních technologií používající se pro odkalení moštu je flotace. Podstatou této odkalovací metody je vpouštění atmosférického vzduchu do zakaleného moštu, a to při tlaku kolem 0,5 až 0,6 MPa. Místo atmosférického vzduchu můžeme ještě použít inertní plyn. Z inertních plynů máme na výběr ze vzdušného dusíku nebo oxidu uhličitého. Takhle nasycený mošt z již zmiňovaných plynů je přečerpán do nádrže určené k flotaci. V této nádrži pak díky poklesu tlaku nastane uvolňování tohoto plynu, a tudíž tvoření bublin. Díky těmto vytvořeným bublinám vystupující k hladině dochází k strhávání a poté následnému navázání kalových částic, které jsou obsažené v moštu. Tyto navázané kalové částice nadále tvoří na hladině plovoucí koláč, obsahující tyto kaly. Následně je tento kalový koláč vytvořen těmito kaly odseparován z nádrže přes přepadový kanálek.

V současnosti se nejčastěji k flotaci využívají plyny, které jsou schopny v moštu vytvářet reduktivní podmínky. Jedním ze zástupců těchto plynů je dusík. Pokud je flotace prováděna vzdušným kyslíkem, je sice účinněji provedena redukce celkového obsahu fenolů, ale bohužel velmi reálně hrozí vysoké riziko oxidace moštu.

Celé zařízení pro flotaci sestává z několika částí. Nedílnou součástí je směšovací čerpadlo, tlakovou lahev pro nasycující plyn, tankem pro flotaci s funkcí pro odvod kalů z kalového koláče a spojovacím potrubím.

Směšovací čerpadlo má funkci sycení zakaleného moštu plynem a nadále takto nasycený mošt převést do flotačního tanku. Tento flotační tank je vybaven sadou trysek, které jsou umístěny ve spodní části.

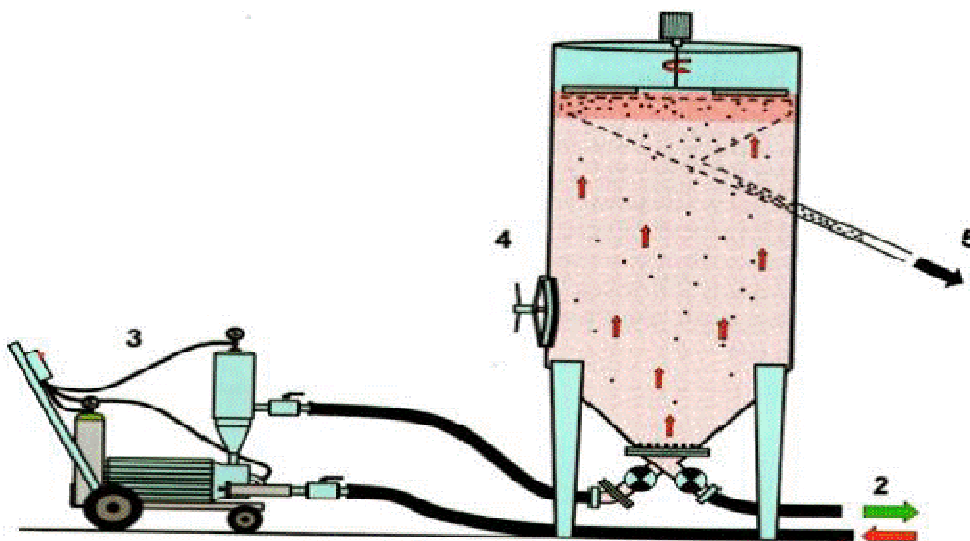
Celé zařízení pracuje cyklicky. Přívod moštu je uzavřen po naplnění tanku pro flotaci až po hranu kanálů na odvod kalů z kalového koláče. Mošt zbaven kalových částic je poté přesunut čerpadly z flotačního tanku a celá operace se opakuje. V případě usnadnění odvodu kalových částic z kalového koláče do přepadu se využívá instalace mechanického míchadla. V blízkosti hladiny je přednastaveno ústí pro odtok kanálem v plochem tvaru (šterbina). Tímto kanálem odchází kalové částice z kalového koláče na povrchu tanku. Jinou konstrukční variantou, která nahrazuje přepadový kanál je odsávací hubice. Takhle možnost také dovoluje kontinuální provoz pro odsávání kalových částic z povrchu tanku.

Pokud do flotačního tanku přidáme želatinu, anebo také bentonit, podpoříme tím soudržnost kalové vrstvy na povrchu tanku. Rychlé a současně úplné vyvločkování napomáhá vyšší účinnosti flotaci. Velmi důležité je, aby nezačal proces alkoholové fermentace. Je-li tento proces započat, neprobíhá uvolňování oxidu uhličitého. Tudíž nedochází k vynesení kalových částic na povrch.

Jedním z důležitých faktorů je také teplota, která velmi výrazně ovlivňuje funkčnost želatiny. Pokud chceme, aby želatina fungovala v dostatečné míře, musí být teplota nad 100°C. Pokud bychom porovnávali různé metody s procesem flotace, je tahle metoda mnohonásobně účinnější a rychlejší než například proces statické sedimentace, nebo odstranění kalů pomocí odstředivek.

Pokud chceme vyrábět kvalitnější vína, jako jsou například vína ledová nebo výběry z bobulí, nastávají velké problémy s flotací v oblasti její účinnosti.

Množství kalů, které se v celkovém obsahu v moštu vyskytují, úzce souvisí se zvoleným způsobem sklizně, jakým stylem budeme hrozny přepravovat, nadále pak zpracovávat, v jaké míře budeme aplikovat přípravky pro podporu (bentonit, želatina, enzymy), zařízení a jeho následovně seřízení a také v neposlední řadě jak dlouho budeme flotaci provádět. (Burg a Zemánek 2014, Steidl 2002; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000)



Obr. 1 : Schéma flotačního zařízení (Burg a Zemánek 2014)

Dávkovat pomocné látky můžeme provádět dvěma způsoby. První z možností je dávkovat přípravek v samostatném tanku, druhým způsobem je přímo při flotaci pomocí dávkovacích čerpadel. (Burg a Zemánek 2014, Steidl 2002)

3.3.4 Odkalení pomocí filtrů

Jednou z množností odstranění kalových částic z moštu vedle již zmiňovaných metod je také odstranění pomocí tlakových naplavovacích filtrů anebo také vakuových rotačních filtrů. Hmotou, která se používá při filtraci, je u obou filtrů křemelina. Křemelina je výhodná z hlediska zachycování pouze kalových částic, které jsou nežádoucí. Částice molekulární a iontové, které jsou pro výsledný produkt plnohodnotné, zanechává ve víně.

Pokud je celistvost křemelinové vrstvy narušena, je způsobeno unikání křemeliny, ale také nečistot zachycených křemelinou do již zfiltrovaného média. Filtrace pomocí křemeliny však sebou nese nevýhody. Je dosti nákladná, je tvořeno vyšším podílem kalů čili odpadem, jsou také velmi vysoké výdaje s náklady na údržbu celého zařízení spolu s náklady na provoz. Novinkou je používáno pro filtraci moštu také membránových crossflow filtrů. (Burg a Zemánek 2014, Steidl 2002)

3.3.4.1 Tlakové naplavovací filtry

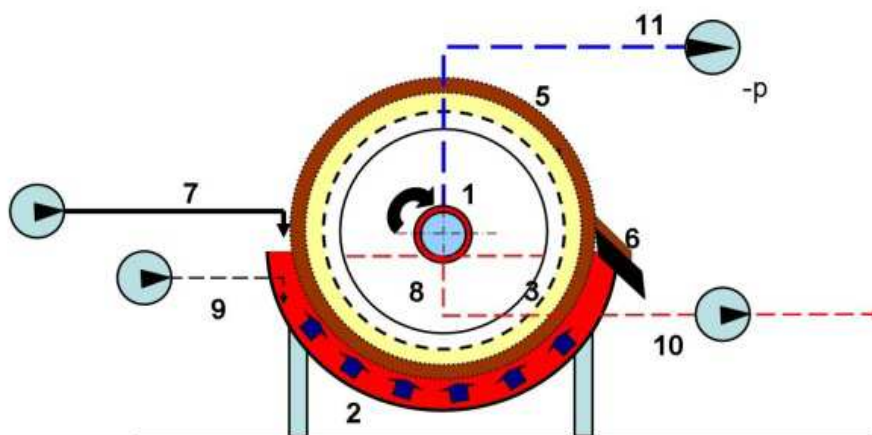
Tlakové náplavové filtry mají široké využití, a to i pro odkalení moštu. Nejčastěji se u těchto typů filtrů využívá jako filtrační hmota křemelina nebo perlit. Využívanější jsou však filtry křemelinové. Křemelina jako filtrační hmota se usazuje na nosné elementy. Nosné elementy jsou dvojího druhu, a to z přírodního nebo syntetické tkaniny, také mohou být vyhotoveny z drátěného síta. Drátěné síto má velmi hustou a jemnou strukturu. Další variantou jsou tzv. svíčky z vinutého drátu. Spotřeba křemeliny je asi 1,0 až 1,5 kg křemeliny na 1000 litrů přefiltrovaného vína či moštu. Křemelina se během naplavení rozptýlí do celého objemu média, a nebo se může zvolit varianta postupného dávkování, to se děje pomocí dávkovacího čerpadla.

Pokud provádíme filtraci, postupujeme následovným způsobem. Nejprve nanese křemelinu na filtr, čili nosné medium. V dalším kroku nastává samotná filtrace, poté pročištění. Posledním krokem je zapnutí zpětného proudu pro odstranění křemeliny, kterou jsme použili. (Burg a Zemánek 2014, Steidl 2002)

3.3.4.2 Vakuové rotační filtry

Vakuové rotační filtry pracují kontinuálně a napomáhají nám filtrovat husté tekutiny, jimiž jsou například právě kvasniční kaly. Dále je můžeme použít k filtraci moštů, které již prošly odkalením nebo také mladých vín po číření. Vakuový rotační filtr se skládá ze žlabu ve tvaru válce, ve válcovém žlabu je uložen válec s osou rotace v horizontálním provedení. Tento válec je dutý. Válec je pokryt pláštěm z perforovaného plechu, ten je pokryt filtračním sítím. Vývěva, která je napojena na vnitřní prostor válce, vytváří podtlak. Vytvořený podtlak slouží k odebrání vzduchu a odejmutí vyfiltrovaného média. Před samotným započítím filtrace podtlak utvoří na sítu potřebnou vrstvičku křemeliny. Tloušťka křemeliny na sítu je obvykle v rozmezí 60 až 100 mm. Skrze vrstvu křemeliny je nasáváno pod tlakem víno, které přitéká do žlabu. Do sběrného tanku odtéká dutým hřídelem filtrát.

Plochý nůž slouží k seřezávání vrstvy křemeliny, na níž jsou zachyceny kaly a souběžně je do žlabu přidávána křemelina nová pro obnovení vrstvy, tudíž mají tyto typy filtrů kontinuální provoz. (Burg a Zemánek 2014, Steidl 2002)



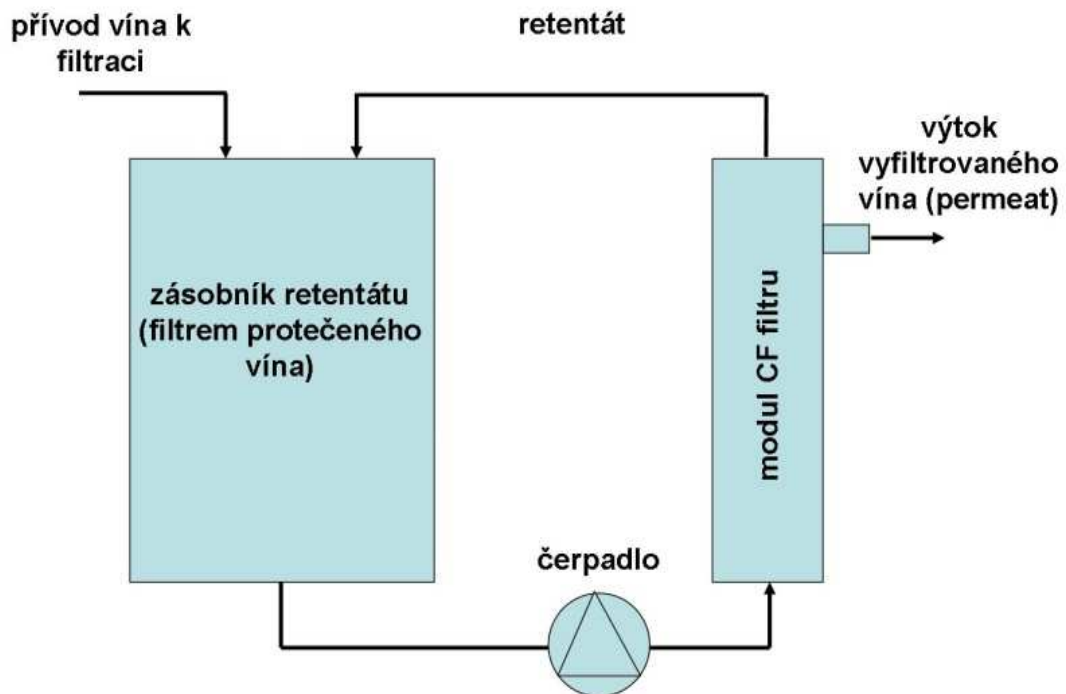
- 1 – filtrační buben, 2 - poloválcový žlab, 3 – nosné síto,
4 – naplavená vrstva křemeliny, 5 – vrstva kalů, 6 – plochý
nůž, 7 – přívod filtrovaného vína, 8 – odvod filtrátu,
9 – dávkování křemeliny, 10 - výstup filtrátu, 11 – vývěva

Obr. 2 : Princip činnosti rotačního vakuového filtru (Burg a Zemánek 2014)

Výkonnost rotačních vakuových filtrů je zejména závislá na aktivní ploše filtru, druhu použité křemeliny a také na filtrovatelné tekutině. Aktivní plochu filtru tvoří dvě složky, a to průměr a délka samotného válce. (Burg a Zemánek 2014, Steidl 2002)

3.3.4.3 Cross-flow membránové filtry

Tyto typy filtrů tvoří samostatnou skupinu v membránové filtraci. Využívají se nejčastěji pro velmi znečištěné kapaliny, a to nejčastěji pro velmi zakalené mošty nebo pro mošty po vylisování. Také se dají využít pro zakalená vína po alkoholové fermentaci, jež se separují od kalů. Filtrační plocha modulu cross-flow filtru obsahuje asi 250 kapilár. Tyto kapiláry jsou umístěny v nerezovém nebo skleněném opláštění. Kalové částice v kapalině, které se usazují na vnitřní straně kapilár, jsou díky systému stále dokola strhávány a odplavovány pryč. Proto je tento způsob filtrace schopen dosahovat vysoké účinnosti, a to i pokud je kapalina velmi zakalená. (Burg a Zemánek 2014.;Steidl 2002)



Obr. 3 : Schéma činnosti cross-flow filtru (Burg a Zemánek 2014)

Klasickým postupem je, že retentát je přeměrován zpět na začátek filtračního zařízení, tam je ředěn s nevyfiltrovaným vínem. *Retentát je filtrem protečené nevyfiltrované víno s vyšším podílem stržených kalů.*⁷Nevýhody jsou ve velkém objemu vracejícího se opětovně k filtraci, naopak výhodou je vytlačení vína z celého zařízení, tudíž modulů i hadic do tanku, pokud se k čištění kapilár používá stlačený plyn místo vína. Tím pádem vznikají minimální ztráty.(Burg a Zemánek 2014, Steidl 2002)

⁷ Patrik Burg a Pavel Zemánek, *Stroje a zařízení pro vinařství*, 2014, str. 144

4 MATERIÁL A METODY

Záměr praktické části bylo porovnání různé intenzity odkalení moštu u jedné bílé moštové odrůdy. Odrůda, která byla v pokusu použita, je hibernal. Vzorky byly senzorycky zhodnoceny. Hrozny použité v pokusu pocházeli z vinic Zahradnické fakulty Mendelovi univerzity v Lednici z ročníku 2016.

4.1 Charakteristika vinice

Samotné vinice na Mendeleu v areálu univerzity jsou v nadmořské výšce 176m n. m. a leží v kukuřičné výrobní oblasti. Celá vinice leží na mírném svahu a je orientována na jihozápad. Půda má charakter hlinitopísčité s podílem 20 až 24% jílových částic.

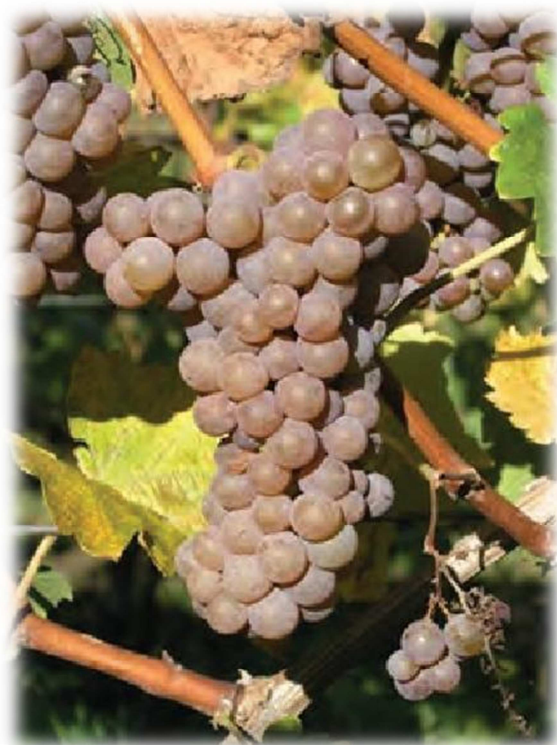
Celý půdní profil má polopropustný charakter. Humusový horizont dosahuje hloubky 0,4 – 0,6 mm. Úhrn srážek v této oblasti je okolo 516mm a roční průměrná teplota vystupuje až na 9°C.



Obr. 4 : Vinice Mendelovy univerzity Zahradnické fakulty u Mendelea

4.2 Odrůda použitá v pokusu

Odrůda použitá při pokusu byla hibernal. Její ampelografická charakteristika spočívá



v hladkém mladém letorostu, který nemá žádné ochlupení. Okraje mladých lístků jsou slabě načervenalé. List dorůstá do středně až velké velikosti a má členění slabě trojlaločnaté. Na horní straně listové čepele se vyskytují puchýřky. Výkrojek řapíku je otevřený. Velikost hroznu je střední až malá. Bobule na trápíně jsou uspořádány středně hustě až hustě do tvaru připomínající válec či kužel. Bobule jsou menších kulatých rozměrů zelenožluté barvy se špinavě červeným zbarvením na straně, kde svítí slunce. Slupka bobulí je pevná s tuhou dužninou uvnitř. Pokud

Obr. 5 : Hibernal - hrozen (Pavloušek 2007) nastane ročník s velkou intenzitou slunečního záření, je osluněná strana bobulí zbarvena do intenzivně růžové až slabě fialové. Dřevo dosahující stáří jednoho roku je barvy tmavě hnědé. Enologickou vlastností této odrůdy je velmi silná odolnost k napadení šedou hnilobou. Díky tomu je sesbíraný materiál z vinic ve velmi dobrém stavu, což má pozitivní vliv na následující výrobu v provozech. Díky silné slupce a pevné slizovité dužnině je doporučeno použití enzymatických přípravků, jejich účinky napomáhají rozložit část tuhé dužniny, a tím zvýšit výlisnost hroznů. Enzymatické přípravky i zlepšují aromatické vlastnosti vína. Dalším vhodným zásahem u této odrůdy je zvolit odkalení a použití ASVK (aktivní suché kvasinky) rozličných kmenů pro kladné ovlivnění charakteru budoucího produktu. Pokud chceme ve víně vytvořit výrazné květinové a ovocného aroma použijeme metodu kvašení při nižších teplotách okolo 15°C. Hrozny z této odrůdy mají většinou cukernatost okolo 23°NM, ale obvykle tuhle hodnotu často přesahují. Při vinařské technologii je nutné věnovat pozornost obsahu alkoholu ve víně, zbytkového cukru a v neposlední řadě na obsah kyselin.

Nevhodným krokem je nechat mošt prokvasit do suchého charakteru vína. Proto je nutnost sledovat již zmiňované parametry a včas alkoholovou fermentaci zastavit. Vhodnou kombinací je zkombinovat několik metod najednou, a to stočení z kvasničných kalů, zchlazení prokvašeného moštu a následné zasíření. Pokud se bude teplota při zpracování takto kvalitních hroznů pohybovat okolo 18 až 22°C budou mít takto vyrobená vína výrazné tělo a současně aroma bude vzbuzovat příjemný pocit. Tyto vlastnosti bude doplňovat zbytkový cukr.

Z odrůdy hibernal lze vyrobit velmi kvalitní a vysoce přívlastková vína, jako jsou výběry z hroznů či bobulí. Hibernal má také vlohy pro produkci biovín. Extraktivnost vína je velmi vysoká. Aroma vína obsahuje ovocné tóny jako jablko, meruňka, hruška, broskev a jemné podtóny květin. Pokud je vyzrálость hroznů vyšší, je kyselina ve víně decentní a harmonická. Plnost vína se projeví, je-li ve víně obsažen slad ze zbytkového cukru. (Pavloušek 2007; Hubáček, Kraus, Ackermann 2000; Walton 2002; Pavloušek 2011; Williams 2014)

4.3 Analytické parametry moštu

4.3.1 Metody

Všechny analytické zjištění probíhali v laboratoři Ústavu vinohradnictví a vinařství v Lednici. Předmětem zkoumání bylo zjištění základních analytických parametrů v moštu. Těmito parametry jsou cukernatost, pH, obsah asimilovatelného dusíku a titrovatelných kyselin. Pomocí vhodných analytických metod.

4.3.1.1 Stanovení cukernatosti

K naměření cukernatosti ze získaného moštu z odrůdy hibernal byl použit normalizovaný moštoměr. Tento moštoměr uvádí obsah v kg, čili koncentraci cukrů v moštu, které jsou schopny alkoholovou fermentací prokvasit ve 100 l moštu. Princip moštoměru vyplývá z Archimédova zákona ponoření tělesa do kapaliny, a proto nám ukazuje naměřenou hustotu. Moštoměr z univerzitní laboratoře nezahrnoval teploměr a jeho hodnoty byly kalibrovány na 15 °C, a proto se i teplota moštu upravila na požadovanou hodnotu. Manipulace s moštoměrem spočívá v ponoření do odměrného válce s cezeným moštem či jiné dostatečně hluboké a průhledné nádoby, abychom mohli odečíst naměřenou hodnotu.

Mošt byl scezen ze rmutu pomocí síta. Takhle ponořený moštoměr nesmí být v kontaktu se stěnami nádoby. Poté byla odečtena naměřená hodnota.

4.3.1.2 Stanovení pH

pH udává koncentraci vodíkových iontů. Pokud jsou vína mladá hodnota pH se pohybuje okolo 3 – 4. Pro stanovení pH v moštu v mé praktické části byl využit digitální pH metr s kombinovanou elektrodou. Tato kombinovaná elektroda se skládá z měrné a referenční elektrody. Za pomoci pufrů (tlumivé roztoky) s pH 4 a 7 byla provedena kalibrace pH metru umístěného v laboratoři. (Balík 2006)

Měřený mošt byl odlit do vzorkovnice a odnesen do laboratoře, kde bylo změřeno pH s přesností na dvě desetinná místa. Po provedení měření byla vždy elektroda opláchnuta destilovanou vodou a vysušena. Pro kontrolu bylo měření provedeno opakovaně.

4.3.1.3 Stanovení veškerých titrovatelných kyselin

Je-li naším záměrem stavit veškeré titrovatelné kyseliny je k tomu nejvhodnější alkalimetrická metoda. Sestavená aparatura pro zjištění titrovatelných kyselin je složena z digitální byrety a pH metru. Dále obsahuje kádinku, ve které je umístěn oválný magnet pro míchání. Pipetou odměříme 10 ml zkoumaného moštu do titrační kádinky o objemu 50 ml a přidáme 10ml destilované vody. Do takto připravené směsi ponoříme kombinovanou elektrodu pH metru, tak budeme mít zmapovány hodnoty pH během titrace. Do směsi je za stálého míchání nepřetržitě přidáván 0,1 mol.l⁻¹ roztok NaOH pomocí automatického dávkovače. Ten dávkuje roztok, dokud není pH směsi v titrační baňce 8. Pokud se hodnota pH drží na stejné úrovni i po pečlivém promíchání je hodnota spotřeby roztoku NaOH odečtena. Takto naměřenou hodnotu můžeme dosadit do vzorce pro výpočet veškerých titrovatelných kyselin vyjádřenou jako kyselina vinná:

$$X = a \cdot f \cdot 0,75 \text{ [g} \cdot \text{l}^{-1}\text{]}$$

X – obsah veškerých titrovatelných kyselin v g · l⁻¹

a – spotřeba roztoku NaOH v ml

f – faktor roztoku NaOH

4.3.1.4 Stanovení celkového asimilovatelného dusíku

Stanovení tohoto parametru bylo zjištěno podobně jako u veškerých titrovatelných kyselin, kdy po doměření kyselin bylo přidáno 5 ml formaldehydu, jež byl díky roztoku NaOH upraven na hodnotu pH 8. Jakmile byl formaldehyd přidán, nastal pokles pH. Následovala opětovná titrace za stálého míchání tímtéž roztokem NaOH o stejné koncentraci jako u titrovatelných kyselin. Znovu se titruje do hodnoty pH 8, kdy tahle hodnota se nemění i po pečlivém promíchání.

$$X = a \cdot 0,14 \cdot 100 \cdot f \text{ [mg N} \cdot \text{l}^{-1}\text{]}$$

X - množství dusíku v mg N·l⁻¹

a - spotřeba roztoku NaOH v ml

f - faktor roztoku NaOH

4.4 Zpracování testované odrůdy

K mému pokusu byla přidělena bílá moštová odrůda hibernal. Sběr těchto hroznů probíhal manuálně studenty Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Lednici dne 16.10. 2016. Hrozny byly umístěny do vinohradnických beden. Sbíraný materiál vykazoval dobrý zdravotní stav a fyziologickou zralost. Doba sběru byla v ranních hodinách na vinicích Mendelea. Po sběru následovalo převezení do univerzitního sklepa, kde proběhlo zpracování. První operací bylo mletí nerezovým mlýnkodzrňovačem. V této fázi proběhlo oddělení třapiny od bobulí. Druhým krokem byla macerace a ošetření rmutu dávkou disiřičitanu draselného.

Dávka činila 20 mg.l⁻¹.Následně byl rmut vylisován v pneumatickém lisu, a tím jsme získali mošt. Takto vylisovaný mošt jsme stočili do 4 skleněných nádob o objemu 30l. Do takto naplněných nádob moštem byl přidán přípravek pro číření moštu. Do první nádoby byla odměřena maximální dávka přípravku, do druhé nádoby střední hodnota dávky, do třetí nádoby minimální hodnota dávky a v poslední nádobě se nechal mošt sedimentovat bez přidání jakéhokoliv přípravku.

Na druhý den proběhlo stočení z kalů a zvážení jeho objemů z každé nádoby. Tentýž den proběhlo také měření analytických parametrů moštu, jako jsou výše uvedené titrovatelné kyseliny, cukernatost, pH a asimilovatelný dusík. Následovalo přidání kvasinek z již rozkvašeného moštu, aby lépe započala alkoholová fermentace. Alkoholová fermentace probíhala v každé variantě rozdílně dlouhou dobu.

Doba fermentace se odvíjela od množství kalů obsaženého v každé variantě. Nejbouřlivější a nejkratší doba fermentace probíhala ve variantě bez odkalení.

V době fermentace bylo provedeno provzdušnění a promíchání, aby se zamezilo hnědnutí moštu. Jakmile byla ve všech variantách alkoholová fermentace ukončena, proběhlo stočení z kvasničných kalů a zasíření disiřičitanem draselným na hodnotu $40 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Univerzitní sklep je vybaven disiřičitanem draselným v tekuté formě, čili byla stanovená dávka přepočítána na 2,5 ml na daný objem nádoby, který po odstranění kalů činil asi 25 l. Až do sensorického hodnocení, které proběhlo v měsíci březnu následujícího roku, byla hladina síry ve všech variantách kontrolována a případně doplněna.

4.5 Analytické parametry vín

4.5.1 Stanovení volného SO_2 ve víně

Stejně jako u titrovatelných kyselin se jedná o analytickou metodu. Stanovení oxidu siřičitého spadá v analytické chemii do skupiny jodometrických stanovení, protože se titruje odměrným roztokem jodu, a to přímo. Pro stanovení je potřeba do kónické baňky o objemu 250 ml odměřit pomocí pipety nebo i odměrného válce 50 ml testovaného vína. Poté se pomocí dávkovače přidá 10 ml 16% roztoku kyseliny sírové a 5 ml 5 = roztoku škrobového mazu, který působí jako indikátor. Po přípravě této titrační směsi proběhne samotná titrace odměrným roztokem jodu do modrého zbarvení. Toto zbarvení musí vydržet minimálně 30 sekund. Poté odečteme ze stupnice byrety spotřebu odměrného roztoku.

$$X = a \cdot f \cdot 12,8 \text{ [mg} \cdot \text{l}^{-1}\text{]}$$

X - obsah volného oxidu siřičitého

a - spotřeba roztoku jódu na volný oxid siřičitý

f - faktor roztoku jódu

4.6 Senzorické hodnocení vín

Zhruba po půl roce po ukončení alkoholové fermentace 16.3 2017 proběhlo v prostorách Mendelovy univerzity zahradnické fakulty na Ústavu vinohradnictví a vinařství v Lednici hodnocení sensorických vlastností testovaného vína ze zkoumané odrůdy. Tato degustace byla vedena vedoucím mé práce a skupinkou odborných degustátorů v souladu s mezinárodními normami. Ke každému z degustátorů byla přidělena sklenice na víno, nádoba na odlévání zbytku vína a voda. Degustace probíhala při pokojové teplotě asi 21°C. Po naplnění sklenice degustace probíhala standartním způsobem, a to následovně. Dání sklenice s malým obsahem proti světlu popřípadě na bílý podklad, v téhle fázi byl ohodnocen vzhled a čírost testovaného vzorku. Po zakroužení sklenice se degustátoři zaměřili na aroma vzorku. V konečné fázi přichází ochutnání malého množství vína asi 10ml.

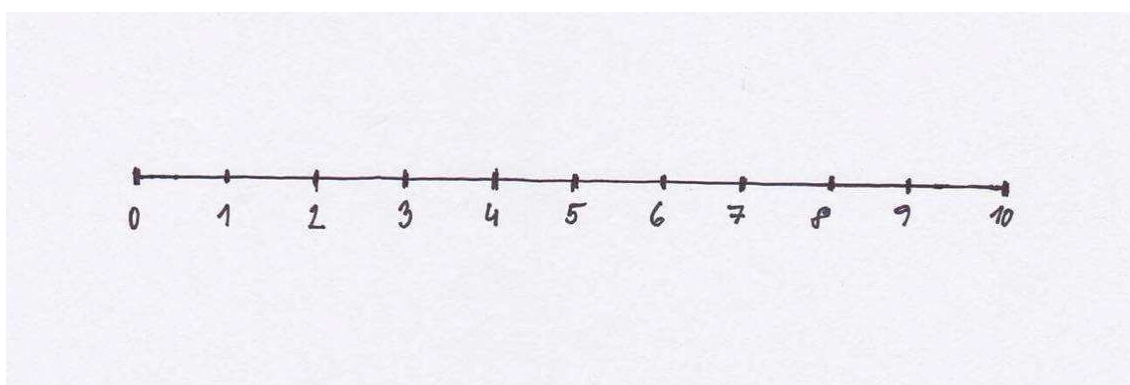


Obr. 6 : Postup při ochutnávání vína (Malá škola degustace vína 2014)

Po ochutnání byly hodnoceny tyhle parametry, jako jsou vzhled, aroma a chuť v rámci stobodového systému hodnocení. Vzhled byl rozdělen na čírost a barvu. Chuť byla rozdělena na intenzitu, čistotu, harmonii a perzistenci. Vůně měla pododdíly intenzitu, čistotu a harmonii. Ke stobodovému systému hodnocení bylo dodatečně vytvořeno systém pro hodnocení profilu vín týkající se aroma. Tento systém spočíval ve vytvoření úsečky, na nichž byly naneseny hodnoty od 0 až 10. Na nichž každý degustátor musel zakroužkovat číslo odpovídající vzorku. Hodnotily se protichůdné parametry, jako je jemnost a rostlinnost, ovocnost a lepidlová (rozpuštědlová) chuť, oxidativní a reduktivní.

TICHÁ VÍNA HODNOCENÍ		vynikající	velmi dobré	dobré	uspokojivé	nedostatečné
Vzhled	čírost	5	4	3	2	1
	barva	10	8	6	4	2
Vůně	intenzita	8	7	6	4	2
	čistota	6	5	4	3	2
	harmonie	16	14	12	10	8
Chuť	intenzita	8	7	6	4	2
	čistota	6	5	4	3	2
	harmonie	22	19	16	13	10
	perzistence	8	7	6	5	4
Celkový dojem		11	10	9	8	7

Obr. 7 : Stobodový systém hodnocení vín



Obr. 8 : Úsečka pro dodatečné hodnocení

5 VÝSLEDKY

5.1 Základní analytické rozborů

U testované odrůdy hibernal se stanovovali základní analytické rozborů, jako je cukernatost, obsah asimilovatelného dusíku, pH a titrovatelné kyseliny.

Tab. 5: Naměřené hodnoty analytických rozborů

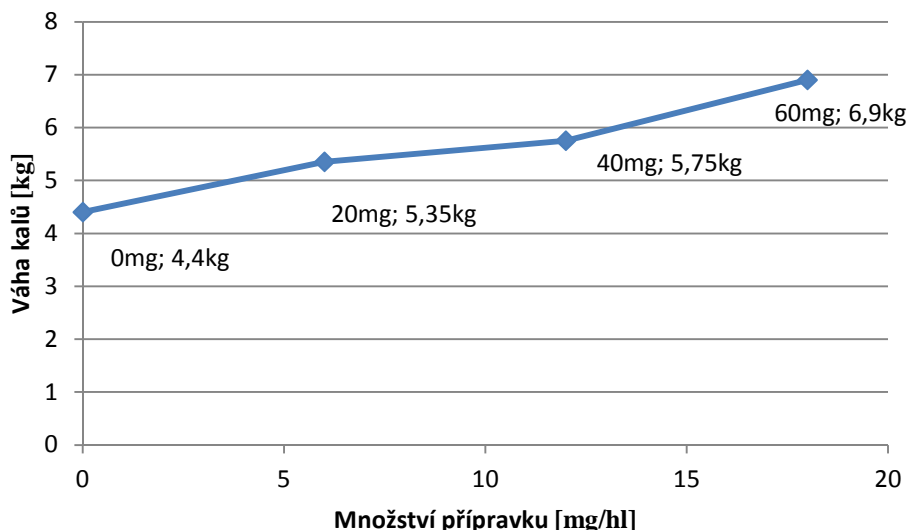
Cukernatost [°MN]	pH	Titrovatelné kyseliny [g.l ⁻¹]	Asimilovatelný dusík [mg.N.l ⁻¹]
21,8	3,56	7,50	416,64

5.2 Váha kalů

Po dokončení alkoholové fermentace u všech variant a proběhnutí sedimentace bylo víno stočeno a kaly odděleny a zváženy. Kaly byly přelity do kbelíku, který byl předtím zvážen. Hmotnost takto naplněného kbelíku byla zvážena a poté hodnota prázdného kbelíku odečtena. Takhle provedení oddělení kalů je výhodné zejména pro menší vinařství, kterým tahle metoda částečně může nahradit turbidimetr. Jak vidíme v tab. 6 je váha po použití přípravku pro odkalení znát. Největší množství usazených kalů bylo naváženo, kde bylo přípravku nejvíce, a to 6,9 kg. Následovala varianta se středním množstvím přípravku s 5,75 kg kalů, poté varianta s minimálním množstvím přípravku s 5,35 kg. Nejmenší množství kalů bylo zjištěno v nultém vzorku, kde probíhala přirozená sedimentace, a to 4,40 kg.

Tab. 6 : Váha kalů jednotlivých variant a dávkování přípravku pro odkalení

Množství přípravku [mg/hl]	Váha kalů [kg]	Objem nádob [l]	Dávkování do 30l [mg]
60	6,9	30	18
40	5,75	30	12
20	5,35	30	6
Nic	4,40	30	nic



Graf. 1 : Graf závislosti váhy kalů na množství aplikovaného přípravku do 30 l zkoumaného moštu

5.3 Použitý přípravek a jeho dávkování

Do moštu byl použit přípravek s názvem Polymust organiQ na bázi bentonitu pro čiření moštů. Tento přípravek byl aplikován dle návodu. Na obalu přípravku byla stanovena maximální a minimální dávka aplikovaného množství. Do mého pokusu byla použita maximální dávka, která činila 18 mg přípravku na 30 l moštu, poté do další varianty zprůměrovaná střední hodnota odpovídající 12 mg na 30 l moštu a minimální dávka 6 mg na 30 l moštu. Požadované množství bylo odváženo na analytických vahách v laboratoři Zahradnické fakulty ústavu Vinohradnictví a vinařství v Lednici. Odvážené množství se důkladně rozmíchalo v menším množství moštu a nechalo dle návodu působit asi 15 min, poté byla tato směs přelita do zbývajících objemu a důkladně promíchána. Takhle se postupovalo stejně u všech variant.

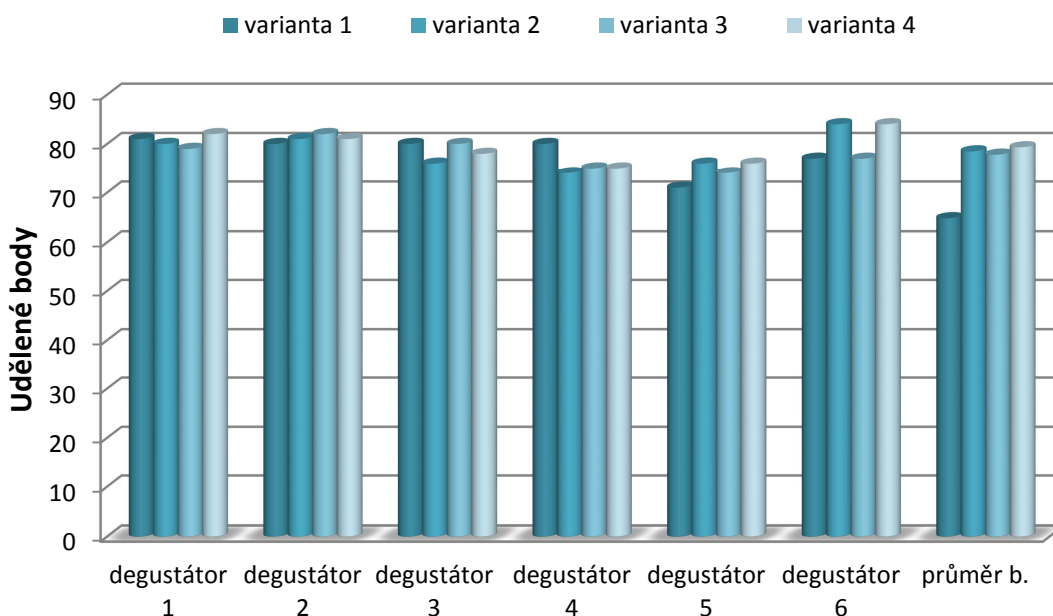
5.4 Stobodový systém hodnocení vín

Výsledky od všech degustátorů byly sečteny a z každé varianty zprůměrovány. Tyto hodnoty byly zaneseny do tab. 7, z které můžeme vyčíst, že největší počet bodů získala varianta nultého vzorku. Průměrný počet bodů nultého vzorku činil 79,83 bodu. Následovala varianta se střední intenzitou odkalení s průměrným počtem bodů 78,5. S minimálním rozdílem se umístila varianta s minimální intenzitou odkalení s průměrným počtem bodů 77,83 bodu.

Na posledním místě skončila varianta s maximálním odkalením s průměrným počtem bodů 64,83. Jak můžeme vidět, varianta s maximální intenzitou odkalení výrazně zaostávala za ostatními.

Tab. 7 : Průměrné hodnoty stobodového systému hodnocení jednotlivých variant

Číslo vzorku	Intenzita odkalení	Průměrný počet bodů
1.	Maximální	64,83
2.	Střední	78,5
3.	Minimální	77,83
4.	Nultý vzorek	79,83

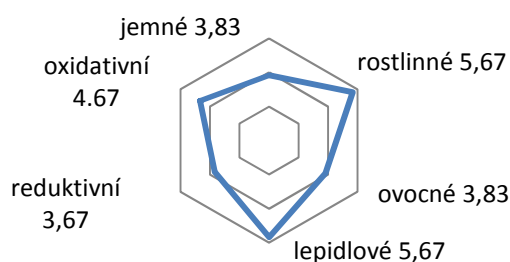


Graf. 2 : Přehled udělených bodů jednotlivými degustátory u jednotlivých variant

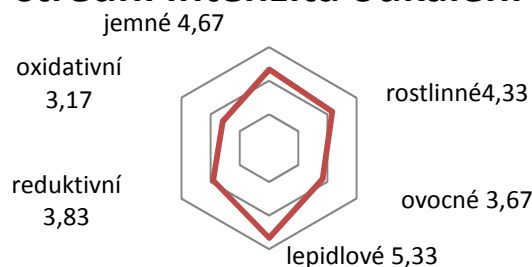
5.5 Hodnocení aromatického profilu paprskovými grafy

Degustátoři kroužkovali hodnoty na speciální úsečky, díky kterým byly vyhotoveny paprskové grafy: Tyto grafy nejlépe znázorňují aromatický profil testovaného vína u jednotlivých variant.

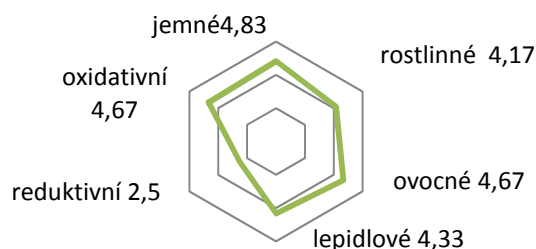
maximální intenzita odkalení



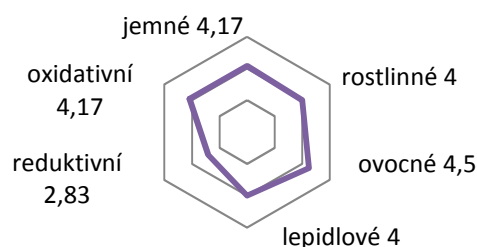
střední intenzita odkalení



minimální intenzita odkalení



nultý vzorek bez odkalení



Graf. 3 : Paprskové grafy profilů aromat z průměrných hodnot u zkoumané odrůdy

Z grafů lze vyčíst, že ve variantě bez odkalení figurují rostlinné a ovocné tóny, ve variantě s minimální intenzitou odkalení figurují jemné a oxidativní tóny, u střední intenzity odkalení figuruje jemné a lepidlové tóny a u maximální intenzity odkalení dominují tóny rostlinné, lepidlové a oxidativní.

5.6 Přídavky oxidu siřičitého

Po ukončení alkoholové fermentace ve všech nádobách byly všechny varianty zasířeny tekutým disiřičitanem draselným na množství 40 mg.l^{-1} . Po uplynutí týdnu od prvního zasíření byla přeměřena volná síra v laboratoři a po konzultaci se sklepmistrem bylo zasířeno na 35 mg.l^{-1} disiřičitanem draselným. Poté během následujícího půl roku až do sensorické zkoušky byla vína z testované odrůdy průběžně kontrolována a dosiřována. Půl měsíce před sensorickým hodnocením vín bylo síření omezeno a nebyla hodnota oxidu siřičitého zvyšována, aby nebylo hodnocení degustátorů sířením ovlivněno. Největší potřebu síření měla varianta bez přidání přípravku pro odkalení, čili nultý vzorek, protichůdně k tomu nejmenší dávky síry bylo potřeba dodávat do varianty s maximální intenzitou odkalení.

6 ZÁVĚR

Bakalářská práce se zaměřuje na problematiku intenzity odkalení moštu a jeho následný vliv na parametry vín révy vinné vyrobeny z tohoto moštu. Práce sestává z teoretické části, kde je objasněna operace odkalení moštu révy vinné. V této kapitole je vylíčeno složení kalů a jeho tvoření a jaký vliv má intenzita odkalení. Dále jsou popsány různé technické metody a postupy při odkalení. Po odkalení byl popsán proces čiření a modrého čiření. Literární část uzavírá sekce, kde jsme se seznámili s nejčastěji používanými čiřícími prostředky.

Po literární části následovala část praktická, která byla zaměřena na různou intenzitu odkalení pomocí přípravku k odkalení moštů na bázi bentonitu. Po zpracování zkoumané odrůdy, byly vytvořeny 4 varianty s různým dávkováním dle návodu na obalu, kde byla uvedena maximální a minimální dávka přípravku. Tyto dvě hodnoty vytvořily dvě varianty pokusu. Třetí variantou pokusu bylo zprůměrování maximální a minimální dávky přípravku. Čtvrtá a zároveň poslední varianta byla bez přidání přípravku tzv. nultý vzorek. Hned po vylisování před rozdělení do různých variant a nadávkování přípravku byli v moštu testované odrůdy stanoveny základní analytické parametry.

Po ukončení alkoholové fermentace a usazení kalů byla zvážena hmotnost kalových částic u jednotlivých variant. Po provedení tohoto úkonu bylo zřejmé, že největší obsah kalových částic obsahovala varianta s maximální dávkou přípravku pro odkalení, následovala varianta se střední intenzitou odkalení, poté varianta s minimální intenzitou odkalení a nejmenší váha kalů byla zaznamenána ve variantě bez přidání přípravku, čili u nultého vzorku. Tohle provedení zjištění kalů může být prospěšné pro vinaře, kteří nevlastní turbidimetr a mohou tak zjistit míru zakalenosti moštu. V Tab. 6 je uvedeno konkrétní dávkování přípravku a hmotnosti kalů jednotlivých variant.

Poslední částí pokusu byla sensorická zkouška, kde 6 kvalifikovaných degustátorů v čele s vedoucím mé práce hodnotila vyrobená vína jednotlivých variant za pomocí stobodového systému hodnocení vín a speciálně vytvořených úseček pro hodnocení aromatického profilů vín. Získané hodnoty od degustátorů byly zprůměrovány a zpracovány do grafů (viz. Graf 2 a 3).

Ze získaných hodnot vyplynulo, že největší počet bodů obdržela varianta nultého vzorku bez použití přípravku a nejmenší počet bodů získala varianta s maximální intenzitou odkalení. Podrobnější přehled je umístěn v sekci 5.4 v tab. 7 a grafu 2. Z hodnot získaných z úseček pro hodnocení aromatického profilu vín byly vytvořeny paprskové grafy (viz. Graf 3). Z těchto grafů lze vyčíst, že u každé varianty se projevil jiný druh aroma (viz. 5.5).

Jakmile proběhlo ukončení alkoholové fermentace, byla do všech variant přidána dávka 40mg.l^{-1} disiřičitanu draselného. Poté se hodnota volné síry udržovala na hodnotě 30mg.l^{-1} až do sensorického hodnocení pomocí disiřičitanu draselného (viz. 5.6). Získané výsledky ukázaly, že variantou s největším počtem bodů hodnocena pomocí stobodového systému byla varianta bez použití přípravku. Z takto vyrobeného moštu bylo víno rostlinného charakteru s ovocnými tóny a pozornost degustátorů zaujalo nejvíce. Při šíření vín bylo zřetelné, že nejmenší potřebu dávky disiřičitanu draselného měla varianta s největší intenzitou odkalení, která měla souběžně nejnižší bodové ohodnocení ve stobodovém systému hodnocení vín. Současně se snižující intenzitou odkalení rostla potřeba větší dávky disiřičitanu draselného.

Důležitým poznatkem tudíž je, že pokud vinaři chtějí zachovat charakter odrůdovosti vína a zachovat vysokou kvalitu vína při nízkém stupni odkalení, musí pečlivě hlídat hladinu síry ve vínech a tím zamezit zvýšené aktivitě mikrobů, která může vyvolat jejich vady v organoleptických vlastnostech.

7 SOUHRN A RESUMÉ

Vliv intenzity odkalení moštu na parametry vín révy vinné

Předmětem zabývání této bakalářské práce byl proces odkalení moštu a následně jeho metody, kterými se provádí. Dále procesem čiření a přípravy používané v této operaci. V praktické části byl proveden pokus s jednou odrůdou, z nichž byly vytvořeny 4 varianty s různou intenzitou odkalení moštu. Následně bylo prováděno průběžné síření. Vína byla sensoricky hodnocena stobodovým systémem a úsečkami pro jejich aromatický profil. K závěru práce bylo provedeno statistické vyhodnocení a sepsán závěr s výsledky z jednotlivých variant.

Klíčová slova: intenzita odkalení, kalové částice, sensorické hodnocení

Influence of intensity desedimentation to the sensoric characteristics of wine

The object of this bachelor thesis was the proces desedimentation of wine juice and subsequently it are methods of implementing. Further, the proces of clarification and preparation sused in this operation. The practical part was done experiment with a one species of wine of which have been formed four variants with diferent intensity of desedimentation. Subsequently was conducted running sulfidation. The wines were evaluated sensorially by one hundred scale and lines for their aromatic profiles. The conclusion was made statisticeal evaluation and written finish with the results of individual variants.

Keywords: Intesity of desedimentation, sludge particles, sensory evaluation

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BURG, Patrik a Pavel ZEMÁNEK. *Stroje a zařízení pro vinařství*. Olomouc: Agriprint, 2014. ISBN 9788087091494.

ČESKOMORAVSKÁ VINOHRADNICKÁ A VINAŘSKÁ UNIE, 2001. *Vinařský slovník*.

DONÈCHE. *Handbook of enology*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley, 2006. ISBN 9780470010372.

EDER, Reinhard. *Vady vína*. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006. ISBN 8090320163.

Kvašení vína. *Www.znalecvin.cz* [online]. Valtice [cit. 2017-04-11]. Dostupné z: <http://www.znalecvin.cz/kvaseni-vina/>

KRAUS, Vilém, 2007. *Nová encyklopedie českého a moravského vína*. Praha: Praga Mystica. ISBN 97880867670932

KRAUS, V., *Pěstování vinné révy*

KRAUS, Vilém, Petr ACKERMANN a Vítězslav HUBÁČEK. *Rukověť vinaře*. Praha: Květ, 2000. ISBN 8085362341.

MICHLOVSKÝ, Miloš. *Bobule*. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2014. ISBN 9788090531932.

MICHLOVSKÝ, Miloš. *Příprava bílých vín*. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2014. ISBN 9788090531949.

NICOLINI, G., S. MOSER, T. ROMÁN, E. MAZZI a R. LARCHER, 2011. Effect of juice turbidity on fermentative volatile compounds in white wines. *Vitis - Journal of Grapevine Research*. roč. 50, č. 3, s. 131–135. ISSN 00427500.

PAVLOUŠEK, Pavel. *Encyklopedie révy vinné*. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 9788025117040.

PAVLOUŠEK, Pavel. *Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví*. Praha: Grada, c2011. ISBN 9788024733142.

SEDLO, J., ŠEVČÍK, J., 1999. *Přehled odrůd révy vinné*.

ŠEVČÍK, Libor. *Bílá vína: hledání pravdy o víně*. Praha, 1999. ISBN 8071697540.

STEIDL, Robert. a Georg LEINDL. *Cesta ke špičkovému vínu*. Valtice: Národní salon vín, 2004. ISBN 8090320147.

STEIDL, Robert. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín, 2002. ISBN 8090320104.

WALTON, S., 2002. *Ilustrovaná encyklopedie víno*. ISBN 80-7237-510-5.

WILLIAMS, David. *Malá škola degustace vína*. Praha: Ikar, 2014. ISBN 9788024925158.