

Čiření vín a následných produktů na bázi vína

Lenka Polachová

Bakalářská práce
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka Polachová**

Osobní číslo: **T12661**

Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**

Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Čiření vína a následných produktů na bázi vína**

Zásady pro vypracování:

Teoretická část

1. Ošetření a zpracování hroznů
2. Výroba vína
3. Ošetření vína
4. Školení vína – čiření, stabilizace, filtrace
5. Čiření následných produktů na bázi vína

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. NEUMANN, R., MOLNÁR, P., ARNOLD, S. SENZORICKÉ SKÚMANIE POTRAVÍN. 1.VYD. BRATISLAVA: ALFA, 1990. ISBN 80-05-00612-8.
2. Steidl, R. Sklepní hospodářství. Valtice: Národní salon vín, 2002. 298 s. ISBN 80-903201-0-4.
3. KRAUS, V., HUBÁČEK, V., ACKERMANN, P. Rukověť vinaře, Praha: Nakladatelství Brázda, 2000. 262 s. ISBN 80-209-0286-4.
4. FIC, V., Burešová, P., Burg, P., Doležalová, M., Fišera, M., Škrovánková, S., Zemánek, P. Sborník aplikačních postupů. Český Těšín: Ing. Václav Helán - 2 THETA, 2014. 126 s. ISBN 978-80-86380-71-1.

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Vlastimil Fic, DrSc.

Ústav analýzy a chemie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

20. ledna 2015

Termín odevzdání bakalářské práce:

7. května 2015

Ve Zlíně dne 20. ledna 2015


doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan




Ing. Jiří Miček, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: Lenka Polachová

Obor: Technologie a řízení v gastronomii

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 4.5.2015



.....

²⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce je použití čířících prostředků ve vinařské technologii. V práci je zahrnut přehled čířících prostředků a jejich vliv na kvalitu vín. Dále jsou v práci charakterizovány zákaly vín, příčiny jejich vzniku a možnosti odstranění.

Klíčová slova: víno, čiření, čířidla, koloidy, bílkovinné zákaly

ABSTRACT

The thesis focuses on the use of fining agents in the winemaking technology. The work includes an overview of fining agents and their impact on the quality of the wines. The thesis further deals with wine haze characteristic, its cause and possibilities of its elimination.

Keywords: wine, fining, fining agents, colloids, protein haze

Děkuji svému vedoucímu práce panu prof. Ing. Vlastimilu Ficovi, DrSc, za jeho odborné vedení, poskytnutí materiálů a užitečných rad, které mi pomohly ke zpracování mé bakalářské práce a také za jeho čas, věnovaný konzultacím mé práce. Dále děkuji své rodině za pomoc a podporu po dobu mého studia.

„Dobré víno je jako dobrý aforismus. Obojímu je třeba napřed porozumět, neboť teprve pak je lze správně vychutnat.“

Zdeňka Ortová

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 SKLIZEŇ HROZNŮ	12
1.1 SLOŽENÍ HROZNU	12
1.2 PŘEMĚNY BOBULE BĚHEM ZRÁNÍ	13
1.2.1 Akumulace cukrů	13
1.2.2 Kyseliny	13
1.2.3 Minerální látky	14
1.2.4 Dusíkaté látky.....	14
1.2.5 Fenolové sloučeniny.....	15
1.3 SKLIZEŇ HROZNŮ	16
1.3.1 Způsoby sklizně	17
1.4 CHOROBY HROZNŮ	17
1.4.1 Plíseň révy (peronospora)	17
1.4.2 Plíseň šedá.....	18
1.4.3 Padlí révy (oidium)	18
2 TECHNOLOGIE VÝROBY VÍNA	20
2.1 ZPRACOVÁNÍ HROZNŮ	20
2.1.1 Mletí	20
2.1.2 Lisování.....	20
2.2 ÚPRAVA MOŠTU PŘED KVAŠENÍM	21
2.2.1 Ošetření moštu čiridly	21
2.2.2 Odkalování	22
2.2.3 Odkyselování moštu.....	22
2.2.4 Přislazování moštu	23
2.3 KVAŠENÍ	23
2.3.1 Faktory ovlivňující průběh kvasného procesu	24
2.3.1.1 Teplota	24
2.3.1.2 Cukernatost moštu	25
2.3.1.3 Obsah alkoholu	25
2.3.1.4 Kyselina siřičitá	25
2.3.1.5 Obsah kalů	26
2.3.1.6 Další nežádoucí látky.....	26
2.3.2 Jablečno-mléčná fermentace	26
2.4 ŠKOLENÍ VÍNA	27
2.4.1 Číření.....	27
2.4.2 Stabilizace	27
2.4.3 Filtrace.....	29
3 ČÍŘENÍ	30
3.1 ČÍŘÍCÍ PROSTŘEDKY	31
3.1.1 Vyzina	32
3.1.2 Želatina.....	32
3.1.3 Albumin.....	33

3.1.4	Kasein.....	33
3.1.5	PVPP	34
3.1.6	Tanin	34
3.1.7	Bentonit	34
3.1.8	Kyselina křemičitá	35
3.1.9	Agar.....	36
3.1.10	Aktivní uhlí	36
3.1.11	Vinné kvasnice	36
3.1.12	Kaolin.....	36
3.2	ČIŘENÍ NÁSLEDNÝCH PRODUKTŮ NA BÁZI VÍNA	37
4	TYPY ZÁKALŮ	38
4.1	MIKROBIOLOGICKÉ ZÁKALY	38
4.2	KOVOVÉ ZÁKALY	38
4.3	KRYSTALICKÉ ZÁKALY	39
	ZÁVĚR	40
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	41
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	44
	SEZNAM OBRÁZKŮ	45
	SEZNAM TABULEK.....	46

ÚVOD

Kvalita vína, je ovlivněna několika parametry, mezi které se řadí i čirost vína. S čirostí vína je spojena i jeho stabilizace, kterou se snažíme předejít tvorbě zákalů v již nalahvovaných vínech. Čiřením se z vína odstraňují látky, způsobující zákaly, mezi které lze zařadit termolabilní bílkoviny či kovy. Správným čiřením lze dosáhnout dostatečné jiskrnosti vína bez použití filtrace. Čiřidla nám pomáhají odstranit nejen nestabilní látky, ale také je lze použít ke snížení negativních pachů, chutí a barvy vína. Je-li víno čiré a jiskrné má pro většinu spotřebitelů velkou váhu při posuzování kvality vína.

Ve své práci jsem se zabývala nejen čiřením a čiřícími prostředky, tak také samotným procesem výroby vín a vlivem faktorů na nestabilitu vín a s tím spojené zákaly.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 SKLIZEŇ HROZNŮ

Ve snaze získat z plodů Révy vinné kvalitní výrobky, je nevyhnutelné poznat základní suroviny – střípec hroznu. Jeho chemické složení ovlivňuje způsob technologie výroby vína v zájmu dosažení maximální kvality přírodních, dezertních, šumivých vín i destilátů [1].

1.1 Složení hroznu

Střípec hroznu se skládá z třapiny a bobulí. Nejdůležitější částí hroznu je bobule, která se skládá ze slupky, dužiny a semen. Slupka obsahuje cukry, organické kyseliny, třísloviny, polyfenoly, oxalát vápenatý, pigmenty, flavonoidy, dusíkaté a minerální látky [1]. Celou bobuli potahuje tenká vosková vrstva a chrání ji před mechanickým poškozením a nadměrným vypařováním. Tato vrstva ovlivňuje ulpívání prostředků ochrany rostlin a pohlcování pachů z okolí. [2] Dužnina představuje podstatnou část šťávy bobule. Nachází se v ní většina látek, které obsahuje hroznový mošt. Chemické složení a chuťové vlastnosti dužniny závisí především na kultivarových vlastnostech révy a mají rozhodující vliv na kvalitu vinařských výrobků. Podstatnou složkou dužniny je voda, dále pak cukry, organické kyseliny, minerální látky, dusíkaté látky, třísloviny, barvivy, buketní látky a vitamíny [1]. Semena jsou tvořena především olejem, dále tříslovinami, cukry, fenolickými látkami a bílkoviny [1,3]. Pecičky a třapiny obsahují velké množství tříslovin a mohou vínu dodat nepříjemně hořkou a škrablavou chuť. Proto je třeba omezit jejich poškození a vyluhování [2].

Během zrání se zvyšuje obsah cukrů ve šťávě bobulí a zvyšuje se její hustota. Současně se snižuje obsah veškerých kyselin, kyselina jablečná je prodýchávána na cukr. Zevně se bobule vybarvují a zaměkají, stopky začínají dřevnatět. Rozhodnutí o termínu sklizně závisí na více faktorech:

- vyzrálост hroznů (cukr, kyseliny, aroma, barviva, třísloviny)
- zdravotní stav hroznů
- požadovaný typ vína (přívlastkové, aromatické)

Protože jedna třetina aminokyselin se ukládá do bobulí teprve v posledních dnech vyzrávání, může předčasný sběr společně s dalšími nepříznivými faktory ve vinici a sklepě vést k problémům při kvašení. Dále tím může být podpořen vznik nežádoucích tónů ve víně, jako např. netypické stárnutí. [2] Pro sklizeň volíme dny bez deště, aby nedošlo ke zředění moštu [4].

1.2 Přeměny bobule během zrání

Během vyzrávání bobule akumuluje velká množství ve vodě rozpuštěných látek, hlavně cukrů. Bobule si zachovává během vyzrávání kromě funkce akumulačního orgánu intenzivní aktivity (respirační, biochemických transformací). Zaměkání odpovídá navíc zrušení inhibice a syntézy nových enzymatických činností. Během vývoje bobulí se mění i tlak vody v dužině. Slupka bobule je metabolicky aktivní během celého vývoje i zrání a tvoří fyzickou překážku mezi vnějším prostředím a vnitřními tkáněmi bobule, tím hraje velkou roli v ochraně proti patogenům. Během vývoje bobule se zvyšuje i obsah kutikulárních vosků na povrchu bobule, aby byla chráněna před houbovou infekcí [5].

1.2.1 Akumulace cukrů

Nejnázornějším biochemickým jevem vyzrávání je od fáze zaměkání velmi výrazné zvýšení obsahu cukrů v bobulích. Denně importované cukry jsou metabolizované s velkou intenzitou pro rozvoj plodu, ale především pro růst a vyzrávání semen. Obsah cukru v bobulích není důležitý jen pro budoucí obsah alkoholu ve vínu, ale i pro syntézu druhotných metabolitů. Cukry také poskytují osmotickou hnací sílu pro růst buněk. Bobule vystavené slunečnímu záření mají vyšší podíl antokyanů a fenolických látek, zatímco jejich hmotnost je nižší proti zastíněným bobulím. Zvýšená teplota bobulí oddaluje jejich zrání, od 37 °C se brzdí akumulace cukru. Koncentrace cukrů jsou ve slupce bobule zpravidla nižší než v dužině [5].

1.2.2 Kyseliny

Bobule odrůd *Vitis vinifera* vynikají mezi rostlinami v akumulaci kyseliny vinné a jablečné, které tvoří v bobulích přes 90 % acidity a nejvíce ovlivňují pH vína [5]. Organické kyseliny přímo i nepřímo ovlivňují kvalitu vína a určují jeho organoleptickou kvalitu. Na obsah a složení organických kyselin mají vliv klimatické podmínky, zejména teplota po době zaměkání. Mimo kyseliny vinné a jablečné, je ve větším množství obsažena také kyselina citronová [6].

Nejdůležitější kyselinou je kyselina vinná. Chemicky jde o kyselinu dihydroxyjantarovou. Ve zralých hroznech se již netvoří, ale váže se na vápník ve formě těžko rozpustných vápnů [7]. V nedostatečně zasířených vínech přechovávaných v teplejším prostředí mohou mléčné bakterie rozkládat kyselinu vinnou na kyselinu mléčnou a octovou, čímž dochází

k nechtěnému, tzv. zvrhnutí vína [4]. Její obsah ve vínech se snižuje zvýšením obsahu alkoholu [8].

Další obsaženou kyselinou kyselina jablečná. Obsah kyseliny jablečné se snižuje během kvašení činností kvasinek a mléčných bakterií. Kyselina jablečná se v průběhu jablečno-mléčné fermentace přeměňuje na kyselinu mléčnou. Kyselina mléčná není přirozenou složkou hroznů, menší množství vzniká až činností kvasinek v průběhu kvasného procesu [8].

Kyselina citronová je trikarboxylová kyselina obsažená již v nezralých bobulích hroznů. Zráním se její obsah nemění [7]. Je možné ji použít k okyselení vína, avšak konečná hodnota nesmí překročit 1 g/l takto ošetřeného vína [4].

1.2.3 Minerální látky

Vyvážená minerální výživa je nezbytná pro vyhnutí se nadměrné vegetativní síle révy, či naopak nedostatečnému růstu. Více než 97 % biomasy rostliny tvoří čtyři základní prvky: uhlík, vodík, kyslík a dusík. Zvláště dusík je podstatný pro vytváření proteinů, enzymů, koenzymů, nukleových kyselin, chlorofylu, vitaminů, hormonů a alkaloidů. Uhlík, vodík a kyslík vstupují do rostliny ve formě vody či molekulových plynů. Po dusíku je druhým nečastějším makroprvkem fosfor, který je důležitý pro vývoj zárodků hroznů uvnitř oček. Dusík hraje významnou roli v aktivaci enzymů a osmotické regulaci. Ionty K^+ a Ca^+ mohou reagovat s kyselinou vinnou za vzniku krystalů vínanu vápenatého, které se vysráží během kvašení, ovlivňují tak organoleptické vlastnosti a potenciál stárnutí vína. Vápník ve formě Ca^{2+} také řídí fyziologii rostlinných buněk. Hořčík je významný především při fotosyntéze a několika dalších metabolických procesech. Síra je základní součástí enzymů spojených s obrannými mechanismy proti patogenům. Vyskytuje se převážně ve formě SO_4^{2-} [5].

1.2.4 Dusíkaté látky

K dusíkatým látkám moštu patří aminokyseliny, peptidy, bílkoviny, amonné soli, aminy a dusičnany. Aminokyseliny jsou výživou pro kvasinky a bakterie. Podílejí se také na tvorbě aromatických látek. Bílkoviny výrazně ovlivňují stabilitu moštu a vína [9].

Proteiny nepřispívají významně k nutriční hodnotě vín, protože jejich koncentrace je relativně nízká (15 – 230 mg / liter). Nicméně mají značný technologický a ekonomický význam, jelikož mají vliv na jasnost a stabilitu vín. Nestabilita proteinů ve víně je jednou

z nejčastějších nemikrobiálních vad vín. Koagulace bílkovin ve víně může vyplývat z nepříznivých podmínek při skladování. Čiřost má zásadní význam pro kvalitu vína, protože tato vlastnost dělá první dojem na spotřebitele, kteří odmítají vína, která obsahují mlhu nebo sraženinu, bez ohledu na to, jak vína chutnají. Je proto nezbytné, aby vína zůstala stabilní a jasná, bez ohledu na podmínky skladování [10].

Přítomnost složitých bílkovinných sloučenin způsobí v moštu a ve víně hydrolytické a oxidačně redukční reakce, které se podílejí na vytváření buketu, chuti a barvy vína. Jednoduché bílkoviny a peptony jsou v moštu rozpuštěny a vlivem různých faktorů se srážejí zvláště s tříslovinami [7].

1.2.5 Fenolové sloučeniny

Fenolické sloučeniny mohou ovlivnit vzhled, chuť, plnost, vůni a antimikrobiální vlastnosti vína. Tyto molekuly pochází z různých částí hroznu a extrahují se během vinifikace [5]. K hlavním fenolickým látkám patří flavonoidní látky (antokyany, flavan-3-oly, flavonoly a dihydroflavonoly) a neflavonoidní látky (kyselina hydroxybenzoová, kyselina hydroxyskořicová, stilbeny a vonné fenoly) [11]. Jednou z nejvýraznějších charakteristik vyzrávání je intenzivní akumulace fenolových pigmentů dodávajících modrým odrudám hroznů jejich technologickou hodnotu. Jde o sekundární produkty katabolizmu cukrů. Procesy biosyntézy jsou aktivní od začátku rozvoje bobule. Proto se koncentrace fenolových složek postupně zvyšuje během celého tohoto období [5]. Nejdůležitějšími faktory, které ovlivňují obsah fenolických sloučenin ve víně, je jejich koncentrace v hroznech, použitá technologie při výrobě vína a jejich transformace v procesu zrání vína [11].

U bílých odrud jsou na počátku vývoje zvýšené koncentrace fenolových kyselin esterifikovaných kyselinou vinnou na flavanoly a oligomerní prokyanidy. Potom koncentrace klesají a při vyzrávání dosahují minimální hodnoty. U červených a modrých odrud se antokyany začínají ve slupkách akumulovat asi dva týdny předtím, než bude barva viditelná. Jejich obsah se během vyzrávání zvyšuje [5].

Třísloviny patří do velké skupiny fenolových látek, jejichž biosyntéza se odvíjí od aromatických aminokyselin [12]. Zvýšené množství tříslovin se dostává do vína při lisování hroznů. Víno s vyšším obsahem tříslovin je náchylnější k oxidaci a předčasně stárne. Obsah tříslovinných látek se může snížit předčiřením moštu, zcela je odstranit však nelze [7].

Antokyany přímo odpovídají za fialovočervenou barvu mladých vín [5]. Jsou obsažena ve slupkách bobulí modrých odrůd nebo i v dužině bobulí odrůd barvířek. Během zrání vína, zvláště v dřevěných sudech, se postupně molekuly antokyanů hydrolyzují a ztrácejí molekuly glukózy, za současného vzniku nestálých antokyanidinů. Vlivem těchto reakcí se mění barevný odstín červeného vína a přibývá hnědavých tónů [4]. Celkem je 5 základních antokyanidů, které vytvářejí 17 forem barevných substancí obsažených ve vakuolách buněk hypodermis. Jejich množství a poměry v této barevné směsi se mění podle odrůdy révy a proto má i víno různé červené barvené odstíny. Antokyany jsou málo rozpustné ve vodě, ale velmi rozpustné v alkoholu. Rozpustnost podporuje i vyšší teplota (28 °C). Maximum barevné intenzity je obvykle asi 7. den při kvašení, ale závisí na podmínkách, na odrůdě na poměru mezi slupkami a moštem [13]. Jsou považovány za účinné antioxidanty [4].

1.3 Sklizeň hroznů

Sklizeň je nejdůležitějším krokem v počátečním stadiu výroby vína. Kvalitní a zejména rychlá sklizeň je základem výroby dobrého vína. Během sklizně a transportu ke zpracování mohou být hrozny negativně ovlivněné některými z těchto činitelů:

Tabulka 1: Mikroorganizmy ovlivňující kvalitu hroznů [14]

Houbové choroby révy vinné	padlí révy na hroznech, šedá hniloba hroznů révy, bílá hniloba
Kvasinky	divoké ne-sacharomycetní kvasinky, kvasinky z rodu <i>Brettanomyces</i>
Bakterie	octové, mléčné (<i>Pediococcus</i> , <i>Lactobacillus</i>)

Hrozny napadené hnilobami mohou velmi negativně ovlivňovat kvalitu vína. Mohou se stát původci tvorby nežádoucích aromatických a chuťových látek. Větší nebezpečí hrozí u modrých odrůd, protože červené víno se vyrábí metodou macerace, a kvasící rmut se tudíž dostává přímo do kontaktu s hnilobami, bakteriemi a kvasinkami, které by se případně vyskytovaly na poškozených bobulích [14].

1.3.1 Způsoby sklizně

Ruční sklizeň – je nejšetrnější, hrozny se poškozují minimálně. Sběr se provádí do 10 až 15 l kbelíků což umožňuje třídění hroznů přímo ve vinici. Hrozny se potom vysypají do plastových beden o objemu 30 litrů [15].

Částečně mechanizovaný – sběr hroznů je obdobný jako při ručním sběru. Používají se především traktorové nesené i návěsné kontejnery a sklízecí vany [15].

Mechanizovaná sklizeň – stroje pro plně mechanizovanou sklizeň se označují jako sklízecí hroznů a jsou konstruovány jako samojízdné nebo traktorové návěsné. Bobule hroznu je oddělena tehdy, jestliže dynamická síla vznikající při vibraci pracovního ústrojí překoná poutací sílu bobule. Oddělené bobule jsou zachyceny, a dopraveny do zásobníku přes systém separačních ústrojí [15].



Obrázek 1: Traktorem tažený stroj pro sklizeň hroznů

1.4 Choroby hroznů

1.4.1 Plíseň révy (peronospora)

Tuto chorobu způsobuje houba *Plasmopara viticola*, která patří do skupiny invazivních mikroorganismů a je jednou z nejrozšířenějších destruktivních nemocí révy. Napadá listy, květenství a mladé hrozny. Na listech postižená místa nekrotizují a při silném napadení opadávají celé listy. Na květenstvích a mladých hroznech nacházíme bělavé povlaky sporangioforů a sporangií. Napadená květenství nebo mladé hrozny hnědnou a zasychají.

Onemocnění se šíří především za deštivého a teplého počasí. V prevenci je důležitá vzdušnost keře [5].

1.4.2 Plíseň šedá

Plíseň šedá je jednou z hlavních příčin znehodnocení kvality hroznů. Je nadána vysokou polyfagií, může obstát jako saprofyt na stárnoucích nebo mrtvých pletivech jako je dřevo révy vinné. Je rovněž schopná vyčkávat v různých formách rezistence na podmínky vhodné k jejímu rozvoji. Existence volné vody na povrchu rostlinných pletiv stejně jako teplota nejlépe 18 °C představují optimální podmínky pro vyklíčení z těchto rezistentních struktur a pro růst mycelia [5].

V některých vinařských oblastech světa, kde jsou mimořádné příznivé podmínky pro rozvoj *Botrytis cinerea*, tento parazit vyvolává na zrajících hroznech procesy přezrávání, které zvyšuje cukernatost bobulí a zlepšuje tak kvalitu vína. Parazitovaná bobule dehydratuje a cukry jsou koncentrovanější než kyseliny. Navíc hrozen získává typické aroma umožňující přípravu velmi slavných bílých přírodně sladkých výběrových vín [5].

Tou nejzákladnější věcí, která ztěžuje práci s víny, které jsou ovlivněny plísní šedou respektive produkty jejího fungování, je ztížená schopnost číření a filtrovatelnost takových vín. Plíseň šedá produkuje specifické látky zvané glukany konkrétně β -glukan, což je polysacharid s vysokou molekulární hmotností. V přítomnosti alkoholu (už od 0,5 % obj.) se přetváří na vláknitou formu, jejíž koncentrace v mošttech a vínech napadených *Botrytis cinerea* se pohybuje řádově v několika stovkách mg/l, ale už od několika málo jednotek mg/l dělá značné problémy s čířením a filtrovatelností vín. Vlivem enzymu β -glukanasy produkovaným komerčně z hub rodu *Trichoderma* lze tento negativní vliv eliminovat. Tento krok je následně spojen s čířením bentonitem v krátkém časovém rozmezí po aplikaci β -glukanasy, aby nedošlo ke zpětné hydrolyze glukanu. Ideálně je tento technologický krok volen hned po prokvašení, kde je třeba využít zvýšené teploty pro působení enzymu (teplota min nad 10°C) [16].

1.4.3 Padlí révy (oidium)

Onemocnění způsobuje invazivní houba *Erysiphe necator*, vyskytuje se velmi hojně. Většina odrůd druhu *Vitis vinifera* je velmi náchylná vůči této nemoci, protože nemá vybudovány potřebné ochranné mechanismy proti tomuto patogenu. Symptomy onemocnění se projevují na všech zelených částech révy, včetně listů, květenství a bobulí, kde je velmi

důležitá pevnost slupky. Postižené části prorůstá bělavé podhoubí, na němž se na konidioforech diferencují konidie. Napadené mladé bobule zasychají, u větších bobulí dochází k praskání. Jako prevence slouží provzdušnění keřů, harmonická výživa a hlavně opatrnost při hnojení dusíkem. Patogen přezimuje jako mycelium i jako konidie v očkách. Spory se šíří větrem nebo fyzickým kontaktem mezi nakaženou a zdravou částí rostliny [5].

2 TECHNOLOGIE VÝROBY VÍNA

2.1 Zpracování hroznů

Při základním zpracování hroznů, je mnoho způsobů, jak postupovat. Postup se řídí tím, v jakém stavu jsou sklizené hrozny a jakého typu vína se má docílit. Lisováním celých hroznů bez narušení bobulí se získá světlý mošt z bílých, červených i modrých hroznů. Výtěžnost moštu při lisování celých hroznů je nižší. Mošt vytékající z bobule prasklé až v lisu, obsahuje více cukru i kyselin, má nižší pH a dává vína s nižším obsahem extraktivních látek, ale s vyšším obsahem primárních vůní ovocných plodů. V takovém moštu je méně kalů, nižší obsah polyfenolů a mošt má menší sklon k oxidaci [4].

2.1.1 Mletí

Před lisováním je třeba pro snadnější uvolnění šťávy z bobulí hrozny rozemlít tak, aby byly odděleny třapiny od bobulí a ty narušeny, čímž vznikne rmut. Dbáme na to, abychom nerozmačkali také třapiny, z nichž by do rmutu přešla nežádoucí šťáva obsahující chlorofyl a třísloviny. Obě složky zhoršují kvalitu budoucího vína. Vytvářejí nepříjemnou travnatou příchut'. Tato příchut' se zvláště projevuje v nepříznivých ročnících u nevyzrálých hroznů [17].

V mlýnkoodzrňovači dochází nejdříve k odstopkování – oddělení bobulí a třapin. Třapiny potom vypadávají mimo nádobu, do které jímáme rozemleté hrozny. Hrozny, vlastně bobule mohou být rozdrceny různým způsobem v závislosti na nastavení zařízení. Stav bobulí se pohybuje ve škále od poměrně málo poškozených až po úplně rozrušené, které již při vypadávání z mlýnkoodzrňovače uvolňují mošt [14].

Po odstopkování a pomletí hroznů, je nutné rmut ošetřit sírou. Tím jsou potlačeny octové bakterie a oxidační enzymy, které mohou způsobit problémy s barvou. Dávkování je 6 - 10 g/hl pyrosulfitu. Dávky by neměly být vyšší, může se pak zkomplikovat odbourávání kyselin [18].

2.1.2 Lisování

Účelem lisování je oddělení moštu od rmutu, které může být provedeno mechanicky – tlakem nebo odstředivou silou. Účinnost procesu je ovlivněna především druhem lisovacího zařízení, konzistencí lisovaného materiálu (odrůda), stupněm zralosti, způsobem zpracová-

ní před lisováním (drcení, odstopkování, macerace), tloušťkou lisované vrstvy a počtem lisovacích cyklů [19].

Lisy dělíme na diskontinuální a kontinuální. U diskontinuálních lisů sestává každý cyklus ze čtyř základních fází: plnění koše, lisování suroviny, uvolnění matolin, vyprazdňování matolin. Do této kategorie patří lisy mechanické, hydraulické, hydrolisy a lisy pneumatické. U lisů s dřevěným košem, které fungují na mechanickém principu, se šťáva z hroznů uvolňuje prostým utahováním lisu. Jejich nevýhodou je, že neodhadneme intenzitu lisování a při dotahování chceme za každou cenu vylišovat z hroznů absolutně vše. Potom dochází k uvolňování negativních látek ze zbytků třapin nebo dokonce k rozrušení semen, což brání produkci kvalitního vína. Hydraulické lisy jsou plněny pomocí rmutových čerpadel přes otvor v koši. V průběhu lisování dochází k pootáčení koše. Objem koše vytváří dostatečně velkou propustnou plochu, která zabezpečuje bezproblémový odtok moštu. Proces lisování může být řízen manuálně nebo automaticky. Kromě nízké šetrnosti mají horizontální hydraulické lisy velkou nevýhodu ve vyšších nárocích na prostor a v potřebě zabezpečení úniku oleje z hydraulické soustavy do lisovaného materiálu. V moderních vinařských provozech zaměřujících se na vyšší kvalitu vyprodukovaných vín, nacházejí stále častěji uplatnění lisy pneumatické. Tyto lisy se vyznačují především velkou šetrností k lisovanému produktu. Lisovány v nich mohou být podrcené, ale i celé hrozny. V porovnání se standardními způsoby lisování se tak výrazně snižuje riziko uvolnění sensoricky nežádoucích látek a polyfenolů do moštu. Lisovací proces je cyklický a může probíhat v manuálním, poloautomatickém nebo plně automatickém režimu. Vlastní lisování může probíhat v oxidativních podmínkách u polouzavřených lisovacích košů nebo v reduktivních podmínkách u uzavřených košů [19].

2.2 Úprava moštu před kvašením

2.2.1 Ošetření moštu čiridly

Přídavek čiricích prostředků do moštu, zejména bentonitu, urychluje sedimentaci kalových částic a zkracuje zdržený čas před kvašením čistou kulturou kvasinek. Bentonit je rovněž schopen jak významně redukovat působení enzymů přirozeně se v hroznech vyskytujících, tak zejména ukončit aktivitu dodaných komerčních enzymů. Naopak dodaná želatina výrazně snižuje koncentraci vyluhovaných tříslovin z hroznů do moštu a významně přispívá

ke zkvalitnění moštu po této stránce. Je však důležité, aby nedošlo k předávkování, protože by se mohla stát zdrojem bílkovinné nestability vína [20].

2.2.2 Odkalování

Hroznový mošt po vylisování obsahuje kaly. V suspenzním roztoku obsahuje částice různého původu: půdy, úlomky slupek a třapin, drť buněk pocházejících z dužniny hroznu, nerozpustná rezidua přípravků na ošetřování révy. Na zakalení moštu působí rovněž makromolekuly v koloidním roztoku nebo v procesu srážení. Hlavní roli mezi těmito látkami hrají pektinové sloučeniny. V případě hroznů zasažených hnilobou způsobuje zakalení moštů i přítomnost polysacharidů, pocházejících z *Botrytis cinerea* na bobulích. Jde zejména o (1,3 – 1,6)- β -D-glukan, u kterého jen několik mg/l stačí vyvolat závažné potíže při čiření. Tyto glycidické makromolekuly ovlivňují kalnost moštu; chovají se totiž jako ochranné koloidy, působí negativně na čiření tím, že zamezují flokulaci a sedimentaci částic. Působení přírodních pektináz hroznu (nebo pektináz dodaných) na koloidní síť moštu ulehčuje čiření v důsledku přirozené sedimentace [21].

Množství kalů vzniklých během získávání moštu a rychlost jejich sedimentace závisí na odrůdě, zdravotním stavu hroznů, jejich zralosti a především na zpracování hroznů – drčení, odkapání, lisování [21]. Odkalení eliminuje populaci divokých kvasinek a nežádoucí bakterie (divoké mléčné a octové bakterie). Právě tyto mikroorganismy se intenzivně rozmnožují na koloidních kalových částicích. Přístup kyslíku do moštu ještě podporuje jejich rozvoj [14].

Vhodná teplota při odkalování je 10–16 °C. Krátká doba odkalení je 6–8 hodin, nejběžnější je 12–24 hodin, dlouhá doba odkalení bývá až 24–32 hodin. Při dlouhé době sedimentace se sice získá velmi čistý mošt, ale je třeba učinit opatření proti růstu nežádoucí mikroflóry. U dlouhého odkalení je proto třeba kontrolovat teplotu a aplikovat oxid siřičitý, což podporuje odkalení a zkracuje jeho dobu [14].

2.2.3 Odkyselování moštu

Odkyselování má za účel snížení kyselosti moštů s nízkým obsahem cukru. Provádí se u mimořádně nepříznivých ročníků, nelze-li předpokládat snížení kyselosti vín přirozenou cestou (vyloučením vinného kamene a jablečno-mléčnou fermentací). Nejjednodušším postupem úpravy kyselosti je míchání kyselých moštů s méně kyselými (tzv. scelování). Díle lze odkyselovat buď uhličitánem vápenatým, který váže kyselinu vinnou, hydroge-

nuhličitanem draselným, nebo uhličitanem vápenatým s malým množstvím podvojně vápenaté soli kyseliny vinné a jablečné. Možný je i postup průtoku moštu přes vrstvu anexu [9]. Odkyselením se zvyšuje mikrobiologické riziko vadných tónů a může dojít ke změnám barvy u bílých i červených moštů [2].

2.2.4 Přislazování moštu

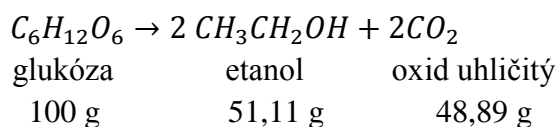
Zvyšování cukernatosti moštu se provádí v nepříznivých letech, kdy mošty obsahují málo sacharidů a více kyselin. Upravuje se přidávkem cukru či zahuštěného moštu nebo postupy, které vedou k zahuštění moštu, např. vakuová destilace, reverzní osmóza, vymrazování vody. Při úpravě cukernatosti je třeba postupovat opatrně, aby se přílišným zásahem nezměnil odrůdový charakter vína [9]. U vína s přívlastkem je přislazování zakázaný enologický postup [5].

Cukr se přidává na začátku nebo uprostřed alkoholové fermentace s provzdušněním. Příliš pozdní přislazování kvasícího moštu, způsobuje riziko fermentačních potíží [5].

2.3 Kvašení

Pro kvašení moštů musíme kvasinkám vytvořit vhodné prostředí. Kvasinky se do moštu dostávají při lisování z bobulí hroznů. Po naplnění moštu do kvasných nádob má velký vliv na kvašení nejen dostatečné množství cukru, ale i teplota. Množení a aktivita kvasinek je nejlepší v rozmezí teploty od 22 do 27 °C. Nejvhodnější teplota sklepa a lisovny v době kvašení by měla být 15 – 16°C, při níž mošty dobře a rovnoměrně kvasí. Vyšší teplota nad 20°C je nevhodná, protože dochází k rychlému prokvašení moštu, a tím ke ztrátám buketu i alkoholu. Nízké teploty jsou příčinou pomalého a nedokonalého prokvašení [17].

Při kvašení se přeměňuje glukóza a fruktóza na etanol a oxid uhličitý. Teoreticky by mělo ze 100 g glukózy vzniknout 51,11 g etanolu a 48,89 g oxidu uhličitého. Ve skutečnosti vzniká jen 47 – 48 g etanolu a kromě toho také další produkty, z nichž mnohé tvoří kvasný buket [4].



Obrázek 2: Jednoduchá rovnice kvašení [2]

Zkvasitelné oligosacharidy a polysacharidy musí být nejprve odbourány na jednoduché cukry na glukosu a fruktózu. Proces kvašení je složitý a je katalyzován enzymy a bílkoviny, které ovlivňují rychlost reakcí za pomoci kvasinek [13].

Alkoholické kvašení hroznového moštu rozdělujeme na 3 fáze, a to na začátek, bouřlivé kvašení a dokvášení. Kvašením se štěpí cukr na alkohol a oxid uhličitý. Dále vznikají při alkoholickém kvašení četné vedlejší produkty, které ovlivňují budoucí charakter vína. Jsou to glycerin, estery, aldehydy, kyseliny aj. Počátek kvašení charakterizuje rozmnožování kvasinek. Rozmnožování zpočátku probíhá zvolna, proto obvykle mošt hned nekvasí, zejména byl-li silněji zasyřený. Na začátku rozkvášejí mošt divoké kvasinky (apikuláty), které brzdí činnost kulturních vinných kvasinek. Jakmile rozkvášený mošt obsahuje 3 – 5 obj. % alkoholu, nastává velký obrat ve složení kvasničné mikroflóry. Alkohol usmrcuje apikulátní kvasinky a ušlechtilé vinné kvasinky se začnou rychle rozmnožovat. Zvyšuje se tak teplota moštu, nastává větší uvolňování oxidu uhličitého a mošt bouřlivě kvasí. Bouřlivé kvašení trvá 2 – 5 dní a prokvasí při něm podstatná část cukru. Cukru v moštu prokvášením stále ubývá, proto mošt začíná mít větší obsah alkoholu. Mošty s vysokým obsahem cukru a v důsledku toho i alkoholičtější, dokvášejí delší dobu, protože alkohol brání činnosti kvasinek. V takových případech pomůžeme lepšímu prokvášení moštů promícháváním s kvasnicemi nebo přidáním zákvasu [17].

Při spontánním kvašení nastává mezi kvasinkami velká konkurence. Výhodou je, že kulturní kvasinky mohou kvasit v alkoholovém prostředí, takže obvykle získají převahu nad divokými a kvasný proces je bez závad. Protože chceme, aby průběh kvašení byl vždy bez závad a dál se dobře kontrolovat, je výhodné zakvášet mošty čistými kulturami kvasinek [17].

2.3.1 Faktory ovlivňující průběh kvasného procesu

2.3.1.1 Teplota

Je nejdůležitějším faktorem, ovlivňujícím kvašení. Optimální teplota pro množení buněk a kvašení je kolem 25°C. Větší odchylky od této střední hodnoty brzdí látkovou výměnu kvasinek. Aby se předešlo stresu kvasinek rychlou změnou teploty, měla by se teplota měnit rychlostí maximálně 4°C za hodinu [2].

Velmi důležitým faktorem pro teplotu je objem nádoby. Čím má kvasná nádoba větší objem, tím intenzivněji se během kvašení ohřívá mošt a tím nižší může být výsledná teplota.

Při velmi vysokých teplotách kvašení (35 – 37°C) může dojít k jeho úplnému přerušení, které se označuje jako „uvaření“. Čím teplejší mošt kvasí, tím více aromatických látek a alkoholu ztratí, ale je vyšší pravděpodobnost, že kvasinky mošt prokvasí beze zbytku [2].

V závislosti na teplotě produkují kvasinky během kvašení různé vedlejší produkty. Při vyšších kvasných teplotách (nad 23°C) produkují vyšší obsah glycerolu, zkvasitelných cukrů, extraktu, kyseliny mléčné, těkavých kyselin, kyseliny pyrohroznové, kyseliny kero-glutarové, 1-propanolu, isobutanolu, ethylacetátu a atyllaktátu. Při nižších kvasných teplotách (pod 23°C) produkují kvasinky vyšší obsah celkového alkoholu, veškerých kyselin, kyseliny jablečné, acetaldehydu, veškerých polyfenolů a veškerých esterů [2].

2.3.1.2 Cukernatost moštu

Mošty o nízké cukernatosti kvasí bez problémů, vína pod 11 % obj. celkového alkoholu mají potíže s kvašením jen výjimečně. Vysoké obsahy cukrů prokvášejí v důsledku vysokého osmotického tlaku špatně. Mošt pak značně odnímá z buněk kvasinek vodu, a tím se snižuje intenzita jejich množení [2].

2.3.1.3 Obsah alkoholu

Silně kvasící kvasinky rodu *Saccharomyces* jsou značně tolerantní vůči alkoholu. Při vysokém obsahu alkoholu provádějí závěrečné dokvašení nejčastěji *Saccharomyces bayanus*, které mají ještě vyšší rezistenci vůči alkoholu než většina kmenů *Saccharomyces cerevisiae*. Brzdící účinek etanolu na množení a kvašení se využívá při výrobě sladkých vín (Portské). Při dosažení požadovaného zbytkového cukru se v důsledku dodání vinného alkoholu zastaví kvašení [2].

2.3.1.4 Kyselina siřičitá

Aplikace kyseliny siřičité ztěžuje množení kvasinek. Jsou tím potlačovány především divoké kvasinky a bakterie, kvasinky rodu *Saccharomyces* méně. Pokud by (nesprávně) během kvašení došlo k síření, byla by H_2SO_3 , v důsledku látkové výměny kvasinek okamžitě vyvázána, z dané „volné“ kyseliny siřičité by se stala „vázaná“ kyselina siřičitá. Výsledkem by bylo jen krátkodobé ovlivnění a omezení kvasného procesu a nežádoucí zvýšení obsahu celkového SO_2 . Účinnost kyseliny siřičité velmi závisí na hodnotě pH moštu, u moštů s nižšími kyselinami je podstatně nižší účinek [2].

Vína obsahují tzv. endogenní SO_2 i bez jakéhokoli síření. Enzymatické systémy kvasinky transformují málo se vyskytující elementární síru na sirné aminokyseliny a jejich deriváty

– sírany. Produkují se i další aminokyseliny ze sulfidů a jiných těkavých vonných sloučenin, ze síranů a siřičitanů. Produkce SO₂ se pohybuje od několika mg/l až po 30 – 40 mg/l a v některých situacích až do 150 mg/l. Tato produkce je proporciální se spotřebou cukrů. Závisí také na kmenu kvasinek [22].

2.3.1.5 *Obsah kalů*

Kalové částice podporují uvolňování CO₂, to vede k výraznému promísení a k další stimulaci prudkého kvašení. Má-li být kvašení klidné a řízené, měly by být kaly s moštu odstraněny [2].

Po odkalení kvasí mošt pomaleji, rovnoměrněji, neohřívá se tak značně a vznikají z něj mladá vína bez postranních tónů. Získává se více alkoholu a vyšší aroma, při velmi pomalém kvašení se ale zvyšuje o obsah acetaldehydu, a tím i potřeba oxidu siřičitého [2].

2.3.1.6 *Další nežádoucí látky*

Vysoký obsah kovů, který se dostává do moštu jeho přímým stykem s těmito kovy, zpravidla nijak neovlivňuje kvašení, ale může zabránit druhotnému kvašení (šumivé víno).

Rezidua pesticidů mohou způsobovat problémy s počátkem kvašení, především pokud byly použity vyšší předepsané dávky nebo nebyla dodržena stanovená ochranná lhůta.

Bakterie octového kvašení se mohou dostat do moštu z narušených bobulí, při pomalém nástupu kvašení mají dostatek času k namnožení a pak brzdí množení kvasinek [2].

2.3.2 **Jablečno-mléčná fermentace**

Jablečno-mléčná fermentace (MLF) nebo také biologické odbourávání kyselin je proces, při kterém dochází vlivem bakterií mléčného kvašení k odbourání v chuti ostře kyselé kyseliny jablečné na zaoblenější kyselinu mléčnou a oxid uhličitý. Nejvýznamnějším kmenem bakterií je *Oenococcus oeni*. [2]. MLF je sekundární kvašení, ke kterému obvykle dochází u mladých vín několik týdnů po alkoholovém kvašení. MLF se normálně vyskytuje spontánně a jde o velmi pomalý a nepředvídatelný proces, který může trvat týdny až měsíce. Víno představuje nepříznivé podmínky pro růst mikroorganismů, tudíž i když je víno naočkováno startérovými kulturami, nemusí k MLF dojít. MLF určuje výslednou kvalitu červených, bílých a někdy i šumivých vín. MLF je často žádoucí, protože částečně snižuje kyselost a zvyšuje pH. Nízká hodnota pH vína způsobuje nestabilitu těkavých látek a v důsledku toho, MLF ve vhodném rozsahu, může pomoci zachovat aromatické vlastnosti vína [23]. Množství kyseliny jablečné je v našich podmínkách velmi vysoké a je žádoucí

snížit její obsah a nahradit ji jemnější kyselinou mléčnou. Vína pak mají jemnější, same-
tovější chuť [13]. MLF zvyšuje ovocné a máslové aroma vína, ale snižuje rostlinné a trav-
naté tóny [24]. Jestli si nepřejeme odbourávat kyseliny, mělo by se víno co nejdříve stočit
z kvasnic, vyčistit a zasířit [2].

2.4 Školení vína

Ošetřování a školení vína vytváří konečné organoleptické vlastnosti a celkový charakter
vína. Po prvním a druhém kvašení se víno ukládá do zasířených ležáckých tanků, cisteren
nebo sudů. Nádoby se dolévají vínem, aby byly stále plné, a tím se zamezilo přístupu
vzduchu a kontaminaci. Při stálé a nižší teplotě v ležáckém sklepě dochází k vytváření bu-
ketu a k harmonickému vyrovnání sensorických vlastností. Doba zrání závisí na mnoha
faktorech, jako je odrůda a ročník vína, teplota, přístup kyslíku, materiál a velikost tanků
[16].

Při školení se hlavně jedná o kroky vedoucí ke stabilizaci vína a jeho přípravě na lahvová-
ní:

- oddělení mladého vína od kvasničných kalů, které po dokvašení klesly ke dnu ná-
doby,
- snížení obsahu CO₂, který je rozpuštěn ve víně,
- opatření k uchování látek odrůdového aroma i látek buketu vzniklých kvašením,
- podporu vývoje a čistoty chuťových látek,
- získání stálé čistoty vína čiřením a filtrací [4].

2.4.1 Čiření

Čiření vína v praxi znamená přidání absorpčního materiálu do moštu nebo vína s cílem
odstranit nebo snížit obsah nežádoucích látek. Pomocí těchto absorpčních materiálů - číři-
del – získáme kvalitní čistotu vína, barvu, aromatický a chuťový projev a zabezpečíme
stabilitu vína. Účinnost čiření je závislá na použitém čířicím prostředku, způsobech úpravy
a aktivace před čiřením, použitém množství přípravku, pH vína, obsahu kovů ve víně, tep-
lotě, stáří vína a technologii použité pro výrobu vína [14]. Podrobněji viz. kapitola Čiření.

2.4.2 Stabilizace

Stabilizace je souhrnný pojem pro celou řadu technologických zásahů, které vedou k tomu,
aby se víno naplněné do láhví uchovalo čiré a barevně i chuťově doznávalo jen pomalé

změny vyvolané stárnutím. Stabilitu vína ohrožují hlavně zákaly bílkovinné, mikrobiální, z nadbytku Fe nebo vysrážení vinného kamene [12].

Bílkoviny, které jsou původcem zákalů ve víně, pocházejí především z hroznů. Jedná se většinou o skupinu „pathogenesis related protein“, které se tvoří jako obranné látky proti mikrobiálnímu napadení (např. *Botrytis cinerea*). Bílkoviny, které vznikají při metabolismu kvasinek, jsou většinou velmi dobře rozpustné ve vodě a při tvorbě zákalů proto nejsou významné. S postupující vyzrálostí hroznů stoupá také obsah bílkovin, takže v ročnicích s dlouhou vegetací a pozitivním průběhem zrání může být potřeba bentonitu vyšší [14]. Tradiční metodou odstranění bílkovin je aplikace materiálů, které mají schopnost poutat bílkoviny ve víně. Vhodným materiálem je bentonit, který je blíže specifikován v kapitole čiření. Bílkovinná stabilita vín není ovlivňována pouze technologickým procesem výroby vína. Velký vliv vykazuje rovněž odrůda, konkrétní podmínky stanoviště a počasí v aktuálním ročníku. Velmi významným parametrem bývá rovněž pH vína, které dá podnět k výskytu bílkovinných zákalů. Změny pH mohou být způsobeny mikrobiální činností ve víně, chemickým odkyselením nebo vypadáváním vinného kamene či změnami teplot [14]. Tendence vína vytvářet kal není závislá jen na celkovém množství přítomného proteinu, ale i na jeho složení a z toho vyplývajících izoelektrických bodů jednotlivých frakcí proteinu. Posun pH, resp. ovlivnění izoelektrického bodu lze vyvolat např. biologickým odbouráním kyselin, scelením vín, změnou teploty či přidáním prostředků pro ošetření vína. Dalším možným faktorem způsobujícím zákal je přítomnost záporných iontů, např. tríslovin. Proteiny, nacházející se ve víně jsou normálně kladně nabity, tudíž se navzájem odpuzují. Při setkání se zápornými ionty, tento účinek se ruší a mohou se shlukovat do větších útvarů, které následně produkt zakalí. Záporně se může projevit i zanesení čiřících prostředků obsahujících bílkoviny, jako např. želatina [2].

Stabilitu vína, a tím jeho trvanlivost ovlivňuje kromě chemického složení a jiných faktorů také přítomnost kyslíku. Při kvašení a zrání vína se přístup kyslíku neomezuje, právě naopak, přiměřené množství kyslíku je pro tyto procesy nezbytné. Při uskladňování a stárnutí vína se vyšší obsah kyslíku projevuje ve víně nepříznivě. Přítomnost kyslíku ve víně podporuje rozvoj mikroorganismů, kvasinek a bakterií, dále větší množství kyslíku ve víně způsobuje oxidační změny, které mají velmi nepříznivý vliv na chuť a charakter vína. Kyslík se také ve víně slučuje s polyfenoly a bílkovinami, čímž vznikají zákaly. Aby se zabránilo přístupu kyslíku do vína, používá se oxid siřičitý [7].

2.4.3 Filtrace

Filtrace je separační technika, která se používá k zachycení pevných částic roztoku. Jejím cílem je oddělení všech pevných částic ve víně, aniž by došlo k úpravám, nebo dokonce ke změnám chemického složení a potažmo k negativnímu ovlivnění aromatických a chuťových vlastností vína [14]. Zákal ve víně způsobují částice různé velikosti, povahy, vlastností i chemického složení. Jsou to: vysrážené bílkoviny, polysacharidy, barviva, kvasinky a kalové částice čišících prostředků [17]. Kvalita filtrace závisí na druhu filtračního materiálu a na velikosti jeho pórů [14]. Při průtokové filtraci se zachytanou kalící částice větší než je průměr póru filtrační hmoty. Při absorpční filtraci se zachytávají na povrchu filtrační hmoty i částice, které jsou menší než je průměr póru. Obvykle se filtrační hmoty kombinují tak, aby byly využity oba způsoby [25].

Úplné čistoty a mikrobiální stability hotového vína obvykle nedosáhneme hned po první filtraci. Aby byla zabezpečena dokonalá kvalita vína pro lahvování, je tedy třeba počítat s více filracemi [14].

Víno, které prodělá několik stáčení, čiření nebo hrubou filtraci, nemusí být ještě prosté bakterií nebo kvasinek, které mohou následně negativně ovlivňovat jeho mikrobiální stabilitu [14].

3 ČIŘENÍ

Čiřicími prostředky se ošetřuje víno z několika důvodů. Na jednu stranu mají pomoci uchovat víno, předávané spotřebiteli, stabilní i po skladování v různých podmínkách a při různých teplotách. Dále se využívá čiření místo filtrace a odstředování vína. Mají-li vína vady, lze využít čiřicí prostředky ke snížení či odstranění vadných vůní a chutí [2].

Většina čiřících materiálů obsahuje určitý elektrický náboj. Na principu opačných elektrických nábojů se vážou jiné látky obsažené ve víně. Tyto látky se potom spojují ve větší částice, které sedimentují na dno nádoby [14].

Čiřidla na sebe váží nebo absorbují částice. Tyto agregáty jsou obecně dostatečně velké, aby se rychle srážely. Pokud tomu tak není, může být dosaženo odstranění odstředěním nebo filtrací. Čiření může pomoci stabilizovat víno proti tvorbě zákalu, odstranit některé nepříjemné zápachy a odstranit nadměrné množství hořkých a adstringentních fenolů [26]. Nicméně dochází také k odstranění některých živin, zejména dusíkatých látek, což může negativně ovlivnit růst kvasinek [24].

Čiření by mělo být používáno jen v nezbytné míře. Je důležité, aby se zabránilo senzorickým změnám a změnám v chemické a fyzické rovnováze vína. Mělo by se provádět tak rychle, jak je možné, aby se zabránilo oxidaci [26]. Žádné čiření neumí odstranit všechny mikrobiální zárodky a zajistit vínu mikrobiální stabilitu. Každým čiřením se víno vždy ochuzuje o extraktivní a aromatické látky v závislosti na druhu, dávkách čiřidel a počtu čiřících zásahů. Proto je vhodné stanovit optimální kombinaci čiřidla a dávkování v čiřících zkouškách [27].

Účinek čiřících prostředků, které mají velkou adsorpční schopnost, je založen na adsorpci kalových částic a jiných nežádoucích složek vína na povrchu, který je tvořen systémem kanálek a pórů. Patří sem např. adsorpce termolabilních bílkovin na bentonitu. Podstata stabilizace proti jiným zákalům spočívá v přidavku vhodné látky do vína, nebo ošetřením vína fyzikální cestou, např. chladem, teplem, filtrací a podobně. Chemickou cestou se stabilizuje víno především proti kovovým a mikrobiálním zákalům [29].

Volba vhodné metody ošetřování a čiření vína, stejně jako její správná aplikace, je důležitý předpoklad pro získání kvalitního vína [7].

Mezi fyzikální způsoby čiření vína se řadí také sedimentace. Sedimentace hrubých a jemných částic na dno nádoby, ve spojení se stáčením, je jedním ze základních technologic-

kých postupů. Stáčení kromě odstranění pevných částic z vína zabezpečuje i další procesy, které probíhají ve víně. Umožňuje vytvářet vhodné podmínky pro rozpuštění kyslíku ve víně, a kyslík může eliminovat možné náznaky vzniku sirky a pachuti po kvasnicích. Nadměrné provzdušnění však může být velmi škodlivé a iniciovat vznik chorob a vad ve víně [14].

Příčinou těžce čířitelných a zároveň nefiltrovatelných vín může být vysoký obsah ochranných koloidů většinou polysacharidového typu. Často se jedná o různé pektiny nebo gummy a slizy glukanátové povahy původem z nahnilých či houbami poškozených hroznů včetně ušlechtilé hniloby. Některé z nich lze hydrolyzovat a odstranit přidáním enzymů s pektolytickou nebo glukanázovou aktivitou a tak obnažit zákalotvorný koloid pro působení čířidel nebo vytvořit podmínky pro ztrátu jejich hydratačního obalu [27].

Pro číření jsou vhodná pouze vína, která již byla stočena z kvasničných kalů a neprobíhá v nich žádný fermentační proces, např. biologické odbourávání kyselin. Jestliže víno ještě „pracuje“, vznikající oxid uhličitý brání usazování kalů [27].

3.1 Čířící prostředky

Čířící prostředky se dělí podle toho, jakým nábojem se ve víně projevují na čířidla s kladným elektrickým nábojem a se záporným elektrickým nábojem. V praxi se nejvíce používají tanin, želatina a bentonit [29]. Kladný náboj mají především bílkovinná čířidla: vyziina, želatina, vaječný bílek a kasein [28, 29]. Záporný náboj mají prostředky jako tanin, bentonit, kyselina křemičitá, agar-agar a kaolin [29]. Je možno použít i látky, které elektrický náboj nemají a ve víně působí svými adsorbčními schopnostmi. Mezi tyto látky řadíme například aktivní uhlí a kvasnice [17].

Tekuté čířící preparáty se přidávají přímo do vína nebo se rozmíchávají v malém množství vody. Pevná čířidla je nutné nechat ve vodě nabobtnat, rozpustit či aktivovat a poté teprve dávkovat do vína. Čířící suspenze by měly být aplikovány do vína co nejdříve po jejich přípravě a aktivaci, aby nedošlo k jejich chemickému či mikrobiálnímu znehodnocení. Dále je nutné okamžité promíchání čířidla v celém objemu vína. Potřebné fyzikálně-chemické procesy během číření zpomaluje nebo zcela zastavuje nízká teplota čířeného vína. Teplota by měla být vyšší než 10 °C a u těžce čířitelných vín až 18 °C. Srážení koloidů a sedimentaci podporuje vyšší obsah kyselin, alkoholu, minerálních látek, kovů a oxidu siřičitého [27].

Čiření vína může být úspěšné pouze tehdy, dodrží-li se určité zásady. Především je nutné správně stanovit dávky čířících přípravků a dodržovat postup při jejich dávkování. Aby byl čířící účinek prostředků co nejvyšší, je nutné, aby byly přípravky aktivované kapalinou. Dokonalé promíchání čířících přípravků v celém objemu vína umožní hladký průběh reakce a lepší účinek čiření [7].

Otázky spojené s bovinní spongiformní encefalopatií (BSE) a možnost jejího přenosu na člověka, vedly k omezení v používání čířících prostředků živočišného původu. Jako náhrada se ukázaly rostlinné bílkoviny, které v tomto kontextu prokázaly dobrý potenciál [30]. Pro státy Evropské unie, je dle nařízení Komise (ES) č. 606/2009, možno používat k čiření bílkoviny rostlinného původu z obilí nebo hrachu [31].

Čířících prostředků se týká také Prováděcí nařízení Komise (EU) č. 579/2012, které svými změnami ovlivňuje použití některých bílkovinných čířidel, jako jsou mléko a mléčné výrobky či vejce a výrobky z vajec. Vedle již stávajícího označování oxidu siřičitého na etiketě, je také nutné označit údajem na etiketě takové víno, u kterého bylo při čiření použito čířidlo na bázi mléčných výrobků či vajec. Pokud však tyto výrobky byly použity, ale rozbohem ve víně nebyly prokázány, či hodnoty byly nižší než $0,025 \text{ g} \cdot \text{hl}^{-1}$, není nutné označení na etiketě. Označení alergenu pocházejícího z mléka, vajec nebo vaječných produktů se vztahuje na vína, vyrobená zcela nebo částečně z hroznů sklizených v roce 2012 a v následujících letech, u kterých byly nalepeny etikety po 30. červnu 2012 [32, 33].

3.1.1 Vyzina

Vyzina je vhodná zejména pro čiření kvalitních bílých vín. Vyrábí se z plovacích blan některých ryb, zejména vyzy a jesetera. Tato čistá bílkovina vínu neodnímá žádnou z jeho cenných látek. Ve víně tvoří velmi jemnou sraženinu [17]. Roztok vyziny na čiření se připravuje tak, že se plátky rozmělní na menší kousky a nechají se ve vodě nabobtnat. Je nutné, vodu několikrát vyměnit, aby se odstraní rybí zápach [7]. Obvykle se používá v dávkách 1 – 2 g/ 100 l. Hlavní výhoda použití vyziny spočívá v tom, že je účinná i při teplotách nižších než $10 \text{ }^\circ\text{C}$ [34].

3.1.2 Želatina

Želatina je bílkovinný preparát, vyráběný z kostí a chrupavek [2]. Želatina se používá především k odstranění nadbytečných taninů z vína. Přidává se během zrání vína. Tím se zabrání ztrátě barvy, které by bylo výraznější, pokud by byla přidána později. Když je želati-

na přidána do bílého vína, je zde riziko, že zanechá zákal. Tomu se dá zabránit současným přidáním tříslovin nebo jiných látek vázajících bílkoviny. Tyto materiály upřednostňují tvorbu jemné síťoviny z želatinových vláken, která odstraní taniny a další záporně nabitě částice. Nadměrné čiření želatinou, může mít za následek nežádoucí ztrátu barvy červených vín [26].

Čím větší má želatina náboj, tím je aktivnější ve vztahu k taninům obsaženým v červeném víně. Pokud mají proteiny velkou molekulární hmotnost, mají tendenci se ve víně také vysrážet. Čiření želatinou při větším podílu fenolů víno zjemní a výsledkem je více elegantní víno. Pokud však víno postrádá plnost v chuti již od začátku, želatina tento dojem pouze zhorší, víno je pak drsné a tenké. U méně robustních vín je nejvhodnější želatina s nízkým nebo středním nábojem, jelikož reaguje s většinou vysoce nabitých molekul tříslovin [35].

Kvalita želatiny se nejčastěji určuje podle obsahu glutinu. Čím vyšší je obsah glutinu, tím je želatina účinnější, tudíž k čiření vína stačí menší množství. Čím menší množství se použije, tím méně se ovlivní kvalita vína [7].

3.1.3 Albumin

Ve vaječném bílku je účinnou látkou protein albumin. Stejně jako u jiných proteinových čiřidel, se albumin primárně používá k odstranění nadbytečných taninů. Peptidové vazby albuminu tvoří vodíkové vazby s hydroxylovými skupinami taninů [26]. Používají se buď bílky v čerstvém stavu, nebo sušené. Hodí se k čiření jemných červených vín. Vhodnější jsou bílky z čerstvých vajec [17].

3.1.4 Kasein

Kasein je bílkovinný přípravek, který je získáván z odstředěného mléka [2]. Spolu se sodnými a draselnými ionty, tvoří nerozpustný kaseinát, který se ve víně snadno rozpouští. Ve víně sůl disociuje a nerozpustný kaseinát se rozpustí. Kaseinát adsorbuje a odstraňuje záporně nabitě částice, které se usadí [26]. Podle stavu vína se používá dávka 5-60 g/hl [2]. Je velmi účinný k odstraňování žlutohnědého zabarvení bílých vín vzniklého oxidací polyfenolů a lze jím odstranit i hnědavé zabarvení červených vín [4]. Lze použít i ke zmírnění nežádoucích příchutí ve víně [7].

Možnou alternativou kaseinu při čiření vín je hrachová bílkovina. Nejde o geneticky modifikovaný protein, který se v současnosti využívá při výrobě vín pro vegany. Jde o nealergenní protein, který ve vínech nezanechává významná rezidua. Jelikož nejde o alergen,

nemusí být jeho použití uváděno na etiketě. Dle portugalské studie, má bílkovina hrášku vyšší čiřicí účinek než kaseinát či PVPP. Použitím této bílkoviny dochází ke snížení obsahu polyfenolů, sensorické vlastnosti vína však neovlivňuje [36].

3.1.5 PVPP

PVPP (Polyvinylpolypyrrolidon) je syntetický ve vodě rozpustný polymer [38]. PVPP účinkuje jako zvláštní bílkovinný přípravek [4]. Je to práškovitá smáčivá substance, vykazující velkou adsorpční schopnost vůči tříslovinám a vysoké barvě [2]. Využívá se zejména k čiření červených a růžových vín pro odstranění fenolických sloučenin. Užitím PVPP dochází také ke ztrátě polyfenolů, fenolických kyselin, proteinových komplexů a prokyanidinů. PVPP snižuje citlivost vína k oxidaci a tím stabilizuje jeho barvu. Je-li použit v nízkých dávkách, může snížit obsah taninů, aniž by došlo ke změně aroma vína [34].

3.1.6 Tanin

Tanin se používá k čiření vín společně s želatinou [17]. Jde o směs různých esterů, glukosy a kyseliny galové. Má nepříjemnou trpkou chuť [7]. Vyznačuje se schopností vysrážet bílkoviny. Je rozpustný ve vodě a ještě lépe v 50% čistém alkoholu [17]. V praxi se aplikuje zejména za účelem upravení chuťového charakteru bílých i červených vín a kvůli úpravě nebo zjemnění taninů v nich [14]. Tanin se k čiření používá nejčastěji společně s želatinou [7].

3.1.7 Bentonit

Bentonity jsou bobtnatelné jíly skupiny montmorillonitů složené z oxidů hliníku a křemíku. Pro čiření se rozlišují bentonity sodné, vápenaté a sodno-vápenaté [27]. Čiřicí účinek bentonitu spočívá v tom, že jakmile se bentonit přidá do nápoje, dochází během několika málo minut k hrubé flokulaci. Při této flokulaci bentonitu se uzavřou jemné částice kalů, kaly ztěžknou, čímž sedimentují. Vedle stabilizačního účinku díky adsorpci bílkovin dochází také k jisté adsorpci tříslovin [37]. Bentonity na svůj povrch váží nejen bílkoviny, ale i zdraví škodlivé biogenní aminy, všechny enzymy i část mikroorganismů, barviva, chuťové a pachové složky [27]. Vliv na účinnost bentonitu má i pH nápojů [37]. Čím kyselější je médium, tím větší je nadbytek iontů vodíku a také kladný náboj molekuly bílkoviny. Tím se podporuje vazba na záporné krystalické plochy bentonitu. Vína s vyšší hodnotou pH proto při stejném obsahu bílkovin vyžadují použitá většího množství bentonitu [38]. Kvalita bentonitu má velký vliv na jeho účinnost. Bentonity s nízkou bobtnací schopností vyka-

zují menší adsorpci bílkovin, což se projeví zejména při pH nad 3,4 – 3,5. Speciální bentonity s vyšší bobtnací schopností mají zřetelně lepší adsorpci bílkovin, zejména při pH 3,4 a vyšší [37]. Mezi nerozšířenější patří sodno-vápenaté bentonity. O jejich bobtnavosti, reaktivnosti a množství kalu rozhoduje poměr mezi sodíkem a vápníkem [27].

Izoelektrický bod a hodnota pH moštu jsou si blíže než ve víně, kde je hodnota pH vyšší. Čím jsou hodnoty izoelektrického bodu a pH bližší, tím se rychleji eliminují termolabilní bílkoviny. Proto je vhodnější přidávat bentonit do moštu, ne do vína. Přidává-li se bentonit do hotového vína, víno může zůstat zakaleno, tudíž se těžko filtruje a zůstává poměrně mnoho odpadu. Aplikací bentonitu do moštu, se tyto nedostatky odstraní, protože víno se velmi dobře a poměrně rychle vyčistí [7].

Účinnost bentonitů souvisí také s tzv. van der Waalsovými silami, což znamená, že každý atom nebo molekula vykazuje při setkání slabou přitažlivou sílu vůči jiným atomům nebo molekulám. Vlivem tohoto účinku může dojít ke ztrátě barvy, aroma nebo také k odstranění lehkých vad chuti nebo barvy [38].

Jelikož nesprávné množství bentonitu může způsobit nežádoucí změny vína, je vhodné nejprve provést předběžné testy, pro určení potřebné dávky bentonitu. Rozlišujeme jich několik: Bentotest, teplotní test a fotometrické určení [38].

Bentotest je založen na reakci roztoku tvořeného kyselinou fosfomolybdenovou a kyselinou chlorovodíkovou s proteiny vína, které zdenaturují a vysráží se. Podle množství vysrážených bílkovin se určí množství potřebného bentonitu [39]. Teplotní testy existují v mnoha variantách. Aplikují se při tom různě vysoké teploty o různé době trvání a při opětovném ochlazení se vyhodnocuje případné zakalení. U obou testů následuje druhý krok, kdy se k neodkalkenému vínu ve válci přidá zvyšující se množství bentonitové suspenze. Vzorek se řádně protřepe a nechá stát přes noc. Následně se u vyčiřené vzorku provede opětovně teplotní test. Fotometrické stanovení spočívá ve vysrážení bílkovin činidlem specifickým pro bílkoviny a následujícím fotometrickým měřením zákalu při 620 nm. Kalibrace se provádí prostřednictvím kalových standardů, proto se potřebné množství bentonitu může odečíst přímo na fotometru [38].

3.1.8 Kyselina křemičitá

Kyselina křemičitá je přidávána do vína ve formě 10% koloidního roztoku. Chuť vína neovlivňuje. Může se používat při čiření želatinou jako náhrada za tanin. Je vhodná pro čiření

červených vín s malým obsahem tříslovin. Postup při čiření je opačný než při použití tatinu: nejdříve je dávana do vína želatina, potom teprve kyselina křemičitá [17].

Působení gelu kyseliny křemičité záleží v tom, že nastává vzájemná flokulace negativně nabitých částic kyseliny křemičité s pozitivně nabitými částicemi želatiny a koloidů. Roztok kyseliny křemičité nemá nepříznivý vliv na chuť a celkovou kvalitu ošetřovaného vína [7].

3.1.9 Agar

Agar je polysacharid vyráběný z mořských řas. Jeho částice jsou nabity záporným elektrickým nábojem, proto se používá k čiření vín s bílkovinnými základy [17]. Dávky agaru se pohybují od 5 – 30 g agaru na 100 litrů vína. Agar se nechá několik hodin nabobtnat ve vodě a následně se rozvaří v trojnásobném množství vody. Poté se vlije do celkového objemu vína a rozmíchá. Víno se vyčिří za 10 dní [25].

3.1.10 Aktivní uhlí

Aktivní uhlí se používá k čiření vadných vín. Může být rostlinného nebo živočišného původu. Odstraňuje některé pachutě po plísni, kouři, kvasinkách, mrazovou příchut' aj. Má též velkou odbarvovací schopnost [17]. Aktivní uhlí také způsobuje snížení obsahu některých aromatických látek [4]. Nevýhodou je, že při čiření ovlivňuje chuť a charakter vína [7].

3.1.11 Vinné kvasnice

Vinné kvasnice jsou vhodné k čiření hlavně v malovýrobě. Nejvhodnější jsou po prvním stáčení vína [17]. K čiření se používají jen kvasnice zdravé, čerstvé a bez čiridel. Pokud použijeme kvasnice z jakostních vín, značně zlepší kvalitu stolních vín. Odstraní z vína mírnou pachut', nežádoucí barevné odstíny po oxidáze, pachut' po napadení hroznů hnilobami a případně i slabou myšinu [40].

3.1.12 Kaolin

Kaolin nebo-li španělská hlinka, je přírodní hydratovaný křemičitan hlinitý. Jde o jemný bílý nebo žlutobílý prášek, na omak mastný. Rozptýlen v horké vodě dává jílovitozemité zápach. Je nerozpustný ve vodě a zředěných kyselinách [40]. Používá se zejména k čiření vín velké specifické hmotnosti (sladkých) nebo k přečištění přírodních vín, v nichž bílko-

vinné čířidlo zůstalo „viset“. Má velkou absorpční schopnost. Usazování kaolinu probíhá pomaleji [17].

3.2 Čiření následných produktů na bázi vína

Mezi následné produkty na bázi vína lze zařadit víno šumivé a perlivé, víno dezertní, likérové či aromatizované, případně další.

Na výrobu těchto vín se využívají tichá vína, která vznikla řízeným či spontánním kvašením. Víno by mělo být před dalšími úpravami vyčiřené, stabilizované, zkrátka tak, jako by bylo výsledným produktem pro konzum. Následným přidáním aditivních látek, což může být například koření či koncentráty pro výrobu dezertních a aromatizovaných vín nebo tirážního likéru pro výrobu šumivých vín, může dojít k zakalení vína. Tento zákal může být způsoben jak bílkovinami tak také manganem, železem, aminy vznikajícími při nadbytečném obsahu dusíku, či jinými látkami. Pokud k zakalení dojde, je víno nutné vyčiřit. Před samotným čiřením je však nutné zjistit příčinu zákalu, abychom čiření neprováděli zbytečně vícekrát a tudíž mohlo by dojít ke snížení obsahu SO_2 , aromatických látek či barvy.

4 TYPY ZÁKALŮ

4.1 Mikrobiologické zákaly

Mikrobiologické zákaly jsou vytvářeny aktivní činností mikroorganismů obsažených ve víně, jedná se zvláště o kvasinky, případně bakterie. Tyto se, za příznivých podmínek v láhvi, množí, produkují a spotřebovávají různé látky, z nichž pak některé ve víně schází, jiné přebývají a tvoří zákaly a sedimenty [41]. Ideální vína pro biologické zákaly způsobené kvasinkami představují pozdní sběry až výběry z hroznů. V suchých vínech se žádným nebo minimální obsahem zbytkového cukru je pravděpodobnost vzniku bílkovinných zákalů malá. Podobně je tomu i ve vínech s vysokým obsahem zbytkového cukru, jako jsou výběry z cibéb, výběry z bobulí, vína ledová a slámová. Vysoký obsah zbytkové cukru totiž vytváří prostředí nevhodné pro přežívání kvasinek. Z bakterií se mohou ve vínech nejčastěji vyskytovat mléčné a octové bakterie, které bývají původci biologických zákalů. Biologické zákaly můžeme eliminovat aplikací oxidu siřičitého v množství 30 mg/l, dostatečnou hygienou a důkladnou filtrací vín [14].

4.2 Kovové zákaly

Kovové zákaly způsobují různé kovy přítomné ve víně, z nichž podstatnou část tvoří měď a železo. Do vína se dostávají z půdy a také při styku vína s kovovými zařízeními [17]. Měď způsobuje bíle načervenalý zákal, zinek může vést k černému zákalu a železo může způsobovat bílý zákal, závojovitý šedobílý zákal nebo černý zákal [28]. Černý zákal vzniká oxidací Fe^{2+} na Fe^{3+} a sloučením s tříslovinami na tříslan železitý. Bílý zákal vzniká oxidací soli kyseliny fosforečné dvojmocným železem za vzniku fosforečnanu železnatoželezitého a fosforečnanu železitého [7].

Náchylnost vína ke kovovému zákalu lze zjistit tak, že se vzorek vína nechá několik dní na vzduchu nebo se do vzorku vína přidá kyslík. Oxidací železa, které reaguje s tříslovinami nebo kyselinou fosforečnou, se vytvoří zákal. Zda jde o kovový zákal lze zjistit tak, že do vína přidá hydrosiřičitan sodný. Pokud jde o kovový zákal, rozpustí se, pokud ne, jde o zákal jiného druhu [7].

Proti kovovým zákalům pomáhá ošetření žlutou krevní solí (chemicky ferrokyanid draselný), tzv. „modré čiření“. Jelikož může vzniknout jedovatá kyselina kyanovodíková, musí se v tomto případě bezpodmínečně množství čiřícího prostředku stanovit v laboratoři [28].

4.3 Krystalické zákaly

Krystalické zákaly vznikají srážením solí kyseliny vinné: vínanu draselného, vínanu vápenatého, šťavelanu vápenatého a slizanu vápenatého. Jsou ve víně jen málo rozpustné a srážejí se na stěnách nádob, ve kterých je víno uskladněno. Mezi faktory, které mají vliv na snižování rozpustnosti vínanu ve víně, patří teplota, obsah etanolu a pH. Vyšší pH snižuje jeho rozpustnost a podporuje jeho srážení, a naopak, nižší pH zvyšuje stabilitu vůči vylučování vinného kamene [7].

Vysrážení vinného kmene, které nastává u méně kyselých vín při ochlazení vína, nepůsobí v žádném případě na jakost vína ani na jeho čírost. Vinný kámen se usazuje díky své vyšší specifické hmotnosti na dně láhve a pouze rozvířením této usazeniny vytvořené drobnými krystalky se na krátkou dobu rozptýlí, ale velmi brzy se znovu usadí. Víno se proti může snadno z usazeniny dekantovat. Ve výrobě se těmto zákalům předchází silným zchlazením. Tím klesne rozpustnost vinného kamene ve víně a jeho podstatná část se vysráží a odstraní následnou filtrací. Vypadávání vinného kamene se může předejít i přidávkem kyseliny metavinné, jež zvyšuje rozpustnost vinného kamene ve víně a snižuje tak možnost jeho vypadávání [42].

ZÁVĚR

Čiření je důležitým krokem při výrobě vín. Jde o klíčový proces, bez kterého se výroba kvalitního vína neobejde. Důležitým krokem, je výběr správného čiřicího prostředku. Při výběru musíme zohledňovat to, jakého výsledku chceme dosáhnout, zda potřebujeme odstranit vadu vína, nebo nám jde pouze o jeho stabilizaci. Má-li víno vadu, musíme použít prostředky, jimiž lze tuto vadu eliminovat nebo zcela odstranit. Je tedy velmi nutné umět posoudit stav vína a určit, který postup s použitím jakého prostředku, je pro dané víno nejvhodnější. Na proces čiření má také významný vliv zkušenost vinaře (technologa) a kvalita hroznů. Čiřicí prostředky jsou využívány k redukci či odstranění nežádoucích látek z vína, které jsou zodpovědné za jeho nestabilitu a mohou také ovlivňovat organoleptické vlastnosti vína. Každým čiřením totiž ochuzujeme víno o aromatické a extraktivní látky. Při použití čiřicí prostředků je využíváno jak náboje čiřicího prostředku, tak náboje koloidních částic, kdy dochází k vytváření objemnějších sraženin, které sedimentují na dno nádob. Nejběžněji používanými čiřidly jsou bentonit, želatina a tanin.

Někteří vinaři však mají na čiření a další úpravy vína, jako je síření a filtrace rozdílný názor, a svá vína nikterak nečiří. Výhodou je, že si víno zachová všechny přirozené látky. Je zde však větší riziko vzniku zákalu a sedimentů ve víně.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Spracovanie hrozna: Učeb. pre 2. a 3. roč. SPOŠ a SOU*. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1990. ISBN 8007003134.
- [2] STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. 1.vydání. Valtice : Národní salon vín, 2002. 307 s. ISBN 80-903201-0-4.
- [3] Minárik,E.,Navara,A.: *Chémia a mikrobiológia vína*, Príroda, Bratislava, 1986. 547 s.
- [4] KRAUS, V., FOFFOVÁ, Z., VURM, B.: *Nová encyklopedie českého a moravského vína 2. díl*, Praha, 2008. ISBN 978-80-86767-09-3.
- [5] MICHLOVSKÝ, M. *Bobule*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2014. 229 s. ISBN 978-80-905319-3-2.
- [6] http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1271
- [7] FARKAŠ, J.:*Technológia a biochémia vína*.1.vyd. Bratislava – ALFA vydavateľstvo technickém a ekonomickém literatúry, 1972. 776 s.
- [8] FIC, V. *Sborník aplikačních postupů: víno - analýza, technologie výroby, gastronomie*. 1. vyd. Český Těšín: 2 Theta, 2014. 126 s. ISBN 978-80-86380-71-1.
- [9] KADLEC, P., MELZUCH K., VOLDŘICH, M. *Přehled tradičních potravinářských výrob: technologie potravin*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2012. 569 s. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-145-0.
- [10] FERREIRA, R. B., MONTEIRO, S. S., PICARRA-PEREIRA M. A. et al. Engineering grapevine for increased resistance to fungal pathogens without comprmsing wine stability. *Trends in Biotechnology*. 2004, roč. 4, č. 22, 168 – 173 s.
- [11] CASTILLO-SÁNCHEZ, J. X., et al. Phenolic compounds and colour stability of Vinhao wines: Influence of wine-making protocol and fining agents. *Food Chemistry*, 2008, 106.1: 18-26 s.
- [12] Ackermann, P., Burg, P., Konečný, A. et al. *Velký vinařský slovník*. Vyd. 1. Ilustrace Petr Ackermann. Praha: Radix, 2007. 395 s. ISBN 978-80-86031-70-5.
- [13] FIALKOVÁ, B. *Enologie a odborná degustace*. Vyd. 3. Praha: Vysoká škola hotelová v Praze 8, 2007. 140 s. ISBN 978-80-86578-70-5.
- [14] PAVLOUŠEK, Pavel. *Výroba vína u malovinařů*. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada publishing, 2010. 120 s. ISBN 978-80-247-3487-3.
- [15] http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1272

- [16] <http://www.oenomagazin.cz/index.php?idvyrb=63&exe=clanek>
- [17] KRAUS, Vilém, Vítězslav HUBÁČEK a Petr ACKERMANN. *Rukověť vinaře*. Vyd. 1. Praha: Brázda, 2000. 262 s. ISBN 80-853-6234-1.
- [18] www.vinarskydum.cz/priprava-rmutu-cerveneho-vina.html
- [19] BURG, P., ZEMÁNEK, P. *Stroje a zařízení pro vinařství*. 1. vyd. Olomouc: Agriprint, 2014. 214 s. ISBN 978-80-87091-49-4.
- [20] BALÍK, J. Zpracování hroznů a úprava moštu. *Vinařský obzor: Odborný časopis pro vinohradnictví, sklepní hodpodářství a obchod vínem*. Velké Bílovice: Svaz vinařů České republika. 2011, roč. 104, č. 9, s. 446-449.
- [21] MICHLOVSKÝ, M. *Příprava bílých vín*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2014. 289 s. ISBN 978-80-905319-4-9.
- [22] MICHLOVSKÝ, M. *Oxid siřičitý v enologii*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2012. 151 s. ISBN 978-80-905319-0-1.
- [23] GENISHEVA, Z. et al. Malolactic fermentation of wines with immobilised lactic acid bacteria – Influence of concentration, type of support material and storage conditions. *Food chemistry*. 2013, č. 138, 1510-1514.
- [24] CARRASCOSA, A. V., MUÑOZ, R., GONZÁLEZ, R.. *Molecular wine microbiology*. 1st. ed. Boston: Academic Press, 2011, 7, s. 363 . ISBN 978-0-12-375021-1.
- [25] ROP, O., HRABĚ, J. *Nealkoholické a alkoholické nápoje*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. 129 s. ISBN 978-80-7318-748-4.
- [26] JACKSON, Ron S. *Wine science: principles and applications*. 3rd ed. Burlington: Elsevier Acad. Press, 2008. 747 s. ISBN 978-0-12-373646-8.
- [27] BALÍK, J. Čiření vín. *Vinařský obzor*. Velké Bílovice: Svaz vinařů České republik, 2012, č. 1, s. 30-33.
- [28] VOGEL, W. *Víno z vlastního sklepa: pro začínající i zkušené výrobce domácího vína*. Líbeznice: Vikend, 2010. 134 s. ISBN 978-80-7433-026-1.
- [29] KOVÁČ, J. A KOLEKTIV. *Spracovanie hrozna*. Bratislava: Príroda. 1990. ISBN 80-07-00313-4.
- [30] GRANATO, T., NASI, A., FERRANTI, P. et al. Fining white wine with plant proteins: effects of fining on proanthocyanidins and aroma components. *European Food Research and Technology*. 2014, roč. 238, č. 2, s. 265-274.

- [31] Nařízení Komise (ES) č. 606/2009 ze dne 10. července 2009, kterým se stanoví některá prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 479/2008, pokud jde o druhy výrobků z révy vinné, enologické postupy a omezení, která se na ně použijí.
- [32] www.svcr.cz/povinne-znaceni-alergenu-nk-579-2012
- [33] Prováděcí nařízení Komise (EU) č. 579/2012 ze dne 29. června 2012 o změně nařízení (ES) č. 607/2009, kterým se stanoví některá prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 479/2008, pokud jde o chráněná označení původu a zeměpisná označení, tradiční výrazy, označování a obchodní úpravu některých vinařských produktů.
- [34] TOMÁNKOVÁ, E., BALÍK, J., DULOVCOVÁ, K. Evaluation of changes in colour properties of clarified red and rosé wines. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, 2012, 8, 239–246 s.
- [35] RIBÉREAU-GAYON, P. *Handbook of enology*. New York: Wiley, c2000, 2 v. ISBN 04719736372.
- [36] COSME, F., CAPÃO, I., FILIPE-RIBEIRO, L. et al. Evaluating potential alternatives to potassium caseinate for white wine fining: Effects on physicochemical and sensory characteristics. *LWT - Food Science and Technology*. 2012, roč. 46, č. 2, 382–387 s.
- [37] Erbslöh Geisenheim AG. Bentonit - nejběžnější a nejpoužívanější čířicí přípravek. *Vinař-sadař*, 2015, č. 1, 28–29 s. ISSN: 1804-3054.
- [38] EDER, R. *Vady vína*. V českém jazyce vyd. 1. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006. 263 s. ISBN 80-903201-6-3.
- [39] Zoecklein, B. Protein stability determination in juice and wine. <http://www.apps.fst.vt.edu/extension/enology/downloads/ProteinS.pdf>
- [40] <http://www.wine.cz/revva/vo7.htm>
- [41] BÍLEK, F. Mikrobiologická záněly v lahvích. *Vinařský obzor: Odborný časopis pro vinohradnictví, sklepní hospodářství a obchod vínem*. Velké Bílovice: Svaz vinařů České republik, 2006, roč. 99, č. 10, 485 s.
- [42] KRAUS V., KOPEČEK J.. *Setkání s vínem*. 5. aktualizované vydání. Praha: Radix, 2012. ISBN 978-80-96031-96-5.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PVPP Polyvinylpolypyrrolidon

MLF Malolaktická fermentace = jalečno-mléčné kvašení

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Traktorem tažený stroj pro sklizeň hroznů.....	17
Obrázek 2: Jednoduchá rovnice kvašení [2]	23

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Mikroorganizmy ovlivňující kvalitu hroznů [14].....	16
--	----