

Srovnání účinků různých čířících prostředků při výrobě vína

Ludmila Vydařilá

Bakalářská práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie potravin
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ludmila VYDAŘILÁ**
Osobní číslo: **T10084**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Srovnání účinků různých čířících prostředků při výrobě vína**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Charakterizujte výrobu vína.
2. Popište procesy číření vína.
3. Stručně se zabývejte vadami vína se zaměřením na vady související s čířením vína.

II. Praktická část

1. Založte experiment s modelovými vzorky vína, kde aplikujete dva čířící prostředky a posoudíte jejich účinnost.
2. V modelových vzorcích před a po číření stanovte celkový obsah aminokyselin.
3. V modelových vzorcích před a po číření stanovte obsah volných aminokyselin.
4. Vyhodnoťte získané výsledky a formulujte závěry.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] STEIDL, Robert. Sklepní hospodářství. V českém jazyce vyd. 1. Valtice: Národní salon vín, 2002, 307 s. ISBN 80-903-2010-4.

[2] KRAUS, Vilém, Vítězslav HUBÁČEK a Petr ACKERMANN. Rukověť vinaře. Vyd. 1. Praha: Brázda, 2000, 262 s., [12] s. barev. obr. příl. ISBN 80-853-6234-1.

[3] PAVLOUŠEK, Pavel. Výroba vína u malovinařů. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada publishing, 2010, 120 s. ISBN 978-80-247-3487-3.

[4] HUI, Y.; BARTA, József. Handbook of fruits and fruit processing. 1st ed. Ames, Iowa: Blackwell Pub., 2006, xii, 697 p. ISBN 978-0-8138-1981-5.

[5] HUTKINS, Robert W. Microbiology and technology of fermented foods. 1st ed. Ames, Iowa: Blackwell Pub., 2006, xi, 473 p. IFT Press series. ISBN 978-0-8138-0018-9.

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. František Buňka, Ph.D.

Ústav technologie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

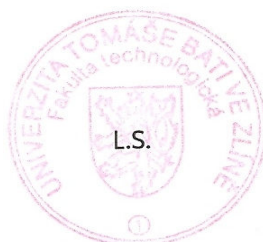
16. ledna 2013

Termín odevzdání bakalářské práce:

2. května 2013

Ve Zlíně dne 4. února 2013


doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan




doc. Ing. František Buňka, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: VYDAŘILA' LUDMILA.....

Obor: CHTP.....

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 14.5.2013

vydařila'

¹⁾ 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 nevydělečně 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.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy; kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(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 přihlídnou k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá posuzováním účinností dvou čířících prostředků u dvou modelových vzorků vín. Účinnost čířících prostředků byla vyhodnocována za pomoci stanovení obsahů celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin. Obsahy aminokyselin byly stanoveny pomocí Automatického analyzátoru aminokyselin.

Klíčová slova: víno, čířící prostředky, číření.

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with assessing the efficacy of two fining agents in two model wine samples. The effectiveness of fining agents was evaluated using determination of total amino acids, free amino acids and bound amino acids. The contents of amino acids were determined using an Amino Acid Analyzer.

Keywords: wine, fining agents, fining

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce, panu doc. Ing. Františku Buňkovi, Ph.D., za odborné vedení, konzultaci, trpělivost a věnovaný čas, paní Ing. Ludmile Zálešákové za pomoc v laboratoři, Vinařství Trávník a Vinařství Jaroslav Vydařilý za umožnění provedení experimentu a poskytnutí vzorků.

Dále bych chtěla poděkovat svým rodičům, bratrovi a příteli za trpělivost a podporu po celou dobu mého studia.

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

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 VÝROBA VÍNA	12
1.1 SKLIZEŇ HROZNŮ	12
1.2 ZPRACOVÁNÍ HROZNŮ	12
1.3 ÚPRAVA MOŠTU PŘED KVAŠENÍM	13
1.4 KVAŠENÍ	15
1.4.1 Způsoby kvašení.....	16
1.4.2 Vlivy ovlivňující průběh kvašení	17
1.5 JABLEČNO-MLÉČNÉ KVAŠENÍ.....	18
1.5.1 Možnosti realizace jablečno-mléčného kvašení.....	19
1.6 ČIŘENÍ VÍNA	20
1.7 FILTRACE	20
2 ČIŘENÍ VÍNA	21
2.1 ČIŘÍCÍ PROSTŘEDKY	21
2.1.1 Čiřící prostředky se záporným nábojem.....	22
2.1.2 Čiřící prostředky s kladným nábojem.....	23
2.1.3 Čiřící prostředky s neutrálním nábojem	24
2.1.4 Směsné přípravky.....	24
3 VADY VÍNA	26
3.1 BÍLKOVINNÉ ZÁKALY	26
3.2 VADY PŘI ČIŘENÍ	27
II PRAKTICKÁ ČÁST	28
4 CÍL PRÁCE	29
5 METODIKA PRÁCE	30
5.1 POPIS VZORKŮ	32
5.2 POPIS ČIŘÍCÍCH PROSTŘEDKŮ.....	33
5.3 STANOVENÍ OBSAHU CELKOVÝCH AMINOKYSELIN.....	33
5.4 STANOVENÍ PH	35
6 VÝSLEDKY A DISKUZE	36
6.1 STANOVENÍ AMINOKYSELIN.....	36
6.2 STANOVENÍ PH	46
ZÁVĚR	47
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	48
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	51

SEZNAM OBRÁZKŮ	52
SEZNAM TABULEK.....	53
SEZNAM PŘÍLOH.....	54

ÚVOD

Dnešní požadavky na vinaře jsou velmi vysoké. Současný vinař má řadu možností, jak produkovat vína s rozdílným charakterem a stylem přípravy [2]. Základní kroky používané při výrobě vína u drobných výrobců, velkých výrobců i domácích výrobců vína jsou velmi podobné, ale velikost a propracovanost zařízení se mohou lišit [12]. Přesto se nesmí zapomenout na zásadu: Kvalita vzniká na vinici [2]. Víno je alkoholickým nápojem, který se nemusí v žádné fázi své přípravy zahřívat. Tím si uchová přírodní látky prospěšné lidskému organismu [3]. V teoretické části je popisována výroba vína, dále pak procesy čiření vína a vady vína, které jsou zaměřeny na vady související s čiřením vína. V praktické části byl založen experiment s dvěma modelovými vzorky vína, u kterých byly aplikovány dva čířící prostředky. Jejich účinnost byla posuzována pomocí stanovení před a po aplikaci čířícího prostředku, a to stanovením celkového obsahu aminokyselin a obsahu volných aminokyselin. Výsledky byly vyhodnoceny a byla porovnána účinnost použitých čířících prostředků.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBA VÍNA

1.1 Sklizeň hroznů

Základní surovinou pro výrobu vína jsou čerstvé hrozny révy vinné (*Vitis vinifera*) [1]. Hrozny se sbírají na vinici v našich podmínkách zhruba v období konec srpna (například: Veltlínské červené rané, Irsay Oliver, Muškát moravský) až v průběhu října (například: Ryzlink vlašský, Veltlínské zelené, Ryzlink rýnský, Frankovka, Rulandské modré) [9]. Výjimkou je sbírání v zimních měsících za mrazu při výrobě ledového vína (sběr při teplotě - 6°C a nižší). Odrůdy pro výrobu vína je možné zjednodušeně rozdělit na bílé (pro výrobu bílých vín) a modré (pro výrobu červených vín) [1].

Již několik týdnů před sklizní je sledováno zrání hroznů a jejich zdravotní stav. Jsou připraveny nádoby pro sklizeň, vynášení hroznů z vinice a odvoz k lisování [4].

Doba sklizně nemá vliv pouze na cukernatost a obsah kyselin v hroznech, ale je jí řízeno i zásobení moštu potřebnými živinami pro kvasinky (aminokyseliny, minerální látky). Předčasný sběr společně s dalšími nepříznivými faktory ve vinici a sklepě by mohl vést k problémům při kvašení [2].

Zpracovávají se pouze vyzrálé hrozny prosté chorob. Úkolem je zachovat pokud možno bez újmy dodanou kvalitu, podpořit odrůdový charakter a dát vínu jeho osobní styl [2].

1.2 Zpracování hroznů

Posbírané hrozny je třeba zpracovat v týž den. Napřed je třeba hrozny odzrnit, což je nepřesný, ale zavedený termín. Hrozny se totiž nezavazují zrníček, ale stopek – třepin (semena bývají odstraňována při lisování). Jejich macerování v moštu by totiž do výchozí suroviny dodalo nežádoucí chuťové vady. Většinou se hrozny pomelou a tím uvolní šťávu z dužiny. Přitom dochází k provzdušnění moštu. U nejmodernějších postupů, kdy se vyrábí jemná, aromatická vína, se hrozny nedrtí, ale rovnou lisují, protože tato technologie vyžaduje maximálně zkrátit čas nutný ke zpracování hroznů [3].

U bílých vín bývá ještě stále doporučováno nechat surovinu nakvasit v rmutových kádích (až několik hodin). Nesprávně odhadnutou dobou nakvašení může nezkušený vinař poškodit výchozí surovinu, protože se mu do ní dostane nadbytek tříslovin, kontaminantů, kde

jednou z možností jsou octové bakterie (například rody *Acetobacter*, *Gluconobacter*), či nežádoucí zbarvení [3].

U malopěstitele jsou hrozny obvykle mlety na mlýnku nebo odzrňovány na odzrňovači s ručním pohonem. Ve velkovýrobě se pro tuto práci používají velmi výkonné stroje s čerpadly na dopravu rmutů do lisů nebo kvasných jímek [4]. Drť je co nejrychleji, pokud možno ihned po naležení, vylisována. Lisováním je oddělován mošt od tuhých částí rmutu [4].

Při lisování není vhodné ponechávat matoliny dlouho v lisu, protože začnou kvasit, zvyšuje se v nich teplota, mohou se zapařit a mohou být kontaminovány bakteriemi octového kvašení, při kterém vzniká nežádoucí kyselina octová. Matoliny vybrané z lisu by měli být ihned z místnosti vyvezeny [4]. Po skončení lisování by měl být nejen lis, ale i všechny použité nádoby řádně opláchnuty nejlépe teplou a potom studenou vodou [4].

Výlisnost v malovýrobě se pohybuje od 50 – 70 l moštu ze 100 kg hroznů. Je závislá na odrůdě, zralosti hroznů, ročníku a lisovací technice [4].

1.3 Úprava moštu před kvašením

Během krátkého období mezi sklizní a kvašením se používají postupy, rozhodující o budoucím charakteru a kvalitě vína. Důležitou částí je přitom úprava moštu. Tyto úpravy moštu budou dále charakterizovány a patří mezi ně: odkalování moštů, provzdušnění, síření, zvyšování cukernatosti, odkyselování a úprava tríslovin. [2].

V ochraně révy vinné proti chorobám a škůdcům se používají různé chemické přípravky, zejména fungicidy a pesticidy, které mohou zanechávat na hroznech, a tím i v moštech četné nežádoucí látky. U některé z nich se projevuje nepříznivý vliv i na kvašení moštů. Proto bývá vhodné mošty před kvašením odkalovat. Odkalováním jsou odstraňovány z moštů také mechanické nečistoty (zbytky slupek, třapin, pecičky i půdní částice), které by mohli nepříznivě ovlivnit kvalitu budoucího vína. Mošty jsou odkalovány hned po lisování, dokud nekvasí, čímž jsou vytvořeny vhodné podmínky pro průběh kvašení po aplikaci zákvasu. Odkalování probíhá tak, že jsou ponechány nečistoty usazovat se na dno nádoby během jednoho až dvou dnů, poté je kal oddělen od čistého moštu [4]. Odkalování patří k nejdůležitějším postupům, jak získat čisté víno bez postranních tónů ve vůni a chuti [2].

Provzdušnění moštu podporuje množení kvasinek, a tím kvašení, ale zvyšuje i vliv nežádoucích mikroorganismů (např. octových bakterií), čímž se zvyšuje nebezpečí vad vína. Zdravý mošt se zpravidla neprovzdušňuje [2].

V zásadě by měl být rmut, případně již hrozny sířeny tak, aby v moštu byl obsah volného SO₂ přibližně 2 – 2,5 g/hl [2].

Další síření moštu dávkou 10 – 20 g/hl disiřičitanu draselného je nutné pouze v případě:

- delšího stání moštu,
- velmi vysokých teplot při sklizni,
- značně nahnilých hroznů [2].

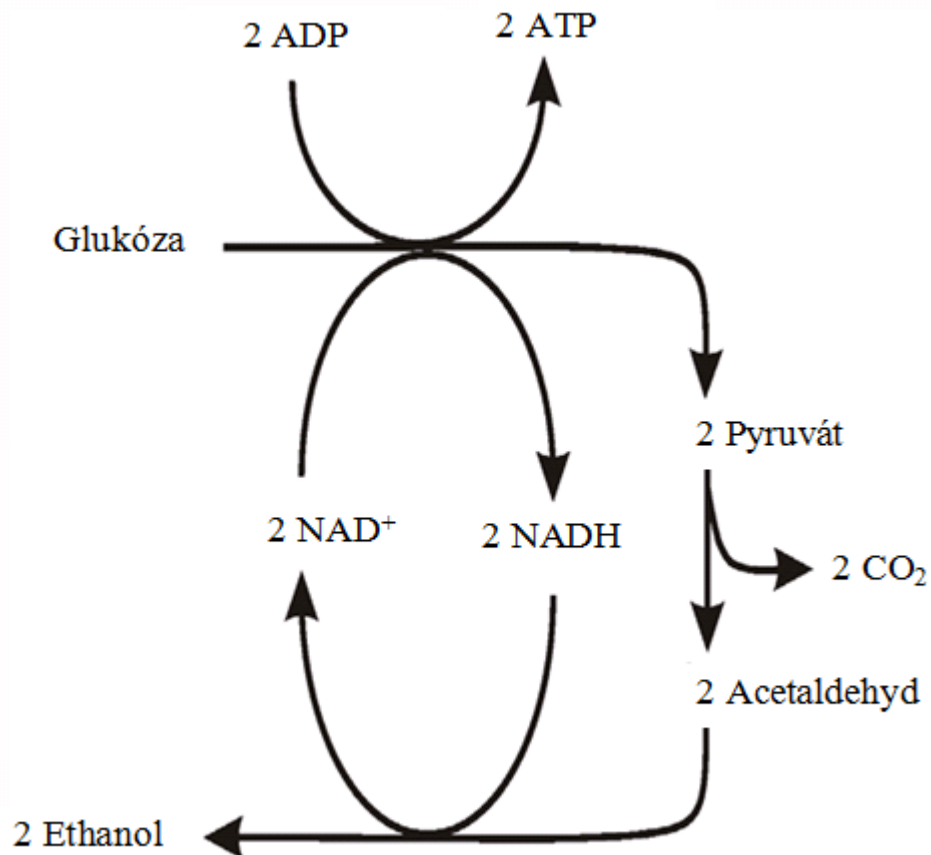
V nepříznivých letech hrozny některých odrůd nedozrají, takže obsahují málo cukru a hodně kyselin. Proto je nedostatek cukernatosti napravován zvýšením obsahu sacharózy rafinovaným řepným cukrem nebo zahuštěným moštem a příliš kyselé mošty jsou odkyselovány pomocí jablečno-mléčného kvašení, které bude probíráno dále (Kapitola 1.5). Úpravě moštu předchází přesné stanovení jeho cukernatosti a vypočítání potřeby sacharózy [4]. Révové mošty pro výrobu stolních je dovoleno dosladit, jestliže celkový obsah alkoholu v objemových % dotyčného stolního vína nebude zvýšen o více než 2 objemové % (pro výrobu bílých vín nad 21 stupňů cukernatosti, nejvýše však o 7 stupňů cukernatosti). Doslazování je u jakostních vín s přívlastkem zakázáno [14]. Obsah cukru se nejčastěji zjišťuje normalizovaným moštoměrem, který udává koncentraci zkvasitelných cukrů révových moštů v kg na 1 hl [4].

Pro vytvoření harmonického poměru mezi cukrem a kyselinami v moštu nestačí jen mošty s vysokým obsahem kyselin přisladit, ale musí se rovněž snížit obsah kyselin [4]. Odkyselování moštu je v kyselých ročnících velmi důležité opatření k ovlivnění kvality vína. I když kyselejší mošt zaručuje mikrobiologicky čistší prokvašení, je vhodné snížit kyseliny v moštu s obsahem vyšším než cca 12 g/l. K odkyselování může být použit uhličitan vápenatý, hydrogenuhličitan draselný nebo uhličitan vápenatý s malým množstvím vinanu vápenatého a jablečnanu vápenatého. U moštů by měla být snižována kyselost maximálně na 9 – 10 g/l. Odkyselování moštů je řízeno zákonem č. 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o vinohradnictví a vinařství) [2].

Při velmi dlouhém naležení rmutu a také při méně šetrném zpracování hroznů se do moštu dostává vysoký podíl tříslovin. To později vede k hrubým, neelegantním vínům, která rychle získávají vyšší barvu, oxidují a stárnou. V takových případech si lze pomoci použitím adsorpčních látek a prostředků snižujících třísloviny, jako želatiny, kaseinu, polyvinylpyrrolidonu, které jsou někdy nabízeny i jako směsné přípravky [2].

1.4 Kvašení

Alkoholové kvašení je způsobeno činností mnoha druhů kvasinek. Základem při výrobě vína jsou vinné kvasinky (*Saccharomyces cerevisiae*), které jsou považované za zkvašující glukózu [6].



Obr. 1: Zjednodušené schéma alkoholového kvašení [15].

Mošt z hroznů révy vinné obsahuje dva nejvýznamnější cukry, glukózu a fruktózu, nejčastěji v poměru 1:1, přičemž vinné kvasinky tyto dva cukry velmi dobře zpracovávají. Při doslazování bývá v moštu obsažena také sacharóza, která je štěpena na glukózu a fruktózu,

kteří jsou zpracovávány kvasinkami. V průběhu kvašení potom rychleji využívají glukózu a pomaleji fruktózu. Případný zbytkový cukr ve víně je častěji představován právě fruktózou, která rovněž působí chuťově sladším dojmem (sladivost glukózy 74,3, sladivost fruktózy 173 v porovnání se sacharózou, sladivost standardu sacharózy 100) [6].

Během tohoto procesu nepřeměňují kvasinky jen cukr na alkohol a jiné vedlejší produkty, ale uvolňují se i aroma a vytvářejí se nové sloučeniny – vzniká kvasný buket [2].

1.4.1 Způsoby kvašení

Kvašení začíná, jakmile jsou hrozny rozdrceny [11]. Pro zahájení kvašení je zapotřebí asi 10^6 buněk/ml. Lisy a jiná zařízení jsou nejdůležitějšími „zdroji kontaminace“, zde se zvyšuje přirozený počet kvasinek v moštu z 10 až 100 jedinců/ml deseti- až stonásobně. Aby se dosáhlo počtu kvasinek potřebného k zahájení kvašení, existují dvě možnosti, a to spontánní kvašení a kvašení pomocí čistých kultur kvasinek.

V případě spontánního kvašení se čeká, až se kvasinky s využitím kyslíku namnoží na potřebný počet buněk. Občas je argumentováno, že odrudový charakter vína je nejlépe zajištěn původními kvasinkami z bobulí (*Saccharomyces cerevisiae* subsp. *cerevisiae*, *Saccharomyces cerevisiae* subsp. *uvarum*, *Saccharomyces cerevisiae* subsp. *bayanus*, *Saccharomyces chevalieri*, *Torulaspora delbrueckii*, *Zygosaccharomyces florentinus*, *Zygosaccharomyces rouxii*, *Kluyveromyces thermotolerans*, *Kloeckera apiculata*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Candida stellata*, *Kloeckera corticis*, *Candida krusei*, *Candida vini*, *Hansenula anomala*, *Hansenula subpelliculosa*, *Pichia fermentans*, *Pichia membranaefaciens*). Podle podmínek (SO_2 , teplota, výchozí počet zárodků, rezidua přípravků na ochranu rostlin) se může prosadit jiný druh kvasinek, než je požadován. Divoké kvasinky často zakvášejí rychleji, vytvářejí hodně glycerolu, ale hůře snášejí alkohol, a některé odumírají již při 4 % obj. alkoholu [2].

V případě kvašení pomocí čistých kultur kvasinek je přídatkem selektovaných sušených čistých kultur od počátku dosaženo dostatečného množství buněk, a minimalizuje se riziko vzniku kvašení nežádoucím směrem [2].

Čistá kultura kvasinek se může prodávat v kapalné formě, ta se však v současné době používá méně z důvodu špatné manipulace a možné kontaminace jinými kvasinkami z prostředí. Technologií hojně užívanou a vhodnou zejména pro malovinaře jsou sušené

preparáty, „aktivní suché vinné kvasinky“ [6]. V případě výroby bílého vína jsou kultury přidávány do moštu po lisování, u červených vín bývají kultury přidávány na počátku macerace. Množství, koncentrace a forma kultury závisí na složení hroznů, typu vína, které je vyráběno a dalším [11].

Velmi vhodný je přídavek čistých kvasinek v případě:

- moštu o vysoké cukernatosti (vína s přívlastkem),
- moštu z hroznů s vadami,
- opětovného překvašení a druhotného kvašení, které je využíváno při výrobě sektů,
- velmi nízkých teplot [2].

Při použití čistých kvasinek dostávají vína typickou chuť, doba kvašení je kratší než u spontánního kvašení, u některých je možné použití i při nižších teplotách (10 – 15°C), a také některé druhy čistých kvasinek produkují specifické aromatické látky, které ovlivňují vůni i chuť vína [17].

1.4.2 Vlivy ovlivňující průběh kvašení

Teplota je naprosto nejdůležitějším faktorem, ovlivňujícím kvašení. Většinu problémů s kvašením je ve skutečnosti způsobováno nevhodnou teplotou [2]. Pro rozmnožování kvasinek a počátek kvašení je optimální teplota 20-27 °C. Teplota je ovlivňována přehříváním moštů nebo naopak jejich chlazením [6].

Dalším vlivem je cukernatost moštů. U moštů o nízké cukernatosti probíhá kvašení bez problémů. Vysoké obsahy cukrů prokvašejí v důsledku vysokého osmotického tlaku špatně. Kvasinky se dostávají do osmotického stresu a dochází ke snížení intenzity jejich množení [2].

Na kvašení má vliv také obsah alkoholu. Silně kvasící kvasinky rodu *Saccharomyces* jsou značně tolerantní vůči alkoholu. Ještě při 12 až 13 % obj. alkoholu se mohou množit, jejich možnosti množení končí při 15 až 16 % obj. etanolu. Při vysokém obsahu alkoholu bývá prováděno závěrečné dokvašování nejčastěji kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* subsp. *bayanus*, které bývají ještě více rezistentní vůči alkoholu než většina kmenů *Saccharomyces cerevisiae*. [2].

Při aplikaci většího množství kyseliny siřičité, při ošetřování moštů sířením, bývá snižována rychlost množení kvasinek. Jsou tím potlačovány především divoké kvasinky a bakterie, kvasinky rodu *Saccharomyces* méně [2].

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 z moštu odstraněny. Po odkalení kvasí mošt pomaleji, rovnoměrněji, neohřívá se tak značně a vznikají z něj mladá vína bez postraních tónů [2].

Vysoký obsah kovů, který se dostává do moštu jeho přímým stykem s těmito kovy (měď, zinek), zpravidla nijak neovlivňuje kvašení, ale může bránit druhotnému kvašení (u šumivých vín) [2].

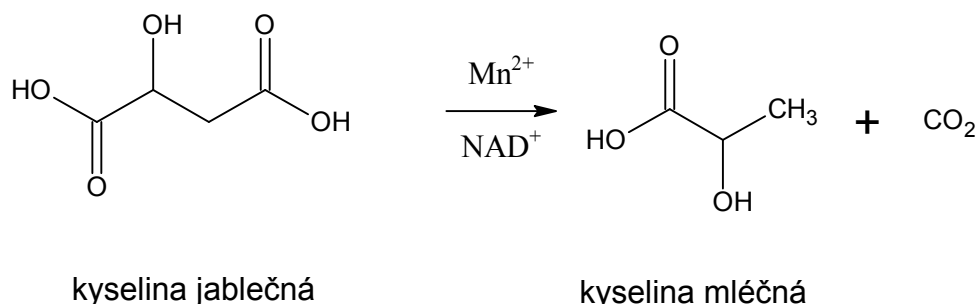
Rezidua pesticidů mohou způsobovat problémy s počátkem kvašení, především pokud byly použity vyšší než předepsané dávky nebo nebyla dodržena stanovená ochranná lhůta. Důkladným odkalením se lze zbavit většiny reziduí pesticidů [2].

Bakterie octového kvašení se mohou dostat do moštu z narušených bobulí (hniloby) nebo také z kontaminovaných kádí, lisů apod. Při pomalém nástupu kvašení mají dostatek času k namnožení a pak brzdí množení kvasinek [2].

1.5 Jablečno-mléčné kvašení

Kyselina jablečná může představovat zhruba polovinu celkové kyselosti hroznů a vína. Její koncentrace v plodu má tendenci klesat, když hrozny zrají, a to zejména v horkém období na konci sezóny. To může vést k produkci vín s plochou chutí, které jsou citlivé na mikrobiální kažení. Naopak, v chladu, může hladina kyseliny jablečné zůstat vysoká a výsledné víno může mít kyselou chuť. Proto bývá obsah kyseliny jablečné jedním z hlavních ukazatelů používaných při určování doby sklizně [10].

Malé množství kyseliny mléčné je produkováno kvasinkami v průběhu kvašení. Pokud se kyselina mléčná vyskytuje ve víně jako hlavní složka, pochází z metabolické aktivity bakterií, nejčastěji bakterií mléčného kvašení. Syntetizují jablečno-mléčný enzym, který přeměňuje kyselinu jablečnou na kyselinu mléčnou. Proces, nazývaný jablečno-mléčné kvašení, je obvykle podporován v červených a některých bílých vínech. Hlavní výhodou jablečno-mléčného kvašení je přeměna tvrději chutnající kyseliny jablečné na jemněji chutnající kyselinu mléčnou [10].



Obr. 2: Zjednodušené schéma přeměna kyseliny jablečné na kyselinu mléčnou [10].

Spontánní jablečno-mléčné kvašení probíhá v našich klimatických podmínkách s kontaminující mikroflórou a vede k syntetizování dalších metabolitů nežádoucích bakterií (těkavé kyseliny, těkavé sirnaté látky a negativní „mléčné“ aroma), které mohou vést k tvorbě negativních sensorických projevů. Vývoj spontánní mikroflóry je určený vývojem počasí v době zrání hroznů. Spontánní rozvoj jablečno-mléčného kvašení bývá podporován teplotou vyšší než 22°C, kontaktem s jemnými kvasničnými kaly a nízkým obsah volného oxidu siřičitého [6].

Základní výhodou inokulace selektovaného kmene mléčných bakterií je možnost kontroly průběhu jablečno-mléčného kvašení, a tím pozitivní vliv na sensorické vlastnosti vína. Úplný průběh jablečno-mléčného kvašení je důležitý z pohledu sensorických vlastností vína a jeho mikrobiální stability. Využití selektovaných preparátů mléčných bakterií umožňuje realizaci jablečno-mléčného kvašení také v obtížnějších podmínkách, např. při nízké teplotě nebo nízké hodnotě pH. Bakterie používané k inokulaci bývají například *Oenococcus oeni* a *Lactobacillus plantarum* [6].

1.5.1 Možnosti realizace jablečno-mléčného kvašení

Obvyklým způsobem provedení jablečno-mléčného kvašení je inokulace mléčných bakterií až po ukončení alkoholového kvašení. Aplikací mléčných bakterií do vína po ukončení alkoholového kvašení je zamezeno nadměrné produkci kyseliny octové a kyseliny mléčné, ty mohou negativně ovlivňovat aroma a chuť vína. [6].

Doba zahájení inokulace může být velmi významná pro sensorickou kvalitu vína. V současných vinařských praxi bývají doporučovány 2 termíny inokulace bakterií:

- společná inokulace s kvasinkami před začátkem alkoholového kvašení;

- inokulace ihned po ukončení alkoholového kvašení [6].

U většiny výrobců vín bývá prováděna inokulace selektovaných mléčných bakterií až po ukončení alkoholového kvašení. Až nejsou ve víně sensoricky patrné stopy po proběhnutém jablečno-mléčném kvašení, bývá aplikován oxid siřičitý [6].

1.6 Čiření vína

Čiření je proces, kdy se do vína přidají látky, které budou vázány na částice ve víně (např. bílkoviny, apod.) Po navázání dochází k sedimentaci čířící látky a na ní navázané částice na dno nádoby. Částice a čířící látky jsou z vína odstraňovány dekantací. Mezi čířící prostředky je řazena například želatina, bentonit, kasein nebo vaječný bílek – detailněji popsáno v kapitole 2 [13].

1.7 Filtrace

Filtrace je jeden ze základních procesů používaných téměř ve všech potravinářských technologiích. Smyslem procesu je oddělování dispergovaných pevných částic z kapaliny pomocí vhodné filtrační přepážky. Při filtraci je přiváděna suspenze částic na filtrační překážku, kde je vlivem tlakového rozdílu před a za přepážkou filtrována. Tímto způsobem dochází k zachycení částic na přepážce, kde se tvoří tzv. filtrační koláč. Tekutina prochází kapilárami a mezerami ve filtračním koláči a póry filtrační přepážky a odchází jako filtrát [16]. Kvalifikace filtrace závisí na druhu filtračního materiálu a na velikosti jeho pórů [6].

Ve vinařské malovýrobě lze používat následující filtrační postupy:

- filtrace s použitím křemeliny,
- filtrace s použitím deskových (vložkových) filtrů a filtračních desek,
- membránová filtrace (velikost pórů 0,2 μm , 0,45 μm , 0,65 μm a 0,8 μm) [6].

Úplné čistoty a mikrobiální stability hotového vína obvykle není dosaženo hned po první filtraci. Zakalená vína není vhodné okamžitě filtrovat přes póry nejmenší velikosti, protože pak dochází k velmi rychlému ucpání filtračního materiálu. Aby byla zabezpečena odpovídající kvalita vína pro lahvování, je tedy třeba počítat s více filracemi. Účinnost filtrace může být zhodnocena na základě parametrů, které je možné jednoduše určit. Hodnota zákalu neboli zakalenosti vína je určena například turbidimetrem [6].

2 ČIŘENÍ VÍNA

Čiřicími prostředky se ošetřuje víno hned z několika důvodů. Na jednu stranu mají pomoci uchovat víno, předané spotřebiteli, stabilní i po skladování v různých podmínkách a při různých teplotách. Mají-li vína vady, lze využít čiřící prostředky také ke snížení či v některých případech i odstranění nežádoucích chuťových a pachových látek [2].

Čiřením vína se urychluje sedimentace kalicích látek přidáváním různých zdraví neškodných čiřidel [4].

Zákaly vína způsobují tuhé kalicí částice (bílkoviny, Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+}) a různé chemické reakce probíhající v době zrání vína. Na tvorbu zákalů má vliv srážení bílkovin, pektinových a slizových látek, dále přebytek některých kovů, zejména železa, mědi a zinku a rovněž změna koloidních stavů vína. Koloidy mají kladný nebo záporný náboj, čehož se využívá při čiření vína k vysrážení látek způsobující zákal. Do vína se přidává látka s opačným elektrickým nábojem, čímž se náboje navzájem vyrovnají a vytvářejí se koloidní shluky, které při sedání ke dnu strhávají s sebou mikroorganismy a nečistoty. Jsou přidávány také látky, které nemají elektrický náboj a působí ve víně například svými adsorpčními schopnostmi (například aktivní uhlí) [4].

Každému čiření musí předcházet předběžné zkoušky pro stanovení správné dávky čiřidla. Víno, které se má čiřit, musí být dokvašené a nesmí v něm probíhat odbourávání kyselin. Nejlépe probíhá při stálé, nižší teplotě. Sraženina má mít větší hmotnost než víno, aby sedimentovala. Čiření je prováděno obvykle jednou, v případě potřeby může být opakováno. Opakované čiření ale způsobuje například větší ztrátu barevných, anebo chuťových složek vína [4].

2.1 Čiřící prostředky

Čiřidla jsou rozdělovány podle toho, zda mají kladný nebo záporný elektrický náboj. Můžou se vyskytovat čiřidla i bez náboje. Kladný náboj mají bílkovinná čiřidla jako vyzina, želatina, vaječný bílek a kasein. Záporným nábojem působí tanin, agar, bentonit, kyselina křemičitá, křemelina, kaolin a španělská hlinka. Čiřící prostředky bez náboje působící například svými adsorpčními schopnostmi jsou aktivní uhlí nebo vinné kvasnice [4].

Čiření je úspěšné, když ve víně již neprobíhají intenzivní biochemické pochody, jako je alkoholové kvašení, biologické odbourávání kyselin apod. Viskózní vína, jako jsou vína

s vyšším zbytkovým obsahem sacharidů, dále pak dezertní kořeněná vína apod., jsou čiřena méně snadno než tichá vína s menším obsahem zbytkového cukru [5].

Čiřidlo musí mít opačný elektrický náboj než kaly vína a musí být ve víně řádně rozptýlené dokonalým rozmícháním. Z vyčereného vína je nutno odstranit kaly a přefiltrovat [4].

2.1.1 Čiřící prostředky se záporným nábojem

Mezi čiřící prostředky se záporným nábojem patří bentonit, kyselina křemičitá, tanin, agar, křemelina, kaolin a síran měďnatý [4].

Za účelem odstranění termolabilních bílkovin se používají bentonity. Jsou to zeminy, obsahující silikáty vápníku, sodíku a hliníku, které se vyznačují adsorpční schopností vůči rozpuštěným bílkovinným látkám ve víně. Bentonit se používá k tomu, aby víno bylo stabilní i při změnách teploty. Obvyklé dávky jsou v rozmezí 30-150 g/hl [2]. Velmi účinné jsou granulované sodno-vápenaté bentonity pod obchodním označením „NaCalit 2000“ a „Aktivit 2000“ [4].

Kyselina křemičitá je přidávána do vína ve formě 10% koloidního roztoku. Množství přidávané kyseliny se pohybuje v rozmezí 50-150 ml/hl. Chuť vína neovlivňuje. Může se používat při čiření želatinou jako náhrada za tanin. Je vhodná pro čiření červených vín s malým obsahem tříslovin [4]. Postup při čiření je opačný než při použití tatinu: nejdříve je dávana do vína želatina, potom teprve kyselina křemičitá [4].

Tanin je tříslovina se záporným povrchovým nábojem [2]. Je používána k čiření vín společně se želatinou. Je používán v množství 2-15 g/hl. Vyznačuje se schopností vysrážet bílkoviny. Nejčastěji je používána k urychlení čištění bílých vín chudých na třísloviny [4].

Agar je glycid připravený z mořských řas. Jeho částice jsou nabitý záporným elektrickým nábojem. Dávky agaru se pohybují v rozmezí 5-30 g/hl [4].

Křemelina má velmi dobrou schopnost vázat na sebe bílkoviny. Může být používána i k čiření nejjemnějších vín, protože neovlivňuje ani buket, ani chuť vína. Přídavek křemeliny bývá 80-100 g/hl. Vhodnější je k filtraci mladých vín než k čiření [4].

Kaolin je křemičitan hlinitý, který má rovněž schopnost vázat bílkovinu. Používá se zejména k čiření vín velké specifické hmotnosti (sladkých) nebo k přečiření přírodních vín, v nichž bílkovinné čiřidlo z jakýchkoliv příčin zůstalo „viset“. Je to jemný prášek s velkou

absorpční schopností. Ve víně se jemně rozptýluje. Usazování probíhá pomaleji, proto čištění trvá 4 – 5 týdnů. Je vhodné ho současně podpořit želatinou. Používá se dávkování 200-800 g/hl vína [4].

Síran měďnatý bývá používán k odstranění zápachů vína, např. při zápachu po sirovodíku. Používá se dávka 0,2-1 g/hl. Sirovodík a jiné sirnaté sloučeniny, způsobující sirkový zápach, se chemicky váží na síran měďnatý. Vzniká sulfid měďnatý, který je nerozpustný a vysráží se. Tím je víno zbavováno zápachu po zkažených vejcích a česneku [2].

2.1.2 Čiřící prostředky s kladným nábojem

Mezi čiřící prostředky s kladným nábojem patří želatina, vyzina, kasein, vaječný bílek a polyvinylpyrrolidon [4].

Želatina je bílkovinný preparát, vyráběný z kostí a chrupavek. Je uváděn na trh v pevné formě nebo jako tekutina [2]. Dobře vločkuje zejména ve vínech s větším obsahem taninu. Vločky s sebou strhávají nečistoty a usazují se na dně nádob [4]. Potřeba želatiny se řídí druhem vína, dávkuje se v rozmezí 2-20 g/hl. Želatina se ve víně sráží taninem, proto je třeba vždy při jejím použití přidat do vína potřebné množství taninu, kvůli dostatečnému obsahu tříslovin, které jsou potřebné při srážení. Rozpuštěný tanin je dáván do vína před želatinou. U červených vín bývá někdy taninu dostatek, proto není v tomto případě přídavek taninu nutný [4]. Při čiření želatinou se víno slabě odbarvuje. Želatina se používá i k odstranění menších chuťových vad vína a k urychlení sedimentace při čiření jinými čiřícími látkami [4].

Vyzina je vhodná zejména pro čiření kvalitních bílých vín. Je vyráběna z plovacích blan některých ryb, zejména vyzy a jesetera. Tato čistá bílkovina patří mezi nejjemnější čiřidla, protože vínu neodnímá žádnou z jeho cenných látek. Ve víně tvoří velmi jemnou sraženinu [4]. Toto čiření zabírá i při nižších teplotách a používalo se dříve především ke zlepšení filtrovatelnosti vína před plněním do láhví. Vyzina je na trhu v tenkých plátcích, ve formě prášku nebo pasty. Do vína se přidává v množství 1-2 g/hl. V současnosti se používají přípravky s přídavkem dalších čiřidel, které pak lépe působí [2].

Kasein je to bílkovinný přípravek, který je získáván z odstředěného mléka. Reaguje s tříslovinami, ale značně silně i s barvivy. Lze jim snížit tmavší odstín barvy bílého vína a hnědý tón červeného vína. Podle stavu vína se používá dávka 5-60 g/hl [2].

Vaječný bílek je nejstarším čířidlem. Účinnou látkou je albumin [4]. Zjemňuje tvrdá vína a obrušuje drsné látky vína [2]. Používají se buď bílky v čerstvém stavu, nebo sušené. Hodí se k číření jemných červených vín. Vhodnější jsou bílky z čerstvých vajec [4]. K číření jsou používány bílky z 1-3 vajec na 1 hl vína [2].

Polyvinylpolypyrrolidon (např. Polyclar AT) účinkuje jako specifický bílkovinný přípravek. Je to práškovitá smáčivá substance, vykazující velkou adsorpční schopnost vůči tříslovinám a vysoké barvě. V závislosti na dávce jsou vína hladší, světlejší a vytáhnou se. PVPP snižuje náchylnost k oxidaci vína, a tím stabilizuje jeho barvu. Při správné dávce působí víno čerstvějším dojmem než před aplikací. Dávka pro jemnou úpravu tříslovin a barvy se pohybuje kolem 15-40 g/hl, u vín s příliš tmavým odstínem barvy a stařinou až do 80 g/hl [2].

2.1.3 Čířící prostředky s neutrálním nábojem

Mezi čířící prostředky s neutrálním nábojem patří aktivní uhlí a vinné kvasnice [4].

Působení aktivního uhlí ve víně nebo moštu je mnohostranné. Může snižovat vysokou barvu, ale také odstraňovat nežádoucí pachutí. Uhlí je čířidlem s velmi velkou aktivitou povrchu, 1 g aktivního uhlí vykazuje až 600 m² adsorpční plochy, takže tím jsou vysvětleny i značné účinky v odstraňování pachutí a barvy [2]. Bývá používáno v dávkách 10-100 g/hl [4]. V ČR není maximální dávka stanovena, ale uhlí lze používat pouze pro ošetřování bílých vín a vyšší dávky nejsou v zájmu výrobce vína, protože víno značně „ochuzují“ o chuťové látky a barvu [2].

Vinné kvasnice jsou vhodné k číření hlavně v malovýrobě. Nejvhodnější jsou po prvním stáčení vína. Kvasnice odstraní slabší barevné nežádoucí odstíny vína, zvětralou chuť a osvěží starší vína [4]. Jsou používány čerstvé kvasnice ihned po ukončení kvašení [2]. Bývají používány v množství 5 – 20 l/hl vína [4].

2.1.4 Směsné přípravky

V posledních letech bývají často používány hotové směsi jednotlivých čířidel. Velmi dobře se osvědčila v oblasti preventivního číření moštu kombinace želatina/kasein (Mostgelatine). Bývá používána především při větší mechanické zátěži rmutu (například filtrace a přečerpávání vína) [2].

V posledních letech bývají směsné přípravky používány i k čiření vína před lahvováním. Zvláště suchá, zcela prokvašená vína mívají často po pár měsících mírně nahořklou dochuť, takže bývá prováděno čiření. Těsně před stáčením do láhví by se z důvodu nebezpečí zavlečení termolabilních bílkovin neměla želatina používat. Proto se úspěšně používají kombinované přípravky jako Sensovin nebo Gerbinol super [2].

Sensovin: Kombinovaný přípravek kasein/PVPP [2].

Gerbinol super: Kombinovaný přípravek želatina, vyzina, mléčná bílkovina [2].

3 VADY VÍNA

Pokrok ve vinařství vedl k výraznému zlepšení kvality vína a umožnil zdůraznit individuální charakter vinných hroznů. Vážné vady vína, které byly v minulosti běžné, nacházíme stále méně [7]. Vady a nedostatky vína jsou nežádoucí změny způsobené technologickými, fyzikálními a chemickými zásahy. Nemoci vína jsou stavy vyvolané mikroorganismy [18]. Vinaři z celého světa nyní ví, jak vyrábět vysoce kvalitní, zdravé a čisté vína, jejichž chuť plně vyjadřuje kvalitu hroznů [7].

Už během školení vína nebo až po provedení čiření a stabilizaci se někdy ukáže, že víno nemá kvalitu, jakou by mělo mít. Nedostatky kvality, které se dají rozpoznat sensoricky, se projevují například nepříznivými změnami vzhledu, barvy, vůně a chuti. Jelikož se během přípravy vína odehrávají nebo mohou odehrávat nejrůznější chemické, fyzikální a mikrobiologické procesy, existuje stále nebezpečí, že se produkt může poškodit nebo bude zcela nepoživatelný. Tyto negativní změny se podle druhu jejich vzniku označují jako nedostatky, vady nebo nemoci [8].

3.1 Bílkovinné zákaly

I s pomocí odpovídajícího vybavení je často obtížné nebo nemožné jednoznačně posoudit, jestli původem zákalu je bílkovina. To je způsobeno především tím, že bílkovinné zákaly obvykle obsahují i třísloviny, malé množství železa, mědi a jiných látek [8].

Bílkoviny jsou vysoce molekulární sloučeniny složené z aminokyselin. Aminokyseliny projevují na základě současné přítomnosti zásaditých NH_2 - skupin, kyselých karboxylových skupin ($-\text{COOH}$) a postraních řetězců tzv. amfoterní charakter, to znamená, že se chovají v závislosti na hodnotě pH jako kyseliny nebo zásady. Při určité hodnotě pH, jež se označuje jako izoelektrický bod, a která je charakteristická pro každou aminokyselinu, jsou aminokyseliny jako vnitřní soli ve formě obojetných iontů. U těchto iontů se tedy odehrává intramolekulární neutralizace (přechod protonů uvnitř molekuly a tvorba soli). Tyto neutrální molekuly mohou tedy bez problémů sedimentovat, a tak tvořit velké a viditelné agregáty [8].

Tendence vína vytvářet kal tedy není závislá jen na celkovém množství přítomných bílkovin, nýbrž i na složení vína. Každé víno, které ještě obsahuje zbytkové bílkoviny, může i při minimálním posunu pH projevovat tendence k zákalu [8].

Velmi významným parametrem ovlivňující tvorbu zákalů bývá pH vína, které dává podnět k výskytu bílkovinných zákalů. Změny pH mohou být způsobeny:

- mikrobiologickou činností (např. bakterie octového kvašení, dokvašení)
- odkyselením
- scelením (např. dvou vín)
- změnou teploty
- přidáním prostředků pro ošetření vína (např. čiření) [6].

Dalším možným faktorem způsobujícím zákal je přítomnost záporných iontů jako např. tříslovin [8].

Prevence – použití bentonitu

Tradiční metodou odstranění bílkovin je aplikace materiálů, které mají schopnost poutat bílkoviny ve víně. Vhodným materiálem je zejména už výše zmíněný bentonit, který dokáže odstranit bílkoviny z moštu nebo vína [6].

3.2 Vady při čiření

Vady při čiření mohou mít dvě příčiny:

- poškozený (degradovaný) prostředek, kterým je víno ošetřeno
- nesprávné použití prostředku [8].

Mnoho prostředků pro ošetření vína, jako např. bentonit nebo aktivní uhlí, má velmi vysokou adsorpční sílu. Jsou-li prostředky skladovány v zatuchlých místnostech vedle jiných materiálů vydávajících silné pachy, adsorbují nezadržitelně pach tohoto okolí. Pokud jsou pak tyto prostředky pro ošetření vína bez předchozí kontroly použity, dostane se nežádoucí pach do vína.

Prostředky obsahující protein (např. želatina, vyzina, kaseináty) mohou někdy poléhat kažení. Tyto zkažené prostředky mohou vínu předat vadné tóny, které bývají sensoricky často klasifikovány jako zkažení nebo rozklad [8].

Nesprávně použité množství prostředku může mít za následek, že prostředek zůstane bez účinku, jelikož svoji aktivitu nemůže vínu předávat nebo mohou vznikat vadné tóny [8].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

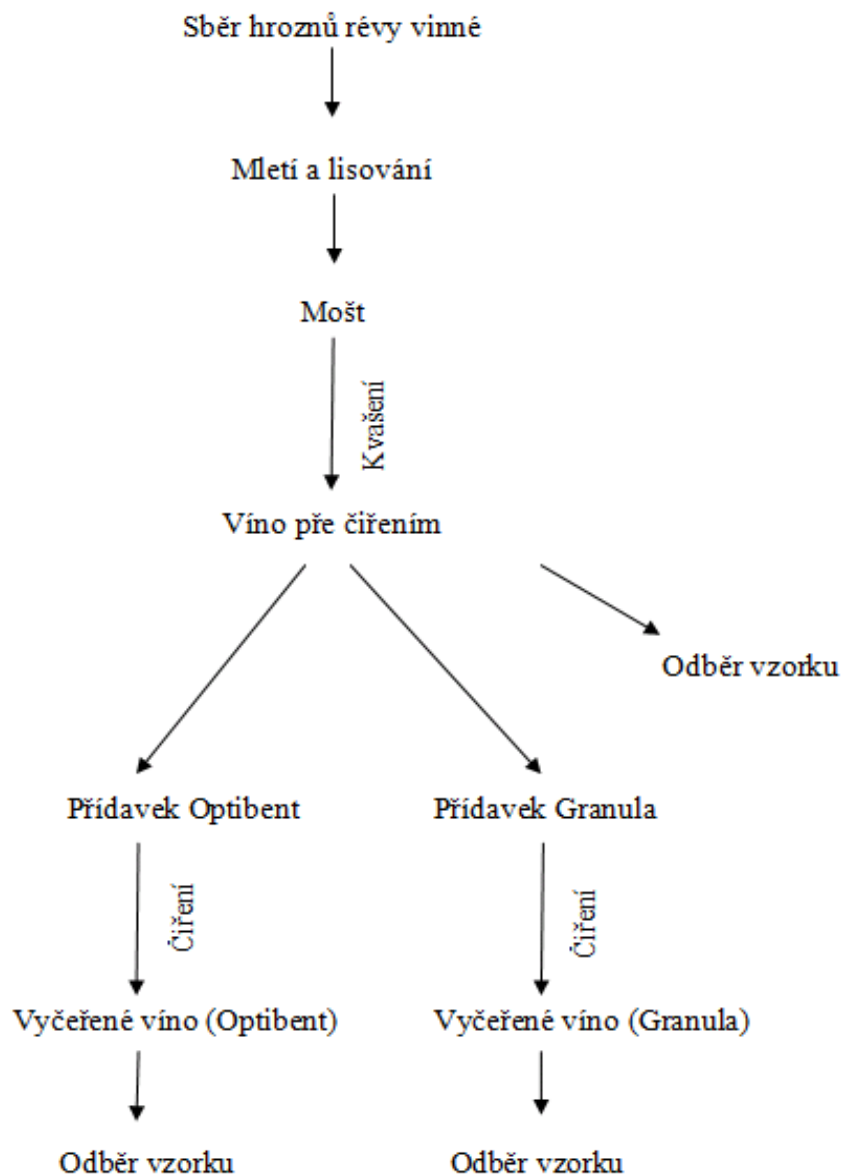
4 CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo:

- Založit experiment s modelovými vzorky vína, kde byly aplikovány dva čiřící prostředky a posoudit jejich účinnost.
- V modelových vzorcích před a po čiření stanovit celkový obsah aminokyselin.
- V modelových vzorcích před a po čiření stanovit obsah volných aminokyselin.
- Vyhodnotit výsledky a stanovit závěr.

5 METODIKA PRÁCE

Experiment byl založen s dvěma modelovými vzorky Veltlínského zeleného. Každý modelový vzorek byl poskytnut jiným vinařstvím (Vinařství Trávník, Vinařství Jaroslav Vydařílý). U obou modelových vzorků byl proveden sběr hroznů révy vinné, hrozny byly následně pomlety přímo do pneumatických lisů, kde došlo k vylisování (oddělení moštu od tuhých částí rozemletých hroznů), a u vylisovaných moštů byla změřena cukernatost. Po změření cukernatosti byly mošty odkaleny (sedimentace kalů ke dnu nádoby, ve které byl mošt umístěn), do odkalených moštů byly přidány sušené čisté kvasinky a bylo zahájeno kvašení. Po prokvašení moštů na víno bylo víno stočeno z kalů, a byl přidán SO₂ (40-50 mg/l). Poté byly vína promíchány a byly odebrány z obou vín vzorky v množství 200 ml (vzorek č. 1 a vzorek č. 4). Po odebrání vzorku byly obě vína (modelové vzorky) rozděleny na poloviny a do jedné poloviny byl přidán čířící prostředek Optibent (sodný bentonit) a do druhé poloviny byl aplikován čířící prostředek Granula (vápenatý bentonit). U všech vzorků bylo provedeno důkladné promíchání čířícího prostředku s vínem. Čířící prostředky byly nechány působit při teplotě 15-20°C až do vymizení zakalení (1-2 týdny), které se objevilo po přidání čířícího prostředku. Následně byly odděleny vyčeřené vína od sedimentů vzniklých při číření a z každého takto vyčeřené vína byly odebrány vzorky o objemu 200 ml (Optibent – vzorek č. 2 a vzorek č. 5, Granula – vzorek č. 3 a vzorek č. 6). Po odebrání těchto dílčích vzorků byly vína dále zpracovávány vinaři dle jejich uvážení.



Obr. 3: Schéma průběhu experimentu.

Po provedení experimentu a odebrání dílčích vzorků bylo cílem posoudit účinnost použitých čířících prostředků. Účinnost prostředků byla posuzována stanovením obsahů celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin. Tyto obsahy byly porovnávány u jednotlivých vzorků a byla tak porovnána účinnost čířících prostředků. Pro orientaci bylo u vzorků stanoveno také pH.

Byly stanoveny celkové obsahy aminokyselin, kde celkový obsah aminokyselin je dán součtem obsahů aminokyselin zjištěných při kyselé i oxidativně-kyselé hydrolýze a dále byly stanoveny obsahy volných aminokyselin. Diferenčně byly zjištěny obsahy vázaných aminokyselin.

5.1 Popis vzorků

Ke stanovení byly vybrány dva modelové vzorky odrůdy Veltlínského zeleného. První modelový vzorek (Modelový vzorek 1) pochází z Vinařství Jaroslav Vydařilý. Byly z něho odebrány dílčí vzorky:

Vzorek č. 1: před aplikací čířidel

Vzorek č. 2: po vyčeření čířícím prostředkem Optibent

Vzorek č. 3: po vyčeření čířícím prostředkem Granula

Druhý modelový vzorek (Modelový vzorek 2) pochází z Vinařství Trávník. Byly z něho odebrány dílčí vzorky:

Vzorek č. 4: před aplikací čířidel

Vzorek č. 5: po vyčeření čířícím prostředkem Optibent

Vzorek č. 6: po vyčeření čířícím prostředkem Granula

Tab. 1: Tabulka s údaji k modelovým vzorkům o průběhu experimentu.

	Modelový vzorek 1	Modelový vzorek 2
Doba sklizně	6.10.2012	22.10.2012
Oblast	Morava	Morava
Podoblast	Slovácká	Slovácká
Obec	Mutěnice	Hovorany
Trať	Vyšicko	Díly za vinohrady
Cukernatost	21,5°NM	23°NM
Množství moštu	400 l	600 l
Použité kvasinky	VITILEVURE 58W3	AR2 (BioPro)
Zahájení kvašení	8.10.2012	24.10.2012
Množství SO₂ před kvašením	50 mg/l	50 mg/l
Konec kvašení	18.10.2012	6.11.2012
Přídavek SO₂ po kvašení	50 mg/l	40 mg/l
Stáčení z kalů po kvašení	28.10.2012	12.11.2012
Odběr vzorku (č.1/č.4)	25.11.2012	4.12.2012
Přídavek čířidla Optibent	26.11.2012	5.12.2012
Množství vína s čířidlem Optibent	200 l	300l
Množství přidaného čířidla Optibent	100 g/hl	100 g/hl
Konec číření (Optibent)	11.12.2012	16.12.2012
Odběr vzorku (č.2/č.5)	15.12.2012	19.12.2012
Přídavek čířidla Granula	26.11.2012	5.12.2012
Množství vína s čířidlem Granula	200 l	300l
Množství přidaného čířidla Granula	80 g/hl	80 g/hl
Konec číření (Granula)	11.12.2012	16.12.2012
Odběr vzorku (č.3/č.6)	15.12.2012	19.12.2012

Pozn.: VITILEVURE 58W3 – druh kvasinek, AR2 – druh kvasinek.

5.2 Popis čířících prostředků

K číření byly použity dva čířící prostředky, a to bentonity Optibent a Granula.

Optibent je získáván speciálním procesem, má vysokou aktivitu a tvoří velmi nízké množství kalu. Patří mezi sodné bentonity. Je používán na všech stupních výroby vína, od moštu až po stabilizaci před lahfováním. Doporučená dávka 20-100 g/hl [19].

Granula je aktivní vápenatý bentonit, velmi dobře adsorbuje bílkoviny a tvoří běžné množství kalu. Může být používán na všech stupních výroby vína, od moštu až po lahfování. Doporučené dávkování 20-100 g/hl [19].

Bentonity se před použitím ponechávají nabobtnat ve studené vodě. Po 2 hodinách by mělo dojít k zamíchání nabobtnaných bentonitů a k vlití do vína. Bentonity je třeba nechat působit 3 až 10 dnů (závislost na bentonitu, teplotě, apod.) [19].

5.3 Stanovení obsahu celkových aminokyselin

Kyselá hydrolyza

Vzorky byly postupně pipetovány do vialek v množství 7 ml. Každý takto připravený vzorek byl zvážen na analytických vahách. Ke vzorkům bylo přidáno po 8 ml koncentrované kyseliny chlorovodíkové. Připravené směsi vzorků a kyseliny chlorovodíkové byly probublávány 30 sekund argonem. Následně byly vialky uzavřeny a ponechány hydrolyzovat. Kyselá hydrolyza probíhá v termobloku při teplotě 115°C 23 hodin. Po hydrolyze byly vialky vytáhnuty z termobloku, byly umístěny do lednice a nechány do druhého dne vychladnout. Dále byly postupně převedeny všechny vzorky kvantitativně pomocí 0,1 mol/l kyseliny chlorovodíkové přes filtrační papír do odpařovací baňky a odpařeny na rotační vakuové odpare (při maximální teplotě 50°C) do sirupové konzistence. Odparek byl následně zředěn s několika mililitry redestilované vody a znovu odpařen. Tento krok byl zopakován třikrát. Nakonec byl odparek kvantitativně převeden puřem o pH 2,2 do 25 ml odměrné baňky. Z odměrné baňky byly vzorky filtrovány do mikrozkušavek přes 0,45 µm filtr a umístěny na stanovení do Automatického analyzátoru aminokyselin AAA 400 (Ignos, Praha, Česká republika) [20]. Tento přístroj pracuje na principu středotlaké kapalinové chromatografie s ionexovou kolonou, ninhydrinovou derivatizací a spektrofotometrickou detekcí [21]. Kyselou hydrolyzou byly stanoveny obsahy aminokyselin (kyselina asparagová,

kyselina glutamová, threonin, serin, prolin, glycin, alanin, valin, isoleucin, leucin, tyrosin, fenylalanin, histidin, lysin, arginin, cystein, methionin).

Oxidativně-kyselá hydrolýza

Oxidativně-kyselou hydrolýzou byly stanoveny sирné aminokyseliny (cystein, methionin). Sирné aminokyseliny byly před kyselou hydrolýzou oxidovány oxidační směsí peroxidu vodíku a kyseliny mravenčí, jinak by docházelo při kyselé hydrolýze k rozkladu těchto sирných aminokyselin. Pro tuto metodu byla nejprve připravena oxidační směs: 30% peroxid vodíku a 85% kyselina mravenčí v poměru 1:9. Takto připravená směs byla ponechána stát 2 hodiny v digestoři při laboratorní teplotě a následně 15 minut v chladničce. Do baněk bylo napipetováno po 5 ml vzorku a každá baňka se vzorkem byla zvážena na analytických vahách. K těmto 5 ml vzorku bylo do baňky přidáno 15 ml oxidační směsi peroxidu vodíku a kyseliny mravenčí. Takto připravené vzorky byly umístěny na asi 16 hodin do chladničky. K takto oxidovaným vzorkům z chladničky bylo přidáno 50 ml 6 mol/l kyseliny chlorovodíkové. Baňky byly postupně umisťovány do olejové lázně a byly nechány hydrolyzovat. Oxidativní hydrolýza probíhá při teplotě 118°C 23 hodin. Po hydrolýze byly baňky sundány z lázně a byly ponechány vychladnout i spolu s chladičem. Po vychladnutí byl chladič propláchnut 0,1 mol/l kyselinou chlorovodíkovou a obsahy baněk byly kvantitativně převedeny 0,1 mol/l kyselinou chlorovodíkovou přes filtrační papír do 250 ml odměrných baněk. Odměrné baňky byly vytemperovány na teplotu 20°C a poté byly doplněny 0,1 mol/l kyselinou chlorovodíkovou. Takto doplněné odměrné baňky byly asi 15 hodin ponechány odležet v chladničce. Po odležení bylo z odměrných baněk odebráno 25 ml, které byly dány do odpařovacích baněk a byly odpařovány na rotační vakuové odparce (maximálně do 50°C) do sirupovité konzistence. Odparky byly poté zředěny s několika mililitry redestilované vody a znovu byly odpařovány do sirupovité konzistence. Tento krok byl opakován dvakrát. Odparky byly kvantitativně převedeny puřem pH 2,2 do 25 ml odměrných baněk. Takto připravené vzorky byly filtrovány do mikrozkuřavek přes 0,45 μm filtr a umístěny do Automatického analyzátoru aminokyselin AAA 400 (Ignos, Praha, Česká republika) [20].

Stanovení obsahu volných aminokyselin (FAA)

Stanovení volných aminokyselin bylo zaměřeno na přítomnost volných aminokyselin a jejich derivátů (kyselina asparagová, asparagin, kyselina glutamová, glutamin, threonin,

serin, prolin, glycin, alanin, valin, isoleucin, leucin, tyrosin, fenylalanin, histidin, lysin, arginin, cystein, methionin). Ke stanovení volných aminokyselin bylo do ependorfech napietováno 750 μl vzorku a 750 μl lithno-citrátového pufru. V dalším kroku byl vzorek centrifugován na odstředivce, kde byly odděleny nečistoty, usazeniny a extrakt. Takto připravené vzorky byly filtrovány do mikrozskumavek přes 0,45 μm filtr a umístěny do Automatického analyzátoru aminokyselin AAA 400 (Ignos, Praha, Česká republika) [22].

5.4 Stanovení pH

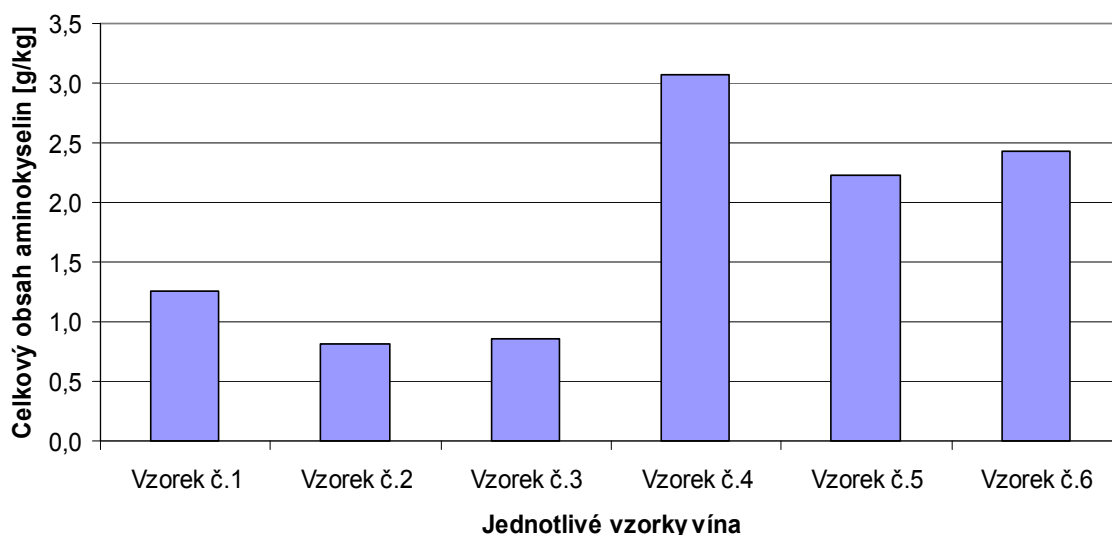
U vzorků bylo také stanovováno pH. Bylo měřeno pH-metrem, který byl opakovaně (každý vzorek byl měřen dvakrát, hodnoty byly následně zprůměrovány) nořen do vzorků a bylo vždy vyčkáno do ustálení hodnoty.

6 VÝSLEDKY A DISKUZE

6.1 Stanovení aminokyselin

Ve vzorcích byly stanoveny obsahy jednotlivých aminokyselin, a to obsahy celkových aminokyselin a volných aminokyselin. Diferenčně byly zjištěny obsahy vázaných aminokyselin. Posuzováno bylo 17 stanovených aminokyselin, a to jak samostatně tak i v celkovém součtu.

V tabulce číslo 10 (Tab. 10) jsou uvedeny součty obsahů aminokyselin u jednotlivých vzorků. Byly sčítány obsahy aminokyselin u celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin. Na obrázcích 4-6 jsou zpracovány grafy, na kterých jsou srovnávány součty aminokyselin u jednotlivých vzorků.

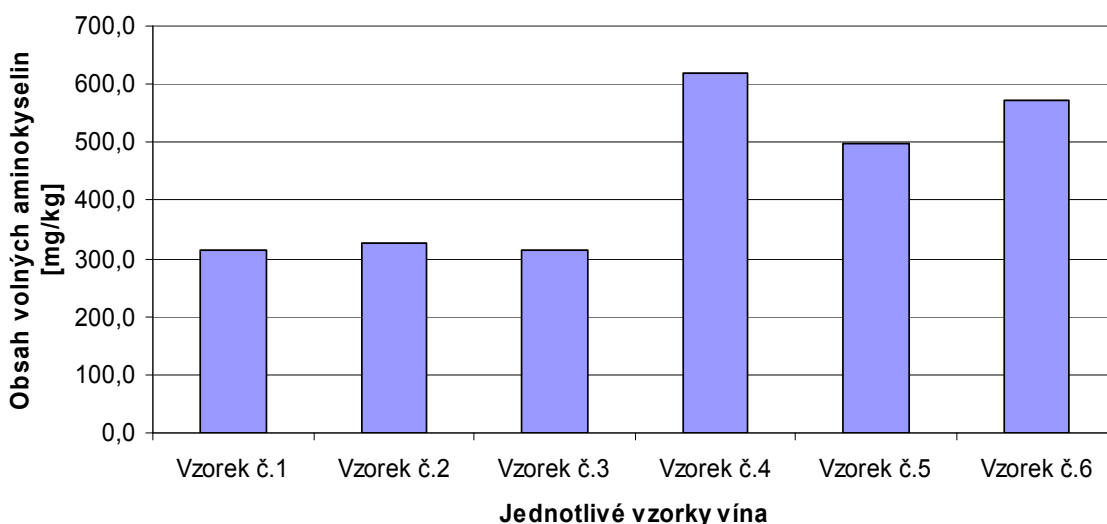


Obr. 4: Graf s celkovými obsahy aminokyselin v jednotlivých vzorcích vína.

Pozn.: Vzorek č. 1 – před aplikací čířícího prostředku (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 2 – po vyčeření čířícím prostředkem Optibent (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 3 – po vyčeření čířícím prostředkem Granula (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 4 – před aplikací čířícího prostředku (Vinařství Trávník), vzorek č. 5 – po vyčeření čířícím prostředkem Optibent (Vinařství Trávník), vzorek č. 6 – po vyčeření čířícím prostředkem Granula (Vinařství Trávník).

Na obrázku 4 (Obr. 4) jsou v grafu znázorněny součty celkových aminokyselin v jednotlivých vzorcích. Z grafu můžeme posoudit rozdílný obsah celkových aminokyselin u vzorku

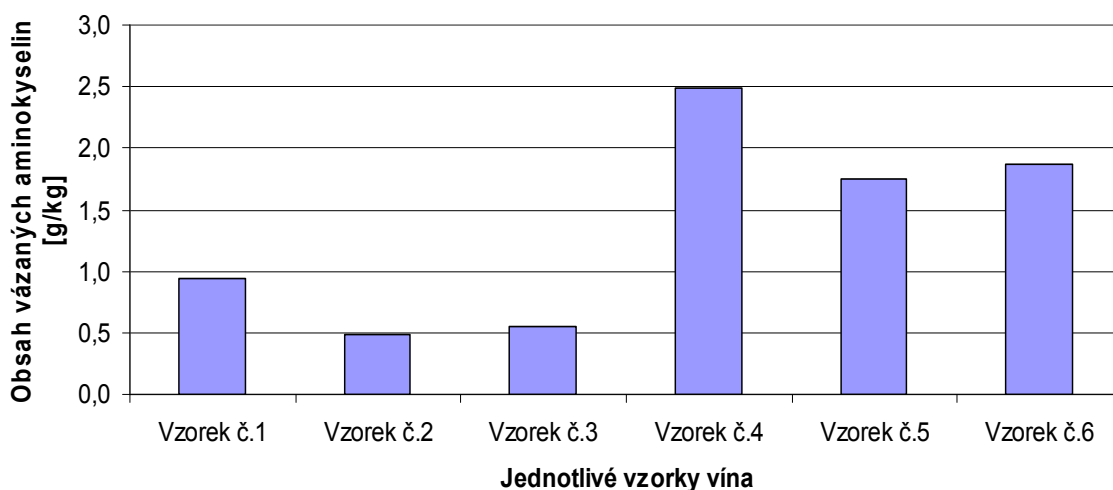
č. 1 a u vzorku č. 4, což jsou vzorky odebrané před aplikací čířících prostředků. U vzorku č. 4, který pochází z Vinařství Trávník je značně větší obsah celkových aminokyselin (3,1 g/kg) než u vzorku č. 1 (1,3 g/kg), který pochází z Vinařství Jaroslav Vydařilý. Rozdíl v obsahu celkových aminokyselin může být ovlivněn vnějšími faktory (přidané kvasinky, doba kvašení, teplota kvašení, apod.). Z obsahů celkových aminokyselin před aplikací čířícího prostředku tedy vyplývá, že budou rozdílné obsahy celkových aminokyselin i v porovnání vzorku č. 2 s vzorkem č. 5, a také v porovnání vzorku č. 3 a vzorku č. 6. Je-li sledována rozdílná účinnost čířících prostředků u vzorku č. 2 a vzorku č. 3, kde byl použit stejný výchozí vzorek (vzorek č. 1) před přidáním čířících prostředků, zjistíme, že méně celkových aminokyselin obsahuje vzorek č. 2 (0,8 g/kg), kde byl použit čířící prostředek Optibent. Vzorek č. 3 obsahoval o něco více celkových aminokyselin (0,9 g/kg), zde byl použit čířící prostředek Granula. Z výsledků tedy vyplývá, že účinnějším prostředkem je Optibent, protože odstranil větší množství aminokyselin. Rozdíl celkových aminokyselin u vzorku č. 2 a vzorku č. 3 činil 0,1 g/kg. Při porovnání účinků čířících prostředků u vzorku č. 4 a vzorku č. 5, které pochází z výchozího vzorku č. 4, bylo zjištěno, že více celkových aminokyselin obsahuje vzorek, u kterého byl použit čířící prostředek Granula, tedy u vzorku č. 6 (2,4 g/kg). Vzorek č. 5, u kterého byl použit čířící prostředek Optibent, obsahoval méně celkových aminokyselin (2,2 g/kg), a je tedy více účinným prostředkem. U těchto dvou vzorků je rozdíl obsahů celkových aminokyselin větší a činí 0,2 g/kg.



Obr. 5: Graf s obsahy volných aminokyselin v jednotlivých vzorcích vína.

Pozn.: Vzorek č. 1 – před aplikací čířícího prostředku (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 2 – po vyčeření čířícím prostředkem Optibent (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 3 – po vyčeření čířícím prostředkem Granula (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 4 – před aplikací čířícího prostředku (Vinařství Trávník), vzorek č. 5 – po vyčeření čířícím prostředkem Optibent (Vinařství Trávník), vzorek č. 6 – po vyčeření čířícím prostředkem Granula (Vinařství Trávník).

Na obrázku 5 (Obr. 5) jsou v grafu znázorněny součty obsahů volných aminokyselin u jednotlivých vzorků. Stejně tak jako tomu bylo u obsahu celkových aminokyselin ve vzorcích před aplikací čířícího prostředku (vzorek č. 1, vzorek č. 4), i v tomto případě je obsah volných aminokyselin značně vyšší u vzorku č. 4 (Vinařství Trávník) než u vzorku č. 1 (Vinařství Jaroslav Vydařilý). U vzorku č. 1 je množství volných aminokyselin 313,8 mg/kg. U vzorku č. 4 je množství volných aminokyselin téměř dvojnásobné, a to 618,7 mg/kg. Při porovnání čířících prostředků u vzorku č. 2 (Optibent) a vzorku č. 3 (Granula), bylo zjištěno, že vzorek č. 2 obsahuje větší množství volných aminokyselin (328,2 mg/kg) než vzorek č. 3 (314,4 mg/kg), z čehož vyplývá, že lepší čířící účinek by měl mít prostředek Granula. Rozdíl obsahů volných aminokyselin u těchto vzorků je malý a činí 13,8 mg/kg. Ale při porovnání obsahů volných aminokyselin u vzorků č. 1 – 3, došlo zřejmě k chybě při stanovení, protože obsahy volných aminokyselin u vzorku č. 2 a 3 (po číření) převyšují obsah volných aminokyselin u vzorku č. 1 (před přidavkem čířícího prostředku). Obsahy volných aminokyselin vzorku č. 2 a 3 by měly být nižší než obsah volných aminokyselin vzorku č. 1. Při porovnání účinnosti čířících prostředků u vzorku č. 5 (Optibent) a vzorku č. 6 (Granula) bylo zjištěno, že vzorek č. 6 obsahuje více volných aminokyselin (573,8 mg/kg) než vzorek č. 5 (498,9 mg/kg), z čehož vyplývá, že lepší čířící účinek má čířidlo Optibent. Rozdíl obsahů u těchto vzorků je patrnější a činí 74,9 mg/kg.



Obr. 6: Graf s obsahy vázaných aminokyselin v jednotlivých vzorcích vína.

Pozn.: Vzorek č. 1 – před aplikací čířícího prostředku (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 2 – po vyčerezení čířícím prostředkem Optibent (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 3 – po vyčerezení čířícím prostředkem Granula (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 4 – před aplikací čířícího prostředku (Vinařství Trávník), vzorek č. 5 – po vyčerezení čířícím prostředkem Optibent (Vinařství Trávník), vzorek č. 6 – po vyčerezení čířícím prostředkem Granula (Vinařství Trávník).

Na obrázku 6 (Obr. 6) jsou v grafu znázorněny součty obsahů vázaných aminokyselin. Při porovnání vzorků (vzorek č. 1, vzorek č. 4) před přidáním čířících prostředků je zjištěno, že vzorek č. 4 obsahuje více vázaných aminokyselin (2,5 g/kg) než vzorek č. 1 (0,9 g/kg), což odpovídá v porovnání s celkovými a volnými aminokyselinami. Rozdíl v obsahu aminokyselin mezi těmito vzorky je značný, tak jako u celkových a volných aminokyselin a odpovídá hodnotě 1,6 g/kg. Jestliže je porovnávána účinnost čířících prostředků u vzorku č. 2 a vzorku č. 3, je zjištěno, že účinnost čířícího prostředku Optibent (vzorek č. 2) je stejná, protože obsah vázaných aminokyselin je shodný (0,5 g/kg) s obsahem vázaných aminokyselin u vzorku č. 3 (0,5 g/kg), u kterého byl použit čířící prostředek Granula. Při porovnání účinků čířících prostředků u vzorků č. 5 a 6 je zjištěno, že obsah vázaných aminokyselin u vzorku č. 5 je nižší (1,8 g/kg) než obsah vázaných aminokyselin u vzorku č. 6 (1,9 g/kg). Znamená to, že i u těchto vzorků byl účinnějším čířícím prostředkem Optibent (vzorek č. 5). Rozdíl v obsahu vázaných aminokyselin u těchto vzorků je 0,1 g/kg.

Tab. 2: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 1.

Aminokyselina	Celkový obsah aminokyselin [g/kg]	Obsah volných aminokyselin [mg/kg]	Obsah vázaných aminokyselin [g/kg]
Kyselina asparagová	0,08±0,003	11,91±0,155	0,07
Threonin	0,04±0,002	1,94±0,060	0,04
Serin	0,04±0,002	2,29±0,140	0,04
Kyselina glutamová	0,10±0,006	19,92±0,560	0,08
Prolin	0,46±0,020	189,91±5,800	0,27
Glycin	0,05±0,003	4,32±0,070	0,05
Alanin	0,04±0,003	12,31±0,170	0,03
Valin	0,03±0,002	1,96±0,120	0,03
Isoleucin	0,02±0,001	2,23±0,090	0,02
Leucin	0,03±0,002	6,20±0,380	0,03
Tyrosin	0,03±0,002	2,65±0,230	0,02
Fenylalanin	0,05±0,003	4,05±0,300	0,05
Histidin	0,03±0,001	4,96±0,110	0,02
Lysin	0,04±0,001	10,21±0,660	0,03
Arginin	0,03±0,001	10,59±0,310	0,02
Cystein	0,05±0,003	26,83±1,320	0,03
Methionin	0,13±0,002	1,47±0,010	0,13
Suma	1,26	313,75	0,94

Pozn.: Celkový obsah aminokyselin a obsah volných aminokyselin jsou uvedeny ve tvaru: průměrné množství ± směrodatná odchylka, obsah vázaných aminokyselin je uveden ve tvaru: průměrné množství.

V tabulce 2 (Tab. 2) jsou uvedeny obsahy jednotlivých aminokyselin ve vzorku č. 1 a to celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin. Bylo hodnoceno 17 aminokyselin. Mezi aminokyseliny, u kterých byl stanoven největší obsah celkových aminokyselin patří prolin (0,46±0,020 g/kg), methionin (0,13±0,002), kyselina glutamová (0,10±0,006) a kyselina asparagová (0,08±0,003). Mezi nejméně obsažené celkové aminokyseliny u vzorku č. 1 patří isoleucin (0,02±0,001 g/kg), histidin (0,03±0,001 g/kg), arginin (0,03±0,001 g/kg), tyrosin (0,03±0,002 g/kg), leucin (0,03±0,002 g/kg) a valin (0,03±0,002 g/kg). Mezi nejvíce obsažené volné aminokyseliny u vzorku č. 1 patří prolin (189,91±5,800 mg/kg), cystein (26,83±1,320 mg/kg), kyselina glutamová (19,92±0,560 mg/kg) a alanin (12,31±0,170 mg/kg). Mezi nejméně obsažené volné aminokyseliny patří methionin (1,47±0,010 mg/kg), threonin (1,94±0,060 mg/kg), valin (1,96±0,120 mg/kg) a isoleucin (2,23±0,090 mg/kg). Mezi vázané aminokyseliny s největším obsahem patří prolin (0,27 g/kg), methionin (0,13 g/kg), kyselina glutamová (0,08 g/kg) a kyselina asparagová (0,07 g/kg). Mezi nejméně obsažené vázané aminokyseliny patří arginin (0,02 g/kg),

histidin (0,02 g/kg), cystein (0,02 g/kg) a isoleucin (0,02 g/kg). Arginin, histidin, cystein a isoleucin byly obsaženy ve stejném množství.

Tab. 3: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 2.

Aminokyselina	Celkový obsah aminokyselin [g/kg]	Obsah volných aminokyselin [mg/kg]	Obsah vázaných aminokyselin [g/kg]
Kyselina asparagová	0,04±0,001	11,90±0,205	0,03
Threonin	0,02±0,000	1,85±0,020	0,02
Serin	0,02±0,001	2,25±0,050	0,02
Kyselina glutamová	0,06±0,002	19,74±0,575	0,04
Prolin	0,36±0,017	209,05±13,540	0,15
Glycin	0,03±0,001	4,29±0,350	0,03
Alanin	0,02±0,001	12,58±0,300	0,01
Valin	0,02±0,001	1,96±0,040	0,01
Isoleucin	0,01±0,001	2,51±0,090	0,01
Leucin	0,02±0,001	7,04±0,060	0,01
Tyrosin	0,01±0,001	2,28±0,090	0,01
Fenylalanin	0,03±0,001	3,88±0,250	0,03
Histidin	0,02±0,000	3,96±0,130	0,01
Lysin	0,02±0,000	9,63±0,410	0,01
Arginin	0,01±0,000	7,24±0,390	0,00
Cystein	0,05±0,000	26,47±0,870	0,03
Methionin	0,08±0,000	1,53±0,070	0,08
Suma	0,82	328,16	0,49

Pozn.: Celkový obsah aminokyselin a obsah volných aminokyselin jsou uvedeny ve tvaru: průměrné množství ± směrodatná odchylka, obsah vázaných aminokyselin je uveden ve tvaru: průměrné množství.

V tabulce 3 (Tab. 3) jsou uvedeny obsahy jednotlivých aminokyselin u vzorku č. 2, a to obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin. U celkových aminokyselin patří k nejvíce obsaženým aminokyselinám prolin (0,36±0,017 g/kg), methionin (0,08±0,000 g/kg), kyselina glutamová (0,06±0,002 g/kg) a cystein (0,05±0,000 g/kg), a k nejméně obsaženým arginin (0,01±0,000 g/kg), isoleucin (0,01±0,001 g/kg) a tyrosin (0,01±0,001). Mezi volné aminokyseliny s nejvyššími obsahy patří prolin (209,05±13,540 mg/kg), cystein (26,47±0,870 mg/kg), kyselina glutamová (19,74±0,575 mg/kg) a alanin (12,58±0,300 mg/kg), a mezi volné aminokyseliny s nejnižšími obsahy patří methionin (1,53±0,070 mg/kg), threonin (1,85±0,020 mg/kg), valin (1,96±0,040 mg/kg) a serin (2,25±0,050 mg/kg). Mezi nejvíce obsažené vázané aminokyseliny u vzorku č. 2 patří prolin (0,15 g/kg), methionin (0,08 g/kg) a kyselina glutamová (0,04 g/kg). Mezi nejméně obsažené vázané aminokyseliny patří arginin (0,00 g/kg), lysin (0,01 g/kg), leucin

(0,01 g/kg), alanin (0,01 g/kg), isoleucin (0,01 g/kg) a tyrosin (0,01 g/kg). Arginin je obsažen v zanedbatelném množství, proto je jeho obsah uveden jako nulový.

Tab. 4: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 3.

Aminokyselina	Celkový obsah aminokyselin [g/kg]	Obsah volných aminokyselin [mg/kg]	Obsah vázaných aminokyselin [g/kg]
Kyselina asparagová	0,05±0,003	11,50±0,280	0,04
Threonin	0,02±0,002	1,77±0,030	0,02
Serin	0,02±0,002	2,12±0,010	0,02
Kyselina glutamová	0,06±0,002	19,29±0,325	0,04
Prolin	0,37±0,017	197,77±3,680	0,17
Glycin	0,03±0,003	4,71±0,190	0,03
Alanin	0,02±0,002	13,56±1,030	0,01
Valin	0,02±0,001	2,04±0,120	0,01
Isoleucin	0,01±0,001	2,61±0,040	0,01
Leucin	0,02±0,002	6,52±0,430	0,01
Tyrosin	0,02±0,001	2,52±0,060	0,01
Fenylalanin	0,03±0,002	4,00±0,060	0,03
Histidin	0,02±0,001	3,99±0,150	0,01
Lysin	0,02±0,002	9,46±0,220	0,01
Arginin	0,01±0,001	6,58±0,350	0,01
Cystein	0,07±0,003	24,97±1,290	0,04
Methionin	0,09±0,006	0,98±0,040	0,09
Suma	0,86	314,39	0,55

Pozn.: Celkový obsah aminokyselin a obsah volných aminokyselin jsou uvedeny ve tvaru: průměrné množství ± směrodatná odchylka, obsah vázaných aminokyselin je uveden ve tvaru: průměrné množství.

V tabulce 4 (Tab. 4) jsou uvedeny obsahy jednotlivých aminokyselin vzorku č. 3, a to celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin. Mezi nejvíce obsažené celkové aminokyseliny u vzorku č. 3 patří prolin (0,37±0,017 g/kg), methionin (0,09±0,006 g/kg), cystein (0,07±0,003 g/kg) a kyselina glutamová (0,06±0,002 g/kg), a mezi nejméně obsažené celkové aminokyseliny patří arginin (0,01±0,001 g/kg), isoleucin (0,01±0,00 g/kg), kdy měli argin a isoleucin stejný obsah celkových aminokyselin. Mezi volné aminokyseliny s největším obsahem patří u vzorku č. 3 prolin (197,77±3,680 mg/kg), cystein (24,97±1,290 mg/kg), kyselina glutamová (19,29±0,325 mg/kg) a alanin (13,56±1,030 mg/kg), a mezi volné aminokyseliny s nejmenším obsahem patří methionin (0,98±0,040 mg/kg), threonin (1,77±0,030 mg/kg), valin (2,04±0,120 mg/kg) a serin (2,12±0,010 mg/kg). Mezi nejvíce obsažené vázané aminokyseliny u vzorku č. 3 patří prolin (0,17 g/kg), methionin (0,09 g/kg), cystein (0,05 g/kg), kyselina glutamová (0,04 g/kg) a

kyselina asparagová (0,04 g/kg), a mezi nejméně obsažené patří arginin (0,00 g/kg), isoleucin (0,01 g/kg), alanin (0,01 g/kg), leucin (0,01 g/kg), tyrosin (0,01 g/kg) a lysin (0,01 g/kg), kde jsou leucin, isoleucin, alanin, tyrosin a lysin obsaženy ve stejném množství. Arginin je obsažen v zanedbatelném množství, proto je jeho obsah označen jako nulový.

Tab. 5: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 4.

Aminokyselina	Celkový obsah aminokyselin [g/kg]	Obsah volných aminokyselin [mg/kg]	Obsah vázaných aminokyselin [g/kg]
Kyselina asparagová	0,07±0,001	21,67±0,335	0,05
Threonin	0,04±0,001	2,30±0,100	0,03
Serin	0,036±0,001	3,65±0,260	0,03
Kyselina glutamová	0,12±0,001	53,35±0,740	0,07
Prolin	0,68±0,012	321,01±17,250	0,36
Glycin	0,05±0,002	14,09±0,200	0,04
Alanin	0,04±0,002	20,67±0,370	0,02
Valin	0,03±0,001	2,39±0,040	0,03
Isoleucin	0,02±0,001	2,83±0,020	0,02
Leucin	0,03±0,001	9,83±0,070	0,02
Tyrosin	0,03±0,002	3,95±0,060	0,02
Fenylalanin	0,13±0,004	6,67±0,380	0,13
Histidin	0,03±0,001	7,31±0,120	0,02
Lysin	0,03±0,000	18,49±1,290	0,01
Arginin	0,09±0,008	79,44±3,150	0,01
Cystein	0,82±0,053	49,05±0,100	0,77
Methionin	0,85±0,058	2,04±0,140	0,85
Suma	3,07	618,74	2,49

Pozn.: Celkový obsah aminokyselin a obsah volných aminokyselin jsou uvedeny ve tvaru: průměrné množství ± směrodatná odchylka, obsah vázaných aminokyselin je uveden ve tvaru: průměrné množství.

V tabulce 5 (Tab. 5) jsou uvedeny obsahy jednotlivých aminokyselin vzorku č. 4, jsou v ní uvedeny obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin. Mezi nejvíce obsažené celkové aminokyseliny ve vzorku č. 4 patří methionin (0,85±0,058 g/kg), cystein (0,82±0,053 g/kg), prolin (0,68±0,012 g/kg) a fenylalanin (0,13±0,004 g/kg), mezi nejméně obsažené celkové aminokyseliny patří isoleucin (0,02±0,001 g/kg), tyrosin (0,03±0,002 g/kg), histidin (0,03±0,001 g/kg), leucin (0,03±0,001 g/kg), lysin (0,03±0,001 g/kg) a valin (0,03±0,001 g/kg). Největší obsah volných aminokyselin u vzorku č. 4 vykazují aminokyseliny prolin (321,01±17,250 mg/kg), arginin (79,44±3,150 mg/kg), kyselina glutamová (53,35±0,740 mg/kg) a cystein (49,05±0,100 mg/kg), a nejmenší obsah aminokyseliny methionin (2,04±0,140 mg/kg), threonin (2,30±0,100 mg/kg), valin (2,39±0,040

mg/kg) a isoleucin ($2,83 \pm 0,020$ mg/kg). Mezi vázané aminokyseliny s největším obsahem patří methionin (0,85 g/kg), cystein (0,77 g/kg), prolin (0,36 g/kg) a fenylalanin (0,12 g/kg), a s nejmenším obsahem arginin (0,01 g/kg), lysin (0,01 g/kg), isoleucin (0,02 g/kg), leucin (0,02 g/kg), alanin (0,02 g/kg) a histidin (0,02 g/kg), kde jsou leucin, isoleucin, alanin a histidin obsaženy ve stejném množství.

Tab. 6: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 5.

Aminokyselina	Celkový obsah aminokyselin [g/kg]	Obsah volných aminokyselin [mg/kg]	Obsah vázaných aminokyselin [g/kg]
Kyselina asparagová	$0,05 \pm 0,001$	$16,44 \pm 0,110$	0,03
Threonin	$0,02 \pm 0,001$	$1,75 \pm 0,030$	0,02
Serin	$0,03 \pm 0,000$	$2,86 \pm 0,050$	0,02
Kyselina glutamová	$0,11 \pm 0,001$	$36,82 \pm 0,475$	0,07
Prolin	$0,66 \pm 0,019$	$292,39 \pm 16,410$	0,37
Glycin	$0,04 \pm 0,001$	$9,63 \pm 0,270$	0,03
Alanin	$0,03 \pm 0,000$	$13,60 \pm 0,170$	0,02
Valin	$0,02 \pm 0,001$	$1,66 \pm 0,080$	0,02
Isoleucin	$0,02 \pm 0,001$	$2,31 \pm 0,050$	0,01
Leucin	$0,02 \pm 0,002$	$7,38 \pm 0,180$	0,02
Tyrosin	$0,02 \pm 0,001$	$2,54 \pm 0,020$	0,02
Fenylalanin	$0,12 \pm 0,001$	$4,19 \pm 0,060$	0,12
Histidin	$0,02 \pm 0,001$	$4,74 \pm 0,080$	0,01
Lysin	$0,02 \pm 0,002$	$12,97 \pm 0,280$	0,01
Arginin	$0,07 \pm 0,001$	$52,16 \pm 0,530$	0,02
Cystein	$0,43 \pm 0,007$	$35,14 \pm 0,920$	0,40
Methionin	$0,57 \pm 0,025$	$2,32 \pm 0,070$	0,57
Suma	2,23	498,90	1,75

Pozn.: Celkový obsah aminokyselin a obsah volných aminokyselin jsou uvedeny ve tvaru: průměrné množství \pm směrodatná odchylka, obsah vázaných aminokyselin je uveden ve tvaru: průměrné množství.

V tabulce 6 (Tab. 6) jsou uvedeny jednotlivé obsahy celkových, volných a vázaných aminokyselin vzorku č. 6. Z tabulky bylo zjištěno, že mezi nejvíce obsažené celkové aminokyseliny patří prolin ($0,66 \pm 0,019$ g/kg), methionin ($0,57 \pm 0,025$ g/kg), cystein ($0,43 \pm 0,007$ g/kg) a kyselina glutamová ($0,11 \pm 0,001$ g/kg). Mezi nejméně obsažené celkové aminokyseliny patří isoleucin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg), histidin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg), tyrosin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg), threonin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg), leucin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg), lysin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg) a valin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg). Mezi volné aminokyseliny s největším obsahem u vzorku č. 5 patří prolin ($292,39 \pm 16,410$ mg/kg), arginin ($52,16 \pm 0,530$ mg/kg), kyselina glutamová ($36,82 \pm 0,475$ mg/kg) a cystein ($35,14 \pm 0,920$), a s nejmenším obsahem valin ($1,66 \pm 0,080$

mg/kg), threonin ($1,75 \pm 0,030$ mg/kg), isoleucin ($2,31 \pm 0,050$ mg/kg) a methionin ($2,32 \pm 0,070$ mg/kg). Mezi nejvíce obsažené vázané aminokyseliny u vzorku č. 5 patří methionin ($0,57$ g/kg), cystein ($0,39$ g/kg), prolin ($0,37$ g/kg) a fenylalanin ($0,12$ g/kg), a mezi nejméně obsažené vázané aminokyseliny patří lysin ($0,01$ g/kg), histidin ($0,01$ g/kg) a leucin ($0,01$ g/kg).

Tab. 7: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 6.

Aminokyselina	Celkový obsah aminokyselin [g/kg]	Obsah volných aminokyselin [mg/kg]	Obsah vázaných aminokyselin [g/kg]
Kyselina asparagová	$0,05 \pm 0,005$	$20,34 \pm 0,410$	0,03
Threonin	$0,03 \pm 0,001$	$2,14 \pm 0,110$	0,02
Serin	$0,03 \pm 0,002$	$3,57 \pm 0,060$	0,02
Kyselina glutamová	$0,11 \pm 0,008$	$40,33 \pm 1,245$	0,07
Prolin	$0,58 \pm 0,042$	$315,93 \pm 18,190$	0,26
Glycin	$0,04 \pm 0,002$	$12,49 \pm 0,850$	0,03
Alanin	$0,04 \pm 0,002$	$19,00 \pm 0,570$	0,02
Valin	$0,02 \pm 0,001$	$2,06 \pm 0,150$	0,02
Isoleucin	$0,02 \pm 0,001$	$2,73 \pm 0,050$	0,01
Leucin	$0,02 \pm 0,001$	$8,49 \pm 0,440$	0,02
Tyrosin	$0,02 \pm 0,001$	$3,68 \pm 0,120$	0,02
Fenylalanin	$0,13 \pm 0,009$	$5,99 \pm 0,280$	0,12
Histidin	$0,02 \pm 0,001$	$8,97 \pm 0,720$	0,01
Lysin	$0,03 \pm 0,002$	$17,30 \pm 0,830$	0,01
Arginin	$0,07 \pm 0,003$	$66,52 \pm 5,220$	0,01
Cystein	$0,57 \pm 0,029$	$42,17 \pm 0,540$	0,53
Methionin	$0,68 \pm 0,013$	$2,11 \pm 0,170$	0,68
Suma	2,42	573,82	1,87

Pozn.: Celkový obsah aminokyselin a obsah volných aminokyselin jsou uvedeny ve tvaru: průměrné množství \pm směrodatná odchylka, obsah vázaných aminokyselin je uveden ve tvaru: průměrné množství.

V tabulce 7 (Tab. 7) jsou uvedeny obsahy jednotlivých aminokyselin u vzorku č. 6, a to obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin. U celkových aminokyselin patří k nejvíce obsaženým aminokyselinám methionin ($0,68 \pm 0,013$ g/kg), prolin ($0,58 \pm 0,042$ g/kg), cystein ($0,57 \pm 0,029$ g/kg) a fenylalanin ($0,13 \pm 0,009$ g/kg), a k nejméně obsaženým tyrosin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg), valin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg), histidin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg), isoleucin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg) a leucin ($0,02 \pm 0,001$ g/kg). Mezi volné aminokyseliny s nejvyššími obsahy patří prolin ($315,93 \pm 18,190$ mg/kg), arginin ($66,52 \pm 5,22$ mg/kg), cystein ($42,17 \pm 0,540$ mg/kg) a kyselina glutamová ($40,33 \pm 1,245$ mg/kg), a mezi volné aminokyseliny s nejnižšími obsahy patří valin ($2,06 \pm 0,150$ mg/kg),

methionin ($2,11 \pm 0,170$ mg/kg), threonin ($2,14 \pm 0,110$ mg/kg) a isoleucin ($2,73 \pm 0,050$ mg/kg). Mezi nejvíce obsažené vázané aminokyseliny u vzorku č. 6 patří methionin (0,68 g/kg), cystein (0,53 g/kg), prolin (0,26 g/kg) a fenylalanin (0,12 g/kg). Mezi nejméně obsažené vázané aminokyseliny patří arginin (0,00 g/kg), lysin (0,01 g/kg), leucin (0,01 g/kg) a histidin (0,01 g/kg). Arginin je obsažen v zanedbatelném množství, proto je jeho obsah označen jako nulový.

Při posouzení obsahů jednotlivých celkových aminokyselin je zřejmé, že ve všech vzorcích patří mezi nejvíce obsažené aminokyseliny prolin, methionin, cystein, kyseliny glutamová a kyseliny asparagová, což se shoduje i s literaturou [23]. Mezi celkové aminokyseliny s nejmenším obsahem patří isoleucin, leucin, histidin, valin, tyrosin a lysin. Mezi nejvíce obsažené volné aminokyseliny ve všech vzorcích patří prolin, cystein, kyselina glutamová, arginin a alanin, a mezi nejméně obsažené volné aminokyseliny methionin, threonin, valin, isoleucin a serin. Mezi nejvíce obsažené vázané aminokyseliny ve všech vzorcích patří prolin, methionin, cystein, fenylalanin, kyselina glutamová a kyselina asparagová, a mezi nejméně obsažené vázané aminokyseliny ve všech vzorcích patří arginin, lysin, leucin, isoleucin a histidin.

6.2 Stanovení pH

Pro orientaci bylo stanoveno také pH vzorků (Tab. 9). pH u vzorků, které pocházeli z Vinařství Jaroslav Vydařilý (vzorek č. 1-3), měli pH v rozmezí 3,34-3,36, přičemž vzorky po čiření měli pH mírně vyšší než vzorek před přidáním čířícího prostředku. U vzorků, které pocházeli s Vinařství Trávník (vzorek č. 4-5) se pH pohybovalo v rozmezí 3,38-3,41. Také v tomto případě bylo pH něco málo vyšší u vzorků po čiření než u vzorku před přidáním čířícího prostředku. V literatuře je uváděno pH u vína 2,9 – 3,9, čemuž odpovídají i naměřené hodnoty [24,25].

Tab. 8: Naměřené hodnoty pH u vzorků.

Číslo vzorku	pH
Vzorek č. 1	$3,34 \pm 0,000$
Vzorek č. 2	$3,36 \pm 0,000$
Vzorek č. 3	$3,36 \pm 0,005$
Vzorek č. 4	$3,38 \pm 0,005$
Vzorek č. 5	$3,40 \pm 0,000$
Vzorek č. 6	$3,41 \pm 0,005$

Pozn.: pH je uvedeno ve tvaru: průměrná hodnota \pm směrodatná odchylka.

ZÁVĚR

Používání čířících prostředků je při současné úrovni vinařské výroby nezbytné. Používány jsou především přípravky typu bentonit, které byly použity také v prováděném experimentu.

Teoretická část byla zaměřena na popis výroby vína, na samotné číření vína a také na vady spojené s čířením vína. V kapitole číření vína byly popsány možné přípravky, které se mohou používat k číření vína.

V praktické části byl založen experiment s dvěma vybranými čířícími prostředky a dvěma modelovými vzorky vína z dvou různých vinařství. K číření byl použit čířící prostředek Optibent a čířící prostředek Granula. V průběhu experimentu byly odebrány vzorky, u kterých se na základě stanovení celkových aminokyselin, volných aminokyselin a následnému diferenčnímu stanovení vázaných aminokyselin posuzovala účinnost dvou použitých čířících prostředků. Po vyhodnocení výsledků byl vyvozen závěr, že účinnějším prostředkem u obou modelových vzorků vín byl čířící prostředek Optibent, protože při jeho použití došlo k většímu úbytku aminokyselin, což je při číření žádané.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Výroba vína. Vína z Moravy, vína z Čech [online]. [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: <http://www.wineofczechrepublic.cz/4-2-vyroba-vina-cz.html>.
- [2] STEIDL, Robert. *Sklepní hospodářství*. V českém jazyce vyd. 1. Valtice: Národní salon vín, 2002, 307 s. ISBN 80-903-2010-4.
- [3] ŠEVČÍK, Libor. *Bílá vína: hledání pravdy o víně*. 1. vyd. Praha: Grada, 1999, 139 s., [4] s. barev. obr. příl. ISBN 80-716-9754-0.
- [4] KRAUS, Vilém, Vítězslav HUBÁČEK a Petr ACKERMANN. *Rukověť vinaře*. Vyd. 1. Praha: Brázda, 2000, 262 s., [12] s. barev. obr. příl. ISBN 80-853-6234-1.
- [5] ČIŘENÍ VÍNA. *Wine* [online]. [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: <http://www.wine.cz/reva/vo7.htm>.
- [6] PAVLOUŠEK, Pavel. *Výroba vína u malovinařů*. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada publishing, 2010, 120 s. ISBN 978-80-247-3487-3.
- [7] Organoleptic Defects in Wine. In: [online]. [cit. 2013-02-05]. Dostupné z: <https://people.ok.ubc.ca/neggers/Chem422A/Organoleptic%20Defects%20in%20Wine.pdf>.
- [8] EDER, Reinhard. *Vady vína*. Vyd. 1. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006, 263 s. ISBN 80-903-2016-3.
- [9] KRAUS, Vilém. *Encyklopedie českého a moravského vína*. 1. vyd. Praha: Melantrich, 1997, 224 s. ISBN 80-702-3250-1.
- [10] JACKSON, Ronald S. *Wine science: principles and applications*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2008, xv, 648 p. ISBN 978-012-3736-468.
- [11] HUTKINS, Robert W. *Microbiology and technology of fermented foods*. 1st ed. Ames, Iowa: Blackwell Pub., 2006, 473 p. IFT Press series. ISBN 978-0-8138-0018-9.
- [12] HUI, Y.; BARTA, József. *Handbook of fruits and fruit processing*. 1st ed. Ames, Iowa: Blackwell Pub., 2006, 697 p. ISBN 978-0-8138-1981-5.
- [13] Calwineries: *Clarification*. [online]. [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: <http://www.calwineries.com/learn/wine-production/clarification>.

- [14] NAŘÍZENÍ RADY (ES) č. 1493/1999 ze dne 17. května 1999 o společné organizaci trhu s vínem. In: 1999. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:03:26:31999R1493:CS:PDF>.
- [15] Enzymatic Digestion of Polysaccharides (Part I). *BioTek: Application notes* [online]. 2012 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: <http://www.biotek.com/resources/articles/enzymatic-digestion-of-polysaccharides.html>.
- [16] KADLEC, Pavel, Karel MELZOCH a Michal VOLDŘICH. *Procesy a zařízení potravinářských a biotechnologických výroby: [technologie potravin]*. Vyd. 1. Ostava: Key Publishing, 2012, 494 s. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-086-6.
- [17] Vinařský průmysl: Kvasinky. *BioPro* [online]. [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: <http://www.biopro.cz/Ingredience/Vinarsky-prumysl/Kvasinky/>.
- [18] Nemoci a vady vín. *Vinařská stránka* [online]. [cit. 2013-05-06]. Dostupné z: <http://vinar.unas.cz/nemoci.html>.
- [19] VINNÝ DŮM, spol. s.r.o., Na Falaříkách 1040/5, 696 81 Bzenec. *Pokyny k používání bentonitů*. Bzenec: 2011.
- [20] MICHAEL FOUNTOULAKIS, HANS-WERNER LAHM. *Hydrolysis and amino acid composition analysis of proteins*. *Journal of Chromatography A*, 826 (1998) 109-134.
- [21] *Analyzátor aminokyselin AAA 400, Návod k obsluze. Chemická část*, IGNOS, s.r.o., Praha, 2002.
- [22] IVIČIČOVÁ, Barbora. *Změny obsahu volných aminokyselin a biogenních aminů v průběhu výroby vína*. Diplomová práce. Zlín: UTB, 2010.
- [23] LEHTONEN, Pekka. *Determination of Amines and Amino Acids in Wine*. *American Journal of Enology and Viticulture*. 1996, roč. 47, č. 2.
- [24] The acidity of wine. *Wine perspective* [online]. 1999 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: http://www.wineperspective.com/the_acidity_of_wine.htm.

-
- [25] Acids in wine. *Wikipedia* [online]. 2008 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Acids_in_wine.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ATP	Adenosintrifosfát
ADP	Adenosindifosfát
NAD	Nikotinamin-adenin-dinukleotid
PVPP	Polyvinylpolypyrrolidon
AMK	aminokyselina
NM	Normalizovaný moštoměr

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Zjednodušené schéma alkoholového kvašení [15].	15
Obr. 2: Zjednodušené schéma přeměna kyseliny jablečné na kyselinu mléčnou [10].	19
Obr. 3: Schéma průběhu experimentu.	31
Obr. 4: Graf s celkovými obsahy aminokyselin v jednotlivých vzorcích vína.	36
Obr. 5: Graf s obsahy volných aminokyselin v jednotlivých vzorcích vína.	37
Obr. 6: Graf s obsahy vázaných aminokyselin v jednotlivých vzorcích vína.	39

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Tabulka s údaji k modelovým vzorkům o průběhu experimentu.	32
Tab. 2: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 1.....	40
Tab. 3: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 2.....	41
Tab. 4: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 3.....	42
Tab. 5: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 4.....	43
Tab. 6: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 5.....	44
Tab. 7: Jednotlivé obsahy celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u vzorku č. 6.....	45
Tab. 8: Naměřené hodnoty pH u vzorků.....	46
Tab. 9: Zvyšování obsahu sacharózy bílých moštů [4].....	55
Tab. 10: Součty obsahů celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u jednotlivých vzorků.....	56

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I: Tabulka k zvyšování obsahu sacharózy bílých moštů

Příloha II: Tabulka se součty obsahů celkových aminokyselin, volných a vázaných aminokyselin u jednotlivých vzorků

PŘÍLOHA P I: TABULKA K ZVYŠOVÁNÍ OBSAHU SACHARÓZY BÍLÝCH MOŠTŮ

Tab. 9: Zvyšování obsahu sacharózy bílých moštů [4].

Zjištěná cukernatost moštu kg na 1 hl	Potřeba cukru na 100 l moštu pro zvýšení jeho obsahu na:		
	20 kg na 1 hl	21 kg na 1 hl	22 kg na 1 hl
1,0	10,02	11,19	12,39
11,5	9,43	10,6	11,8
12,0	8,85	10,02	11,19
12,5	8,27	9,43	10,6
13,0	7,7	8,85	10,02
13,5	7,13	8,27	9,43
14,0	6,56	7,7	8,75
14,5	5,99	7,13	8,27
15,0	5,43	6,56	7,7
15,5	4,87	5,99	7,13
16,0	4,32	5,43	6,56
16,5	3,77	4,87	5,99
17,0	3,22	4,32	5,43
17,5	2,67	3,77	4,87
18,0	2,13	3,22	4,32
18,5	1,6	2,67	3,77
19,0	1,11	2,13	3,22
19,5	0,53	1,6	2,67
20,0		1,11	2,13
20,5		0,53	1,6
21,0			1,11
21,5			0,53

PŘÍLOHA P II: TABULKA SE SOUČTY OBSAHŮ CELKOVÝCH AMINOKYSELIN, VOLNÝCH A VÁZANÝCH AMINOKYSELIN U JEDNOTLIVÝCH VZORKŮ

Tab. 10: Součty obsahů celkových aminokyselin, volných aminokyselin a vázaných aminokyselin u jednotlivých vzorků.

Číslo vzorku	Celkové sumy aminokyselin		
	Celkové AMK [g/kg]	Volné AMK [mg/kg]	Vázané AMK [g/kg]
Vzorek č. 1	1,3	313,8	0,9
Vzorek č. 2	0,8	328,2	0,5
Vzorek č. 3	0,9	314,4	0,5
Vzorek č. 4	3,1	618,7	2,5
Vzorek č. 5	2,2	498,9	1,8
Vzorek č. 6	2,4	573,8	1,9

Pozn.: Vzorek č. 1 – před aplikací čířícího prostředku (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 2 – po vyčerezení čířícím prostředkem Optibent (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 3 – po vyčerezení čířícím prostředkem Granula (Vinařství Jaroslav Vydařilý), vzorek č. 4 – před aplikací čířícího prostředku (Vinařství Trávník), vzorek č. 5 – po vyčerezení čířícím prostředkem Optibent (Vinařství Trávník), vzorek č. 6 – po vyčerezení čířícím prostředkem Granula (Vinařství Trávník).