

Srovnání obsahu vybraných dusíkatých látek v červených vínech a klaretech

Veronika Konečná

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: Veronika KONEČNÁ

Osobní číslo: T10059

Studijní program: B2901 Chemie a technologie potravin

Studijní obor: Chemie a technologie potravin

Forma studia: prezenční

Téma práce: Srovnání obsahu vybraných dusíkatých látek v červených vínech a klaretech

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Charakterizujte zpracovávané odrůdy vín a jejich výrobu
2. Charakterizujte složení a úpravy moštu
3. Popište proces alkoholového kvašení
4. Charakterizujte aminokyseliny a biogenní aminy vyskytující se ve víně

II. Praktická část

1. Založte experiment, ve kterém ze stejné šarže hroznů založíte výrobu červeného vína i klaretu
2. V průběhu výroby vína stanovte přítomnost biogenních aminů
3. V průběhu výroby vína stanovte celkový obsah aminokyselin a obsah volných aminokyselin

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] MORENO-ARRIBAS, M a M POLO. Wine chemistry and biochemistry [online]. New York: Springer, c2009, xv, 735 p. Ľcit. 2012-09-06. ISBN 9780387741185-.

[2] EDER, Reinhard. Vady vřna. Vyd. 1. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006, 263 s. ISBN 80-903-2016-3.

[3] ROSSMAN, Miloř. Vřno. I. Praha: Vydavatelství obchodu, 1962. ISBN 56/III 12.

[4] POLÁřKOVÁ, Pavla, Julian HERSZAGE a Susan E. EBELER. Wine flavor: chemistry in a glass. Chemical Society Reviews [online]. 2008, roĽ. 37, Ľ. 11, s. 2478- Ľcit. 2013-01-10. ISSN 0306-0012. DOI: 10.1039/b714455p. Dostupné z:

<http://xlink.rsc.org/?DOI=b714455p>

[5] STEIDL, Robert. Sklepnř hospodářství. V Ľeském jazyĽe vyd. 2., aktualiz. Překlad Jiřř Sedlo. Valtice: Národní vinařské centrum, 2010, 309 s. ISBN 978-80-903201-9-2.

[6] PAVLOUřEK, Pavel. Vřroba vřna u malovinařů. 2. aktualizované a rozřřřené vydání.

Praha: Grada publishing, 2010, 120 s. ISBN 978-80-247-3487-3.

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Frantiřek Buňka, Ph.D.

Ústav technologie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

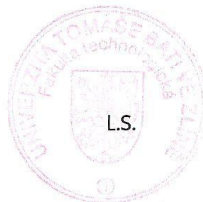
16. ledna 2013

Termřn odevzdání bakalářské práce:

2. května 2013

Ve Zlřně dne 4. února 2013


doc. Ing. Roman Ľermák, Ph.D.
děkan




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

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

Veronika Konečná

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). Odpirá-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 přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

V teoretické části této bakalářské práce byla popsána výroba vína ve všech jejích krocích, a také složení vinného moštu. Dále byly charakterizovány aminokyseliny a biogenní aminy, a byl popsán jejich význam v potravinách, především ve víně. Praktická část bakalářské práce byla zaměřena na laboratorní metody analýzy aminokyselin a biogenních aminů ve víně, a bylo provedeno porovnání naměřených hodnot s odbornou literaturou.

Klíčová slova: Aminokyseliny, biogenní aminy, hydrolýza, dansylace

ABSTRACT

In the theoretical part of this bachelor thesis, making of wine in all steps and composition of grape must were described. Amino acids and biogenic amines were characterized and their significance in food, especially in wine, were described. The practical part of this thesis was focused on laboratory methods of analysis of amino acids and biogenic amines. Measured values were compared with references.

Keywords: Amino acids, biogenic amines, hydrolysis, dansylation

Tímto bych chtěla poděkovat panu doc. Ing. Františku Buňkovi, Ph.D., vedoucímu bakalářské práce, za odborné vedení, za věnovaný čas a za cenné rady a připomínky při zpracování této práce. Dále bych také chtěla poděkovat paní Ing. Ludmile Zálešákové za pomoc a ochotu při práci v laboratoři, také paní doc. RNDr. Leoně Buňkové, Ph.D., a v neposlední řadě děkuji také svým nejbližším za velkou podporu.

Motto: In vino veritas – Ve víně je pravda

- latinské přísloví

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	12
1.2 PŘEVOZ HROZNŮ KE ZPRACOVÁNÍ	12
1.3 DRCENÍ A ODZRNĚNÍ	12
1.4 NALÉŽENÍ A NAKVÁŠENÍ RMUTU	13
1.5 LISOVÁNÍ	13
1.6 ÚPRAVY MOŠTU	14
1.7 PLNĚNÍ MOŠTU DO KVASNÝCH NÁDOB	16
1.8 ALKOHOLOVÉ KVAŠENÍ	16
1.9 ZÁVĚREČNÉ ÚPRAVY VÍNA	23
1.10 ZRÁNÍ VÍNA	23
2 SLOŽENÍ MOŠTU	24
3 CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH VÍN	29
3.1 MODRÝ PORTUGAL	29
3.2 KLARET	30
4 AMINOKYSELINY A VÝZNAM JEJICH SLEDOVÁNÍ	31
5 BIOGENNÍ AMINY A VÝZNAM JEJICH SLEDOVÁNÍ	32
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
6 CÍL PRÁCE	36
7 METODIKA PRÁCE	37
7.1 ROZDĚLENÍ VZORKŮ	37
7.2 STANOVENÍ CELKOVÉHO OBSAHU AMINOKYSELIN	38
7.3 STANOVENÍ OBSAHU VOLNÝCH AMINOKYSELIN	40
7.4 STANOVENÍ OBSAHU BIOGENNÍCH AMINŮ	41
8 VÝSLEDKY A DISKUZE	44
8.1 STANOVENÍ CELKOVÉHO OBSAHU AMINOKYSELIN	44
8.2 STANOVENÍ OBSAHU VOLNÝCH AMINOKYSELIN	45
8.3 STANOVENÍ OBSAHU VÁZANÝCH AMINOKYSELIN	46
8.4 STANOVENÍ OBSAHU BIOGENNÍCH AMINŮ	47
ZÁVĚR	49

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	50
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	55
SEZNAM OBRÁZKŮ	56
SEZNAM TABULEK	57
SEZNAM PŘÍLOH	58

ÚVOD

V současnosti se snažíme stále více vybírat potraviny a nápoje, které jsou prospěšné pro naše zdraví. Proto je pro nás nyní tak důležité sledovat nejen sensorické, ale i nutriční vlastnosti vybraných poživatin. Volné aminokyseliny i biogenní aminy ovlivňují právě sensorické vlastnosti. Jsou stanovovány při biochemických, fermentačních a hydrolyzačních procesech, stejně jako během skladování potravin. Zjištění množství volných aminokyselin a biogenních aminů je důležité ze sensorického i zdravotního hlediska.

Tato bakalářská práce je rozdělena do 8 kapitol, z nichž první tři popisují výrobu vína, složení vinného moštu, a podrobnější popis vinných odrůd, s nimiž bylo během práce v laboratoři pracováno. Další kapitoly přibližují vznik a význam aminokyselin a biogenních aminů v potravinách, zvláště ve vínu, a popisují praktická stanovení těchto dusíkatých látek v laboratoři Ústavu technologie potravin Fakulty technologické Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBA VÍNA

1.1 Sklizeň

Sklizeň je prvním 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 činiteli, např. kontaminovány houbovými chorobami (plísněmi) révy vinné, divokými kvasinkami či octovými nebo mléčnými bakteriemi. Větší nebezpečí hrozí právě u modrých odrůd, protože červené víno se vyrábí metodou macerace, kvasící rmut se tudíž dostává přímo do kontaktu s plísněmi, bakteriemi a kvasinkami, které se vyskytují na poškozených bobulích. Při transportu takto napadených hroznů je proto důležitá rychlost, nízké teploty a aplikace oxidu siřičitého. [1]

Nejběžnější chorobou, která se na hroznech v průběhu dozrávání může vyskytovat, je šedá plíseň *Botrytis cinerea*. Takto napadené hrozny se mohou stát původci tvorby nežádoucích aromatických a chuťových látek. Původcem další možné choroby, bílé plísně, může být *Metasphaera diplodiella*. Na bobulích napadených plísněmi může docházet také k rozvoji octových bakterií, typická je proto jejich octová vůně. Větší pravděpodobnost výskytu octových bakterií existuje také v případě, jsou-li hrozny mechanicky poškozené. [1]

U hroznů, při jejichž nešetrném sběru či přepravě dojde k uvolnění moštu ještě před vlastním zpracováním, může docházet k oxidativnímu hnědnutí a k oxidaci některých aromatických látek. [1]

1.2 Převoz hroznů ke zpracování

Sklizené hrozny jsou převezeny na místo jejich dalšího zpracování. Hrozny mohou být převázeny v různých obalech, např. v přepravkách, sudech nebo v kádích. Při přejímce hroznů se také zjišťuje cukernatost moštu pomocí moštoměru. [2]

1.3 Drcení a odzrnění

Principy a způsoby zpracování hroznů jsou stejné pro malovýrobce i pro velké vinařské podniky, rozdíly jsou však v technickém vybavení příjmových objektů, lisoven, kvasíren a prostor určených ke skladování moštů a vína. [3]

Posbírané hrozny je nutno zpracovat v den jejich sběru, aby bylo zabráněno přemnožení mikroflóry nebo případnému zapaření vlivem skladování. [4] Drcení bobulí je prováděno ve speciálních mlýncích. Rozdrcené bobule jsou nazývány rmutem. Odzrnění bývá prováděno v odzrňovačích, které jsou často spojeny s mlýnkem. [5], [6], [7], [8]

1.4 Naležení a nakvášení rmutu

Ponecháním rmutu v nádobě před lisováním je umožněno vyluhování látek obsažených ve rmutu, čímž se zvýší obsah extraktu, buketních látek a barviv. [5], [9]

Nakvášení rmutu u červeného vína je nutné, neboť díky tomuto procesu vzniká červené zbarvení vína. Je-li vyráběn klaret, tedy bílé víno vyrobené z modrých vinných hroznů, nakvášení rmutu neprobíhá. [6]

1.5 Lisování

Princip lisování rmutu spočívá v tom, že je mošt oddělen od tuhých částí rmutu. Intenzita a rychlost lisování jsou ovlivněny několika faktory, jako jsou konstrukce lisu či použitý tlak. [5], [8] Pro lisování rmutu, z něž bylo vyrobeno víno pro účely této bakalářské práce, byl použit ruční vinařský lis. Při běžném lisování rmutu vznikají tři frakce:

- Scezený mošt (40 - 60%) – Tento mošt odtéká volně z lisu, obsahuje vyšší podíl kyselin a cukrů, je světlejší a má nižší extrakt oproti ostatním frakcím.
- Lisovaný mošt (40 - 60%) – Získává se užitím tlaku a mísí se se scezeným moštem.
- Dolisek (10%) - Vyšším tlakem je poškozena slupka bobulí a případně i pecičky, mošt tedy obsahuje vyšší podíl tříslovin, barviv a minerálních látek. Obsah kyselin a cukru je nižší. [9]

Samotok odtékající z lisu je bohatý na cukry a kyseliny. Mošty získané z prvního a druhého lisování jsou méně bohaté na cukry a kyseliny, mají však více extrakčních látek. [6] Hodnota určující, kolik moštu se získá ze 100 kg hroznů, se nazývá výlisnost moštu. Závisí na odrůdě, ročníku, vyzrálости a způsobu vylisování. V průměru lze počítat se 75 - 80 l moštu/100 kg. [9]

1.6 Úpravy moštu

Do úprav moštu je zahrnuto odkalování moštu pro odstranění složek a příměsí, které by mohly způsobit vznik zákalu (např. úlomky slupek, rezidua pesticidů či prach). [9], [10] Těmito složkami by mohly být přenášeny např. škodlivé mikroorganismy způsobující některé vady vína. [10] Víno vzniklé z odkaleného moštu je bez postranních tónů ve vůni a chuti. [9] Odkalování je možno provádět filtrací nebo staticky. Statické odkalování je vhodné provádět u menších objemů nádob, protože je to metoda zdoluhavá. Při statickém odkalování dochází k sedimentaci částic na dno nádoby. [10] Čím je mošt čistší, tím klidněji pak kvasí. [9]

Další úpravou moštu může být provzdušnění, které podporuje množení a činnost kvasinek. [2], [9] Může však také zvyšovat vliv nežádoucích mikroorganismů (např. octových bakterií), čímž se zvyšuje nebezpečí vad vína. Zdravý mošt se zpravidla neprovzdušňuje. Doporučené je provzdušnění v případě přesířeného moštu, značně nahnilých hroznů či při lisování modrých hroznů za účelem získání růžového vína - klaretu (provzdušněním se sníží obsah tříslovin). [9]

Neméně důležitou úpravou moštu je síření. Přídavkem oxidu siřičitého SO_2 ve formě prášku jsou utlumeny velmi aktivní oxidační enzymy, divoké kvasinky a bakterie, a je vyvážen vzdušný kyslík. Čím dříve je tento přídavek uskutečněn, tím lépe je rmut chráněn před účinky vzduchu, je zabráněno hnědnutí a je podpořen vývoj buketu a čistých tónů. Nevýhodou síření je mírné zvýšení vyluhování tříslovin. Obsah volného SO_2 v moštu by měl být okolo 30 mg/l. [9], [42] Síření se nejčastěji provádí pomocí pyrosulfitu draselného (disiřičitan draselný $K_2S_2O_5$). [9]



Rozpouštění pyrosulfitu draselného v čisté vodě nemá žádný smysl, SO_2 vzniká jen v kyselém roztoku (Rovnice 1). Takto vzniklý SO_2 reaguje s vodou a vzniká kyselina siřičitá (Rovnice 2). [9]



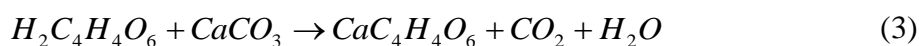
SO_2 je bezbarvý, štiplavě páchnoucí, jedovatý plyn, který zabraňuje rozvoji mikroorganismů, jako jsou plísnivé houby, kvasinky a bakterie. Od koncentrace 3 mg/m³ je postřehnu-

telný a dráždí sliznice, od koncentrace 50 mg/m³ je životu nebezpečný. Dráždivě totiž působí zejména na horní cesty dýchací, dostavuje se kašel, v těžších případech může vzniknout až edém plic. Maximální koncentrace oxidu siřičitého na pracovišti by podle zdroje [9] neměla překročit 5 mg/m³. Kyselina siřičitá je stabilní, bezbarvá a ostře zapáchající tekutina. Oxidací kyseliny siřičité vzniká kyselina sírová H₂SO₄. Je to bezbarvá, olejovitá tekutina a rozkládá organické látky. Jsou-li dřevěné sudy pravidelně ošetřovány oxidem siřičitým v podobě spalování sirných plátů, časem vzniká takové množství kyseliny sírové, které v případě nevymytí sudů vyvolává ve víně vznik pachuti po kyselině sírové. [9], [11]

Dalším krokem ošetření moštu je aplikace čirících prostředků, např. bentonitu. Bentonity jsou přírodní hlinité silikáty tvořící montmorillonit (Al₂O₃.4SiO₂.nH₂O), které ve vodě bobtnají a srážejí se vlivem elektrolytů, přičemž adsorbují kladně nabitě molekuly, zejména bílkoviny. Jsou ve formě prášku nebo granulí, bílé, světle hnědé nebo světle šedé barvy. Nesmí mít cizí vůni (po plísni) a nesmí předávat vínu nevhodnou vůni nebo chuť. Bentonitem jsou odstraňovány termolabilní bílkoviny z moštu, příp. z vína. [45] Výhodami přidávání bentonitu do moštu je včasné ošetření, lepší oddělení kalů, vznik vína bez nečistých příchutí, klidnější kvašení bez vzniku pěny, nižší náchylnost k hnědnutí či odstranění vzniklých nežádoucích látek (např. vyšší množství histaminu). Nevýhodami jsou vyšší náklady, problematické stanovení potřebného množství a možné snížení výživných látek pro kvasinky. Dávkování bentonitu se pohybuje mezi 50 - 200 g/hl. Odstranění bentonitu probíhá společně s odkalením přibližně za 10 dnů. [9], [11] Dalšími čiridly může být např. želatina, kasein, kyselina křemičitá, tanin nebo aktivní uhlí. [11]

V případě nepříznivých klimatických podmínek, kdy mošt nemá takovou cukernatost, jakou požaduje norma, může být prováděna úprava cukernatosti moštu, nejčastěji pomocí čepného cukru. Při doslazování moštu se musí dbát na to, aby jeho cukernatost odpovídala předepsanému obsahu alkoholu ve víně. [6]

Dalším krokem může být snížení kyselosti moštu, ve kterém je vyšší obsah kyselin a malý obsah cukru. Odkyseluje se nejčastěji přidávkem uhličitanu vápenatého, který odstraní pouze kyselinu vinnou (Rovnice 3). [5]



Kromě uhličitanu vápenatého může být používán také hydrogenuhličitan draselný. Odkyslováním je také podporováno biologické odbourávání kyselin. Negativně však může být ovlivněna barva u červených vín. [9]

1.7 Plnění moštu do kvasných nádob

Prázdné nádoby jsou před plněním propláchnuty a zasyřeny. Bílé mošty jsou plněny cca do $\frac{3}{4}$ objemu nádoby, protože při kvašení pění. Červené mošty jsou plněny téměř po okraj nádoby. Menší množství moštu je plněno do skleněných demižonů o různém objemu, větší množství moštu kvasí v sudech nebo jiných nádobách. [8] Při kvašení moštů v nádobách je vhodné použití kvasných uzávěrů, které z nádob propouští oxid uhličitý, ale brání vstupu vzduchu a mikroorganismů zvenčí. Kvasné uzávěry jsou plněny vodou nebo vodným roztokem glycerolu. [11]

1.8 Alkoholové kvašení

Alkoholové kvašení je anaerobní přeměna, zejména glukózy a fruktózy na etanol a oxid uhličitý. K tomuto procesu dochází pomocí kvasinek. [12] Při kvašení se také uvolňuje aroma, vzniká kvasný buket. [9]

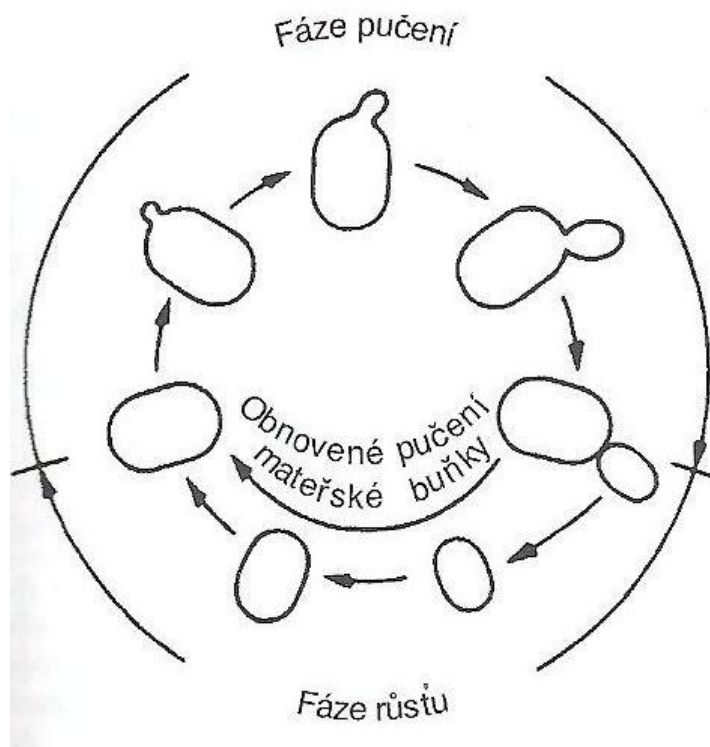
Alkoholové kvašení je nicméně velmi složitý proces, kdy současně probíhá mnoho dalších souvisejících chemických, biochemických a fyzikálně-chemických procesů, které umožňují přeměnu hroznového moštu ve víno. [12]

Před započítím kvašení může být v moštu přítomno několik druhů kvasinek. Tato biologická rozmanitost závisí na mnoha faktorech, jako je odrůda vína, vyzrállost hroznů, ošetřování hroznů proti plísním, klimatické podmínky ad. Důležitý je také kontakt hroznů s vinařským nádobím při sklizni, přepravě a zpracovávání. Toto může významně ovlivnit konečné zastoupení kvasinek na začátku kvašení. [12]

Za kvašení jsou zodpovědné kvasinky, v případě alkoholového kvašení jsou to zejména kvasinky rodu *Saccharomyces*. Tyto kvasinky se většinou nacházejí na vnějším povrchu slupek bobulí. Zde se rozmnožují na místech, ve kterých mají přístup ke šťávě (trhlínky, jizvy, přechod mezi stopkou a bobulí). Na jedné bobuli je přibližně 8 milionů buněk, na prasklé bobuli až 40x více. Dále se mohou kvasinky dostat na bobule z deště, kdy se kapky vody odrážejí od infikované půdy ve vinici na nízko visící bobule. Zde může být až 5x více kvasinek, než

na vyšších místech od země. Mnoho kvasinek se vyskytuje také na lisu, zde může narůst počet buněk při výstupu z lisu až 100x. [9]

V podmínkách, které převládají při výrobě vína, se kvasinky množí pučením (Obr. 1). Pučení se může opakovat až 35x, ale na povrchu kvasinky zůstává jizva, která s každým dalším pučením snižuje intenzitu látkové výměny. [9]



Obr. 1 – Životní cyklus buněk *Saccharomyces cerevisiae* [9]

Z přirozeného prostředí vinné révy je do kvašení zapojeno jen asi 1 - 3% požadovaných kvasinek (Tab. 1) Jedná se asi o 16 kmenů kvasinek, z nichž pouze 5 kmenů může mošt zcela prokvasit. Podle kvasného výkonu rozlišujeme kvasinky:

- Velmi dobře kvasící: Tyto vytvářejí mnoho alkoholu a také mnoho pozitivních vedlejších produktů. Bývají označovány jako ušlechtilé vinné kvasinky druhu *Saccharomyces cerevisiae*.
- Slabě kvasící: Přirozené kvasinky označované také jako divoké kvasinky. Na počátku kvašení jsou zastoupeny až 1000x více než *Saccharomyces cerevisiae*, zahajují kvašení. Hlavními zástupci jsou *Candida*, *Kloeckera*. Snášeni-

vost těchto kvasinek je jen asi do 3 - 4 obj. % alkoholu, nad tuto hodnotu přebírají kvašení druhy *Saccharomyces*.

- Křísotvorné kvasinky: Vyžadují přístup vzduchu. Tyto kvasinky vínu škodí, množí se na hladině vína s nízkým obsahem alkoholu (cca 11 obj. %).
- Sporadicky se vyskytující kvasinky: Nemají praktický význam. [9]

Tab. 1 - Přirozený obsah kvasinek v moštu během kvašení [9], [12], [20]

POČÁTEK KVAŠENÍ	HLAVNÍ KVAŠENÍ	ZÁVĚREČNÉ DOKVÁŠENÍ
<i>Kloeckera apiculata</i> *	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , subsp. <i>cerevisiae</i> *	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , subsp. <i>cerevisiae</i> *
<i>Metschnikowia pulcherrima</i> *	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , subsp. <i>uvarum</i> *	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , subsp. <i>bayanus</i>
<i>Candida stellata</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , subsp. <i>bayanus</i>	
<i>Kloeckera corticis</i>	<i>Saccharomyces chevalieri</i>	
<i>Candida krusei</i>	<i>Torulaspora delbrueckii</i>	
<i>Candida vini</i>	<i>Zygosacch. florentinus</i>	
<i>Hansenula anomala</i>	<i>Zygosacch. rouxii</i>	
<i>Hansenula subpelliculosa</i>	<i>Kluyveromyces thermotolerans</i>	
<i>Pichia mermentans</i>		
<i>Pichia membranaefaciens</i>		

* nejčastější druhy kvasinek

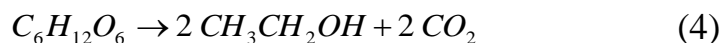
Pro zahájení kvašení je potřeba asi 10 milionů buněk/ml moštu. K dosažení potřebného množství kvasinek lze dojít cestou spontánního kvašení či kvašením pomocí čistých kultur kvasinek. [9]

Charakteristikou spontánního kvašení je vyšší obsah glycerolu, více vyšších alkoholů, více těkavých kyselin, vyšší potřeba oxidu siřičitého při sifení. Po spontánním kvašení také často zůstává zbytkový cukr. [9]

Přidáním selektovaných čistých kultur kvasinek je od začátku kvašení dosaženo dostatečného množství buněk. Tím se zabrání vzniku kvašení nežádoucím směrem. [9] Čisté kultury kvasinek je možno koupit jako suspenzi nebo jako aktivní suché vinné kvasinky. [11] Sušené kvasinky se ponechají 10 - 15 min nabobtnat ve směsi moštu a vína o teplotě do 35°C.

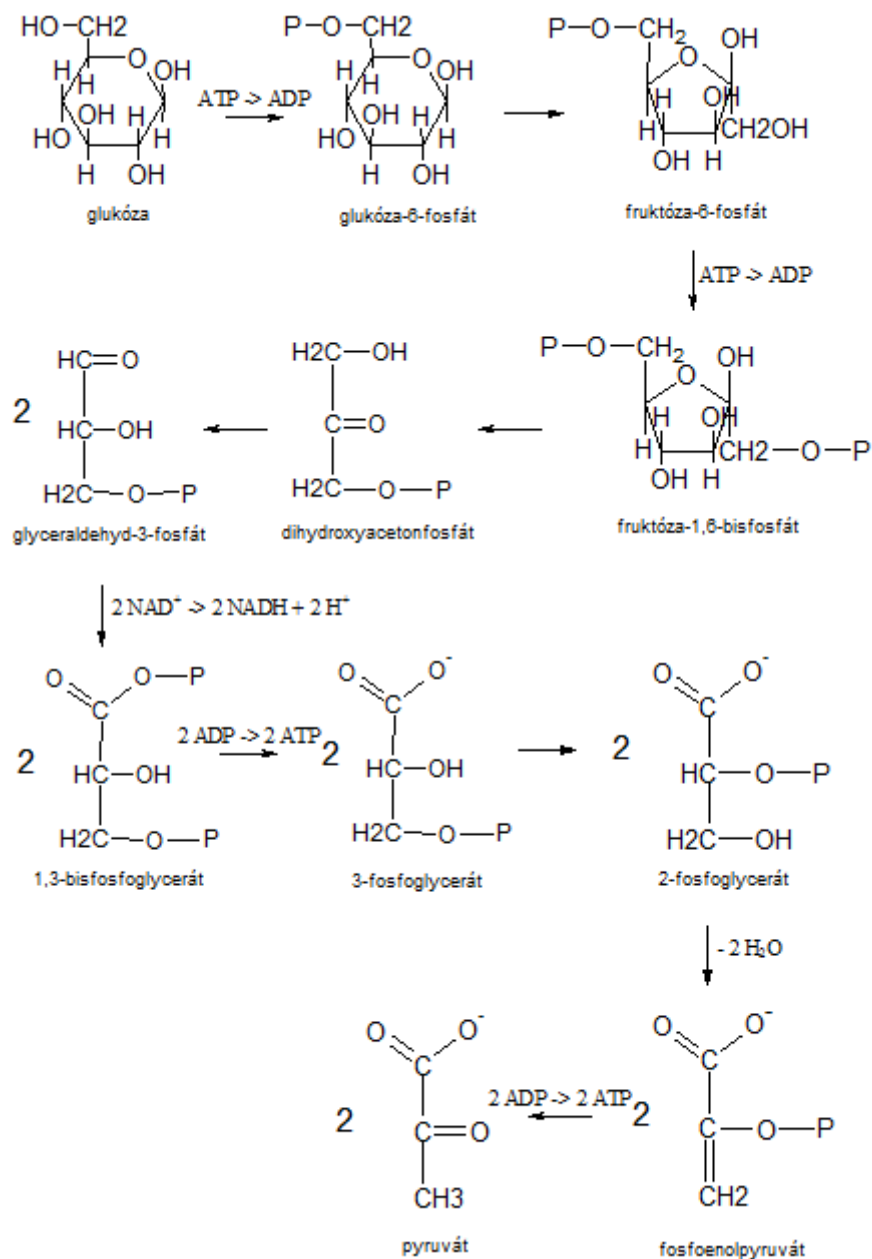
Po vytvoření pěny se tato směs nalije do moštu, jehož teplota se udržuje okolo 19°C. [3], [9], [11] Zákvas je prováděn v objemu 1 - 5% moštu. Přidáním čistých kultur kvasinek je potlačena činnost škodlivé mikroflóry a je zajištěno důkladné a rychlé prokvašení. Selektované kvasinky mají také nižší produkci nežádoucích látek. [11] Vhodný je přídavek těchto kvasinek v případě pasterizovaného moštu, moštu o vysoké cukernatosti, moštu z nahnilých hroznů, také v případě problémů s kvašením, výskytu toxinů, opětovného překvašení a druhotného kvašení či velmi nízkých teplot. [9]

Nejjednodušší reakcí alkoholového kvašení je přeměna sacharidu (glukózy) na etanol a oxid uhličitý za uvolnění tepelné energie (Rovnice 4). [4], [12]



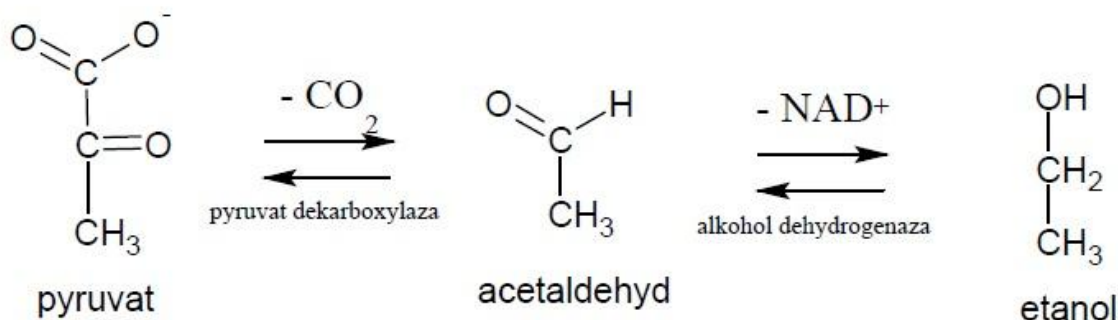
Etanol se podílí na chuti vína, na mikroorganismy působí toxicky a vyšší hladina etanolu víno konzervuje. Po stránce sensorické však nad 13 obj. % působí v ústech pro víno nepřirozené sensorické vjemy. Část etanolu se během zpracování odpařuje a část se mění na buketní látky. Vedlejšími produkty kvašení jsou glycerol, kyselina mléčná, kyselina octová a vyšší alkoholy. [11]

Alkoholovému kvašení předchází glykolýza, kdy dochází k přeměně glukózy na dvě molekuly pyruvátu (Obr. 2). [15]



Obr. 2 – Schéma glykolýzy [13], [14]

Při glykolýze je spotřebováno NAD^+ na NADH , toho je však v buňce omezené množství a proto musí dojít k recyklaci NAD^+ . Při přísunu kyslíku se NADH předává mitochondriím na reoxidaci, avšak pokud není dostatek kyslíku (anaerobní podmínky), je NAD^+ doplňováno redukcí pyruvátu, která je pokračováním glykolytické dráhy. Redukcí pyruvátu dochází ke vzniku acetaldehydu, následně vzniká etanol (Obr. 3). [15]



Obr. 3 – Vznik etanolu z pyruvátu [13] [15]

Vznik různých alkoholů probíhá na konci samotné fermentace. [12]

Nyní budou popsány faktory ovlivňující alkoholové kvašení.

Teplota je důležitým faktorem, který ovlivňuje alkoholové kvašení. Optimální teplota pro množení buněk je okolo 25°C. [9] Aby kvašení probíhalo kolem této teplotní hodnoty, je třeba mošt dovést ke startovací teplotě 15 - 19°C. Teplota kvasícího materiálu by pak měla být 20 - 22°C, v žádném případě nad 25°C. [16] Důležitým faktorem je také objem nádoby. Čím je objem nádoby, ve které probíhá kvašení, vyšší, tím intenzivněji se mošt během kvašení ohřívá a tím nižší může být zvolená výchozí teplota kvašení. Čím více je mošt při kvašení teplý, tím více se ztratí aromatických látek a alkoholu, naproti tomu je zde vyšší pravděpodobnost, že kvasinky mošt prokvasí beze zbytku. Při velmi vysokých teplotách (35-40°C) může dojít k úplnému přerušení kvašení, tento jev je nazýván „uvaření“. [9], [16] Kvasinky jsou teplým alkoholem inaktivovány a kvašení moštu je zastaveno. Jelikož bakterie mléčného a octového kvašení snesou vyšší teploty než bakterie alkoholového kvašení, stoupá sklon k chybnému vývoji kvašení a tvorba kyseliny octové se v této situaci může silně zvýšit. Vysoké teploty také vedou ke ztrátě aroma a alkoholu a také k tomu, že v moštu zůstávají zbytky cukru. Vzniká tak prázdná a slabá vína. Ošetřit uvařené mošty je možné rychlým stočením a naočkováním čistých kultur kvasinek. [16] Při nízkých teplotách okolo 12 - 15°C je naopak kvašení nazýváno „studenou fermentací“. K tomuto je však potřeba speciálních kvasinek k tomu určených. [9]

Dalším faktorem je cukernatost moštu. Mošty o nízké cukernatosti kvasí bez problémů. Vysoké obsahy cukrů prokvášejí v důsledku vysokého osmotického tlaku špatně. Mošt pak odnímá z buněk kvasinek vodu, a tím se snižuje intenzita jejich množení. [9]

Obsah alkoholu je dalším faktorem. Silně kvasící kvasinky rodu *Saccharomyces* jsou velmi tolerantní vůči alkoholu, jejich možnosti prokvašení končí při 15 – 16 obj. % etanolu. Při vysokém obsahu alkoholu provádějí závěrečné dokvašení nejčastěji *Saccharomyces cerevisiae* varieta *bayanus*, které mají vyšší rezistenci vůči alkoholu než většina ostatních kmenů *S. cerevisiae*. [9]

Posledním zmiňovaným faktorem je obsah kalů. Kalové částice podporují uvolňování oxidu uhličitého CO₂, což 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 totiž kvasí mošt pomaleji a rovnoměrněji a neohřívá se tak moc. Získává se tím i více alkoholu a vyšší aroma. [9]

Kvasný proces je možno urychlit nebo zpomalit. Nejdůležitější jsou dobře kvasící buňky kvasinek a jejich dostatečný počet. Kvašení můžeme urychlit těmito způsoby:

- Provdzušnění: Podporuje množení kvasinek a jejich činnost. Používá se však jen v případě zdravých hroznů.
- Teplota kvašení a teplota při zahajování kvašení: Nejdůležitější parametr, teplota při startu kvašení by se měla pohybovat kolem 18°C.
- Přídavek čistých kultur kvasinek
- Prostředky podporující kvašení: Např. hydrogenfosforečnan diamonný nebo síran amonný, siřičitan amonný nebo disiřičitan amonný, vitamin B ve formě thiaminchlorid hydrochloridu.

V případě pomalého nástupu kvašení vzniká nebezpečí odbourávání kyselin. [9]

Opatření zabraňující množení kvasinek, tedy zpomalení kvašení:

- nízká teplota
- ostré odkalení moštu
- působení oxidu uhličitého [9]

Může také dojít k opětovnému rozkvašení. Předčasné zastavení kvašení může mít fyzikální, chemické nebo i mikrobiologické důvody. Nejčastějším důvodem je nízká teplota. Jestliže ani po zvýšení teploty ohřívacem moštu nedojde k rozkvašení, musí se mladé víno nejdříve

stočit z kvasnic, poté je třeba vytvořit vhodnou startovací teplotu a dodat maximální možnou dávku čisté kultury kvasinek. [9]

Během kvašení může docházet k několika vadám. Při kvašení mohou nastat potíže v důsledku nedostatku dusíku. Obsahuje-li víno velmi málo dusíku, je v takovém moštu rozmnožování kvasinek omezené, jelikož kvasinky potřebují pro kvašení minimálně 1000 mg/l aminokyselin nebo 150 mg/l volných aminokyselin. Zpomalené kvašení může být způsobeno také předávkováním kyseliny siřičité. Buněčné membrány jsou poškozeny a enzymy jsou ve své činnosti utlumeny. S klesajícím pH podíl aktivní kyseliny siřičité ještě roste. Další možnou příčinou zpomalení kvašení v důsledku utlumení kvasinek mohou být rezidua prostředků na ochranu rostlin. Prevencí je zde dodržení karenční doby postřikového prostředku. Také odkalením moštu se odstraní spolu s kalem největší část těchto prostředků, které ulpěly na slupkách. [16]

1.9 Závěrečné úpravy vína

Po dokvašení vína dochází během 4 - 8 týdnů k jeho samovolnému čištění při teplotě cca 12°C. Během samočištění se na dně nádob usazují sraženiny, mikroorganismy, krystaly solí apod. Samočištění vína je možno urychlit stáčením, sířením, odstředováním, filtrací a čířením. Stáčením (přetáčením mladého vína z kvasnic) je víno odděleno právě od těchto kalů. Tento proces je také nazýván školením vína. Během zrání vína je stáčení prováděno několikrát. Při prvním stáčení, kdy kal zaujímá z celého objemu nádoby přibližně 5%, je možno víno současně filtrovat pomocí filtru nebo odstředivky. [3], [11]

V případě nedostatečného biologického odbourávání kyselin je možno víno ještě odkyselovat. Toto je prováděno stejnými prostředky jako odkyselování moštu. [3]

1.10 Zrání vína

Zrání vína je vytváření mladého vína od ukončení kvasného procesu. Jsou zvýrazněny chuť i vůně typické dané odrůdě, zvýrazňuje se barva. [3]

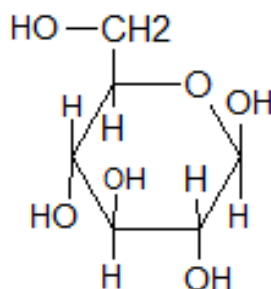
Víno dozrává jak ve zracích nádobách, tak i v lahvích po nalahvování. Lahve s vínem by měly být uloženy při teplotě okolo 12°C. [3]

Fyzikální a chemická požadavky na jakost vína jsou přiloženy v Příloze P I. Možné vady vína jsou přiloženy v Příloze P II.

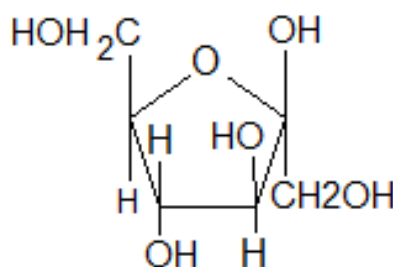
2 SLOŽENÍ MOŠTU

Voda je hlavní složkou moštu a rozpouštědlem pro všechny ostatní látky. Při přezrávání se může obsah vody podstatně snižovat v důsledku výparu. [9]

Sacharidy jsou nejdůležitější složkou moštu. [11] Vznikají především v listech, v malé míře pak v zelených bobulích fotosyntézou. Dostatečně velká a zdravá listová plocha je základem pro kvalitní cukernatost hroznů. [1] Přímě zkvasitelné jsou monosacharidy, nejvíce jsou zastoupeny glukóza (Obr. 4) a fruktóza (Obr. 5), které vznikají enzymatickým štěpením sacharózy. [1], [11] Zastoupení těchto sacharidů se s průběhem kvašení mění. V hroznu převládá glukóza, během zrání se poměr mezi glukózou a fruktózou vyrovnává. Při přezrávání opět začíná převládat glukóza. Ve velmi malém množství se zde nachází i rafinóza, maltóza, galaktóza, arabinóza a xylóza, které jsou kvasinkami také využitelné. [11]

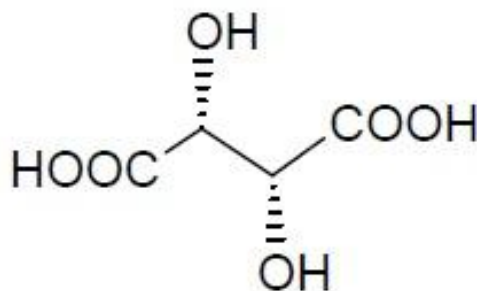


Obr. 4 – β -D-glukopyranóza [39]

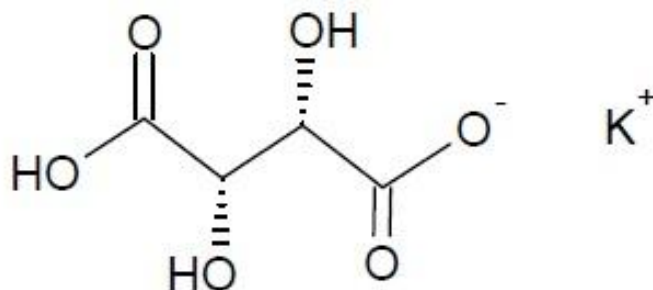


Obr. 5 – β -D-fruktofuranóza [39]

Další významnou složkou jsou organické kyseliny a jejich soli. Jejich obsah v moštu je přibližně 5 – 15 g/l. Nejdůležitější organickou kyselinou je kyselina vinná (Obr. 6) a její sůl hydrogenvinan draselný (vinný kámen) – Obr. 7. [11] Kyselina vinná je nejsilnější kyselinou v hroznech. Je zodpovědná za kyselou chuť v hrozně i ve víně. Je také stabilnější než kyselina jablečná a její obsah v hroznech se mění jen velmi málo. [1]



Obr. 6 – Kyselina vinná (L-forma – v přírodě nejčastější výskyt) [11]



Obr. 7 – Hydrogenvinán draselný (vinný kámen) [11]

Hydrogenvinán draselný vzniká ve víně reakcí silně disociované kyseliny vinné s draslíkem, jehož zdrojem jsou látky získané z půdy nebo disiřičitan draselný (pyrosulfid), používaný při výrobě vína jako konzervant. Hydrogenvinán draselný je poměrně málo rozpustný v moštu, způsobuje krystalický zákal ve formě jemného sedimentu. Tento sediment nemá vliv na kvalitu vína v chuti nebo ve vůni, ale působí negativně na estetický dojem z vína. Rozpustnost vinného kamene ve víně je závislá na obsahu alkoholu, iontů K^+ , kyseliny vinné a na teplotě vína. [16], [17] Při nižší teplotě se rozpustnost snižuje. Přídavkem 2 g/l kyseliny vinné se rozpustnost vinného kamene zvýší 3x. [11], [16]

Další kyselinou obsaženou v moštu je kyselina jablečná. Kyselina jablečná i vinná zastupují 70 - 90% všech organických kyselin v bobulích vinné révy. Kyselina jablečná poskytuje hroznům a vínu „zelenou chuť“ s ostrými, hrubými a nezralými tóny. U modrých odrůd je z pohledu chuťových vlastností vína žádoucí její nižší obsah. Koncentrace a složení kyseliny v bobulích závisí na odrůdě a průběhu počasí během roku. Změna obsahu kyselin v hroznech je způsobena hlavně snižováním obsahu kyseliny jablečné, který se od zaměkání

bobulí snižuje vlivem oslunění hroznů a tím i zvýšením teploty bobulí. Obsah kyseliny jablečné je proto možné ovlivňovat vhodným odlistěním hroznů. [1] K odbourávání kyseliny jablečné dochází při dokvácení vína. [11] Jedná se o jablečnomléčné kvašení. [1] Jablečnomléčné (malolaktické) kvašení nejčastěji probíhá po alkoholovém kvašení, ale může k němu dojít i současně s ním. Podstatou účinku jablečnomléčného kvašení je snížení kyselosti vína působením bakterií mléčného kvašení. Jedná se o biochemický proces, kdy je kyselina jablečná dekarboxylována na kyselinu mléčnou a oxid uhličitý. [11], [18] Optimální teplota biologického odbourávání kyseliny jablečné je 18 - 25°C, pod 10°C je zcela zastaveno. [11] U většiny vín, hlavně u více kyselých vín, je tento jev žádoucí. Produkce kyselějších vín je zaznamenávána většinou v chladnějších vinařských oblastech. [18], [19] Důsledkem činnosti bakterií mléčného kvašení jsou také katabolizovány sacharidy za tvorby kyseliny mléčné a octové, kyselina citronová je přeměněna na kyselinu octovou a karbonylové sloučeniny, zejména na diacetyl. [20] Důsledkem malolaktického kvašení se zlepšuje kvalita vína, organoleptické vlastnosti a mikrobiologická stabilita vína před jeho plněním do láhví. Jablečnomléčné kvašení je převážně řízeno druhem *Oenococcus oeni*. [18]

Z dalších kyselin obsahuje mošt menší množství zmíněné kyseliny citronové, v nepatrném množství je zde obsažena i kyselina jantarová, fumarová, glykolová a octová. [11] Kyseliny ovlivňují hlavně organoleptické vlastnosti vyrobeného vína, ale zároveň slouží i jako konzervační činidlo. [1]

Dusíkaté látky v moštu jsou zastoupeny aminokyselinami, peptidy a bílkoviny. Tyto látky jsou důležité živiny pro kvasinky a jiné mikroorganismy, jsou též významné pro tvorbu buketních látek. Vytvářejí plnost vína. V šumivých vínech vážou oxid uhličitý. V začátku kvašení se dusíkaté látky spotřebují hlavně na tvorbu kvasniční biomasy, po odumření kvasinek se opět uvolňují. [11]

V moštu jsou také zastoupeny fenoly, konkrétně třísloviny, barviva flavony a antokyany. U modrých odrůd jsou antokyany obsaženy hlavně ve slupce. Ze slupky jsou vyluhovány po odumření buněk zahřátím nebo alkoholem při nakvácení do moštu. V červeném moštu je více tříslovin než v bílém. Zde jsou důležité pro chuťové vlastnosti. [11]

Z vína přechází do moštu také pektiny. [11] Jsou to slizovité polymery sacharidů, které se podílí na stavbě rostlinných pletiv. Během zrání hroznů se zvyšuje jejich rozpustnost ve vodě, do vinného moštu se ze zralých hroznů dostávají během drcení a lisování. [19]

Pektiny působí na plnost vína, ale při kvašení se rozkládají na metanol, a více pektinových látek působí nepříznivě na čištění vína. [11]

Také aromatické látky jsou obsaženy hlavně ve slupce. Chemicky se jedná o těkavé látky, jako jsou alkoholy a jejich estery, aldehydy a aromatické a heterocyklické sloučeniny. Tvorba a složení aromatických látek jsou závislé na odrůdě vína či stavu hroznů. Hrozny postižené hnilobou či živočišnými škůdci obsahují méně aromatických látek. V hroznu jsou obsaženy primární aromatické látky, během kvašení a zrání vína jsou vytvářeny sekundární aromatické látky. [11]

Minerální látky jsou do révy a poté do moštu dopraveny z půdy, jsou součástí popelovin, kterých je 2 – 8 g/l. Jsou zde zastoupeny uhličitany, sírany, fosforečnany, chloridy draselné, hořečnaté, vápenaté a sodné. Další anionty a kationty jsou obsaženy pouze v nepatrném množství. [11] Minerální látky se podílejí především na tvorbě chuťových vlastností a extraktu vína. Na obsah minerálních látek v hroznech a ve víně má velký vliv půda a její geologický původ a také počasí panující v daném roce. Významný je také vliv výživy vinné révy. Jednou z hlavních minerálních látek obsažených v bobulích vinné révy je draslík. V průběhu dozrávání se jeho koncentrace zvyšuje. Draslík ovlivňuje také obsah kyselin a hodnotu pH v moštu a víně. Dalšími obsaženými minerálními látkami je vápník či hořčík. Vápník pozitivně ovlivňuje chuťové a aromatické vlastnosti vín, hořčík naopak může ve vysokých koncentracích způsobovat nahořklou chuť ve víně. [1] Při kvašení a dokvašení dochází k velkému úbytku popelovin, kdy se některé soli vykrystalizují do kalů a na stěny nádoby (vinný kámen). [11]

Další významnou složkou jsou enzymy. Patří hlavně do hydroláz a oxidoreduktáz. Zastoupení enzymů je závislé na zdravotním stavu hroznů. Při zpracovávání jsou rychlým zpracováním či zasířením vylučovány z činnosti některé oxidoreduktázy, které by mohly při delším styku moštu se vzduchem působit hnědnutí. [11]

Z vitaminů je v moštu zastoupena kyselina askorbová, která je významným redukčním činidlem ve víně, kyselina pantothenová, thiamin, jež je nutný pro činnost mikroorganismů ve víně a ničí se při šíření, dále pak biotin, kolamin, flavonoidy a kyselina listová. [11]

Mošt obsahuje také oleje, které se do něj dostávají nešetrným zpracováváním. Ve větším množství poškozují kvalitu vína. [11]

Některé z výše jmenovaných složek jsou spotřebovávány metabolismem kvasinek. Bez produkce těchto látek by mělo víno slabé organoleptické vlastnosti. [12]

3 CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH VÍN

V praktické části této bakalářské práce je používána odrůda Modrý Portugal, a proto jí bude věnována tato kapitola.

3.1 Modrý Portugal

Jedná se o starou moštovou odrůdu révy vinné (lat. *Vitis vinifera*), jež je určena k výrobě červených a růžových vín. [21]

Původ této odrůdy je nejednoznačný. V roce 1772 měl být Modrý Portugal (dále jen „MP“) převezen rakouským velvyslancem hrabětem Fries z portugalského města Porto do Rakouska a dále do Německa. Naproti tomu, v Portugalsku není MP vůbec pěstován a portugalští ampelografové neuznávají příbuznost MP k žádné zde pěstované odrůdě. MP je dodnes rozšířen takřka v celém Podunají, proto se předpokládá, že pochází odtud, pravděpodobně tedy z Rakouska. Kromě Rakouska a Německa je MP pěstován také ve Francii, v Maďarsku, Rumunsku a také na Slovensku, nejbližší v okolí Skalice. U nás byl kdysi MP nejrozšířenější modrou odrůdou hlavně pro svou vysokou plodnost. Na Moravě je tato odrůda pěstována v okolí Kyjova, Uherského Hradiště, Hustopečí a Hodonína, v Podluží, dále v obcích Kobylí, Čejkovice, Velké Pavlovice. Ve Státní odrůdové knize České republiky je MP zapsán od roku 1941. [19], [22], [43], [44]

Réva vinná středně rané odrůdy MP je dřevitá pnoucí liána dorůstající až několika metrů. Kmen tloušťky až několik centimetrů je pokryt světlou borkou (odumřelá, povrchová vrstva kmene, často nesprávně označována jako kůra), která se loupe v pruzích. Úponky révy umožňují této rostlině pnout se po pevných předmětech. Růst je středně bujný až bujný. Jednoleté réví je silné, řídké. List je středně velký až velký. Plodem je středně velká až velká (15 mm, 1,1 g) kulatá bobule jednotné barvy a velikosti, která je tmavomodrá až modročerná, slupka je tenká až středně silná, dužnina je bez zbarvení, sladké, neutrální chuti. Semeno je velké, vejcovité. Hrozen je středně velký až velký (160 mm, 151 - 192 g), s krátkou až středně dlouhou stopkou. [22] Víno z révy MP je zbarveno rubínově, v mládí je příjemné vůně s mírnou tříslovitou chutí. Stářím toto víno nezískává na jakosti. [19], [23]

MP se daří na středním i vysokém vedení révy, mimořádně vhodné je jeho pěstování na pergole. Plodnost je výborná, výnosy jsou pravidelné a vysoké, 10 - 14 t/ha při cukerna-

losti 16 - 21°NM a obsahu kyselin 7 - 11 g/l. Ze sklizní přes 15 t/ha jsou však vína řídká, hrozno je kyselejší a má zpravidla nižší cukernatost (okolo 16°NM) a slabou barevnost. [22] MP se daří také v horších půdních podmínkách. Vůči mrazům je středně odolný, málo však odolává houbovým chorobám. [11]

Příbuznými odrůdami MP jsou Šedý Portugal (pupenová mutace MP) a Bílý Portugal (pupenová mutace Šedého Portugalu). [22] Synonymem MP je Blauer Portugieser či Portugieser Blau. [24]

Celkově je vinná réva v České republice pěstována na ploše 18 500 ha, kde modré odrůdy tvoří 1/3 této plochy. MP zastupuje přibližně 12% celkové produkce červených vín u nás. [25] Celkový produkční potenciál ČR je 19 600 ha, z toho osázené plochy je zhruba 18 500 ha. Průměrný výnos se pohybuje kolem 5 tun/ha. [26]

3.2 Klaret

Šťáva červených nebo modrých hroznů je stejně jako šťáva bílých hroznů bezbarvá. Jsou-li tedy červené nebo modré hrozny rychle slisovány, získáme mošt bezbarvý nebo jen lehce narůžovělý. Vykvašením takového moštu vzniká takzvaný klaret. [19] Dle vyhlášky č. 323/2004 Sb. lze tedy použít označení „klaret“ pro bílé víno vyrobené z modrých vinných hroznů bez nakvácení. [27], [28]

Klaret lze získat jen za předpokladu, nezůstane-li mošt ve styku s rozdrcenými modrými nebo červenými hrozny. Jejich barvivo uložené pod slupkou by totiž vyluhováním nebo mírným nakvácením přešlo znatelně do moštu. [19]

Chemické složení klaretu odpovídá bílému vínu. Odrůdám, ze kterých lze vyrábět klaret, se velmi daří ve Francii, Itálii nebo severní Africe. [19]

4 AMINOKYSELINY A VÝZNAM JEJICH SLEDOVÁNÍ

Společně s bílkovinami a peptidy tvoří aminokyseliny (dále jen „AMK“) hlavní součásti dusíkatých látek moštů a vín. Jsou také nejstudovanějšími a nejlépe prozkoumanými dusíkatými složkami ve víně. Slouží jako nutrienty pro kvasinky v alkoholovém kvašení a mohou být také metabolizovány bakteriemi mléčného kvašení zodpovědnými za malolaktické kvašení. Koncentrace a skladba aminokyselin ve víně a moštu může ovlivňovat aromatické složení vína. V některých případech mohou některé AMK vytvořit ve víně vysoký obsah nežádoucích sloučenin, jako jsou např. biogenní aminy. [12]

Koncentrace AMK v mošti je závislá na mnoha faktorech, jako je odrůda a geografický původ révy vinné, hnojení révy vinné, stupeň zralosti hroznů nebo ročník sklizně a klimatické podmínky. [29]

Volné aminokyseliny (dále jen „FAA“) přítomné ve víně mohou být různého původu, jednak vzniklé hydrolyzou přítomných proteinů a peptidů, tak i vyprodukované některými mikroorganismy. AMK nacházející se v hroznech mohou být částečně nebo zcela metabolizovány kvasinkami během kvašení. FAA mohou být uvolňovány kvasinkami na konci fermentace nebo proteolytickými procesy během autolýzy kvasinek. [12]

Na začátku fermentace mohou kvasinky využívat pro svůj růst dusík z amonných solí. Po něm následuje využití dusíku z FAA (bylo zjištěno, že mezi AMK, které představují nejlepší zdroj dusíku pro kvasinky, jsou glutamová kyselina, glutamin, asparagová kyselina, asparagin, treonin, histidin, alanin, tyrosin a arginin). Současně kvasinky rozkládají enzymatickými procesy bílkoviny na peptidy a AMK, dokud fermentace neskončí. Autolýza kvasinek a uvolňování AMK také přispívají ke zvýšené koncentraci FAA po ukončení kvašení. [12]

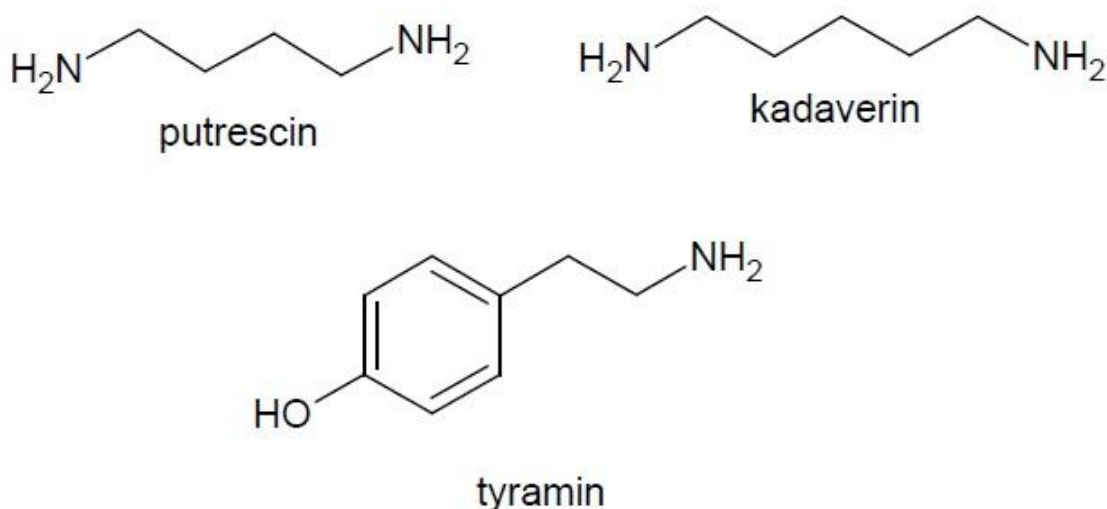
V hroznovém moštu je obsaženo 20 FAA. Tyto představují v průměru 28 - 39% celkového dusíku, zbytek mohou tvořit vázané AMK, peptidy a bílkoviny. Tyto hodnoty záleží na tom, zda se jedná o odrůdy bílé nebo červené. Během zrání hroznů se obsah AMK zvyšuje a v moštu může dosáhnout až 90% celkového dusíku. Při sklizni hroznů představují AMK asi 70% organického dusíku, 3% představují bílkoviny a 2% peptidy. [12]

5 BIOGENNÍ AMINY A VÝZNAM JEJICH SLEDOVÁNÍ

Biogenní aminy (dále jen „BA“) jsou nízkomolekulární látky odvozené od aromatických aminokyselin nebo aminokyselin s kladným nábojem. Všechny z nich mají minimálně jeden nebo i více kladných nábojů a hydrofobní strukturu. Chemickou strukturou mohou být BA alifatické (putrescin, kadaverin, spermin, spermidin), aromatické (tyramin, fenyletylamin) nebo heterocyklické (histamin, tryptamin). Některé z těchto BA jsou znázorněny na Obr. 8. [12]

BA vznikají jako produkty běžné metabolické činnosti rostlin, zvířat i mikroorganismů, během fermentativních procesů (alkoholové i jablečno-mléčné kvašení), a také vlivem stárnutí a skladování. [12], [30], [31] Vznikají z aminokyselin působením dekarboxyláz. Dekarboxylace je děj, kdy je odštěpena karboxylová skupina aminokyseliny. Enzym dekarboxyláza odštěpí oxid uhličitý a vzniká bazický amin. V potravinách a jejich surovinách vznikají BA nejčastěji dekarboxylací aminokyselin působením bakteriálních dekarboxylačních enzymů. [30], [31] Dále se mohou tvořit transaminací aldehydů a ketonů. [16], [30], [31] BA jsou v prostředí vína tvořeny hlavně rody *Oenococcus* nebo *Lactobacillus*. [16]

BA se přirozeně vyskytují v nízkých koncentracích (mg/l, mg/kg) v různých potravinách, jako např. sýru, rybách, kysaném zelí, syrových salámech, pomerančích, malinách, avokádu, rajčatech a špenátu. [32]



Obr. 8 – Alifatické BA putrescin a kadaverin, a aromatický BA tyramin [12]

Během celého procesu výroby vína vznikají BA z aminokyselin (Tab. 2), resp. se může obsah již přítomných BA zvýšit. [16] Následkem prokvašení čistými kulturami kvasinek ve srovnání se spontánním kvašením se může obsah BA naopak velmi snížit. [33] Některé BA (putrescin, tryptamin a kadaverin) se mohou přirozeně vyskytovat již v hroznu. [16], [29], [34] Bylo také zjištěno, že čím vyšší je obsah AMK, tím vyšší bude také obsah vzniklých BA. [29]

Tab. 2 – Aminokyseliny jako prekurzory biogenních aminů [29]

AMK	BA
histidin	histamin
tyrosin	tyramin
fenylalanin	fenyletylamin
ornitin	putrescin, spermin, spermidin
arginin	agmatin, putrescin
lysin	kadaverin
tryptofan	tryptamin, serotonin

V živých buňkách plní BA důležité metabolické funkce. Polyaminy (spermin, spermidin, putrescin a kadaverin) podporují růst a dělení buněk, replikaci DNA nebo diferenciaci buněk. Další BA, jako jsou např. histamin a tyramin, jsou důležité pro kontrolu funkcí nervového systému a krevního tlaku. [16], [29], [34]

Normálně není odbourávání menších dávek BA z těla pomocí enzymů monoaminoxidázy a diaminoxidázy problémem. Dalším zpracováváním zemědělských primárních produktů (hrozny, ale také mléko ad.) však může vzniknout jejich vyšší obsah. U citlivějších jedinců pak může v těle způsobit nesnášenlivost těchto BA. [12], [16] Konkrétně u konzumace vína vede k bolestem hlavy, závratím a nevolnosti, jinak také k nucení ke kašli, zvracení, průjmům, očnímu tlaku, dušnosti ad. Pokud je odbourávání BA tlumeno inhibitory, jako jsou určité látky v některých lécích, může být odstraňování z těla problematické. Účinek alkoholu vliv BA zvyšuje (tzv. synergický účinek), protože etanol a produkt jeho odbourávání acetaldehyd mohou tlumit působení aminooxidáz, a tak setrvává amin v těle déle. [16], [29], [34]

Zamezit zvýšenému obsahu biogenních aminů ve víně se dá použitím zdravých hroznů, čistým, kontrolovaným a rychlým prokvašením, a dodržením řádné hygieny v provozu a ve sklepě. [16]

Existují také studie, které ukazují, že se BA mohou zčásti odstranit čířicími prostředky. Nejlepší účinek omezující histamin vykazuje bentonit, přičemž efekt závisí jak na aplikované

koncentraci, tak na koncentraci histaminu ve víně. Histamin se dá odstranit i aktivním uhlím, vzhledem k silnému ovlivnění aroma se ale doporučuje spíše bentonit. [16]

Výzkumy prokázaly, že červená vína obsahují větší množství BA než bílá vína, což může být vysvětleno lisováním se slupkami červeného moštu. To vede k extrakci vyššího množství živin a mikroorganismů. Hodnoty obsahu biogenních aminů v červeném víně vykazují značné rozpětí. Záleží na tom, zda jsou hrozny zdravé (cca do 10 mg/l) či nahnilé (desítky mg/l). Skutečně přítomná koncentrace biogenních aminů ve víně však závisí hlavně na přirozeném obsahu v bobulích a na podmínkách během výroby vína (zvláště hygiena a hodnota pH). [16]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 CÍL PRÁCE

Cílem teoretické části této práce bylo charakterizovat zpracovávané odrůdy vín a jejich výrobu, a složení a úpravy moštu. Dále byl popsán proces alkoholového kvašení a charakterizovány aminokyseliny a biogenní aminy vyskytující se ve víně. V praktické části práce byl založen experiment, ve kterém byla ze stejné šarže hroznů prováděna výroba červeného vína i klaretu. Dále byl v průběhu výroby vína stanoven obsah biogenních aminů a celkový obsah aminokyselin a obsah volných aminokyselin.

7 METODIKA PRÁCE

7.1 Rozdělení vzorků

Pro tuto bakalářskou práci byla zpracovávána odrůda Modrý Portugal a klaret ze stejné odrůdy, obojí ve dvou po sobě následujících ročních sklizně (podzim 2011 a podzim 2012). Sběr hroznů byl prováděn v obou ročních ve stejné vinařské oblasti.

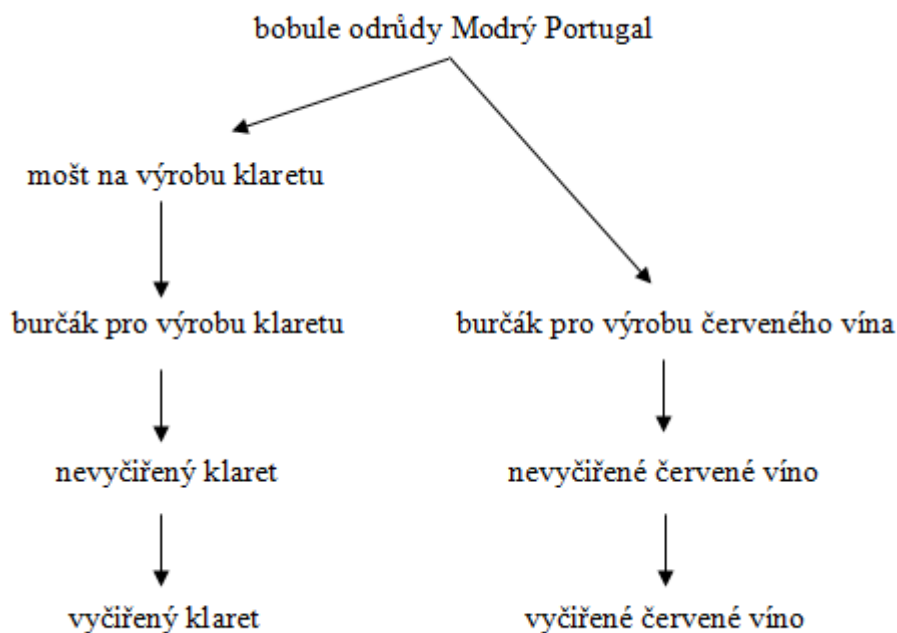
Ze sklizně ročníku 2011 byly k dispozici dva vzorky, a to již vyčiřené červené víno odrůdy MP a vyčiřený klaret stejného původu. Finální fáze čiření proběhla u obou druhů vín přibližně v listopadu 2011. Pro účely této bakalářské práce byly vzorky odebrány až v dubnu 2012.

Ze sklizně ročníku 2012 byly během celé výroby vína ve sklepě odebírány vzorky jak určené pro výrobu červeného vína odrůdy MP, tak vzorky ze stejné odrůdy určené pro výrobu klaretu. Pro výrobu červeného vína byl celý objem sklizně před zakvašením zaočkován kvasinkami *Saccharomyces cerevisiae*, subsp. *bayanus*, distributor BS Vinařské potřeby s.r.o. (Žižkovská 1230, Velké Bílovice, CZ) – Obr. 9.



Obr. 9 – Použité kvasinky *Saccharomyces cerevisiae*, subsp. *bayanus* [46]

Pro výrobu klaretu byla sklizeň rozdělena a jedna polovina byla ponechána spontánnímu kvašení, druhá polovina byla zaočkována opět kvasinkami rodu *Saccharomyces cerevisiae*, subsp. *bayanus*. Následující schéma (Obr. 10) popisuje odběr vzorků ze sklizně ročníku 2012:



Obr. 10 – Schéma odběru vzorků ze sklizně ročníku 2012

Odběr bobulí i moštu ze sklizně 2012 proběhl v září 2012. Odběr burčáku proběhl přibližně po 7 dnech od odběru bobulí a moštu. Nevyčiřené víno bylo odebráno v říjnu 2012 a vyčiřené víno v listopadu 2012.

7.2 Stanovení celkového obsahu aminokyselin

Pro zjištění celkového obsahu AMK byly vázané AMK ze vzorků uvolněny kyselou hydrolyzou.

Na analytických vahách byly zváženy vialky nejdříve prázdné, poté se 7 ml vzorku. Poté bylo přidáno 8 ml 6 mol/l HCl. Následně byl obsah vialky probubláván argonem po dobu 30 s, vialky byly uzavřeny a umístěny do termobloku. Kyselá hydrolyza probíhala 23 hodin při 115°C. Po ukončení hydrolyzy byly vialky vytáhnuty z termobloku, nechaly se vychladnout a byly umístěny do lednice. Obsah vialky byl kvantitativně převeden pomocí 0,1 mol/l HCl přes filtrační papír do odpařovací baňky a na vakuové odparce byla při teplotě max. 50°C odpařena HCl. Odpařování probíhalo až do sirupovité konzistence vzorku. Odparek byl poté rozpuštěn v několika ml redestilované vody a znovu odpařen (celkem 3x). Nakonec byl odparek kvantitativně převeden sodno-citrátovým pufrům (pH 2,2) do 25 ml odměrné baňky a poté filtrován do ependorfeček přes 0,45 µm filtr. Uvolněné AMK byly analyzovány po-

mocí iontově výměnné kapalinové chromatografie na Automatickém analyzátoru aminokyseliny AAA 400 postkolonovou ninhydrinovou derivatizací spektrofotometrickou detekcí (440 nm prolin, 570 nm pro ostatní AMK). [35], [36]

Byly použity tyto chemikálie:

- HCl, distributor Ing. Petr Lukeš
- Kyseliny mravenčí, distributor Ing. Petr Lukeš
- Peroxid vodíku, distributor Ing. Petr Lukeš

Pro přípravu pufru (pH 2,2) byly použity:

- Kyselina citronová, LACHNER
- Chlorid sodný, distributor Ing. Petr Lukeš
- Thiodiglykol, ZMBD Chemik s.r.o.
- Azid sodný, ZMBD Chemik s.r.o.

Pro přípravu pufrů do AAA 400 byly použity tyto chemikálie:

- Kyselina citronová, LACHNER
- Citronan sodný, LACHNER
- Chlorid sodný, distributor Ing. Petr Lukeš
- Hydroxid sodný, PENTA
- Thiodiglykol, ZMBD Chemik s.r.o.
- Azid sodný, ZMBD Chemik s.r.o.
- Kyselina boritá, ZMBD Chemik s.r.o.

Pro přípravu ninhydrinu do AAA 400 byly použity tyto chemikálie:

- Ninhydrin, ZMBD Chemik s.r.o.
- Methylcellosolv, ZMBD Chemik s.r.o.
- Hydrintantin, ZMBD Chemik s.r.o.
- Acetátový pufr, ZMBD Chemik s.r.o.

Použité přístroje pro samotné stanovení vázaných AMK:

- Analytické váhy A&D GH-200 EC,
- termoblok EVATERM
- olejová lázeň
- vakuová rotační odparka LABOROTA 4010 DIGITAL
- chladnička GORENJE
- Automatický analyzátor aminokyselin AAA 400, Ingot, Praha [35] [36]

7.3 Stanovení obsahu volných aminokyselin

Pro stanovení FAA byl vzorek zředěn v poměru 1:1 s lithno-citrátovým pufrem, filtrován přes 0,45 µm filtr do ependorfky, a takto byl již připraven k analýze na AAA 400. [37]

Pro přípravu pufřů ke stanovení volných AMK byly použity tyto chemikálie:

- Kyselina citronová, p.a. LACHNER
- Citronan litný, p.a. ZMBD Chemik s.r.o
- Chlorid litný, p.a. ZMBD Chemik s.r.o
- Hydroxid litný, p.a. ZMBD Chemik s.r.o

Pro přípravu ninhydrinu byly použity tyto chemikálie:

- Ninhydrin, pro AAA 400, ZMBD Chemik s.r.o
- Methylcellosolv pro AAA 400, ZMBD Chemik s.r.o
- Hydrintantin pro AAA 400, ZMBD Chemik s.r.o
- Acetátový pufr pro AAA 400, ZMBD Chemik s.r.o

Pro stanovení FAA byly použity tyto přístroje:

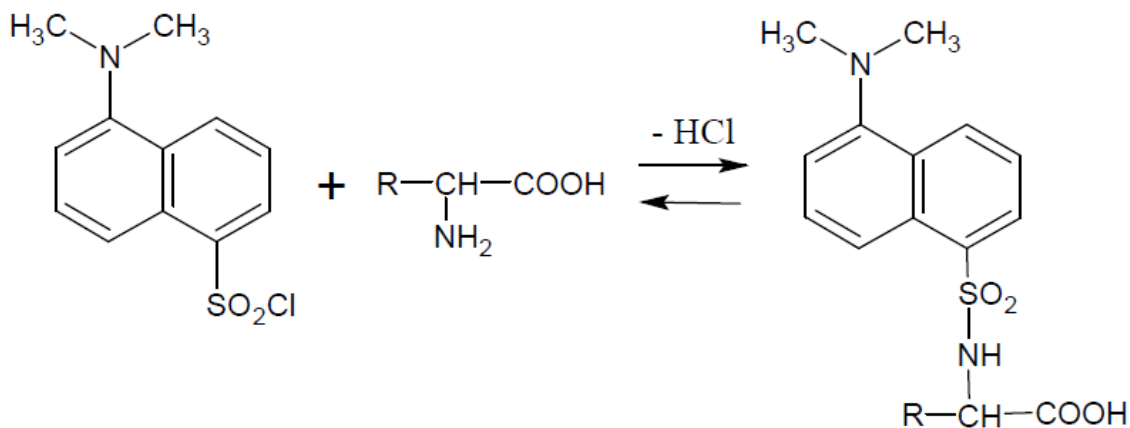
- Analytické váhy A&D GH-200 EC
- Laboratorní třepačka LT2
- Odstředivka EBA 21, Hettich ZENTRIFUGEN, Germany, Tuttlingen

- Odstředivka MIKRO 200R, MIKRO 200 R, Hettich ZENTRIFUGEN, Germany, Tuttlingen
- Automatický analyzátor aminokyselin AAA 400, Ingot, Praha [37]

7.4 Stanovení obsahu biogenních aminů

Většinu biogenních aminů nelze detekovat přímo. Je proto nutné provést jejich převedení na vhodné deriváty, tedy provést jejich reakci s vhodně zvoleným derivatizačním činidlem - látkou, která změní jejich vlastnosti a tím umožní jejich detekci či zvýší citlivost detekce. [38]

Dansylchlorid (5-N,N'-dimethylaminonaftalen-1-sulfonylchlorid) je jedno z nejstarších a nejrozšířenějších derivatizačních činidel. Poskytuje deriváty s aminy i některými fenoly (Obr. 11 – Schéma dansylace). Rychlost dansylační reakce vzrůstá se vzrůstajícím pH prostředí, ale současně vzrůstá rychlost hydrolyzy derivátů. Optimální pH prostředí se pohybuje od pH 9,5 do 10,0. [38]



Obr. 11 – Schéma dansylace [38]

Derivatizace probíhá výhradně před kolonou. Výhodou je jednoduchý derivatizační krok. Deriváty jsou stabilní 2 týdny při teplotě 4°C. [38], [40]

Při reakci AMK s Dns-Cl reaguje nejdříve aminoskupina. Při velkém nadbytku činidla však reakce směřuje ke vzniku směsných anhydridů, zejména při vyšším pH. Ty se poté rozpadají za vzniku oxidu uhelnatého, dansylaminu, aldehydu o jeden uhlík kratší než mateřská AMK a dimethylaminonaftalen-1-sulfonové kyseliny. [38], [40]

Dansylderiváty jsou žluté krystalické látky rozpustné v organických rozpouštědlech a pouze mírně rozpustné ve vodě. [38]

Pro přípravu tekutých vzorků z bobulí bylo odebráno 1 až 2 zrnka. Příprava vzorků pro HPLC (dansylace) byla provedena takto:

1 ml vzorku byl zředěn v poměru 1:1 0,6 mol/l HClO₄, bylo přidáno 100 µl vnitřního standardu (1,7-heptandiamin c = 500 mg/l), 1,5 ml pufru (pH 11) a 2 ml dansylchloridu v acetonu o koncentraci 5 g/l. 20 hod byl takto připravený vzorek třepán ve tmě, následně bylo přidáno 200 µl prolinu (0,1 g prolinu/1 ml H₂O), 1 hodinu třepáno, a nakonec přidány 3 ml heptanu (3 minuty ručního převrácení). Poté byla heptanová vrstva (1 ml) odpipetována do vialky, vzorek byl následně odpařen do sucha pod dusíkem (60°C). Po odpaření bylo přidáno 1,5 ml acetonitrilu a tento vzorek byl filtrován přes mikrofilm 0,22 µm.

Příprava pufru (AB):

A 0,5 mol/l NaHCO₃ (21 g/500 ml)

B 0,5 mol/l Na₂CO₃ (13,25 g/250 ml)

- 50 ml A (NaHCO₃) + 10 ml B (Na₂CO₃) – roztokem B upraveno na pH 9,2
- přidán čerstvě připravený K₂CO₃ o koncentraci 0,333 g/ml [2]

Pro stanovení biogenních aminů (HPLC) byly použity tyto chemikálie:

- Standardy: histamin 97%, 2-fenyletylamin, tyramin 99%, putrescin dihydrochlorid, kadaverin, spermidin, spermin, tryptamin, 1,7-diaminoheptan – SIGMA - ALDRICH
- Kyselina chloristá 70 - 72% pro analýzu ACS,ISO,Reag. Ph Eur – MERCK
- Hydrogenuhlíčitán sodný pro analýzu ACS, Reag. Ph Eur - MERCK
- Uhlíčitán sodný bezvodý pro analýzu ACS, Reag. Ph Eur - MERCK
- Uhlíčitán draselný pro analýzu ACS, ISO, Reag. Ph Eur - MERCK
- Dansyl chloride BioReagent, suitable for amino acid labeling, powder and chunks, ≥99% (HPLC) - SIGMA - ALDRICH
- L-Proline for biochemistry – MERCK

- Heptane CHROMASOLV®, for HPLC, $\geq 99\%$ - SIGMA – ALDRICH
- Acetonitrile CHROMASOLV® Plus, for HPLC, $\geq 99.9\%$ - SIGMA – ALDRICH

Přístroje použité pro chromatografické stanovení biogenních aminů byly tyto:

- Analytické váhy A&D GH-200 EC prodejce LABICOM s.r.o., ČR, Olomouc
- Laboratorní třepačka LT2
- Odstředivka EBA 21, Hettich ZENTRIFUGEN, Germany, Tuttlingen
- EUTECH INSTRUMENTS pH510 zakoupený u firmy BioTech a.s., Praha, stolní pHmetr
- termoblok Benchmark Digital HEAT BLOCK, prodejce LABICOM s.r.o., ČR, Olomouc
- systém HPLC (binární pumpa LabAlliance, USA, autosampler LabAlliance, USA, kolona s termostatem; UV/VIS DAD detektor ($\lambda = 254 \text{ nm}$); a degaser 1260 Infinity, Agilent Technologies)

Název kolony: Agilent Eclipse Plus C18 RRHD a rozměry 3,0 x 50 mm

Vlnová délka: 254 nm

t = 30°C

Průtok: 0,45 ml/min [41]

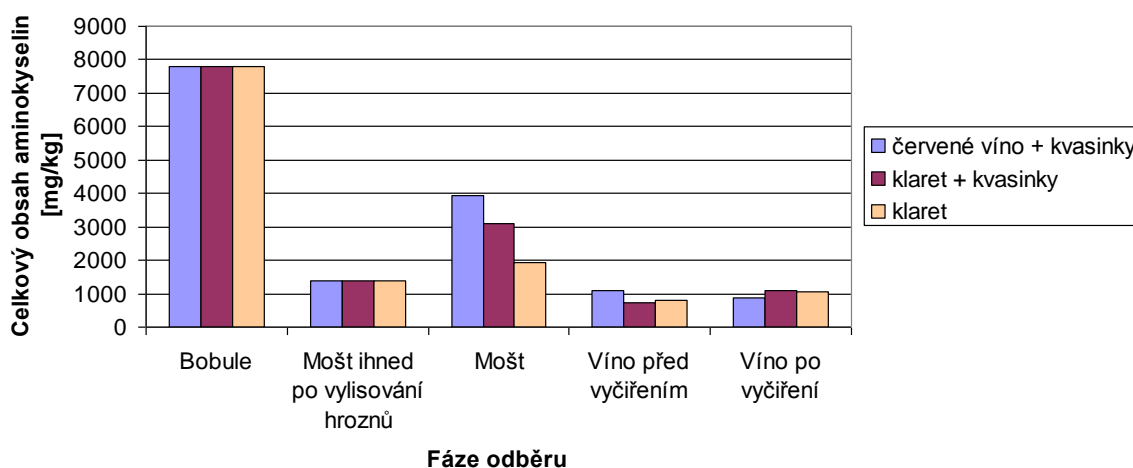
8 VÝSLEDKY A DISKUZE

8.1 Stanovení celkového obsahu aminokyselin

Identifikace vzorků i číselné hodnoty pro stanovení celkového obsahu aminokyselin jsou uvedeny v Příloze P III.

Ze sklizně roku 2011 byly zjištěny následující hodnoty: Celkový obsah AMK byl zde stanoven pouze u vyčiřeného vína. Celkový obsah AMK dosahoval v červeném víně hodnot téměř 1500 mg/kg, v klaretu to bylo přibližně o 300 mg/kg vyšší než u červeného vína, tedy přibližně 1800 mg/kg.

Zjištěné hodnoty celkového obsahu aminokyselin ze sklizně roku 2012 byly zaneseny do následujícího grafu:



Obr. 12 – Výsledky analýzy celkového obsahu aminokyselin

Celkový obsah AMK u bobulí, byl několikanásobně vyšší než u dalších fází odběru (téměř 8000 mg/kg). Obsah AMK během zrání hroznů roste a v této fázi dosahuje nejvyšších hodnot. [12] Tyto vysoké hodnoty dokazují, že AMK slouží jako živiny pro kvasinky a že z AMK také mohou vznikat BA.

Porovnáním hodnot AMK u moštu, který byl odebrán ihned po vylisování hroznů, a u moštu (burčáku) jednotlivých vzorků byl zjištěn mírný nárůst hodnot. Toto může být podle zdroje [12] způsobeno probíhajícím malolaktickým kvašením.

U moštů lze říci, že v moštu klaretu, který kvasil bez zakvašení čistou kulturou kvasinek, je celkový obsah AMK nejnižší (necelých 2000 mg/kg), tedy poskytuje nejmenší množství

živin kvasinkám. O něco vyšší hodnoty jsou pak u moštu klaretu, do kterého byla přidána čistá kultura kvasinek, nejvyšší hodnota celkového obsahu AMK je u moštu červeného vína s přidávkou čisté kultury kvasinek (4000 mg/kg). Posledně zmíněná hodnota je možným předpokladem vysokých hodnot BA (viz. Obr. 15). [12]

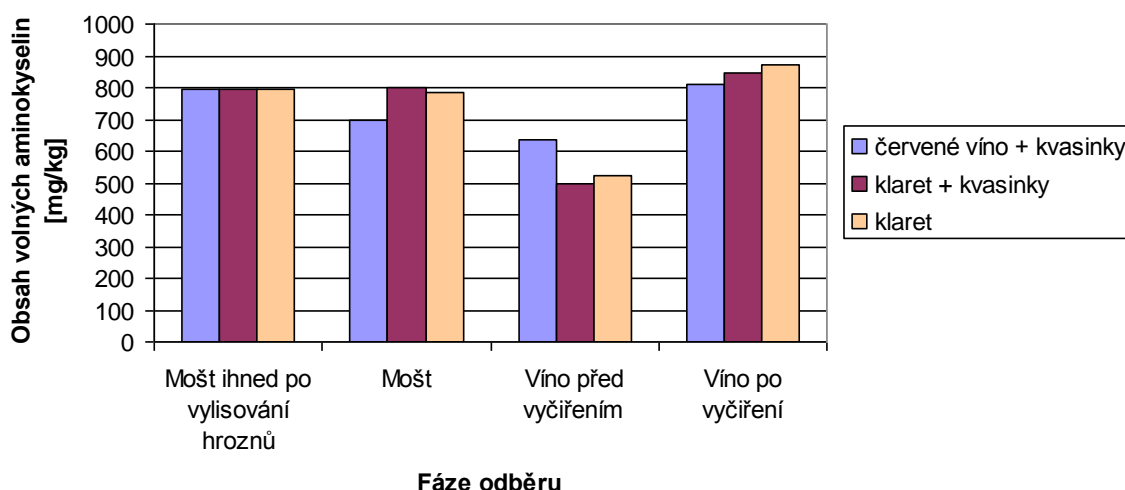
Ve fázi odběru, kdy byla vína ještě nevyčiřena, je viditelné, že celkový obsah AMK se postupně srovnával ve všech třech druzích vín (okolo 1000 mg/kg). Taktéž u již vyčiřených vín je celkový obsah AMK téměř stejný. Z grafu je patrné, že s postupujícím kvašením ubývá AMK v důsledku spotřebovávání kvasinkami a vzniku BA. [12]

8.2 Stanovení obsahu volných aminokyselin

Identifikace vzorků i číselné hodnoty pro stanovení obsahu volných aminokyselin jsou uvedeny v Příloze P IV.

Ze sklizně roku 2011 byly zjištěny následující hodnoty: Obsah FAA byl zde stanoven pouze u vyčiřeného vína. Bylo zjištěno, že u klaretu je obsah FAA vyšší (necelých 640 mg/kg) než u červeného vína (necelých 600 mg/kg).

Zjištěné hodnoty obsahu volných aminokyselin ze sklizně roku 2012 byly zaneseny do následujícího grafu:



Obr. 13 – Výsledky analýzy obsahu volných aminokyselin

Obsah FAA u bobulí nebyl stanoven.

U moštu, který byl odebrán ihned po vylisování hroznů, dosahoval obsah FAA hodnot přibližně 800 mg/kg.

Poté u všech druhů vín obsah FAA až do doby před vyčiřením mírně klesal, což mohlo být způsobeno probíhajícím malolaktickým kvašením. [12]

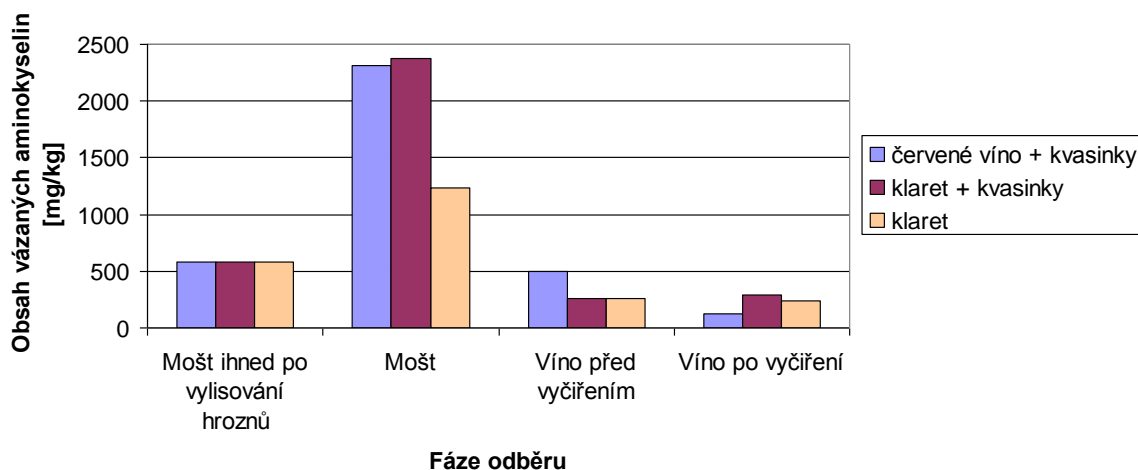
Nárůst hodnot u vína po vyčiření mohl být způsoben uvolňováním FAA kvasinkami na konci kvašení nebo proteolytickými enzymy, které se účastní autolýzy kvasinek. [12]

8.3 Stanovení obsahu vázaných aminokyselin

Stanovení obsahu vázaných aminokyselin bylo provedeno jako rozdíl celkového obsahu aminokyselin a obsahu volných aminokyselin. Číselné hodnoty pro stanovení obsahu vázaných aminokyselin jsou uvedeny v Příloze P V.

Při porovnání obsahu vázaných AMK ve vínech sklizně roku 2011 (již vyčiřené červené víno a klaret) byl obsah vázaných AMK v červeném víně přibližně 980 mg/kg, u klaretu byly hodnoty přibližně o 300 mg/kg vyšší.

Vypočtené hodnoty obsahu vázaných aminokyselin ze sklizně roku 2012 byly zaneseny do následujícího grafu:



Obr. 14 - Obsah vázaných aminokyselin

V moštu, který byl odebrán ihned po vylisování hroznů je obsah vázaných AMK v rozmezí 500 - 600 mg/kg.

U již kvasícího moštu jsou tyto hodnoty několikanásobně vyšší, nejvyšší obsah vázaných AMK je u klaretu, který byl zaočkován čistou kulturou kvasinek (cca 2400 mg/kg).

V průběhu zrání vína, kdy ještě nebylo víno vyčiřené, tyto hodnoty stejně jako u celkového obsahu aminokyselin opět rapidně klesly a dosahovaly maximálních hodnot do 500 mg/kg.

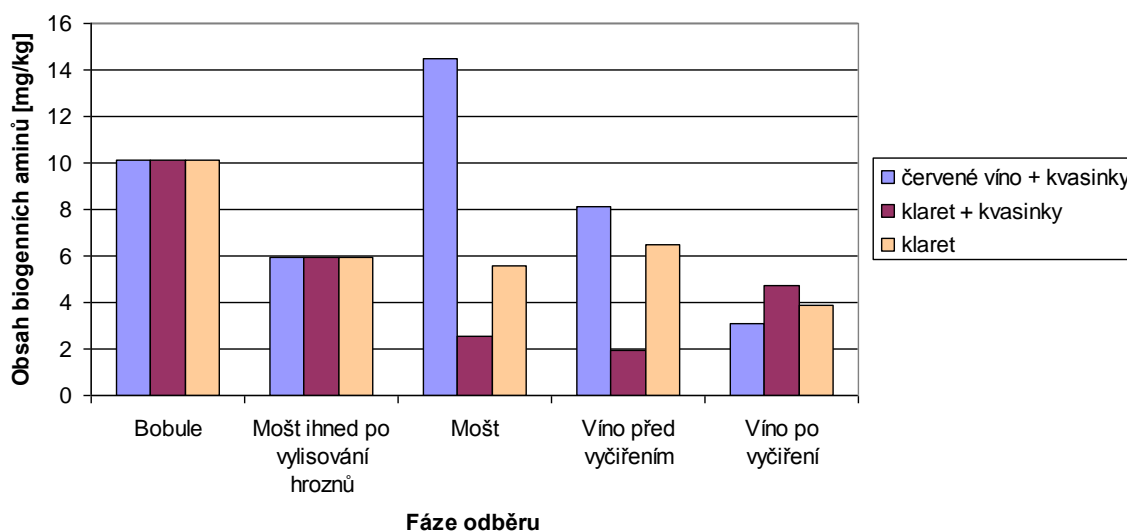
V případě již vyčiřené vína je obsah vázaných AMK téměř stejný (rozmezí 200 - 300 mg/kg).

8.4 Stanovení obsahu biogenních aminů

Identifikace vzorků i číselné hodnoty pro stanovení obsahu biogenních aminů jsou uvedeny v Příloze P VI.

Ze sklizně roku 2011 byly zjištěny následující hodnoty: Obsah BA byl zde stanoven pouze u vyčiřené vína. Vyšších hodnot BA dosahoval klaret, který přesáhl 13 mg/kg. Obsah BA v červeném víně byl přibližně 12,2 mg/kg.

Zjištěné hodnoty obsahu biogenních aminů ze sklizně roku 2012 byly zaneseny do následujícího grafu:



Obr. 15 – Výsledky analýzy biogenních aminů

BA v bobulích dosahovaly hodnot mírně nad 10 mg/kg. S výjimkou hodnot BA v moštu jsou hodnoty v bobulích nejvyšší ze všech fází odběru. Tyto hodnoty odpovídají vysokému obsahu AMK (Obr. 12), z nichž BA vznikají. Svůj vliv mohla mít i přítomnost kontaminující mikroflóry na bobulích.

U červeného vína, které bylo před zakvácením zaočkováno čistou kulturou kvasinek, obsah BA postupně klesal, z nejvyšší hodnoty okolo 15 mg/kg až na přibližně 3 mg/kg. Hodnoty obsahu BA u tohoto vína jsou důkazem toho, že v červených vínech bývá jejich obsah vyšší než v bílých vínech (resp. růžových). [16] U klaretu, který byl také zaočkován čistou kulturou kvasinek, došlo po vyčiření vína naopak k mírnému nárůstu obsahu BA, což mohlo být ovlivněno délkou skladování vína. Obsah BA s dobou skladování roste. [12], [30], [31] U klaretu, který byl zkvašen přirozeně se vyskytující mikroflórou, byly hodnoty BA ve všech fázích odběru téměř stejné.

Podle SZPI [24], [48] nejsou v současnosti pro BA stanoveny žádné limity (konkrétně pro histamin, jenž má největší vliv na zdravotní účinky). Podle zdroje [49] by měly být hodnoty BA, které ještě nevyvolávají žádné negativní zdravotní účinky, stanoveny v rozmezí od 2 do 20 mg/l histaminu. Porovnáme-li tento limit s naměřenými výsledky (Příloha P VI), v žádném ze vzorku nebyl histamin detekován. Zkoumané vzorky vín by tedy neměly mít negativní zdravotní účinky na zdravého člověka.

Porovnáme-li výsledky celkového obsahu AMK, obsahu FAA, vázaných AMK i BA ve vzorcích sklizně 2011, jsou vyšší hodnoty zjištěny vždy v klaretu. Podle zdroje [16] obsahují větší množství BA červená vína než bílá, protože u červených vín dochází k extrakci vyššího množství živin a mikroorganismů. Odlišnost naměřených hodnot od odborné literatury mohla být ovlivněna nedostatečnou hygienou při technologickém zpracování, ale i vyšším obsahem mikroorganismů vyskytujících se již na bobulích. [12], [30], [31]

Za povšimnutí stojí i naměřené hodnoty aminokyseliny prolinu (Příloha P III, Příloha P IV, Příloha P V), jehož obsah byl několikanásobně vyšší než obsah jiných AMK. Prolin je součástí metabolismu kyseliny glutamové a glutaminu, jejichž hodnoty byly také o něco vyšší než hodnoty ostatních AMK. Prolin se dobře pohybuje ve vodných i v nevodných médiích, což mu umožňuje snadnou migraci přes biologické membrány buněk a organel. Žádná jiná aminokyselina takovéto vlastnosti nemá. [47]

ZÁVĚR

V této práci byla sledována změna koncentrace aminokyselin, volných aminokyselin a biogenních aminů v průběhu výroby vína, tedy od hroznu až po konzumované víno. Z naměřených výsledků lze učinit následující závěry:

Zráním hroznů se zvyšuje obsah aminokyselin, které potom během alkoholového kvašení slouží jako živiny pro kvasinky.

U vín, jejichž mošty byly před zakvácením zaočkovány čistou kulturou kvasinek, byl obecně vyšší obsah aminokyselin, které sloužily jako živiny pro kvasinky.

Celkový obsah aminokyselin v průběhu výroby vína klesal v důsledku jejich spotřebovávání kvasinkami nebo vzniku biogenních aminů. Mírný nárůst těchto hodnot mohl být způsoben probíhajícím malolaktickým kvašením.

Obsah volných aminokyselin v průběhu výroby vína klesal v důsledku probíhajícího malolaktického kvašení, nicméně ve fázi, kdy ve víně již neprobíhala žádná fermentace, došlo k jejich mírnému nárůstu v důsledku autolýzy kvasinek. Z rozdílu celkového množství aminokyselin a volných aminokyselin lze tedy odvodit i obsah vázaných aminokyselin, který se v průběhu výroby vína zvyšoval a ve fázi vyčiřené vína klesnul.

Obsah biogenních aminů odpovídá v různých fázích odběrů hodnotám celkového množství aminokyselin v týchž fázích, jelikož biogenní aminy vznikají působením bakterií mléčného kvašení právě z aminokyselin. Tam, kde byl celkový obsah aminokyselin nejvyšší, byly zjištěny i nejvyšší hodnoty obsahu biogenních aminů.

Obsah biogenních aminů je také ovlivněn hygienou při zpracování rmutů či vína, případně polohou či klimatem, ve kterém odrůda rostla. Některé biogenní aminy (např. putrescin, tryptamin a kadaverin) jsou přirozenou složkou již v hroznu. Je možné, že vyšší hodnoty biogenních aminů jsou zapříčiněny velkým množstvím mikroflóry přítomné na bobulích nebo nedostatečnou hygienou při technologickém zpracování. Obsah biogenních aminů roste také s dobou skladování. Důležitý vliv na obsah biogenních aminů má i obsah oxidu siřičitého v důsledku sírění. Také použití čisticích prostředků může snížit obsah biogenních aminů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] PAVLOUŠEK, Pavel. *Výroba vína u malovinařů*. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada publishing, 2010, 120 s. ISBN 978-80-247-3487-3.
- [2] KADLEC, Pavel. *Technologie potravin II*. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 2002, 236 s. ISBN 80-708-0510-2.
- [3] PÁTEK, Jaroslav. *Zrození vína: všechno o zpracování hroznů, výrobě vína a jeho zrání*. 2., rozš. vyd. Brno: Jota, 2000, 293 s. Jak na to (Jota). ISBN 80-721-7101-1.
- [4] MALÍK, Fedor. *Vinársky rok*. 1. vyd. Bratislava: Veda, 1989, 266 p., [32] p. of plates.
- [5] KOVÁČ, J. A KOLEKTIV. *Spracovanie hrozna: Učeb. pre 2. a 3. roč. SPOŠ a SOU*. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1990. ISBN 80-070-0313-4.
- [6] KOHOUT, F. *O víně*. Praha: Merkur, 1986.
- [7] LANGMAIER, Ferdinand. *Nauka o zboží*. 3. nezměněné vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004, 144 s. ISBN 80-731-8173-8.
- [8] KRAUS, Vilém, Vítězslav HUBÁČEK a Petr ACKERMANN. *Rukověť vinaře*. 2., dopl. vyd. Praha: Brázda, 2004, 267 s., [12] s. barev. obr. příl. ISBN 80-209-0327-5.
- [9] STEIDL, Robert. *Sklepní hospodářství*. V českém jazyce vyd. 2., aktualiz. Překlad Jiří Sedlo. Valtice: Národní vinařské centrum, 2010, 309 s. ISBN 978-80-903201-9-2.
- [10] MINARIK, E., NAVARA, A. *Chemia a mikrobiológia vína*. Bratislava, 1986
- [11] HUBÁČEK, Vítězslav a Drahomír MÍŠA. *Vinařův rok*. Vyd. 1. Ilustrace Jiří Figer. Praha: Květ, 1996, 110, 55 s., [8] s. barev. il. ISBN 80-853-6222-8.
- [12] MORENO-ARRIBAS, M. a M. POLO. *Wine chemistry and biochemistry* [online]. New York: Springer, c2009, xv, 735 p. [cit. 2012-09-06]. ISBN 9780387741185-.
- [13] KOUTNÝ, M. *Metabolismus sacharidů, glykolýza, glukoneogeneze*. (přednáška) Zlín: UTB, 2011

- [14] KOOLMAN, Jan a Klaus-Heinrich RÖHM. *Color atlas of biochemistry* [online]. 2nd ed., rev. and enl. New York: Thieme, c2005, x, 467 p. [cit. 2013-05-03]. Thieme flexibook. ISBN 15-889-0247-1. Dostupné z: <http://books.google.cz/books?id=hjrcWquBnusC&printsec=frontcover&hl=cs#v=onepage&q&f=false>
- [15] Alkoholové kvašení. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001, 25. 7. 2012 [cit. 2013-02-05]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Alkoholov%C3%A9_kva%C5%A1en%C3%AD
- [16] EDER, Reinhard. *Vady vína*. Vyd. 1. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006, 263 s. ISBN 80-903-2016-3.
- [17] Čištění vína. *WINE.CZ* [online]. 1998-2013 [cit. 2013-04-23]. Dostupné z: <http://www.wine.cz/reva/vo5.htm>
- [18] CARRETE, R., TERESA VIDAL, M., BORDONS, A., CONSTANTINI, M.: Inhibitory effect of sulfur dioxide and other compounds in wine on the ATPase activity of *Oenococcus oeni*. *FEMS MICROBIOLOGY letters*, 2002, vol. 211, s. 155-159.
- [19] ROSSMAN, Miloš. *Vino*. I. Praha: Vydavatelství obchodu, 1962.
- [20] JACKSON, Ron S. *Wine science: principles, practice, perception* [online]. 2nd ed. San Diego: Academic Press, c2000, xv, 648 p. [cit. 2013-05-08]. ISBN 012379062X. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123790620>
- [21] Modrý Portugal. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Modr%C3%BD_portugal
- [22] KOVÁŘ, Ladislav. VITIS VINIFERA L. – réva vinná / vinič hroznorodý. In: *Wikipedia: Otevřená encyklopedie* [online]. [cit. 2012-04-15]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/vitis-vinifera/>
- [23] Modrý Portugal. *Znalec vín: Encyklopedie vína, vinařství a vinohradnictví* [online]. 2006-2013 [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.znalecvin.cz/modry-portugal/>

- [24] Česká republika. Zákon ze dne 29. dubna 2004 o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o vinohradnictví a vinařství). In: *321/2004*. 2004. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/ws_content?contentKind=regulation§ion=1&id=58036&name=321/2004
- [25] Produkce vína 2005. *O víně: Nezávislý portál* [online]. 2006 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: [http://www.ovine.cz/web/structure/o-vecech-okolo-14.html?do\[loadData\]=1&itemKey=cz_175](http://www.ovine.cz/web/structure/o-vecech-okolo-14.html?do[loadData]=1&itemKey=cz_175)
- [26] Vinná réva. *EAGRI: Zatřídění vína* [online]. 2009 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zatrideni-vina/reva-vinna-a-vino/>
- [27] Česká republika. Vyhláška č. 323/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o vinohradnictví a vinařství § 9. In: *323/2004*. 2004. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100048471.html>
- [28] SLOVNÍK VINAŘSKÝCH VÝRAZŮ. *GastroWine: s chutí to jde lépe* [online]. 2012 [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.gastrowine.cz/slovník-vinarskych-vyrazu.html>
- [29] ANCÍN-AZPILICUETA, Carmen, Ana GONZÁLEZ-MARCO a Nerea JIMÉNEZ-MORENO. Current Knowledge about the Presence of Amines in Wine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* [online]. 2008-02-19, vol. 48, issue 3, s. 257-275 [cit. 2013-05-09]. DOI: 10.1080/10408390701289441. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080>
- [30] SMĚLÁ, D. a kol. Chromatografické stanovení biogenních aminů v trvanlivých salámech během fermentace a skladování. *Chemické listy*, 2004, č. 98, s. 432-437.
- [31] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 3*, Tábor: Osis, 2002. ISBN 80-86659-03-8.
- [32] MORET, S., SMĚLÁ, D., POPULIN, T., CONTE, L.S.: A survey on free biogenic amine content of fresh and preserved vegetables. *Food Chemistry*, 2004, s. 355-361, ISSN 0308-8146

- [33] HERNÁNDEZ-ORTE, P. et al. *Biogenic amines deremination in wine fermented in oak barrels: Factor affecting formation*. Food Research International. 2008, 41, s. 697-706 [cit. 2013-05-09].
- [34] LONVAUD-FUNEL, A. *Biogenic amines in wines: role of lactic acid bacteria*. FEMS Mikrobiology Letters. 2001, 199, s. 9-13 [cit. 2013-05-08].
- [35] LAZÁRKOVÁ, Zuzana. *Faktory ovlivňující jakost sterilovaných tavených sýrů*. Zlín, 2009. Dizertační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- [36] VELIČKOVÁ, Alena. *Kinetika hydrolyzačních procesů pivovarské biomasy*. Zlín, 2010. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- [37] BUŇKOVÁ, Leona, František BUŇKA, Michaela HLOBILOVÁ, Zuzana VAŇÁTKOVÁ, Dana NOVÁKOVÁ a Vladimír DRÁB. *Eur Food Res Technol: Tyramine production of technological important strains of Lactobacillus, Lactococcus and Streptococcus* [online]. Springer-Verlag, 2009, s. 533-538 [cit. 2013-05-08]. ISBN 00217-009-1075-3.
- [38] *HPLC.CZ* [online]. 1999-2011 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: <http://hplc.cz/>
- [39] High Fructose Corn Syrup: Killing Us Softly. *Viewzone.com* [online]. 2013 [cit. 2013-05-12]. Dostupné z: <http://www.viewzone.com/highfructose.html>
- [40] SCHMIDT, G. J., OLSON, D. C., SLAVIN, W.: *J. Chromatogr.*, 1979, s. 164, 335.
- [41] FAVARO, Gabriella, Paolo PASTORE, Giovanna SACCANI a Silvano CAVALLI. *Food chemistry - Analytical, Nutritional and Clinical Methods: Determination of biogenic amines in fresh and processed meat by ion chromatography and integrated pulsed amperometric detection on Au electrode* [online]. Elsevier. 18 April 2007, s. 1652-1658 [cit. 2013-05-08]. ISSN 0308-8146.
- [42] VINAŘI BRNĚNSKÉ OBLASTI. *Nedostatky, vady a nemoci vín* [online]. 2010-03-29 [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: <http://www.vinobrna.eu/content-23.html>
- [43] Státní odrůdová kniha. *Znalec vín: Encyklopedie vína, vinařství a vinohradnictví* [online]. 2006-2013 [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.znalecvin.cz/statni-odrudova-kniha/>

- [44] Co je borka. In: [online]. [cit. 2012-08-23]. Dostupné z: <http://ldt.about-prague.eu/co-je-borka/>
- [45] Čiření vín. *WINE.CZ* [online]. 1998-2013 [cit. 2013-04-23]. Dostupné z: <http://www.wine.cz/revva/vo7.htm>
- [46] Zahrádkář. *AGRI Slatinice: Potřeby pro zahrádkáře a chovatele* [online]. 2013 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://www.agrislatinice.cz/index.php?nid=4614&lid=CZ&oid=1201029&epc=Zav211>
- [47] GÖRING, H. a Bui Huy THIEN. *Die Abhängigkeit der Prolinakkumulation vom Grad des Wasserstresses bei Wurzeln und Sprossen von Maiskeimpflanzen*. *Biochem. Physiol. Pflanzen*. 1978, 172, s. 311-314 [cit. 2013-05-13].
- [48] *STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE* [online]. 2013 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/>
- [49] MARQUES, A. P., LEITAO, M. C. a ROMAO, M. V. San.: Biogenic amines in wines: Influence of oenological factors. *Food chemistry*. 2008, 107, s. 853-860

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

MP	Modrý Portugal
AMK	aminokyseliny
FAA	volné aminokyseliny (z angl. free amino acids)
BA	biogenní aminy

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Životní cyklus buněk <i>Saccharomyces cerevisiae</i> [9]	17
Obr. 2 – Schéma glykolýzy [13], [14]	20
Obr. 3 – Vznik etanolu z pyruvátu [13] [15]	21
Obr. 4 – β -D-glukopyranóza [39]	24
Obr. 5 – β -D-fruktofuranóza [39]	24
Obr. 6 – Kyselina vinná (L-forma – v přírodě nejčastější výskyt) [11]	25
Obr. 7 – Hydrogenvinan draselný (vinný kámen) [11]	25
Obr. 8 – Alifatické BA putrescin a kadaverin, a aromatický BA tyramin [12]	32
Obr. 9 – Použité kvasinky <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , subsp. <i>bayanus</i> [46]	37
Obr. 10 – Schéma odběru vzorků ze sklizně ročníku 2012	38
Obr. 11 – Schéma dansylace [38]	41
Obr. 12 – Výsledky analýzy celkového obsahu aminokyselin	44
Obr. 13 – Výsledky analýzy obsahu volných aminokyselin	45
Obr. 14 - Obsah vázaných aminokyselin	46
Obr. 15 – Výsledky analýzy biogenních aminů	47

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 - Přirozený obsah kvasinek v moštu během kvašení [9], [12], [20].....	18
Tab. 2 – Aminokyseliny jako prekurzory biogenních aminů [29].....	33

SEZNAM PŘÍLOH

- PŘÍLOHA P I:** FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ POŽADAVKY NA JAKOST VÍNA
- PŘÍLOHA P II:** VADY VÍNA DLE PŘÍLOHY Č. 5 VYHLÁŠKY 323/2004 SB.
- PŘÍLOHA P III:** VÝSLEDKY ANALÝZY CELKOVÉHO OBSAHU AMINOKYSELIN (ČÍSELNÉ HODNOTY)
- PŘÍLOHA P IV:** VÝSLEDKY ANALÝZY OBSAHU VOLNÝCH AMINOKYSELIN (ČÍSELNÉ HODNOTY)
- PŘÍLOHA P V:** OBSAH VÁZANÝCH AMINOKYSELIN (ČÍSELNÉ HODNOTY)
- PŘÍLOHA P VI:** VÝSLEDKY ANALÝZY OBSAHU BIOGENNÍCH AMINŮ (ČÍSELNÉ HODNOTY)
- PŘÍLOHA** CD obsahující přiloženou Bakalářskou práci ve formátu PDF, a jednotlivé přílohy

PŘÍLOHA PI: FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ POŽADAVKY NA JAKOST VÍNA

Zdroj: Česká republika. Zákon ze dne 29. dubna 2004 o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o vinohradnictví a vinařství). In: 321/2004. 2004.

barva vína	jakostní víno s přívlastkem				stolní víno, zemské víno	perlivé víno	šumivé víno			likérové víno, jakostní likérové víno	aromatizované víno
	kabinovní víno	pozdní sběr	výběr z hroznů	výběr z bobulí, výběr z ciběh, ledové víno			slámové víno	šumivé víno	jakostní šumivé víno		
<i>skutečný obsah alkoholu v % objemových</i>											
bílé	min. 7	min. 7	min. 7	min. 7	min. 8,5	min. 7	min. 10	min. 6	min. 10	min. 15 max. 22	min. 14,5 max. 22
červené	min. 8	min. 8	min. 8	min. 8	min. 8,5	min. 7	min. 10	min. 6	min. 10	min. 15 max. 22	min. 14,5 max. 22
<i>obsah bezcukerného extraktu v g/l (minimální hodnoty)</i>											
bílé	x	x	x	x	16	16	16	17	17	17	10
červené	x	x	x	x	18	18	18	18	18	17	10

Poznámky:

Pro růžové víno platí hodnoty přeepsané pro bílé víno.

Meznní hodnoty pro hustotu, celkový suchý extrakt, redukující cukry, sacharózu, popel, zásaditost popela, veškerý obsah kyselín, vázané kyseliny, pH a volný SO₂ nejsou stanoveny.

PŘÍLOHA P II: VADY VÍNA DLE PŘÍLOHY Č. 5 VYHLÁŠKY 323/2004 SB.

Zdroje: Česká republika. Zákon ze dne 29. dubna 2004 o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o vinohradnictví a vinařství). In: 321/2004. 2004.

EDER, Reinhard. *Vady vína*. Vyd. 1. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006, 263 s. ISBN 80-903-2016-3.

Příloha č. 5 k vyhlášce č. 323/2004 Sb.:

ZNAK	NEGATIVNÍ HODNOCENÍ	SENZORICKÝ VJEM
vzhled	neodpovídající, plovoucí nečistoty	pevné částice a nečistoty ve víně
	neodpovídající, zakalené, opalizující	vykazující mlhavý až mléčný zákal, víno postrádá jiskrnost
	neodpovídající, sediment na dně láhve	usazenina na dně láhve
barva	netypická, neodpovídající označení a jakosti	barva vína je jiná než je typické pro víno a deklarovanou jakost
	neodpovídající, nahnědlý odstín	nahnědlý odstín způsobený oxidací, případně jinými nežádoucími biochemickými pochody ve víně
vůně	cizí, netypická pro víno vyrobené z hroznů révy vinné	jiná než určuje tato vyhláška, a charakteristika pro víno, např. po aromatech, kovu, ropných produktech, filtračním materiálu
	netypická, neodpovídající označení	jiná než určuje tato vyhláška a charakteristika pro danou odrůdu
	netypická, po nežádoucích těkavých látkách	ostrá, štiplavá po octu, kyselině octové a acetonu
	netypická, po nežádoucích biologických procesech	nečistá, po živočišných, jogurtových a máselno-mléčných tónech, zkažených vejcích, mléčné, máselné, druhotná fermentace, sirka
	neodpovídající, po myšíně	po myších výkalech až vypečeném toastu

	neodpovídající, po oxidu siřičitém	štiplavá po kyselině siřičité
	neodpovídající, oxidativní	navětralé až jablečné tóny bez aroma vína po oxidaci, až aldehydické tóny
	neodpovídající, po plísni	tóny plesnivého chleba napadaného zelenou plísní <i>Penicillium</i> a trouchnivělého starého dřeva, sudu
	neodpovídající, po korku	po korku, korek
	neodpovídající, po pelargonii	tóny po listu pelargonie, muškátu
chut'	cizí, netypická pro víno vyrobené z hroznů révy vinné	jiná než určuje tato vyhláška, a charakteristika pro víno, např. po aromatech, kovu, ropných produktech, filtračním materiálu
	netypická, neodpovídající označení	jiná než určuje tato vyhláška, a charakteristika pro danou odrůdu
	netypická, po nežádoucích těkavých látkách	ostrá, štiplavá po octu, kyselině octové a acetonu
	netypická, po nežádoucích biologických procesech	nečistá, po živočišných, jogurtových a máselno-mléčných tónech, po žluklém másle, zkažených vejcích, druhotná fermentace, sirka
	neodpovídající, po myšíně	po myších výkalech až vypečeném toastu
	neodpovídající, po oxidu siřičitém	štiplavá po kyselině siřičité
	neodpovídající, oxidativní	navětralé až jablečné tóny bez aroma vína po oxidaci, až aldehydické tóny
	neodpovídající, po plísni	tóny plesnivého chleba napadaného zelenou plísní <i>Penicillium</i> a trouchnivělého starého dřeva, sudu
	neodpovídající, po pelargonii	tóny po listu pelargonie, muškátu
	neodpovídající, po korku	po korku, korek
	neodpovídající, prázdná	dochuť vodová, bez extraktu
	neodpovídající, neharmonická, nevýrazná	jiná než určuje tato vyhláška, méně příjemná až nepříjemná

Nejvýznamnější vadou u červeného vína je jeho nedostatečná barva. Projevuje se slabou intenzitou barvy, rychlou ztrátou svěží červenofialové barvy a také tím, že dochází

k nežádoucím žlutohnědým barevným nuancím (maderizaci). Tato vína jsou pak bledě světle červená či oranžovo-hnědo-červená, často matná/kalná se zvětralým aroma a slabou a prázdňovou chutí. MP má přirozený nízký obsah antokyanů, proto není posuzování barvy u této odrůdy tak striktní. Nicméně i tak může mít tato odrůda slabou barvu. Příčinou této vady může být nedostatečná kvalita sklizených hroznů (např. hniloba) nebo chyby během výroby vína (alkoholové kvašení, biologické odbourávání kyselin, čištění, zrání - způsob provedení jednotlivých postupů), resp. při uskladnění. Také každé čiření či odkalování má za následek ztrátu barviv (např. čiření bentonitem snižuje barvu až o 50%). Zvláštní význam pro kvalitu barvy vín má také použitá technika kvašení a způsob řízení kvašení. Parametry jako teplota kvašení, doba kvašení, frekvence promíchávání a výchozí stupeň cukernatosti moštu, resp. obsah alkoholu určují v podstatné míře kvalitu finálního produktu.

Nedostatečné barvě červených vín by se mělo zabránit např. vyloučením nahnilých hroznů před zpracováním, ošetřením vysokými dávkami oxidu siřičitého, minimalizací vzduchových bublin v sudech, používáním tmavých lahví (zabránění oxidaci vyvolané světlem) či přidáním čistých kultur kvasinek, které na rozdíl od „divokých“ kvasinek nevytvářejí nežádoucí produkty, které by mohly vést ke ztrátě barvy.

PŘÍLOHA P III: VÝSLEDKY ANALÝZY CELKOVÉHO OBSAHU AMINOKYSELIN (ČÍSELNÉ HODNOTY)

Identifikace vzorků:

SKLIZEŇ 2011	
Fáze odběru	Popis
víno červené (po vyčiření)	1
víno klaret (po vyčiření)	2
SKLIZEŇ 2012	
Fáze odběru	Popis
bobule	Bobule
mošt hned po slisování hroznů	M
mošt červené + kvasinky	MOST_PM_KV
mošt klaret + kvasinky	MOST_KL_KV
mošt klaret	MOST_KL
víno červené + kvasinky (před vyčiřením)	VINO_PM_KV
víno klaret + kvasinky (před vyčiřením)	VINO_KL_KV
víno klaret (před vyčiřením)	KL
víno červené + kvasinky (po vyčiření)	C
víno klaret + kvasinky (po vyčiření)	B
víno klaret (po vyčiření)	A

Číselné hodnoty:

1	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,056	0,001
Threonin	0,028	0,001
Serin	0,031	0,001
Kyselina glutamová	0,092	0,004
Prolin	0,967	0,025
Glycin	0,031	0,001
Alanin	0,030	0,000
Valin	0,015	0,001
Isoleucin	0,025	0,001
Leucin	0,026	0,001
Tyrosin	0,047	0,002
Fenylalanin	0,051	0,001
Histidin	0,022	0,000
Lysin	0,017	0,001
Arginin	0,061	0,005
Suma	1,498	

2	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,090	0,003
Threonin	0,036	0,001
Serin	0,048	0,002
Kyselina glutamová	0,137	0,013
Prolin	0,889	0,038
Glycin	0,053	0,002
Alanin	0,058	0,002
Valin	0,025	0,001
Isoleucin	0,034	0,002
Leucin	0,041	0,002
Tyrosin	0,061	0,003
Fenylalanin	0,208	0,010
Histidin	0,023	0,001
Lysin	0,030	0,001
Arginin	0,062	0,005
Suma	1,794	

Bobule	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,672	0,032
Threonin	0,377	0,019
Serin	0,372	0,030
Kyselina glutamová	1,516	0,074
Prolin	0,472	0,017
Glycin	0,539	0,020
Alanin	0,394	0,031
Valin	0,345	0,011
Isoleucin	0,256	0,008
Leucin	0,472	0,042
Tyrosin	0,154	0,005
Fenylalanin	0,566	0,026
Histidin	0,298	0,010
Lysin	0,384	0,029
Arginin	0,981	0,035
Suma	7,798	

M	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,065	0,001
Threonin	0,058	0,002
Serin	0,038	0,001
Kyselina glutamová	0,160	0,005
Prolin	0,533	0,040
Glycin	0,013	0,001

Alanin	0,084	0,003
Valin	0,018	0,001
Isoleucin	0,010	0,000
Leucin	0,015	0,000
Tyrosin	0,007	0,000
Fenylalanin	0,087	0,005
Histidin	0,025	0,001
Lysin	0,056	0,001
Arginin	0,235	0,011
Suma	1,402	

MOST_PM_KV	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,325	0,004
Threonin	0,182	0,005
Serin	0,185	0,003
Kyselina glutamová	0,420	0,021
Prolin	1,123	0,035
Glycin	0,175	0,014
Alanin	0,190	0,008
Valin	0,160	0,013
Isoleucin	0,134	0,005
Leucin	0,230	0,006
Tyrosin	0,106	0,009
Fenylalanin	0,168	0,009
Histidin	0,163	0,010
Lysin	0,243	0,021
Arginin	0,148	0,003
Suma	3,951	

MOST_KL_KV	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,295	0,004
Threonin	0,158	0,001
Serin	0,161	0,000
Kyselina glutamová	0,355	0,005
Prolin	0,725	0,020
Glycin	0,144	0,002
Alanin	0,154	0,002
Valin	0,146	0,001
Isoleucin	0,119	0,001
Leucin	0,200	0,005
Tyrosin	0,039	0,000
Fenylalanin	0,139	0,004
Histidin	0,118	0,004
Lysin	0,219	0,004

Arginin	0,110	0,004
Suma	3,083	

MOST_KL	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,146	0,003
Threonin	0,080	0,002
Serin	0,086	0,001
Kyselina glutamová	0,193	0,004
Prolin	0,579	0,024
Glycin	0,070	0,001
Alanin	0,079	0,001
Valin	0,069	0,000
Isoleucin	0,058	0,001
Leucin	0,096	0,001
Tyrosin	0,032	0,001
Fenylalanin	0,068	0,002
Histidin	0,053	0,002
Lysin	0,104	0,003
Arginin	0,201	0,007
Suma	1,914	

VINO_PM_KV	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,022	0,001
Threonin	0,015	0,001
Serin	0,016	0,000
Kyselina glutamová	0,037	0,002
Prolin	0,813	0,025
Glycin	0,018	0,000
Alanin	0,012	0,000
Valin	0,010	0,001
Isoleucin	0,007	0,000
Leucin	0,009	0,000
Tyrosin	0,011	0,000
Fenylalanin	0,017	0,000
Histidin	0,017	0,001
Lysin	0,010	0,000
Arginin	0,069	0,002
Suma	1,081	

VINO_KL_KV	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,023	0,002
Threonin	0,015	0,000
Serin	0,015	0,000
Kyselina glutamová	0,026	0,002

Prolin	0,541	0,012
Glycin	0,016	0,001
Alanin	0,010	0,001
Valin	0,008	0,001
Isoleucin	0,007	0,000
Leucin	0,009	0,000
Tyrosin	0,009	0,001
Fenylalanin	0,011	0,001
Histidin	0,010	0,000
Lysin	0,008	0,000
Arginin	0,009	0,000
Suma	0,718	

KL	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,030	0,001
Threonin	0,018	0,001
Serin	0,017	0,001
Kyselina glutamová	0,046	0,002
Prolin	0,539	0,036
Glycin	0,019	0,001
Alanin	0,014	0,001
Valin	0,011	0,000
Isoleucin	0,009	0,000
Leucin	0,012	0,000
Tyrosin	0,026	0,002
Fenylalanin	0,014	0,000
Histidin	0,011	0,000
Lysin	0,011	0,000
Arginin	0,013	0,000
Suma	0,789	

C	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,015	0,000
Threonin	0,012	0,000
Serin	0,008	0,000
Kyselina glutamová	0,033	0,000
Prolin	0,704	0,043
Glycin	0,013	0,001
Alanin	0,008	0,000
Valin	0,007	0,000
Isoleucin	0,004	0,000
Leucin	0,005	0,000
Tyrosin	0,006	0,000
Fenylalanin	0,015	0,000

Histidin	0,010	0,000
Lysin	0,006	0,000
Arginin	0,022	0,002
Suma	0,868	

B	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,036	0,002
Threonin	0,019	0,002
Serin	0,018	0,001
Kyselina glutamová	0,040	0,002
Prolin	0,832	0,063
Glycin	0,024	0,001
Alanin	0,017	0,001
Valin	0,013	0,001
Isoleucin	0,011	0,001
Leucin	0,015	0,001
Tyrosin	0,012	0,001
Fenylalanin	0,017	0,000
Histidin	0,013	0,001
Lysin	0,014	0,001
Arginin	0,011	0,001
Suma	1,090	

A	průměr [g/kg]	SD
Kyselina asparagová	0,030	0,001
Threonin	0,017	0,001
Serin	0,016	0,001
Kyselina glutamová	0,045	0,001
Prolin	0,832	0,032
Glycin	0,020	0,000
Alanin	0,015	0,000
Valin	0,011	0,001
Isoleucin	0,009	0,000
Leucin	0,012	0,000
Tyrosin	0,013	0,001
Fenylalanin	0,013	0,000
Histidin	0,012	0,001
Lysin	0,010	0,000
Arginin	0,011	0,000
Suma	1,065	

průměr...průměrná hodnota ze všech stanovení (od každého vzorku byla provedena 2-4 stanovení)

SD...směrodatná odchylka: udává, jak moc se lišily stejné vzorky (od každého vzorku byla provedena 2-4 stanovení)

PŘÍLOHA P IV: VÝSLEDKY ANALÝZY OBSAHU VOLNÝCH AMINOKYSELIN (ČÍSELNÉ HODNOTY)

Identifikace vzorků:

SKLIZEŇ 2011	
Fáze odběru	Popis
víno MP (po vyčiření)	1
víno klaret (po vyčiření)	2
SKLIZEŇ 2012	
Fáze odběru	Popis
bobule	-
mošt hned po slisování hroznů	M_KL
mošt MP + kvasinky	PH1
mošt klaret + kvasinky	KL_KV
mošt klaret	KL1
víno MP + kvasinky (před vyčiřením)	PH2
víno klaret + kvasinky (před vyčiřením)	KL2_KV
víno klaret (před vyčiřením)	KL2
víno MP + kvasinky (po vyčiření)	T
víno klaret + kvasinky (po vyčiření)	Q
víno klaret (po vyčiření)	D

Číselné hodnoty:

1	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	3,18	0,11
Serine	4,53	0,29
Aspagic acid	4,13	0,35
Asparagine	5,49	0,46
Glutamic acid	19,80	1,87
Glutamine	5,63	0,09
Proline	377,63	20,89
Glycine	6,02	0,49
Alanine	16,82	0,64
Citrulline	ND	
Valine	3,87	0,10
Cysteine	15,72	0,36
Metionine	1,52	0,06
Cystationine	0,07	0,00
Isoleucine	2,67	0,05
Leucine	6,96	0,34

Tyrosine	7,14	0,37
Phenylalanine	5,27	0,33
beta-Alanine	5,58	0,29
beta-Aminobutyric acid	ND	
gamma-Aminobutyric acid	14,64	0,77
Etanolamine	35,36	3,07
Ornithine	3,81	0,22
Lysine	10,90	0,61
Histidine	7,66	0,38
1 Metyl-histidine	1,70	0,17
3 Metyl-histidine	ND	
Arginine	30,50	3,28
Aminoadicpic acid	ND	
alfa-Aminobutyric acid	ND	
Suma	596,59	

2	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	3,58	0,15
Serine	5,69	0,17
Aspagic acid	10,52	0,55
Asparagine	9,44	0,56
Glutamic acid	35,23	2,13
Glutamine	9,68	0,52
Proline	269,95	28,05
Glycine	10,21	0,26
Alanine	28,43	1,29
Citrulline	ND	
Valine	2,82	0,25
Cysteine	16,38	0,56
Metionine	1,79	0,08
Cystationine	0,54	0,04
Isoleucine	3,23	0,22
Leucine	10,37	0,80
Tyrosine	7,22	0,52
Phenylalanine	8,40	0,27
beta-Alanine	9,01	0,34
beta-Aminobutyric acid	ND	
gamma-Aminobutyric acid	101,01	6,71
Etanolamine	21,38	0,88
Ornithine	12,49	0,69
Lysine	17,17	1,08
Histidine	6,68	0,48
1 Metyl-histidine	0,85	0,05
3 Metyl-histidine	ND	

Arginine	35,04	3,42
Aminoadicpic acid	ND	
alfa-Aminobutyric acid	ND	
Suma	637,13	

M_KL	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	2,81	0,01
Serine	0,55	0,03
Aspagic acid	2,34	0,04
Asparagine	ND	
Glutamic acid	45,43	1,22
Glutamine	32,04	0,65
Proline	390,00	17,15
Glycine	6,07	0,32
Alanine	59,43	1,99
Citrulline	18,41	0,99
Valine	19,50	0,47
Cysteine	21,13	0,06
Metionine	4,29	0,13
Cystationine	10,53	0,25
Isoleucine	8,97	0,08
Leucine	6,50	0,01
Tyrosine	7,74	0,29
Phenylalanine	2,89	0,03
beta-Alanine	9,99	0,25
beta-Aminobutyric acid	ND	
gamma-Aminobutyric acid	162,41	5,61
Etanolamine	26,69	0,98
Ornithine	42,13	1,11
Lysine	15,74	0,67
Histidine	ND	
1 Metyl-histidine	ND	
3 Metyl-histidine	ND	
Arginine	192,69	8,32
Aminoadicpic acid	ND	
alfa-Aminobutyric acid	ND	
Suma	792,69	

PH1	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	ND	
Serine	ND	
Aspagic acid	ND	
Asparagine	ND	
Glutamic acid	ND	

Glutamine	ND	
Proline	391,58	10,38
Glycine	12,31	0,26
Alanine	27,75	0,21
Citrulline	ND	
Valine	3,31	0,10
Cysteine	78,36	4,78
Metionine	2,17	0,10
Cystationine	1,26	0,06
Isoleucine	3,43	0,07
Leucine	7,78	0,32
Tyrosine	3,77	0,12
Phenylalanine	3,19	0,26
beta-Alanine	2,59	0,08
beta-Aminobutyric acid	ND	
gamma-Aminobutyric acid	3,62	0,05
Etanolamine	83,64	2,99
Ornithine	4,47	0,14
Lysine	19,91	0,32
Histidine	14,82	0,06
1 Metyl-histidine	ND	
3 Metyl-histidine	ND	
Arginine	35,63	1,21
Aminoacidipic acid	ND	
alfa-Aminobutyric acid	ND	
Suma	699,59	

KL_KV	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	3,06	0,02
Serine	2,87	0,11
Aspagic acid	4,85	0,03
Asparagine	17,18	0,48
Glutamic acid	13,60	0,50
Glutamine	47,21	0,99
Proline	503,19	9,37
Glycine	3,52	0,07
Alanine	8,57	0,10
Citrulline	3,08	0,05
Valine	2,58	0,13
Cysteine	27,71	1,86
Metionine	1,59	0,03
Cystationine	1,19	0,00
Isoleucine	2,40	0,02
Leucine	4,72	0,44

Tyrosine	3,36	0,14
Phenylalanine	4,77	0,15
beta-Alanine	10,71	0,49
beta-Aminobutyric acid	1,04	0,01
gamma-Aminobutyric acid	1,42	0,03
Etanolamine	32,35	0,29
Ornithine	8,82	0,39
Lysine	15,49	0,67
Histidine	7,78	0,08
1 Metyl-histidine	3,16	0,15
3 Metyl-histidine	3,53	0,09
Arginine	57,84	1,57
Aminoadicpic acid	ND	
alfa-Aminobutyric acid	ND	
Suma	797,57	

KL1	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	2,48	0,09
Serine	3,09	0,13
Aspagic acid	2,97	0,09
Asparagine	4,35	0,28
Glutamic acid	9,52	0,41
Glutamine	58,66	0,42
Proline	384,87	15,89
Glycine	3,80	0,26
Alanine	12,19	0,36
Citrulline	8,23	0,14
Valine	2,44	0,08
Cysteine	23,50	0,06
Metionine	ND	
Cystationine	1,95	0,01
Isoleucine	1,84	0,02
Leucine	3,36	0,11
Tyrosine	2,69	0,05
Phenylalanine	1,60	0,13
beta-Alanine	9,33	0,24
beta-Aminobutyric acid	3,25	0,07
gamma-Aminobutyric acid	2,49	0,09
Etanolamine	39,22	1,18
Ornithine	10,21	0,50
Lysine	15,24	0,40
Histidine	8,54	0,09
1 Metyl-histidine	2,94	0,14
3 Metyl-histidine	2,62	0,12

Arginine	162,68	5,86
Aminoadicpic acid	ND	
alfa-Aminobutyric acid	ND	
Suma	784,05	

PH2	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	ND	
Serine	ND	
Aspagic acid	ND	
Asparagine	ND	
Glutamic acid	ND	
Glutamine	ND	
Proline	396,60	4,60
Glycine	2,72	0,09
Alanine	10,88	0,72
Citrulline	ND	
Valine	3,18	0,12
Cysteine	41,20	0,84
Metionine	1,72	0,05
Cystationine	ND	
Isoleucine	3,24	0,06
Leucine	5,89	0,32
Tyrosine	3,49	0,18
Phenylalanine	3,24	0,02
beta-Alanine	3,63	0,08
beta-Aminobutyric acid	4,03	0,09
gamma-Aminobutyric acid	16,00	0,49
Etanolamine	74,48	2,25
Ornithine	1,32	0,01
Lysine	8,75	0,07
Histidine	7,50	0,39
1 Metyl-histidine	ND	
3 Metyl-histidine	ND	
Arginine	50,01	0,30
Aminoadicpic acid	ND	
alfa-Aminobutyric acid	ND	
Suma	637,92	

KL2_KV	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	0,29	0,00
Serine	0,34	0,02
Aspagic acid	0,90	0,08
Asparagine	3,01	0,00
Glutamic acid	2,72	0,01

Glutamine	8,43	0,29
Proline	392,13	16,62
Glycine	0,64	0,04
Alanine	2,58	0,17
Citrulline	ND	
Valine	0,56	0,01
Cysteine	26,10	0,67
Metionine	ND	
Cystationine	ND	
Isoleucine	1,25	0,07
Leucine	0,58	0,01
Tyrosine	ND	
Phenylalanine	ND	
beta-Alanine	ND	
beta-Aminobutyric acid	ND	
gamma-Aminobutyric acid	0,34	0,01
Etanolamine	25,97	0,18
Ornithine	4,08	0,09
Lysine	6,48	0,04
Histidine	5,72	0,16
1 Metyl-histidine	3,21	0,14
3 Metyl-histidine	4,51	0,29
Arginine	8,44	0,40
Aminoacidipic acid	ND	
alfa-Aminobutyric acid	ND	
Suma	498,28	

KL2	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	0,81	0,05
Serine	1,25	0,01
Aspagic acid	1,67	0,01
Asparagine	4,62	0,29
Glutamic acid	9,01	0,01
Glutamine	9,89	0,23
Proline	458,92	143,96
Glycine	2,21	0,00
Alanine	9,05	0,32
Citrulline	ND	
Valine	0,91	0,05
Cysteine	33,32	0,14
Metionine	1,38	0,05
Cystationine	0,64	0,04
Isoleucine	1,51	0,15
Leucine	3,35	0,01

Tyrosine		1,82	0,02
Phenylalanine		1,54	0,00
beta-Alanine		2,69	0,02
beta-Aminobutyric acid		4,22	0,04
gamma-Aminobutyric acid		0,58	0,03
Etanolamine		34,15	0,10
Ornithine		2,33	0,09
Lysine		6,03	0,31
Histidine		3,50	0,02
1 Metyl-histidine	ND		
3 Metyl-histidine	ND		
Arginine		8,45	0,18
Aminoadicpic acid	ND		
alfa-Aminobutyric acid	ND		
Suma		524,53	

T	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	0,94	0,05
Serine	0,99	0,04
Aspagic acid	2,08	0,01
Asparagine	3,70	0,00
Glutamic acid	8,15	0,13
Glutamine	8,04	0,01
Proline	671,22	25,71
Glycine	2,59	0,17
Alanine	7,34	0,21
Citrulline	ND	
Valine	1,98	0,04
Cysteine	14,49	0,11
Metionine	ND	
Cystationine	ND	
Isoleucine	1,78	0,02
Leucine	3,14	0,10
Tyrosine	2,70	0,08
Phenylalanine	2,02	0,03
beta-Alanine	1,86	0,03
beta-Aminobutyric acid	1,22	0,02
gamma-Aminobutyric acid	10,21	0,30
Etanolamine	41,25	0,74
Ornithine	3,29	0,07
Lysine	4,18	0,19
Histidine	4,47	0,29
1 Metyl-histidine	ND	
3 Metyl-histidine	ND	

Arginine	14,34	0,02
Aminoadicpic acid	ND	
alfa-Aminobutyric acid	ND	
Suma	811,96	

Q	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	0,60	0,02
Serine	0,78	0,04
Aspagic acid	3,34	0,04
Asparagine	4,97	0,01
Glutamic acid	8,82	0,01
Glutamine	5,62	0,06
Proline	741,24	54,52
Glycine	1,47	0,09
Alanine	5,36	0,14
Citrulline	ND	
Valine	0,59	0,03
Cysteine	22,34	1,04
Metionine	1,17	0,03
Cystationine	ND	
Isoleucine	1,87	0,03
Leucine	3,60	0,11
Tyrosine	1,76	0,04
Phenylalanine	1,99	0,10
beta-Alanine	2,70	0,11
beta-Aminobutyric acid	2,40	0,06
gamma-Aminobutyric acid	0,33	0,00
Etanolamine	16,66	0,57
Ornithine	ND	
Lysine	7,13	0,03
Histidine	3,46	0,07
1 Metyl-histidine	0,37	0,00
3 Metyl-histidine	1,41	0,05
Arginine	5,46	0,35
Aminoadicpic acid	ND	
alfa-Aminobutyric acid	ND	
Suma	845,47	

D	průměr [mg/kg]	SD
Treonine	0,62	0,03
Serine	0,87	0,01
Aspagic acid	2,70	0,12
Asparagine	3,02	0,12
Glutamic acid	7,45	0,44

Glutamine	2,95	0,24
Proline	780,17	6,50
Glycine	1,40	0,05
Alanine	5,03	0,20
Citrulline	ND	
Valine	0,43	0,03
Cysteine	11,45	0,78
Metionine	ND	
Cystationine	ND	
Isoleucine	0,89	0,07
Leucine	2,09	0,04
Tyrosine	1,77	0,03
Phenylalanine	1,49	0,01
beta-Alanine	3,50	0,05
beta-Aminobutyric acid	2,31	0,03
gamma-Aminobutyric acid	0,42	0,01
Etanolamine	19,69	0,90
Ornithine	4,42	0,01
Lysine	6,16	0,04
Histidine	3,61	0,07
1 Metyl-histidine	1,25	0,08
3 Metyl-histidine	2,33	0,07
Arginine	4,17	0,33
Aminoacidipic acid	ND	
alfa-Aminobutyric acid	ND	
Suma	870,20	

průměr...průměrná hodnota ze všech stanovení (od každého vzorku byla provedena 2-4 stanovení)

SD...směrodatná odchylka: udává, jak moc se lišily stejné vzorky (od každého vzorku byla provedena 2-4 stanovení)

ND... nebylo detekováno (nebylo stanoveno) nebo bylo stanoveno pod mezí detekce přístroje (AAA 400)

PŘÍLOHA P V: OBSAH VÁZANÝCH AMINOKYSELIN (ČÍSELNÉ HODNOTY)

Identifikace vzorků:

SKLIZEŇ 2011		
Fáze odběru	AMK	FAA
víno MP (po vyčiření)		1
víno klaret (po vyčiření)		2
SKLIZEŇ 2012		
Fáze odběru	AMK	FAA
bobule	Bobule	-
mošt hned po slisování hroznů	M	M_KL
mošt MP + kvasinky	MOST_PM_K V	PH1
mošt klaret + kvasinky	MOST_KL_KV	KL_KV
mošt klaret	MOST_KL	KL1
víno MP + kvasinky (před vyčiřením)	VINO_PM_KV	PH2
víno klaret + kvasinky (před vyčiřením)	VINO_KL_KV	KL2_KV
víno klaret (před vyčiřením)	KL	KL2
víno MP + kvasinky (po vyčiření)	C	T
víno klaret + kvasinky (po vyčiření)	B	Q
víno klaret (po vyčiření)	A	D

Číselné hodnoty:

CELKOVÉ AMK

1	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,056	0,001	55,64
Threonin	0,028	0,001	27,63

VOLNÉ AMK

1	průměr [mg/kg]	SD
Aspagic acid	4,13	0,35
Asparagine	5,49	0,46
Treonine	3,18	0,11

VÁZANÉ AMK

46,02
24,45

Serin	0,031	0,001	30,97
Kyselina glutamová	0,092	0,004	91,97
Prolin	0,967	0,025	966,85
Glycin	0,031	0,001	30,57
Alanin	0,030	0,000	29,75
Valin	0,015	0,001	15,21
Isoleucin	0,025	0,001	24,97
Leucin	0,026	0,001	26,47
Tyrosin	0,047	0,002	46,54
Fenylalanin	0,051	0,001	51,46
Histidin	0,022	0,000	22,20
Lysin	0,017	0,001	17,21
Arginin	0,061	0,005	60,74

Serine	4,53	0,29	26,44
Glutamic acid	19,80	1,87	66,54
Glutamine	5,63	0,09	589,22
Proline	377,63	20,89	24,55
Glycine	6,02	0,49	12,92
Alanine	16,82	0,64	11,34
Valine	3,87	0,10	22,30
Isoleucine	2,67	0,05	19,51
Leucine	6,96	0,34	39,39
Tyrosine	7,14	0,37	46,19
Phenylalanine	5,27	0,33	14,54
Histidine	7,66	0,38	6,30
Lysine	10,90	0,61	30,25
Arginine	30,50	3,28	
Suma			979,98

2	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,090	0,003	90,19
Threonin	0,036	0,001	36,25
Serin	0,048	0,002	47,83
Kyselina glutamová	0,137	0,013	136,71
Prolin	0,889	0,038	888,56
Glycin	0,053	0,002	52,85
Alanin	0,058	0,002	57,59
Valin	0,025	0,001	25,42
Isoleucin	0,034	0,002	34,01
Leucin	0,041	0,002	40,70
Tyrosin	0,061	0,003	60,62
Fenylalanin	0,208	0,010	208,03
Histidin	0,023	0,001	22,68

2	průměr [mg/kg]	SD	
Aspagic acid	10,52	0,55	70,22
Asparagine	9,44	0,56	32,66
Treonine	3,58	0,15	42,14
Serine	5,69	0,17	91,81
Glutamic acid	35,23	2,13	618,61
Glutamine	9,68	0,52	42,63
Proline	269,95	28,05	29,16
Glycine	10,21	0,26	22,60
Alanine	28,43	1,29	30,78
Valine	2,82	0,25	30,33
Isoleucine	3,23	0,22	53,40
Leucine	10,37	0,80	199,63
Tyrosine	7,22	0,52	16,00
Phenylalanine	8,40	0,27	
Histidine	6,68	0,48	

Lysin	0,030	0,001	30,40
Arginin	0,062	0,005	62,28

Lysine	17,17	1,08	13,23
Arginine	35,04	3,42	27,24
Suma			1320,43

M	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,065	0,001	64,52
Threonin	0,058	0,002	58,35
Serin	0,038	0,001	37,85
Kyselina glutamová	0,160	0,005	160,04
Prolin	0,533	0,040	532,98
Glycin	0,013	0,001	13,32
Alanin	0,084	0,003	83,60
Valin	0,018	0,001	17,69
Isoleucin	0,010	0,000	9,52
Leucin	0,015	0,000	14,72
Tyrosin	0,007	0,000	7,01
Fenylalanin	0,087	0,005	86,54
Histidin	0,025	0,001	24,98
Lysin	0,056	0,001	56,26
Arginin	0,235	0,011	234,70

M_KL	průměr [mg/kg]	SD	
Aspagic acid	2,34	0,04	62,18
Asparagine	ND		
Treonine	2,81	0,01	55,54
Serine	0,55	0,03	37,30
Glutamic acid	45,43	1,22	82,58
Glutamine	32,04	0,65	
Proline	390,00	17,15	142,97
Glycine	6,07	0,32	7,25
Alanine	59,43	1,99	24,17
Valine	19,50	0,47	-1,81
Isoleucine	8,97	0,08	0,55
Leucine	6,50	0,01	8,22
Tyrosine	7,74	0,29	-0,72
Phenylalanine	2,89	0,03	83,65
Histidine	ND		ND
Lysine	15,74	0,67	40,52
Arginine	192,69	8,32	42,01
Suma			584,41

MOST_PM_KV	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,325	0,004	325,21
Threonin	0,182	0,005	182,01
Serin	0,185	0,003	184,80

PH1	průměr [mg/kg]	SD	
Aspagic acid	ND		ND
Asparagine	ND		ND
Treonine	ND		ND
Serine	ND		ND

Kyselina glutamová	0,420	0,021	419,90
Prolin	1,123	0,035	1122,68
Glycin	0,175	0,014	175,04
Alanin	0,190	0,008	189,58
Valin	0,160	0,013	159,99
Isoleucin	0,134	0,005	134,32
Leucin	0,230	0,006	229,92
Tyrosin	0,106	0,009	105,96
Fenylalanin	0,168	0,009	168,06
Histidin	0,163	0,010	162,83
Lysin	0,243	0,021	243,03
Arginin	0,148	0,003	147,50

Glutamic acid	ND		ND
Glutamine	ND		
Proline	391,58	10,38	731,10
Glycine	12,31	0,26	162,74
Alanine	27,75	0,21	161,83
Valine	3,31	0,10	156,69
Isoleucine	3,43	0,07	130,89
Leucine	7,78	0,32	222,14
Tyrosine	3,77	0,12	102,19
Phenylalanine	3,19	0,26	164,88
Histidine	14,82	0,06	148,01
Lysine	19,91	0,32	223,12
Arginine	35,63	1,21	111,87
Suma			2315,45

MOST_KL_KV	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,295	0,004	294,97
Threonin	0,158	0,001	158,20
Serin	0,161	0,000	161,19
Kyselina glutamová	0,355	0,005	354,92
Prolin	0,725	0,020	724,68
Glycin	0,144	0,002	144,06
Alanin	0,154	0,002	154,02
Valin	0,146	0,001	145,69
Isoleucin	0,119	0,001	119,14
Leucin	0,200	0,005	200,12
Tyrosin	0,039	0,000	39,19
Fenylalanin	0,139	0,004	139,26
Histidin	0,118	0,004	118,23

KL_KV	průměr [mg/kg]	SD	
Aspagic acid	4,85	0,03	272,94
Asparagine	17,18	0,48	
Treonine	3,06	0,02	155,14
Serine	2,87	0,11	158,31
Glutamic acid	13,60	0,50	294,12
Glutamine	47,21	0,99	
Proline	503,19	9,37	221,49
Glycine	3,52	0,07	140,54
Alanine	8,57	0,10	145,45
Valine	2,58	0,13	143,11
Isoleucine	2,40	0,02	116,75
Leucine	4,72	0,44	195,41
Tyrosine	3,36	0,14	35,83
Phenylalanine	4,77	0,15	134,50
Histidine	7,78	0,08	110,46

Lysin	0,219	0,004	219,40
Arginin	0,110	0,004	109,98

Lysine	15,49	0,67	203,91
Arginine	57,84	1,57	52,14
Suma			2380,09

MOST_KL	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,146	0,003	145,97
Threonin	0,080	0,002	79,89
Serin	0,086	0,001	86,15
Kyselina glutamová	0,193	0,004	193,04
Prolin	0,579	0,024	579,07
Glycin	0,070	0,001	70,03
Alanin	0,079	0,001	78,64
Valin	0,069	0,000	69,22
Isoleucin	0,058	0,001	57,82
Leucin	0,096	0,001	96,04
Tyrosin	0,032	0,001	31,62
Fenylalanin	0,068	0,002	68,32
Histidin	0,053	0,002	52,98
Lysin	0,104	0,003	104,01
Arginin	0,201	0,007	201,17

KL1	průměr [mg/kg]	SD	
Aspagic acid	2,97	0,09	138,65
Asparagine	4,35	0,28	77,41
Treonine	2,48	0,09	83,06
Serine	3,09	0,13	124,87
Glutamic acid	9,52	0,41	194,20
Glutamine	58,66	0,42	66,23
Proline	384,87	15,89	66,46
Glycine	3,80	0,26	66,78
Alanine	12,19	0,36	55,98
Valine	2,44	0,08	92,68
Isoleucine	1,84	0,02	28,93
Leucine	3,36	0,11	66,72
Tyrosine	2,69	0,05	44,44
Phenylalanine	1,60	0,13	88,78
Histidine	8,54	0,09	38,49
Lysine	15,24	0,40	
Arginine	162,68	5,86	
Suma			1233,67

VINO_PM_KV	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,022	0,001	22,24
Threonin	0,015	0,001	14,67
Serin	0,016	0,000	15,88
Kyselina glutamová	0,037	0,002	37,05

PH2	průměr [mg/kg]	SD	
Aspagic acid	ND		ND
Asparagine	ND		ND
Treonine	ND		ND
Serine	ND		ND
Glutamic acid	ND		ND
Glutamine	ND		

Prolin	0,813	0,025	812,84
Glycin	0,018	0,000	17,51
Alanin	0,012	0,000	11,96
Valin	0,010	0,001	10,34
Isoleucin	0,007	0,000	6,69
Leucin	0,009	0,000	8,61
Tyrosin	0,011	0,000	10,58
Fenylalanin	0,017	0,000	16,73
Histidin	0,017	0,001	16,65
Lysin	0,010	0,000	10,28
Arginin	0,069	0,002	69,44

Proline	396,60	4,60	416,24
Glycine	2,72	0,09	14,79
Alanine	10,88	0,72	1,08
Valine	3,18	0,12	7,17
Isoleucine	3,24	0,06	3,45
Leucine	5,89	0,32	2,71
Tyrosine	3,49	0,18	7,09
Phenylalanine	3,24	0,02	13,48
Histidine	7,50	0,39	9,15
Lysine	8,75	0,07	1,53
Arginine	50,01	0,30	19,43
Suma			496,12

VINO_KL_KV	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,023	0,002	22,98
Threonin	0,015	0,000	15,27
Serin	0,015	0,000	14,70
Kyselina glutamová	0,026	0,002	26,39
Prolin	0,541	0,012	540,72
Glycin	0,016	0,001	16,45
Alanin	0,010	0,001	10,33
Valin	0,008	0,001	8,23
Isoleucin	0,007	0,000	6,80
Leucin	0,009	0,000	9,14
Tyrosin	0,009	0,001	9,28
Fenylalanin	0,011	0,001	10,68
Histidin	0,010	0,000	10,47
Lysin	0,008	0,000	8,09
Arginin	0,009	0,000	8,74

KL2_KV	průměr [mg/kg]	SD	
Aspagic acid	0,90	0,08	19,07
Asparagine	3,01	0,00	14,98
Treonine	0,29	0,00	14,36
Serine	0,34	0,02	15,24
Glutamic acid	2,72	0,01	148,58
Glutamine	8,43	0,29	15,81
Proline	392,13	16,62	7,76
Glycine	0,64	0,04	7,67
Alanine	2,58	0,17	5,54
Valine	0,56	0,01	8,57
Isoleucine	1,25	0,07	ND
Leucine	0,58	0,01	ND
Tyrosine	ND		4,75
Phenylalanine	ND		1,60
Histidine	5,72	0,16	0,29
Lysine	6,48	0,04	
Arginine	8,44	0,40	

Suma	264,22
-------------	---------------

KL	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,030	0,001	30,11
Threonin	0,018	0,001	17,87
Serin	0,017	0,001	17,05
Kyselina glutamová	0,046	0,002	45,51
Prolin	0,539	0,036	538,79
Glycin	0,019	0,001	19,12
Alanin	0,014	0,001	14,29
Valin	0,011	0,000	10,63
Isoleucin	0,009	0,000	8,83
Leucin	0,012	0,000	12,38
Tyrosin	0,026	0,002	26,01
Fenylalanin	0,014	0,000	13,54
Histidin	0,011	0,000	11,38
Lysin	0,011	0,000	10,74
Arginin	0,013	0,000	12,61

KL2	průměr [mg/kg]	SD
Aspagic acid	1,67	0,01
Asparagine	4,62	0,29
Treonine	0,81	0,05
Serine	1,25	0,01
Glutamic acid	9,01	0,01
Glutamine	9,89	0,23
Proline	458,92	143,96
Glycine	2,21	0,00
Alanine	9,05	0,32
Valine	0,91	0,05
Isoleucine	1,51	0,15
Leucine	3,35	0,01
Tyrosine	1,82	0,02
Phenylalanine	1,54	0,00
Histidine	3,50	0,02
Lysine	6,03	0,31
Arginine	8,45	0,18

Suma	264,34
-------------	---------------

C	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,015	0,000	15,42
Threonin	0,012	0,000	11,61
Serin	0,008	0,000	7,94
Kyselina glutamová	0,033	0,000	32,72
Prolin	0,704	0,043	703,86

T	průměr [mg/kg]	SD
Aspagic acid	2,08	0,01
Asparagine	3,70	0,00
Treonine	0,94	0,05
Serine	0,99	0,04
Glutamic acid	8,15	0,13
Glutamine	8,04	0,01
Proline	671,22	25,71

23,82
17,06
15,80
26,61
79,87
16,91
5,25
9,72
7,32
9,03
24,19
12,00
7,89
4,71
4,16
9,64
10,68
6,95
16,53
32,64

Glycin	0,013	0,001	12,70
Alanin	0,008	0,000	8,44
Valin	0,007	0,000	6,55
Isoleucin	0,004	0,000	4,34
Leucin	0,005	0,000	5,09
Tyrosin	0,006	0,000	6,34
Fenylalanin	0,015	0,000	15,05
Histidin	0,010	0,000	10,25
Lysin	0,006	0,000	5,53
Arginin	0,022	0,002	21,87

Glycine	2,59	0,17	10,11
Alanine	7,34	0,21	1,10
Valine	1,98	0,04	4,57
Isoleucine	1,78	0,02	2,56
Leucine	3,14	0,10	1,94
Tyrosine	2,70	0,08	3,64
Phenylalanine	2,02	0,03	13,03
Histidine	4,47	0,29	5,78
Lysine	4,18	0,19	1,35
Arginine	14,34	0,02	7,52
Suma			128,06

B	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,036	0,002	36,20
Threonin	0,019	0,002	18,72
Serin	0,018	0,001	18,06
Kyselina glutamová	0,040	0,002	39,90
Prolin	0,832	0,063	831,59
Glycin	0,024	0,001	23,57
Alanin	0,017	0,001	16,57
Valin	0,013	0,001	12,98
Isoleucin	0,011	0,001	10,85
Leucin	0,015	0,001	14,57
Tyrosin	0,012	0,001	11,67
Fenylalanin	0,017	0,000	16,74
Histidin	0,013	0,001	12,98
Lysin	0,014	0,001	14,18
Arginin	0,011	0,001	11,14

Q	průměr [mg/kg]	SD	
Aspagic acid	3,34	0,04	27,89
Asparagine	4,97	0,01	18,12
Treonine	0,60	0,02	17,28
Serine	0,78	0,04	25,46
Glutamic acid	8,82	0,01	90,35
Glutamine	5,62	0,06	22,10
Proline	741,24	54,52	11,21
Glycine	1,47	0,09	12,39
Alanine	5,36	0,14	8,98
Valine	0,59	0,03	10,97
Isoleucine	1,87	0,03	9,91
Leucine	3,60	0,11	14,76
Tyrosine	1,76	0,04	9,52
Phenylalanine	1,99	0,10	7,05
Histidine	3,46	0,07	5,69
Lysine	7,13	0,03	
Arginine	5,46	0,35	
Suma			291,65

A	průměr [g/kg]	SD	průměr [mg/kg]
Kyselina asparagová	0,030	0,001	29,66
Threonin	0,017	0,001	17,43
Serin	0,016	0,001	16,23
Kyselina glutamová	0,045	0,001	44,60
Prolin	0,832	0,032	832,19
Glycin	0,020	0,000	19,83
Alanin	0,015	0,000	14,63
Valin	0,011	0,001	10,53
Isoleucin	0,009	0,000	9,15
Leucin	0,012	0,000	12,16
Tyrosin	0,013	0,001	12,64
Fenylalanin	0,013	0,000	13,22
Histidin	0,012	0,001	12,20
Lysin	0,010	0,000	9,79
Arginin	0,011	0,000	10,81

D	průměr [mg/kg]	SD
Aspagic acid	2,70	0,12
Asparagine	3,02	0,12
Treonine	0,62	0,03
Serine	0,87	0,01
Glutamic acid	7,45	0,44
Glutamine	2,95	0,24
Proline	780,17	6,50
Glycine	1,40	0,05
Alanine	5,03	0,20
Valine	0,43	0,03
Isoleucine	0,89	0,07
Leucine	2,09	0,04
Tyrosine	1,77	0,03
Phenylalanine	1,49	0,01
Histidine	3,61	0,07
Lysine	6,16	0,04
Arginine	4,17	0,33

	23,95
	16,82
	15,37
	34,20
	52,02
	18,43
	9,60
	10,09
	8,26
	10,07
	10,87
	11,73
	8,59
	3,63
	6,65
Suma	240,26

PŘÍLOHA P VI: VÝSLEDKY ANALÝZY OBSAHU BIOGENNÍCH AMINŮ (ČÍSELNÉ HODNOTY)

Identifikace vzorků:

SKLIZEŇ 2011	
Fáze odběru	Popis
víno MP (po vyčiření)	1
víno klaret (po vyčiření)	2
SKLIZEŇ 2012	
Fáze odběru	Popis
bobule	P5-8 (4 stanovení)
mošt hned po slisování hroznů	M_KL
mošt MP + kvasinky	KL_PH1
mošt klaret + kvasinky	KL_KV1
mošt klaret	KL1
víno MP + kvasinky (před vyčiřením)	KL_PH2
víno klaret + kvasinky (před vyčiřením)	KL_KV2
víno klaret (před vyčiřením)	KL2
víno MP + kvasinky (po vyčiření)	U
víno klaret + kvasinky (po vyčiření)	W
víno klaret (po vyčiření)	Z

Číselné hodnoty:

1	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	10,46	0,73
cadaverine	ND	
histamine	ND	
tyramine	0,87	0,06
spermidine	ND	
spermine	0,80	0,03
Suma	12,12	

2	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	11,16	0,68
cadaverine	ND	

histamine	ND	
tyramine	0,73	0,01
spermidine	ND	
spermine	1,17	0,05
Suma	13,06	

P5	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	ND	
cadaverine	ND	
histamine	ND	
tyramine	ND	
spermidine	0,38	0,03
spermine	2,05	0,13
Suma	2,43	

P6	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	ND	
cadaverine	ND	
histamine	ND	
tyramine	ND	
spermidine	0,28	0,01
spermine	2,12	0,08
Suma	2,41	

P7	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	ND	
cadaverine	ND	
histamine	ND	
tyramine	ND	
spermidine	0,29	0,02
spermine	2,05	0,14
Suma	2,34	

P8	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	

putrescine	ND	
cadaverine	ND	
histamine	ND	
tyramine	ND	
spermidine	0,38	0,03
spermine	2,58	0,11
Suma	2,97	

M_KL	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	1,40	0,09
cadaverine	ND	
histamine	ND	
tyramine	0,91	0,07
spermidine	1,86	0,05
spermine	1,76	0,10
Suma	5,93	

KL_PH1	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	3,73	0,32
cadaverine	3,18	0,26
histamine	ND	
tyramine	ND	
spermidine	4,50	0,36
spermine	3,09	0,22
Suma	14,50	

KL_KV1	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	ND	
cadaverine	ND	
histamine	ND	
tyramine	ND	
spermidine	2,01	0,03
spermine	0,55	0,01
Suma	2,56	

KL1	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	

phenylethylamine	ND	
putrescine	1,41	0,12
cadaverine	1,65	0,05
histamine	ND	
tyramine	0,44	0,03
spermidine	1,51	0,06
spermine	0,59	0,02
Suma	5,59	

KL_PH2	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	3,48	0,25
cadaverine	2,40	0,05
histamine	ND	
tyramine	ND	
spermidine	0,47	0,03
spermine	1,78	0,11
Suma	8,13	

KL_KV2	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	ND	
cadaverine	ND	
histamine	ND	
tyramine	ND	
spermidine	1,27	0,04
spermine	0,65	0,02
Suma	1,92	

KL2	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	1,47	0,07
cadaverine	2,79	0,10
histamine	ND	
tyramine	0,30	0,01
spermidine	1,28	0,06
spermine	0,64	0,06
Suma	6,48	

U	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	ND	
cadaverine	ND	
histamine	ND	
tyramine	ND	
spermidine	0,74	0,04
spermine	2,33	0,18
Suma	3,07	

W	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	2,05	0,14
cadaverine	ND	
histamine	ND	
tyramine	0,34	0,02
spermidine	0,76	0,01
spermine	1,60	0,14
Suma	4,75	

Z	průměr [mg/kg]	SD
tryptamine	ND	
phenylethylamine	ND	
putrescine	1,97	0,07
cadaverine	ND	
histamine	ND	
tyramine	0,76	0,02
spermidine	0,30	0,03
spermine	0,88	0,06
Suma	3,90	

průměr...průměrná hodnota ze všech stanovení (od každého vzorku byla provedena 2-4 stanovení)

SD...směrodatná odchylka: udává, jak moc se lišily stejné vzorky (od každého vzorku byla provedena 2-4 stanovení)

ND...nebylo detekováno (nebylo stanoveno) nebo bylo stanoveno pod mezí detekce přístroje