

Srovnání obsahů biogenních aminů u bílých vín ze Slovácké vinařské podoblasti

Bc. Ludmila Trávníková

Diplomová práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Ludmila Trávníková**
Osobní číslo: **T13600**
Studijní program: **N2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie potravin**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Srovnání obsahů biogenních aminů u bílých vín ze Slovácké vinařské podoblasti**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Popište technologii výroby bílých vín.
2. Provedte literární rešerši zaměřenou na obsah biogenních aminů ve víně a na mikroorganismy, které je produkují.
3. Charakterizujte faktory, které mohou obsah biogenních aminů ve víně ovlivnit.

II. Praktická část

1. Odeberte vzorky vína z ročníků 2012 a 2013.
2. Provedené vzorky analyzujte po jednom roku od sklizně.
3. Ve vzorcích stanovte obsah biogenních aminů a hodnotu pH.
4. Výsledky vyhodnoťte, srovnajte mezi jednotlivými odrůdami a roky sklizně a formulujte závěr.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

- [1] STEIDL, Robert. Sklepní hospodářství. V českém jazyce vyd. 1. Valtice: Národní salon vín, 2002, 307 s. ISBN 80-903-2010-4.
- [2] JACKSON, Ronald S. Wine science: principles and applications. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2008, xv, 648 p. ISBN 978-012-3736-468.
- [3] MICHAEL FOUNTOULAKIS, HANS-WERNER LAHM. Hydrolysis and amino acid composition analysis of proteins. Journal of Chromatography A, 826 (1998) 109-134.
- [4] GUILFORD, J. M. a J. M. PEZZUTO. Wine and Health: A Review. American Journal of Enology and Viticulture. 2011, 62(4), 471-486. ISSN 00029254.

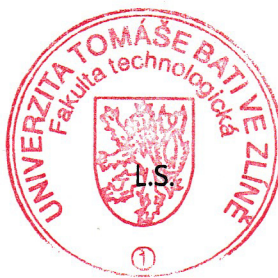
Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. František Buňka, Ph.D.**
Ústav technologie potravin

Datum zadání diplomové práce: **20. ledna 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **29. dubna 2016**

Ve Zlíně dne 20. ledna 2016

doc. Ing. František Buňka, Ph.D.
děkan



Ing. Jiří Mlček, 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 22.4.2016...


.....

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 vzdělávacího zařízení (školní dílo).

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

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

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

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

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá srovnáním obsahů biogenních aminů u bílých vín ze Slovácké vinařské podoblasti. V teoretické části byla popsána technologie výroby bílých vín, v druhé kapitole byly popsány mikroorganismy produkující biogenní aminy ve víně a obsahy biogenních aminů vyskytující se ve víně. Ve třetí kapitole byly popsány faktory, které ovlivňují produkci biogenních aminů ve víně. V praktické části diplomové práce bylo analyzováno 100 vzorků bílých vín od 10 různých vinařů ročníku 2012 a 2013. U vzorků byly stanoveny obsahy biogenních aminů a bylo změřeno pH. Vzorky vína byly mezi sebou porovnány a byly stanoveny možné faktory, které mohly obsah biogenních aminů ovlivnit.

Klíčová slova: víno, biogenní aminy, mikroorganismy, výroba vína

ABSTRACT

The thesis deals with comparing the content of biogenic amines, for white wines from the wine region of Slovácko. The theoretical part describes the technology of white wines, in the second chapter were described microorganisms producing biogenic amines in wine and contents of biogenic amines occurring in wine. In the third chapter described factors that influence the production of biogenic amines in wine. In the practical part of the thesis analyzed 100 samples of white wines from 10 different vintners year 2012 and 2013. The samples were determined by the content of biogenic amines and the pH was measured. Wine samples were compared with each other and were determined possible factors that could influence the content of biogenic amines.

Keywords: wine, biogenic amines, microorganisms, wine production

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé diplomové práce, panu doc. Ing. Františku Buňkovi, Ph.D., za odborné vedení, konzultaci, věnovaný čas, velkou trpělivost a cenné rady při zpracování této práce. Dále bych ráda poděkovala Ing. Ludmile Zálešákové za její rady a pomoc v laboratoři a všem vinařstvím, které poskytly vzorky vín pro mou práci. Velké poděkování patří také mému manželovi, synovi a rodičům, za velkou podporu a trpělivost během celého mého studia.

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

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 TECHNOLOGIE VÝROBY BÍLÝCH VÍN	12
1.1 SKLIZEŇ HROZNŮ	12
1.2 ZPRACOVÁNÍ HROZNŮ	12
1.3 ÚPRAVA MOŠTU PŘED FERMENTACÍ.....	13
1.4 KVAŠENÍ	15
1.5 JABLEČNO-MLÉČNÉ KVAŠENÍ.....	18
1.6 ČIŘENÍ VÍNA	20
1.6.1 Čiřící prostředky se záporným nábojem.....	20
1.6.2 Čiřící prostředky s kladným nábojem.....	21
1.6.3 Čiřící prostředky s neutrálním nábojem	21
1.7 ŠKOLENÍ VÍNA	22
1.8 LAHVOVÁNÍ.....	22
2 OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ VE VÍNĚ A MIKROORGANISMY, KTERÉ JE PRODUKUJÍ	24
2.1 BIOGENNÍ AMINY VE VÍNĚ	25
2.2 MIKROORGANISMY PRODUKUJÍCÍ BIOGENNÍ AMINY.....	29
3 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ VE VÍNĚ	31
II PRAKTICKÁ ČÁST	34
4 CÍL PRÁCE	35
5 METODIKA PRÁCE	36
5.1 POPIS VZORKŮ	36
5.2 STANOVENÍ BIOGENNÍCH AMINŮ.....	43
5.3 STANOVENÍ PH.....	44
6 VÝSLEDKY A DISKUZE	45
6.1 SROVNÁNÍ BIOGENNÍCH AMINŮ MEZI ROČNÍKY 2012 A 2013	45
6.1.1 Vzorky vinařství A	45
6.1.2 Vzorky vinařství B	49
6.1.3 Vzorky vinařství C	53
6.1.4 Vzorky vinařství D	57
6.1.5 Vzorky vinařství E	61
6.1.6 Vzorky vinařství F.....	65
6.1.7 Vzorky vinařství G	69
6.1.8 Vzorky vinařství H.....	73
6.1.9 Vzorky vinařství I.....	78
6.1.10 Vzorky vinařství J	82

6.2 SROVNÁNÍ PH.....	86
ZÁVĚR	90
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	91
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	103
SEZNAM OBRÁZKŮ	104
SEZNAM TABULEK.....	105
SEZNAM PŘÍLOH.....	109

ÚVOD

Výroba vína má ve světě i u nás velkou tradici a požadavky na vinaře jsou stále větší. Pokud je v dnešní době cílem vyprodukovat z mimořádně jakostních hroznů odpovídající víno a pracovat racionálně, musí být propojeny zkušenosti z tradičního sklepního hospodářství s dnešními moderními možnostmi [1].

Technologický proces výroby vína má mnoho fází, ve kterých je možno zaznamenat vznik biogenních aminů. Nejvýznamnějším procesem, při kterém vznikají biogenní aminy, bývá fermentace. Ve víně bývají nejčastěji sledovány biogenní aminy tryptamin, tyramin, histamin, spermin, spermidin, putrescin a kadaverin. Biogenní aminy jsou nežádoucí ve všech potravinách a nápojích, protože pokud se do těla dostanou v příliš vysoké koncentraci, mohou vyvolat bolesti hlavy, respirační tísně, bušení srdce, hypertenzi nebo hypotenzi, anebo také alergické reakce. Proto bývá v dnešní době obsah biogenních aminů sledován [27].

Tato diplomová práce v první kapitole popisuje výrobu vína a základní postupy, které jsou využívány při výrobě. Dále jsou popsány mikroorganismy, které ve víně biogenní aminy produkují a obsahy biogenních aminů, které se ve víně vyskytují. V poslední kapitole jsou popsány faktory, které ovlivňují výskyt a obsah biogenních aminů ve víně.

Práce se zabývá zjišťováním obsahů biogenních aminů u vzorků vín u dvou po sobě jdoucích ročníků a jejich porovnáním. V praktické části této diplomové práce je popsáno vlastní stanovení biogenních aminů a vyhodnoceny výsledky měření.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TECHNOLOGIE VÝROBY BÍLÝCH VÍN

Definice hroznového vína vychází z legislativy společné pro Evropská společenství (Nařízení rady (ES) č. 479/2008 ze dne 29. dubna 2008 o společné organizaci trhu s vínem), kdy se vínem rozumí výrobek, který byl získán výhradně úplným nebo částečným alkoholovým kvašením čerstvých, rozdrcených nebo nerozdrcených vinných hroznů nebo hroznového moštu [2].

1.1 Sklizeň hroznů

Hrozny révy vinné (*Vitis vinifera* L.) jsou surovinou pro výrobu přírodních, perlivých, šumivých i dezertních vín, vinných destilátů a také mohou sloužit jako významná konzumní odrůda. Hrozny se skládají z bobulí a třapin, bobule pak ze slupky, dužiny a semen [3].

Doba sběru hroznů se odvíjí od stupně zralosti hroznů a od typů odrůdy. Sleduje se také jakostní třída a zdravotní stav. Podle těchto kritérií bývá určován způsob zpracování a úpravy moštu před samotným kvašením. Obvykle bývá doba sklizně určována podle fyziologických znaků, vybarvení bobulí a jejich chuti. Avšak nejlépe a nejpřesněji bývá určována doba sklizně podle obsahu zkvasitelných cukrů a kyselin [4].

Během sklizně a transportu ke zpracování mohou být hrozny negativně ovlivněny některými činiteli, např. kontaminovány houbovými chorobami (plísněmi) révy vinné, divokými kvasinkami či octovými nebo mléčnými bakteriemi. Při transportu takto napadených hroznů je proto důležitá rychlost, nízké teploty a aplikace oxidu siřičitého [4].

1.2 Zpracování hroznů

Po sklizni jsou hrozny v čistých přepravních obalech dopraveny pro další zpracování. Nejprve je třeba hrozny odzrnit, což je nepřesný, ale zavedený termín. Hrozny se totiž nezbaývají zrníček, ale stopek - třapin (semena bývají odstraňována při lisování). Jejich macerování v moštu by totiž do výchozí suroviny dodalo nežádoucí chuťové vady (např. hořkou chuť), které způsobují třísloviny z třapin (taniny). Odzrněním jsou pevné části hroznu tj. třapiny a dřevité části odděleny od bobulí pomocí odzrňovačů a mlýnků různých typů a výkonů [5].

U bílých vín bývá ještě stále doporučováno nechat surovinu nakvasit v rmutových kádích (až několik hodin). Nakvašení rmutu bývá uplatňováno především u aromatických, mušká-

toových a kořeněných odrůd [5]. Při nakvašení dochází v rozrušených bobulích k intenzivnímu vyluhování aromatických látek a barevných pigmentů, které jsou obsaženy ve slupce, činnost kvasných enzymů. Doba macerace rmutu je závislá především na surovině a teplotě. U aromatických vín probíhá macerace po delší dobu, aby proběhlo lepší uvolnění aroma. U hůře vyžralých a poškozených hroznů naopak není macerace příliš vhodná. Při výrobě bílých vín bývá doba macerace až 24 hodin [6].

Rmut je následně lisován. Prvním krokem je oddělení samotoku, který tvoří až 40 % moštu. Další podíly moštu jsou získávány účinkem tlaku na rmut, případně hrozny. Při lisování bývá uplatňováno pozvolné a přerušované působení tlaků, které zajišťuje plynulý odtok moštu. Celková výlisnost činí 70 – 75 % hm., což bývá ovlivněno hlavně kvalitou suroviny [3]. Pro lisování používáme šroubové, pneumatické nebo hydraulické lisy různé konstrukce [7]. Lisováním bývá oddělován mošt od tuhých částí rmutu. Pevné oddělené části se nazývají matoliny a tvoří významný odpad při výrobě révového vína. Při lisování není vhodné ponechávat matoliny dlouho v lisu, protože začnou kvasit, zvyšuje se v nich teplota, mohou se zapařit a mohou být kontaminovány bakteriemi octového kvašení, při kterém vzniká nežádoucí kyselina octová. Matoliny vybrané z lisu by měly být ihned z místnosti vyvezeny. Lisování patří mezi důležité operace, které přímo ovlivňují výslednou kvalitu vína [8].

1.3 Úprava moštu před fermentací

Úpravami moštu se rozumí několik technologických operací před zahájením fermentace. Ke správnému průběhu fermentace vína je potřeba vylisovaný mošt upravit odkalováním, odkyselením, sířením, provzdušněním nebo úpravou cukernatosti moštu [9].

V ochraně révy vinné proti chorobám a škůdcům se používají různé chemické přípravky, zejména fungicidy a pesticidy, které mohou zanechávat na hroznech, a tím i v mošttech, četné nežádoucí látky. Proto se před dalším zpracováním mošt odkaluje. To je možné provést několika způsoby:

- dekantačně - kdy se nechá kal usadit na dně k tomu určených nádob
- dynamicky - k čemuž se používají odstředivky, vakuové filtry nebo flotační techniky [6].

Teplota moštu při odkalování je ideálně v rozmezí 5 – 10 °C, což zabraňuje případnému rozkvašení [6]. Odkalování patří k nejdůležitějším postupům, jak získat čisté víno bez postranních tónů ve vůni a chuti [1].

Dalším krokem může být snížení kyselosti moštu, ve kterém je vyšší obsah kyselin a malý obsah cukru. Pro snížení kyselosti může být použito po ukončení alkoholového kvašení vysrážení kyseliny vinné, anebo biologické odbourávání kyseliny jablečné (jablečno-mléčné kvašení). Hlavní výhodou jablečno-mléčného kvašení je přeměna tvrději chutnající kyseliny jablečné na jemněji chutnající kyselinu mléčnou. Jablečno-mléčné kvašení bývá používáno až po ukončení alkoholového kvašení [10]. K odkyselování vysrážením kyseliny vinné může být použit uhličitan vápenatý, hydrogenuhličitan draselný nebo uhličitan vápenatý s malým množstvím vinanu vápenatého a jablečnanu vápenatého [11]. Odkyselování moštů je řízeno zákonem č. 321/2004 Sb., o vinohradnictví a vinařství a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o vinohradnictví a vinařství) a Nařízením rady (ES) č. 479/2008: o společné organizaci trhu s vínem [2]. U čerstvých vinných hroznů, hroznového moštu, částečně zkvašeného hroznového moštu, mladého vína v procesu kvašení a vína lze provést až do výše 1 gramu na litr, vyjádřeno jako kyselina vinná, nebo 13,3 miliekvivalentů na litr. Odkyselování vína může probíhat pouze v podniku vyrábějícím víno a ve vinařské zóně, ve kterých byly sklizeny hrozny použité k výrobě daného vína [2].

Úprava cukernatosti moštu neboli doslazení se provádí zejména v letech, kdy kvůli nepříznivému počasí hrozny neobsahují dostatečné množství sacharidů. Především se doslazuje pro zvýšení přirozeného obsahu alkoholu [11]. Nedostatek cukernatosti bývá napraveno zvýšením obsahu sacharósy rafinovaným řepným cukrem nebo zahuštěným moštem a to maximálně v množství povoleném podle platného znění zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství, Nařízení rady (ES) č. 479/2008: o společné organizaci trhu s vínem a Nařízení komise (ES) č. 606/2009 [2, 88].

Mošt bývá provzdušňován kvůli zvýšení obsahu kyslíku, což podporuje lepší množení kvasinek. Na druhou stranu se zvyšuje riziko napadení nežádoucími mikroorganismy (např. octovými bakteriemi). Zpravidla nebývá provzdušňován zdravý mošt, u kterého nebývá problém při rozkvašení. U „nezdravých „ moštů probíhá provzdušňování například kvůli počáteční podpoře růstu a množení kvasinek [1].

Síření se provádí v různých stádiích výroby vína. U zpracování nahnilých a poškozených hroznů se musí sířit již ve stádiu rmutu. Naopak při zpracování zdravých hroznů se síření oddaluje až do prvního stáčení (odčerpání vína z kvasničných kalů), kdy víno přestává chránit oxid uhličitý. Oxid siřičitý je velmi důležitý, protože má redukční, konzervační a antiseptické účinky [11]. Pomocí oxidu siřičitého se ničí plísně, některé kvasinky a aerobní bakterie, dále chrání mošt před oxidačními změnami. V zásadě by měl být rmut, případně již hrozny sířeny tak, aby v moštu byl obsah volného SO₂ přibližně 2-2,5 g.hl⁻¹ [1].

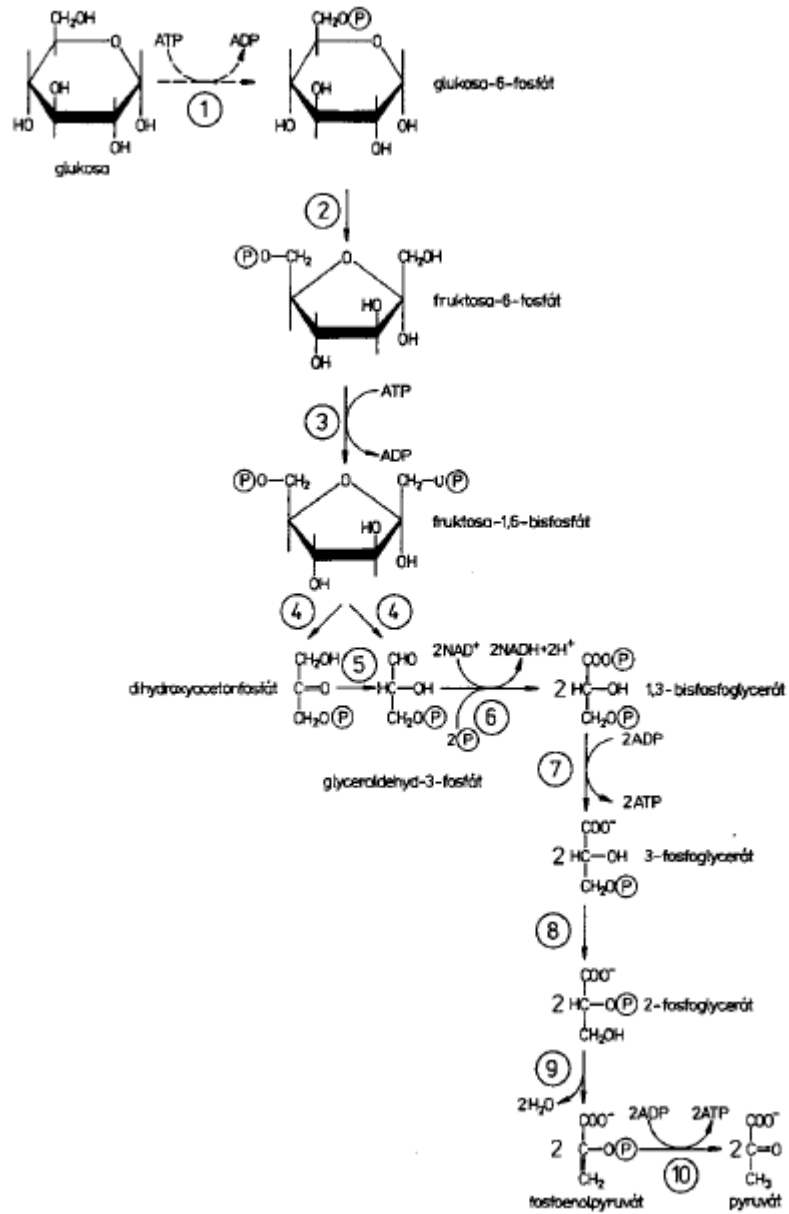
1.4 Kvašení

Etanolové kvašení je nejdůležitější proces podílející se na tvorbě vína. Při kvašení bývá přeměňována glukóza a fruktóza (při doslazování i sacharóza) na etanol a oxid uhličitý [12]. Bývá způsobováno činností mnoha druhů kvasinek. Základem při výrobě vína jsou vinné kvasinky (*Saccharomyces cerevisiae*), které zkvašují glukózu [4].

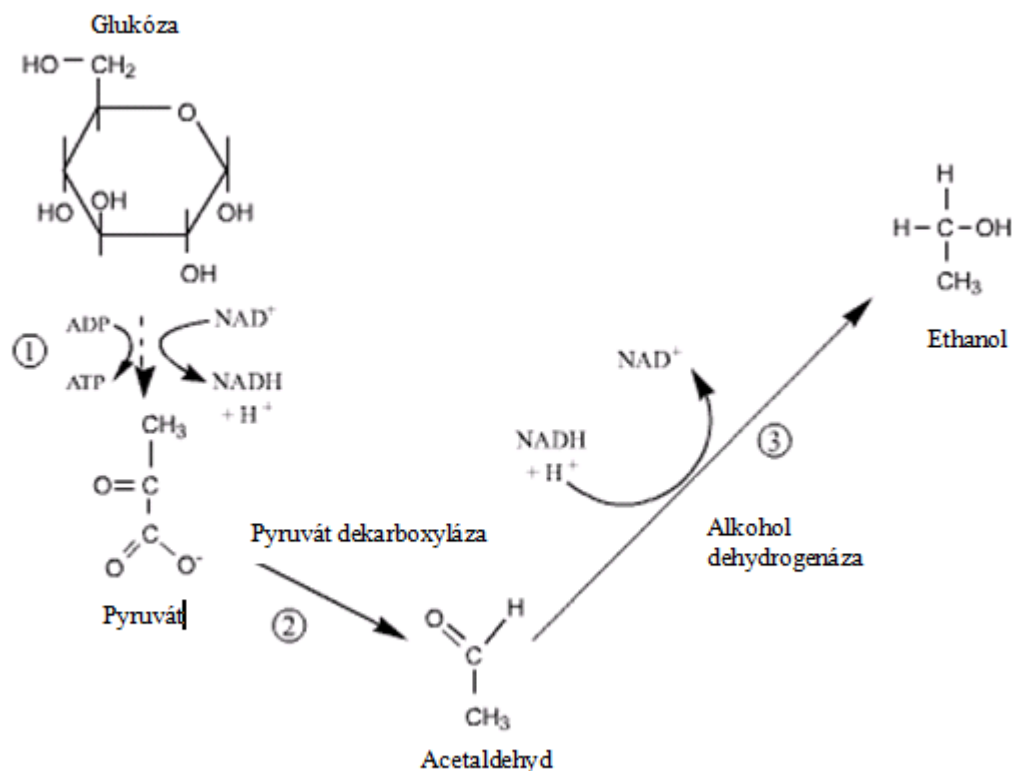
V průběhu kvašení potom rychleji využívají glukósu a pomaleji fruktósu. Případný zbytkový cukr ve víně je častěji představován právě fruktósou, která rovněž působí chuťově sladším dojmem (sladivost glukósy 74,3; sladivost fruktósy 173 v porovnání se sacharósou, sladivost standardu sacharósy 100) [4].

Technologie této operace probíhá buď samovolně (spontánní kvašení) nebo očkovaním kulturními kmeny kvasinek (řízené kvašení). Spontánní kvašení se v moderní velkovýrobě vína téměř nepoužívá, neboť se během fermentace uplatňují tzv. divoké kvasinky, kam patří *Saccharomyces cerevisiae* subsp. *cerevisiae*, *Saccharomyces cerevisiae* subsp. *uvarum*, *Saccharomyces cerevisiae* subsp. *bayanus*, *Saccharomyces chevalieri*, *Zygosaccharomyces florentinus*, *Zygosaccharomyces rouxii*, *Kluyveromyces thermotolerans*, *Kloeckera apiculata*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Candida stellata*, *Candida vini*, *Hansenula anomala*, *Hansenula subpelliculosa* a *Pichia fermentans*. Od spontánního kvašení už v dnešní době ustupují i někteří menší výrobci vína. Podle podmínek jako jsou např. teplota, SO₂, rezidua přípravků na ochranu rostlin, výchozí počet zárodků, se může prosadit jiný druh kvasinek, než je požadován. Při řízeném kvašení se do moštu přidává čistá kultura kvasinek, čímž je zabráněno kvašení nežádoucím směrem. Při použití čistých kvasinek dostávají vína typickou chuť a doba kvašení je kratší než u spontánního kvašení. Některé druhy čistých kvasinek produkují specifické aromatické látky, které ovlivňují chuť i vůni

vína. Optimální teplota kvašení běžně používaných kvasinek bývá 15 – 20°C. Při teplotách vyšších než 35°C se činnost kvasinek zpomaluje nebo úplně zastavuje [14].



Obr. 1: Schéma odbourání glukózy [82]



Obr. 2: Schéma alkoholového kvašení [28]

Kvašení začíná, jakmile jsou hrozny rozdrceny. Pro zahájení kvašení je zapotřebí asi 10^6 buněk/ml [18]. Samotné kvašení je rozděleno do několika fází. V první fázi probíhá adaptace kvasinek na relativně nepříznivé podmínky moštu. Po několika hodinách následuje rozmnožovací fáze, kdy dochází k pučení kvasinek. Poté se jedná o fázi hlavního kvašení, kdy je přeměněno maximální množství zkvasitelného substrátu. Poslední fází je odumírání kvasinek, po které se již obsah monosacharidů nemění [15].

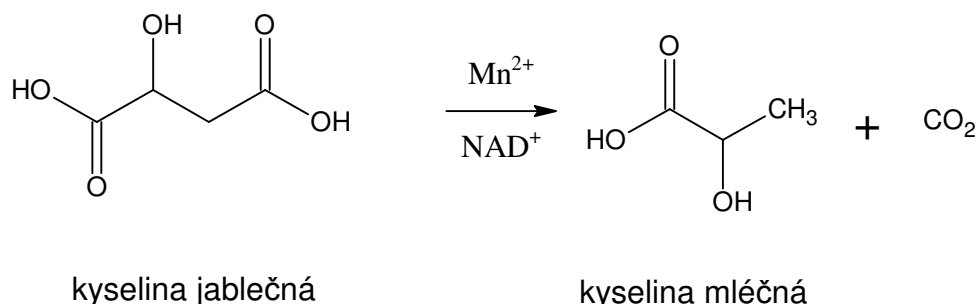
Průběh alkoholového kvašení ovlivňují faktory vnější i vnitřní. Nejdůležitější vnější faktor je teplota. Ta ovlivňuje jak růst kvasinek, tak rychlost produkce etanolu i dalších aromatických sloučenin. Čím vyšší bude teplota kvašení, tím více aroma a alkoholu se ztratí, ale tím spolehlivěji kvasinky mošt prokvasí. Teplota je ovlivňována chlazením moštů nebo naopak jejich přehříváním. Mezi nejdůležitější vnitřní faktory patří množství zkvasitelných cukrů, obsah alkoholu, obsah SO₂ a obsah kyselin. Koncentrace zkvasitelných cukrů je důležitým faktorem při kvašení. Mošty s nižší koncentrací prokvasí podstatně lehčeji než při vyšší koncentraci. Při vyšší koncentraci zkvasitelných cukrů prokvasí mošty v důsledku vysokého osmotického tlaku špatně. Kvašení u moštů s vyšší koncentrací zkvasitelných cukrů je možné zlepšit přidáním doplňkové výživy kvasinek [6]. Obsah alkoholu obvykle snižuje

schopnost rozmnožování kvasinek. Značně tolerantní vůči alkoholu jsou kvasinky rodu *Saccharomyces*, které se mohou množit ještě při 12 až 13 % obj. alkoholu. Použitím SO₂ se brzdí především rozmnožování kvasinek, ovšem až od množství 50 mg.l⁻¹. Tím je ovlivňován počátek kvašení, ale ne jeho další průběh [19]. Dalším faktorem je také odkalování moštů. Neodkalené mošty kvasí podstatně snadněji, intenzivněji a rychleji než mošty odkalené. Odkalené mošty mají vyšší obsah alkoholu a vyšší aroma, ale při pomalém kvašení stoupá obsah acetaldehydu [20].

1.5 Jablečno-mléčné kvašení

Jablečno-mléčné kvašení (malolaktická fermentace) bývá významným krokem u výroby bílých a hlavně také červených vín. V hroznech bývá nejvíce obsažena kyselina jablečná a kyselina vinná. Kyselina jablečná může představovat zhruba polovinu celkové kyselosti hroznů a vína. Ve špatných letech je kyseliny jablečné v bobulích hroznů více, jelikož se netransformuje na cukry. Koncentrace kyseliny jablečné v plodu má tendenci klesat, když hrozny zrají, a to zejména v horkých letních dnech na konci sezóny. Pokud na konci sezóny přetrvávají chladné dny, může koncentrace kyseliny jablečné zůstat vysoká a výsledné víno může mít kyselou chuť [6].

Jablečno-mléčné kvašení je druhotné kvašení způsobené růstem některých bakterií mléčného kvašení. Činností bakterií mléčného kvašení nedochází pouze k přeměně kyseliny jablečné na kyselinu mléčnou, ale také k velmi zásadním změnám v chuti a ve vůni vína [8]. Jablečno-mléčné kvašení může být zahájeno přirozeně se vyskytujícími bakteriemi mléčného kvašení (bakterie v hroznech nebo ve vinařském provozu). Při jablečno-mléčném kvašení dochází k přeměně tvrdé dvojsytné kyseliny jablečné na měkkou jednosytnou kyselinu mléčnou a CO₂ (obr. 3). V dnešní době spíše ale bývá vinaři vyvoláváno jablečno-mléčné kvašení komerčními startovacími kulturami [21].



Obr. 3: Schéma přeměny dvojsytné kyseliny jablečné na jednosytnou kyselinu mléčnou [6]

Mezi nejznámější bakterie mléčného kvašení, které se nacházejí v hroznech a ve víně, patří rody *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* a *Oenococcus* [22]. Spontánní jablečno-mléčné kvašení probíhá v našich klimatických podmínkách s kontaminující mikroflórou a vede k syntetizování dalších metabolitů nežádoucích bakterií, které mohou vést k tvorbě negativních sensorických projevů. Teplota, která je vyšší než 22°C podporuje spontánní vývoj jablečno-mléčného kvašení. Toto spontánní kvašení bývá také podporováno nízkým obsahem oxidu siřičitého a kontaktem vína s jemnými kvasničnými kaly [4].

Mezi nejpreferovanější bakterie, které jsou používány k řízenému jablečno-mléčnému kvašení, patří *Oenococcus oeni* (vysoká tolerance k etanolu a aciditě) a *Lactobacillus plantarum* [23]. Bakterie mléčného kvašení bývají fakultativně anaerobní, grampozitivní tyčinky nebo koky. Starterové kultury musí být zaočkovány až po dokončení alkoholového kvašení, aby byl omezen vznik těkavých kyselin ve víně. Průběh jablečno-mléčného kvašení je ovlivňován několika faktory. Mezi nejdůležitější faktory patří teplota, obsah SO₂ a hodnota pH. Největšího účinku je dosaženo při teplotách 20 – 25°C. Při teplotách, které jsou nižší, klesá rychlost přeměny kyselin a při teplotě 10°C přeměna zcela ustává. Teploty, které jsou vyšší, urychlují množení starterových bakterií, ale také dochází ke zvyšování aktivity divokých bakterií mléčného kvašení, což může mít za následek tvorbu nežádoucích látek. pH bývá dalším důležitým faktorem jablečno-mléčného kvašení. Optimální pH bývá v rozmezí 3,0 – 3,5. Při nižších hodnotách pH neprobíhá růst a rozvoj bakterií mléčného kvašení [24]. Posledním z nejdůležitějších faktorů bývá obsah oxidu siřičitého. Oxid siřičitý eliminuje bakterie mléčného kvašení, a tím může znemožnit průběh jablečno-mléčného kvašení. Maximální hodnoty uváděné pro celkový obsah SO₂ jsou 45 mg.l⁻¹ a pro volný SO₂ 15 mg.l⁻¹. Před začátkem jablečno-mléčného kvašení by neměl být do vína zaváděn oxid siřičitý, ji-

nak dochází k zahubení bakterií mléčného kvašení [3]. Po dokončení jablečno-mléčného kvašení bývá do vína aplikován oxid siřičitý a bývá provedena filtrace [4].

1.6 Čiření vína

Čiření vína je proces, kdy dochází k přidávání absorpčního činidla do moštu nebo vína. Tyto látky se navazují na částice ve víně, jako jsou např. bílkoviny. Takto navázané částice sedimentují ke dnu nádoby. Pomocí čířidel získáváme kvalitní a stabilní čisté víno. Čiřící prostředky lze také využít k odstranění vad (např. bílkovinných zákalů), nežádoucích chuťových nebo pachových látek [1].

Klasický způsob čiření bývá přidáním bílkovinného čířidla s kladným nábojem do vína, které reaguje s částicemi kalu s negativním nábojem. Tím dochází k neutralizaci, srážení, tvoření shluků a sedimentaci. Mezi bílkovinná čířidla patří například vaječný bílek, želatina, vyzina a kasein. Další možností je čiření pomocí bentonitů. Bentonit jsou zeminy pocházející hlavně z rozkladu vulkanického popela, který obsahuje silikáty vápníku, sodíku a hliníku [12].

Víno, které se má čířit musí být dokvašené a nesmí v něm probíhat jablečno-mléčné kvašení. Čiřící proces nejlépe probíhá při stále nízké teplotě. Čiření je většinou prováděno jednou, ale v případě potřeby může být proces opakován. Opakované čiření ale způsobuje větší ztráty barevných nebo chuťových složek vína. Čířidlo musí mít opačný elektrický náboj než kaly vína a musí být ve víně řádně rozptýlené dokonalým rozmícháním. Z vyčiřené vína je nutno odstranit kaly a přefiltrovat [8].

1.6.1 Čiřící prostředky se záporným nábojem

Mezi čířící prostředky se záporným nábojem patří bentonit, tanin, agar, kyselina křemičitá, křemelina a kaolin [8].

Bentonity bývají používány k odstranění termolabilních bílkovin. Jsou to zeminy, obsahující silikáty vápníku, sodíku a hliníku, které se vyznačují adsorpční schopností vůči rozpuštěným bílkovinným látkám ve víně. Velmi účinné jsou granulované sodno-vápenaté bentonity. Tanin je tříslovina se záporným povrchovým nábojem. Je používána k čiření vín společně se želatínou. Nejčastěji je používána k urychlení čištění bílých vín chudých na tříslo-

viny. Agar je připravený z mořských řas. Jeho částice jsou nabitý záporným elektrickým nábojem [1, 2, 8].

Kyselina křemičitá je přidávána do vína ve formě 10% koloidního roztoku. Může se používat při čiření želatinou jako náhrada za tanin. Je vhodná pro čiření červených vín s malým obsahem tříslovin. Křemelina má velmi dobrou schopnost vázat na sebe bílkoviny. Může být používána i k čiření nejjemnějších vín, protože neovlivňuje ani buket, ani chuť vína. Kaolin je křemičitan hlinitý, který má rovněž schopnost vázat bílkovinu. Je to jemný prášek s velkou absorpční schopností. Ve víně se jemně rozptyluje. Usazování probíhá pomaleji, proto čištění trvá 4 - 5 týdnů [8].

1.6.2 Čiřící prostředky s kladným nábojem

Mezi čiřící prostředky s kladným nábojem patří želatina, kasein, vaječný bílek a vyzina [8].

Želatina je bílkovinný preparát, vyráběný z kostí a chrupavek. Želatina se ve víně sráží taninem, proto je třeba vždy při jejím použití přidat do vína potřebné množství taninu, kvůli dostatečnému obsahu tříslovin, které jsou potřebné při srážení. Želatina se používá i k odstranění menších chuťových vad vína a k urychlení sedimentace při čiření jinými čiřícími látkami [1].

Kasein je bílkovinný přípravek, který je získáván z odstředěného mléka. Reaguje s tříslovinami, ale značně silně i s barvivy. Vaječný bílek je nejstarším čiřidlem a jeho účinnou látkou je albumin. Hodí se k čiření jemných červených vín. Vhodnější jsou bílky z čerstvých vajec [1, 8].

Vyzina je vhodná zejména pro čiření kvalitních bílých vín. Je vyráběna z plovacích blan některých ryb, zejména vyzy a jesetera. Tato čistá bílkovina patří mezi nejjemnější čiřidla, protože vínu neodnímá žádnou z jeho cenných látek. V současnosti se používají přípravky s přídavkem dalších čiřidel, které pak lépe působí [1].

1.6.3 Čiřící prostředky s neutrálním nábojem

Mezi čiřící prostředky s neutrálním nábojem patří aktivní uhlí a vinné kvasnice [8].

Aktivní uhlí může snižovat vysokou barvu, ale také odstraňovat nežádoucí pachut'. Uhlí je čiřidlem s velkou aktivitou povrchu, čím jsou vysvětleny i značné účinky v odstraňování pachutí a barvy. Vinné kvasnice jsou vhodné k čiření hlavně v malovýrobě. Kvasnice od-

straní slabší barevné nežádoucí odstíny vína, zvětralou chuť a osvěží starší vína. Jsou používány čerstvé kvasnice ihned po ukončení kvašení [1, 8].

1.7 Školení vína

Mezi operace školení vína patří výše zmíněné čiření vína, filtrace a stabilizace [8].

Filtrace vína je proces, jehož cílem bývá zbavit víno pevných částic. Proces filtrace je používán téměř ve všech potravinářských technologiích. Napomáhá k vyšší stabilitě vína. Smyslem procesu je oddělování dispergovaných pevných částic z kapaliny pomocí vhodné filtrační přepážky. K filtraci se používá křemelina, deskové filtry a membránová filtrace. U velkých vinařských firem se používá membránová filtrace probíhající přes membrány, které jsou podle konstrukce a zvolené membrány použitelné od hrubé filtrace až po mikrobiální sterilizaci vín [25].

Stabilizací bývají omezovány biochemické procesy, při nichž dochází k vysrážení látek nacházejících se ve víně v době skladování, nalahvování a při přepravě. Stabilizace probíhá zejména proto, abychom vyrobili vína mladá a svěží. Stability vína by mělo být dosaženo bez porušení kvality a „odrůdového“ charakteru vína. To se zatím až tak úplně nedaří, protože většina stabilizačních prostředků víno ochuzují o cenné látky, jako jsou například barviva, bílkoviny a soli organických kyselin. Ke stabilizaci vína se například používá hexakvanoželeznatan draselný (proti kovovým zákalům), teplo a chlad (odstranění bílkovin a vinného kamene) a kyseliny metavinné (proti krystalickým zákalům) [8].

1.8 Lahvování

Víno v malých nádobách a zejména v dřevěných sudech velmi rychle zraje, takže se jeho kvalita delším ležením zhoršuje. Proto ho stáčíme do láhví v době, kdy je plné, výrazné a lahodné v chuti. Včasným stáčením bývá zachována jeho svěžest i buketní látky [8]. Lahvováním a následným skladováním dochází k omezování styku vína se vzduchem a tím vlastnímu stárnutí vína. Víno v láhvi musí být plně stabilizované [26].

Zátkování láhví následuje ihned po naplnění láhve. Doposud nejpoužívanějším uzávěrem láhví s vínem bývají korkové zátky (velké vinařství postupně přechází na šroubové uzávěry). Je od nich požadována pružnost a dobrá těsnost, aby bylo zabráněno přístupu vzduchu do vína. V současné době začínají být nahrazovány korkové zátky ekologicky a ekono-

micky vhodnějšími plastovými uzávěry, které mají vzhled korku. Plastové zátky bývají doporučovány pro vína se spotřebou do dvou let. Moderním trendem se v dnešní době stávají skleněné zátky, které jsou velmi elegantní, ale především sensoricky neutrální a atraktivní pro spotřebitele. Evoluci v uzávěrech ovšem působí šroubovací uzávěry, které jsou praktické, stabilní, udrží kvalitu vína a jsou praktickou náhradou korku [8].

Do prodeje odchází od výrobce láhve s vínem adjustované se záklopkami a s uvedením všech potřebných údajů na etiketách [1]. Údaje na etiketách musí být uvedeny podle platných právních předpisů, a to podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům [89], Nařízení Komise (ES) č. 607/2009 a Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013, kterým se stanoví společná organizace trhů se zemědělskými produkty [90, 91].

2 OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ VE VÍNĚ A MIKROORGANISMY, KTERÉ JE PRODUKUJÍ

Biogenní aminy jsou látky, které se přirozeně vyskytují v živých systémech. Zajišťují mnoho fyziologických funkcí a často se vyskytují ve fermentovaných potravinách a nápojích. V organismu jsou většinou zdrojem dusíku a prekurzory hormonů, nukleových kyselin a proteinů. Vznikají působením enzymů dekarboxyláz z aminokyselin nebo transamináz z aminokyselin a karbonylových sloučenin [29, 33, 34, 35].

Biogenní aminy bývají definovány jako jednoduché nízkomolekulární dusíkaté sloučeniny, bazické povahy, v kterých bývají jeden, dva anebo všechny atomy vodíku z amoniaku nahrazeny jinou funkční skupinou (alkylovou, arylovou) [29, 30].

Biogenní aminy bývají podle chemické struktury rozděleny do skupin:

- alifatické (putrescin, kadaverin)
- aromatické (tyramin, 2-fenylethylamin)
- heterocyklické (histamin, tryptamin, serotonin)
- polyaminy (spermin, spermidin, putrescin a případně i agmatin) [30, 31, 32].

Biogenní aminy jsou v běžné situaci v menším množství z těla odbourávány pomocí enzymů monoaminoxidás a diaminoxidás. Při výskytu většího obsahu biogenních aminů může u citlivějších jedinců vzniknout nesnášenlivost. U lidí se zvýšenou citlivostí mohou i malé množství biogenních aminů vyvolávat nepříjemné symptomy, jako je nevolnost, zvracení, průjem, návaly horka, pocení, dýchací potíže, výsev rudých skvrn, pálení v hrdle, hypotenzi nebo hypertenzi, selhání ledvin, případně až smrt. Toxický účinek biogenních aminů je ovlivněn aktivitou enzymů (monoaminoxidázy, diaminoxidázy, polyaminoxidázy), kdy aktivita může být u jedinců různá a je závislá na mnoha faktorech (např. přítomnost inhibitorů – alkohol, léčiva). Při vysokých koncentracích biogenních aminů je nejsou enzymy schopny eliminovat [33, 35, 41, 42].

Biogenní aminy jako produkty metabolismu se vyskytují takřka ve všech potravinách jako jejich přirozená složka (endogenní aminy). Dále pak vznikají biogenní aminy v potravinách jako důsledek mikrobiálního působení a také při kvasných procesech (exogenní aminy) [35, 36, 37].

Biogenní aminy se mohou vyskytovat v každé potravíně, která obsahuje proteiny nebo volné aminokyseliny, a v které jsou vhodné podmínky pro rozvoj mikroorganismů. Biogenní aminy vznikají v potravinách důsledkem mikrobiální kontaminace, kvasných procesů, a také vlivem stárnutí a skladování. Mohou být detekovány v syrových i zpracovaných potravinách a v potravinářství jsou někdy spojovány s kazivostí potravin. Celkové množství biogenních aminů se liší v závislosti na původu potraviny a přítomnosti mikroorganismů. Biogenní aminy mohou být přítomny v potravinách, jako jsou masné výrobky, mléčné výrobky, ryby a rybí produkty, vejce, víno, pivo, zelenina, ovoce, ořechy a čokoláda [29, 30, 33, 34, 38, 39].

2.1 Biogenní aminy ve víně

Ve víně může být tvorba biogenních aminů spojována s různými fázemi výroby a skladováním vína. Pro tvorbu biogenních aminů ve víně musí být splněny tři požadavky:

- přítomnost volných aminokyselin,
- přítomnost dekarboxyláza-pozitivních mikroorganismů,
- optimální podmínky zajišťující růst mikroorganismů a aktivitu enzymů [33, 45].

Vína mohou obsahovat různý obsah biogenních aminů, kdy záleží na mnoha faktorech – např. doba macerace, pH, koncentrace aminokyselin (detailněji popsáno v kapitole 3). Liší se i množství biogenních aminů u bílých a červených vín, kdy byl u červených vín detekován vyšší obsah biogenních aminů než u bílých vín, což může být způsobeno delší macerací slupek v moštu [27, 40]. Ve studiu Ancín-Azpilicueta a kol. [43] bylo zjištěno, že čím vyšší je obsah aminokyselin v moštu, tím vyšší je obsah biogenních aminů. Vysoké hodnoty biogenních aminů mohou ve víně indikovat bakteriální kontaminaci. Koncentrace biogenních aminů ve víně závisí hlavně na přirozeném obsahu v bobulích a na podmínkách při výrobě vína (hygienu, teplota, jablečno-mléčné kvašení, pH). Biogenní aminy jsou ve víně sledovány kvůli negativnímu působení na lidský organismus, kdy jsou negativní a nežádoucí účinky zesíleny současným podáváním alkoholu, který snižuje nebo zcela inhibuje aktivitu monoaminoxidás a diaminoxidás. Dále také probíhá sledování biogenních aminů z důvodu vztahu mezi jejich obsahem, kvalitou hroznů a hygienickými podmínkami během výroby vína [27, 36, 40, 41, 44, 50, 51, 52].

Ve víně se nejčastěji vyskytují tyto biogenní aminy: histamin, tyramin a putrescin. V menších koncentracích se vyskytují spermidin, spermin, kadaverin, tryptamin, agmatin a fenylethylamin. Obecně je ve víně nejvíce obsažen putrescin. O nedostatečné hygieně při výrobě svědčí zvýšený obsah putrescinu, histaminu a kadaverinu [43, 53, 54, 55, 56].

Biogenní aminy jsou tvořeny během různých fází výroby, kdy je jejich obsah v konečném produktu mnohem vyšší než v čistém moštu. Největší tvorba biogenních aminů byla pozorována při jablečno-mléčném kvašení a alkoholovém kvašení. Vznik biogenních aminů v průběhu alkoholového kvašení je způsoben metabolismem kvasinek. Při spontánní fermentaci je tvorba biogenních aminů menší než při prokvášení čistými kulturami kvasinek. U jablečno-mléčného kvašení je tomu naopak, zvýšená tvorba biogenních aminů probíhá u spontánního a nekontrolovaného jablečno-mléčného kvašení [43, 56]. Studie Pramateftakioho a kol. [61] zkoumala tvorbu biogenních aminů bakteriemi *Oenococcus oeni* a jejími sekundárními kmeny v řeckých vínech při spontánním jablečno-mléčném kvašení. V této studii bylo zjištěno, že *O. oeni* není hlavním producentem biogenních aminů. Biogenní aminy byly zřejmě produkovány sekundárními kmeny *O. oeni* nebo jinými bakteriemi mléčného kvašení, které nebyly zkoumány vzhledem k jejich malému výskytu ve vzorcích vína. Podle studia Lonvaud-Funela [57] bylo zjištěno, že tvorba biogenních aminů u bakterií mléčného kvašení je zřejmě způsobena obranným mechanismem, kdy se bakterie brání proti nízkému pH, anebo potřebou získávat energii dekarboxylací aminokyselin.

Obsah biogenních aminů můžeme snížit např. použitím zdravých nepoškozených hroznů, kontrolovaným kvašením hroznů, biologickým odbouráváním pomocí čistých startovacích kultur, potlačením nežádoucích pediokoků a laktobacilů, dodržováním správných zásad hygieny v provozu i ve sklepech. Další možností, jak snížit obsah biogenních aminů, je použití bentonitu, jako čířícího prostředku [37]. Podle Ancína a kol. [43] se použitím bentonitu snižuje obsah histaminu až o polovinu, kdy míra snížení závisí jak na aplikované koncentraci bentonitu, tak na koncentraci histaminu ve víně. Negativem ovšem je, že aplikace vyšší dávky bentonitu snižuje intenzitu barvy zejména u červených vín [43].

Koncentrace biogenních aminů je závislá na přirozeném obsahu v bobulích hroznu a na podmínkách během výroby vína (jablečno-mléčné kvašení, pH, hygiena při výrobě). Například při použití nahnilých hroznů je obsah biogenních aminů až o 150 % vyšší než při použití zdravých hroznů. Obsah biogenních aminů není v současné legislativě v Evropské unii nijak omezován. Některé státy (např. Rakousko, Německo, Holandsko, Švýcarsko, Francie)

mají své vlastní limity, které stanovují mezní hodnoty obsahu biogenních aminů (především histaminu) ve víně. Česká republika mezi tyto země nepatří [37, 58, 62]. Marques a kol. [58] uvádí předpokládané limity pro obsah histaminu ve víně, které by evropské státy měly zavést. Limity se pohybují mezi 2 – 20 mg.l⁻¹.

Mezi obsahy biogenních aminů v hroznech a ve víně existují velké rozdíly. Hrozny a mošt ve většině případů obsahují nízké koncentrace biogenních aminů, a to především histaminu, putrescinu a sperminu. Ve víně se nejčastěji vyskytují aminy histamin, tyramin, kadaverin a putrescin [43, 53, 54, 67].

Eder [37] stanovil výskyt biogenních aminů v bílém víně přibližně v těchto koncentracích: histamin 0,1 – 0,12 mg.l⁻¹, tyramin 0,1 – 6,5 mg.l⁻¹, putrescin 0,1 – 4,8 mg.l⁻¹, kadaverin 29,0 mg.l⁻¹ a fenylethylamin 13 mg.l⁻¹. Studium Buteau a kol. [60] zjistilo, že obsah histaminu ve víně může dosáhnout až 30 mg.l⁻¹ (vysoké obsahy byly zjištěny u červených vín).

Vidal-Carou a kol. [52] zjišťovali obsah histaminu a tyraminu u 186 vzorků španělských vín, kdy byl především zjišťován rozdíl mezi bílými a červenými víny s nízkým obsahem oxidu siřičitého. Průměrný obsah histaminu u bílých vín byl stanoven 0,81 mg.l⁻¹ a průměrný obsah tyraminu 1,49 mg.l⁻¹.

Granchi a kol. [59] hodnotili úlohu mikroorganismů, které produkují biogenní aminy. Studie byla provedena u alkoholového kvašení v laboratorních podmínkách i během vinifikace na průmyslové úrovni. Největší celkový obsah biogenních aminů při kvašení (průměrně 20 mg.l⁻¹) byl zaznamenán produkcí kvasinkou *Brettanomyces bruxellensis*, dále pak následovaly produkce kvasinkami *Saccharomyces cerevisiae* a *Metschnikowia pulcherrima*.

V práci Carusola a kol. [64] bylo testováno 50 kvasinkových kmenů izolovaných z hroznů a vína na jejich schopnost produkovat biogenní aminy ve víně. Obecně platilo, že všechny kmeny produkovaly nízké nebo nedetekovatelné množství histaminu. Ve studii bylo zjištěno, že největší celkový obsah biogenních aminů byl také vytvořen kvasinkou *Brettanomyces bruxellensis*, u které byla zjištěna průměrná hodnota biogenních aminů 15 mg.l⁻¹. Dále následovala *Saccharomyces cerevisiae*, kde byla zjištěna průměrná hodnota biogenních aminů 12 – 14 mg.l⁻¹. U ostatních testovaných kmenů byly zjištěny celkové obsahy biogenních aminů menší než 10 mg.l⁻¹.

Torrea a Ancín [74] popisují ve svém článku obsah biogenních aminů u vín vyrobených z odrůdy Chardonnay, která byla naočkována různými kmeny *Saccharomyces cerevisiae*.

Bylo zjištěno, že obsahy biogenních aminů u naočkovaného moštu byly větší než u kontrolního vína. To bylo pravděpodobně způsobeno tím, že i spotřeba prekurzorových aminokyselin byla během fermentace větší u naočkovaných vzorků než u kontrolního vzorku. Ze získaných výsledků bylo možné také konstatovat, že do určité míry jsou biogenní aminy tvořeny kvasinkami při kvašení.

Hernández-Orte a kol. [40] monitorovali změny biogenních aminů (histaminu, putrescinu, tyraminu a kadaverinu) při průmyslové výrobě. Zkoumali původ biogenních aminů ve vztahu k jablečno-mléčnému kvašení u vína, které zráló v dubových sudech. Z této studie bylo vyvozeno, že naočkování vína komerčními bakteriemi mléčného kvašení minimalizovalo tvorbu biogenních aminů. Druh jablečno-mléčného kvašení a doba stárnutí má významný vliv na vznik biogenních aminů ve víně.

Moreno a Azpilicueta [63] ve své práci studovali koncentrace biogenních aminů ve filtrovaném a nefiltrovaném víně, které zráló v dubových sudech. Výsledky práce ukázaly, že filtrace (různé stupně zákalu) neměla žádný vliv na koncentraci biogenních aminů během stárnutí vína. Koncentrace histaminu byla u obou vín vyšší než 8 mg.l^{-1} a mohla být toxická pro spotřebitele. Dále bylo v této studii zjištěno, že na konci stárnutí vína byl tvořen především fenylethylamin a spermidin.

Sass-Kiss a kol. [79] ve své práci stanovovali obsahy biogenních aminů agmatinu, kadaverinu, histaminu, fenylethylaminu, putrescinu, spermidinu a tyraminu z různých odrůd hroznů z oblasti Tokaj v Maďarsku. Zjistili, že obsahy biogenních aminů tokajských vín jsou hluboko pod navrhovanými limity, což svědčí o tom, že víno, které je dělané technologiemi v Tokaji, má vysokou kvalitu.

Soufleros a kol. [80] zjišťovali množství biogenních aminů v řeckém víně, kdy bylo analyzováno 100 vzorků vín. Průměrná hodnota celkového obsahu biogenních aminů byla $4,76 \text{ mg.l}^{-1}$. Mezi převládající aminy patřily putrescin a ethylamin, dále pak následovali kadaverin a methylamin. Histamin byl zjištěn u 54,5 % vzorků, kdy pouze 5,9 % z nich obsahovalo více jak 2 mg.l^{-1} . Vyšší obsah histaminu a methylaminu byl detekován ve sladkých vínech.

2.2 Mikroorganismy produkující biogenní aminy

Biogenní aminy ve víně bývají nejčastěji produkovány bakteriemi mléčného kvašení (např. *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus hilgardii*, *Lactobacillus brevis*, *Oenococcus oeni*) a dále pak také některými kvasinkami (např. *Saccharomyces*, *Brettanomyces bruxellensis*). Tyto mikroorganismy mají schopnost převádět aminokyseliny pomocí enzymů na biogenní aminy (histamin, kadaverin, putrescin, tyramin a další) [27].

Bobule hroznů mají komplexní mikrobiální ekologii, včetně vláknitých hub, kvasinek a bakterií s různými fyziologickými vlastnostmi a účinky na výrobu vína. Některé druhy se vyskytují pouze v hroznech, zatímco jiné mají schopnost přežít a růst ve víně. Podíl těchto mikroorganismů závisí na fázi dozrávání hroznů a na dostupnosti živin. Mikroorganismy, které jsou schopné růst dále ve víně, jsou některé kvasinkové druhy, bakterie mléčného kvašení a bakterie octového kvašení. Zdravotní stav hroznů patří mezi nejdůležitější faktory, které ovlivňují mikrobiální ekologii vína [69].

Mezi kvasinky, které produkují biogenní aminy, můžeme řadit např. *Saccharomyces cerevisiae*, *Kloeckera apiculata*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Brettanomyces bruxellensis*. Největší schopnost tvořit biogenní aminy má kvasinka *Brettanomyces bruxellensis* [52, 64, 68, 73].

Práce Carusola a kol. [64] testovala na produkci biogenních aminů 50 kvasinkových kmenů, které byly izolovány z vína. Nejvyšší koncentrace biogenních aminů vytvořila kvasinka *Brettanomyces bruxellensis* s průměrnou hodnotou 15 mg.l⁻¹, za ní následovala kvasinka *Saccharomyces cerevisiae* s průměrnou hodnotou 12,1 mg.l⁻¹. Další zkoumané kmeny, jako jsou např. *Kloeckera apiculata*, *Metschnikowia pulcherrima*, produkovali malé množství biogenních aminů do 10 mg.l⁻¹. Vína fermentovaná kvasinkou *Saccharomyces cerevisiae* produkovali nejvyšší obsah ethanolaminu (2,3 – 16 mg.l⁻¹) a agmatinu (3,1 – 7,5 mg.l⁻¹). Významné množství kadaverinu produkoval kmen *Candida stellata*. Podobný výzkum provedli i Granchi a kol. [59], kdy zaznamenali stejné výsledky.

Mezi bakterie produkující biogenní aminy patří hlavně bakterie mléčného kvašení, ale také i další bakterie (např. bakterie octového kvašení). Patří mezi ně například rody *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Citrobacter* [27, 66].

Jako největší producenti histaminu jsou brány bakterie *Oenococcus oeni*, *Lactobacillus hilgardii*, *Lactobacillus mali* a *Pediococcus sp.* (především *Pediococcus parvulus*) [27].

Lonvaud-Funel a Joyeux [75] ve své studii zjistili, že *Leuconostoc oenos* podílející se na výrobě vína hraje také roli v produkci histaminu.

Ve studii Rosiho a kol. [66] bylo zkoumáno 26 divokých kmenů *Oenococcus oeni* a jejich schopnost tvořit biogenní aminy při jablečno-mléčném kvašení v syntetickém médiu a ve víně. Výsledky ukazují, že schopnost *O. oeni* tvořit histamin a tyramin je závislá na bakteriálním kmenu, na složení vína a na délce kontaktu bakterií a kvasinek po jablečno-mléčném kvašení.

Ornitin, který vzniká katabolizmem argininu, může být produkován lactobacily, oenokoky nebo leukonostoky (*Leuconostoc mesenteroides*). Arginin bývá také dekarboxylován na agmatin, jehož produkce byla zjištěna u *Lactobacillus hilgardii* [76].

Moreno-Arribas a kol. [68] vyšetřovali vína s vysokým obsahem biogenních aminů na přítomnost bakterií produkující tyramin. Bylo zjištěno, že žádný ze zjištěných kmenů *Oenococcus oeni* neprodukoval tyramin, zatímco *Lactobacillus brevis* a *Lactobacillus hilgardii* byly silní producenti tyraminu. U *L. brevis* a *L. hilgardii* bylo zjištěno, že současně s tyraminem je tvořen ještě fenylethylamin. Z výsledků tedy vyplývá, že by mohly být bakterie mléčného kvašení rodu *Lactobacillus* odpovědné za produkci tyraminu ve víně.

Arena a Manca de Nadra [77] prokázali, že *Lactobacillus hilgardii* a *Lactobacillus plantarum* izolované z vína jsou schopné produkovat biogenní aminy nalezené v moštu, především z argininu.

Biogenní aminy v hroznech může tvořit i plíseň *Botrytis cinerea*. U této plísně byla zjištěna především tvorba fenylethylaminu. Plíseň *Botrytis cinerea* působí při výrobě tokajských vín [43, 79, 81].

3 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ VE VÍNĚ

Mezi faktory ovlivňující tvorbu biogenních aminů patří: vinařská oblast (typ půdy, klimatické podmínky, hnojení, růst a stupeň zrání), odrůda hroznů révy vinné, ošetřování hroznů, macerace se slupkami, teplota, pH, přístup kyslíku při kvašení, obsah alkoholu, koncentrace oxidu siřičitého, obsah kalů, schopnost bakterií tvořit biogenní aminy (dekarboxylásová aktivita), obsah alkoholu. Některé tyto faktory zvyšují koncentraci aminokyselin a jiné zase podporují rozvoj mikroorganismů, které jsou schopny tvořit biogenní aminy. Některé biogenní aminy jsou přirozenými složkami hroznů, kde záleží na složení půdy, hnojení a klimatických podmínkách během růstu a zrání [33, 41]. Podle Anliho a kol [33] závisí také na například na typu vína, kdy červená vína obsahují vyšší koncentraci biogenních aminů než bílá vína. To je způsobeno faktory, jako je macerace na slupkách, která zvyšuje množství aminokyselin, polyfenolů a dalších látek, důležitých pro tvorbu biogenních aminů, vyšší fermentační teplota a delší doba jablečno-mléčného kvašení. Gardini a kol. [78] hodnotili ve své práci některé faktory na tvorbu biogenních aminů u bakterií *Oenococcus oeni*. Bylo zjištěno, že při vyšších hodnotách pH bylo vytvořeno větší množství biogenních aminů a naopak při vyšší koncentraci ethanolu bylo vytvořeno menší množství biogenních aminů. Z práce Sass-Kisse a kol. [79] vyplynulo, že na kvantitativní i kvalitativní obsah biogenních aminů má vliv sklizeň hroznů a technologie používané pro výrobu vína.

Ve studii Martín-Álvaréze a kol. [65] byly vyšetřovány faktory, které mají vliv na obsah biogenních aminů ve víně. Výzkum byl prováděn s 224 vzorky červeného vína a byly zkoumány tyto faktory: ročník sběru, stárnutí vína na kalech, macerace se slupkami, přísádek proteolytických enzymů. Tato studie ukázala, že ročník sběru může značně ovlivnit obsah biogenních aminů. Vína z ročníku 2001 obsahovali výrazně větší množství biogenních aminů, než vína ročníku 2002, což je způsobeno rozmanitostí mikroorganismů na hroznech, které jsou každý rok přirozeně selektovány. Bylo také zjištěno, že některé enologické postupy používané ke zvýšení kvality vína, jako je například stárnutí vína na vinných kalech nebo macerace na slupkách, výrazně zvyšují koncentraci biogenních aminů ve víně. Naopak přidávání proteolytických enzymů nemělo na koncentraci biogenních aminů dopad.

Cílem práce Marquese a kol. [58] bylo také zkoumat účinky některých faktorů, které ovlivňují obsah biogenních aminů ve víně. V této práci byly zkoumány faktory: vinařská

oblast, odrůda, protiplísňové prostředky na ošetření hroznů, starterové kultury jablečno-mléčného kvašení, ležení vína na kalech. Podle výsledků bylo prokázáno, že vinařská oblast ovlivňuje množství aminů ve víně, protože vína v některých oblastech obsahovali vyšší množství biogenních aminů než vína z jiných oblastí. Stejně tak byl prokázán vliv u rozdílných odrůd hroznů révy vinné. Dále bylo prokázáno, že by do vín měli být přidávány komerční starterové kultury jablečno-mléčného kvašení, protože v testovaných vínech představovali nižší množství biogenních aminů. Skladováním vína na usazeninách zvýšilo množství biogenních aminů. U použití protiplísňových prostředků nebyly zaznamény žádné větší změny v obsahu biogenních aminů.

Množství aminokyselin ovlivňuje tvorbu biogenních aminů především za přítomnosti bakterií mléčného kvašení. Množství aminokyselin je v hroznech, v moštu i ve víně kolísavé. V hroznech se nachází aminokyseliny hlavně ve slupce a v semenech, proto jejich obsah stoupá se zvyšujícím se tlakem při lisování [40]. Ve studiu Souflerose a kol. [55] bylo vyšetřováno 135 vín různého původu, u kterých byly stanovovány obsahy aminokyselin a biogenních aminů. Výsledky ukazují, že biogenní aminy jsou tvořeny z jejich prekurzorů aminokyselin, a že k tomuto dochází především během a po jablečno-mléčném kvašení. Z tohoto důvodu je doporučováno používat komerční startery jablečno-mléčného kvašení a všechny mikrobiologické činnosti po ukončení jablečno-mléčného kvašení zastavit. Lonvaud-Funel a Joyeux [75] potvrdili závislost tvorby histaminu na množství aminokyselinových prekurzorů, které jsou ve víně k dispozici. Landete a kol. [73] navrhli ve své práci zkracování délky procesů na minimum, jelikož při nich dochází k uvolňování aminokyselin do moštu a do vína, které jsou prekurzory pro tvorbu biogenních aminů. Mezi tyto procesy řadí maceraci na slupkách a kontakt s kvasničnými kaly.

Hodnota pH patří mezi nejdůležitější faktory. Pokud hodnoty pH přesahují 3,5, bývají podporovány bakteriální proměny u vína a také tvorba biogenních aminů. Tím je bakteriím umožněna produkce dekarboxyláz, které jsou jimi chráněny proti překyselení [27, 70, 73]. Lonvaud-Funel a Joyeux [75] zjistili závislost mezi hodnotou pH a tvorbou histaminu.

Při optimální teplotě pro daný mikroorganismus dochází k aktivaci proteolytických a dekarboxylačních enzymů, a tím tedy k tvorbě biogenních aminů. Optimální teploty se pohybují mezi 20 – 37 °C, při nižších teplotách bývá zpomalen růst mikroorganismů, ale enzymová aktivita může probíhat dál [71].

Tvorba biogenních aminů je závislá na podmínkách během alkoholového kvašení, jako jsou změny pH, teplota a přístup kyslíku při kvašení [37]. Na tvorbu biogenních aminů mají vliv také kmeny kvasinek, kdy Carusola a kol. [64] zjistili největší produkci biogenních aminů u kvasinek *Brettanomyces bruxellensis* a *Saccharomyces cerevisiae*. Při spontánní fermentaci bývá tvorba biogenních aminů menší než při prokvašení čistými kulturami kvasinek. Při alkoholovém kvašení vzniká především etanolamin. [37, 43, 56]. Během alkoholového kvašení je produkce biogenních aminů mnohem menší než při jablečno-mléčném kvašení a během alkoholového kvašení vznikají jiné biogenní aminy, než u jablečno-mléčného kvašení. Autolýza kvasinek na konci alkoholového kvašení vede ke vzniku volných aminokyselin, které jsou k dispozici k tvorbě biogenních aminů při jablečno-mléčném kvašení [17, 36, 84, 85, 86].

Zvýšená tvorba biogenních aminů probíhá u spontánní a nekontrolované jablečno-mléčného kvašení, oproti kontrolovanému jablečno-mléčnému kvašení [43,56]. Henriques-Aedo a kol. [41] tvrdí, že vznik biogenních aminů je závislý na druhu bakterií mléčného kvašení, které jsou zodpovědné za jablečno-mléčné kvašení. V práci Del Preta a kol. [42] byl zkoumán vývoj biogenních aminů v sedmi různých odrůdách hroznů před jablečno-mléčným kvašením a po jablečno-mléčném kvašení, kdy cílem této práce bylo prozkoumat vliv odrůdy hroznů révy vinné na obsah biogenních aminů ve víně. Získané výsledky ukázaly, že odrůdy hroznů mají vliv na přítomnost biogenních aminů ve víně. Dále bylo zjištěno, že také klimatické podmínky mají vliv na obsah aminů ve víně.

Na dekarboxylázovou aktivitu pozitivních mikroorganismů má vliv hlavně okolní prostředí, které má vliv na růst mikroorganismů. Mezi tyto faktory patří například přítomnost volných aminokyselin, teplota, pH, koncentrace oxidu siřičitého, koncentrace ethanolu, přítomnost kyslíku. Na dekarboxylázovou aktivitu má také vliv přítomnost zkvasitelných cukrů [71].

Oxid siřičitý je ve víně důležitý kvůli inhibici nežádoucích bakterií. Optimální koncentrace oxidu siřičitého, která inhibuje bakterie ve víně, se pohybuje okolo 50 mg.l⁻¹. Pokud je oxid siřičitý přidán po alkoholovém kvašení dochází ke zpomalování spontánního jablečno-mléčného kvašení [43, 57, 69]. Vidal-Carou a kol. [52] zjistili, že nejvyšší tvorba histaminu a tyraminu probíhala u červených vín s nízkým obsahem oxidu siřičitého.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL PRÁCE

Hlavním cílem práce bylo zjistit obsahy biogenních aminů u jednotlivých vzorků, porovnat tyto vzorky mezi sebou a porovnat jednotlivé vzorky mezi roky sklizně, a tak odhadnout jaké vlivy v jednotlivých ročnících sklizně mohli ovlivnit obsahy biogenních aminů.

Cílem práce bylo:

- Odebrat vzorky vína z ročníků 2012 a 2013.
- Provedené vzorky analyzovat po 1 roku od sklizně.
- Ve vzorcích stanovit obsah biogenních aminů a hodnotu pH.
- Výsledky vyhodnotit, srovnat mezi jednotlivými odrůdami a roky sklizně a formovat závěr.

5 METODIKA PRÁCE

Experiment byl založen s padesáti vzorky vín ročníku 2012 a s padesáti vzorky vín ročníku 2013. Tyto vzorky byly poskytnuty 10 vinařstvími, při čemž každé vinařství poskytlo 5 vzorků vín ročníku 2012 a 5 vzorků vín ročníku 2013. Odrůdy hroznů révy vinné a tratě, ze kterých byly hrozny sbírány, byly v roce 2012 a v roce 2013 stejné. Tyto vzorky vín byly vyrobeny standardním postupem u každého vinaře v jeho vlastní výrobě. Vinaři, kteří poskytli vzorky, patřili mezi malé až středně velké vinařství. Vzorky vín ročníku 2012 byly odebrány během března 2013 a vzorky vín ročníku 2013 byly odebrány během března 2014. Vzorky vín byly odebrány ze standardních šarží každého vinaře. Vzorky byly odebrány do skleněných láhví o objemu 0,75 l a uzavřeny korkovou zátkou typu 1+1 A (výrobce Korek Jelínek). Následně byly vždy vzorky uloženy do vinného sklepa do vodorovné polohy. Ve vinném sklepě se celoročně pohybuje teplota od 10 do 13°C. Vzorky vína byly ponechány 7 měsíců ve vinném sklepě a po uplynutí této doby byly z každé láhve odebrány vzorky k analýze v množství 100 ml. Tyto stamililitrové vzorky byly nechány zamrazit ve standardním mrazicím zařízení. Analýza vzorků ročníku 2012 byla provedena v prosinci 2013 a ročníku 2013 v prosinci 2014.

Po odebrání dílčích vzorků bylo cílem posoudit rozdíly obsahů biogenních aminů mezi jednotlivými vzorky a mezi roky sklizně. Pro orientaci bylo změřeno také pH vzorků.

5.1 Popis vzorků

K experimentu bylo odebráno celkem 100 vzorků vína ze Slovácké podoblasti. 50 vzorků bylo ročníku 2012 a 50 vzorků ročníku 2013. Vzorky byly odebrány od deseti vinařů, a to od každého vinaře 5 vzorků. Vína od vinařů byly po oba roky vyrobeny z hroznů pocházejících ze stejné vinice.

Vzorky poskytnuté vinařstvím A:

Tab. 1: Popis vzorků 1/2012 – 5/2012 ročníku 2012 Vinařství A

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
1/2012	Veltlínské zelené	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	13,5
2/2012	Sauvignon	2012	Morava	Slovácká	Karlín	polosladké	12,0
3/2012	Rulandské šedé	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,0
4/2012	Chardonnay	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	13,0
5/2012	Tramín červený	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	12,5

Tab. 2: Popis vzorků 1/2013 – 5/2013 ročníku 2013 Vinařství A

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
1/2013	Veltlínské zelené	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	13,0
2/2013	Sauvignon	2013	Morava	Slovácká	Karlín	polosuché	12,5
3/2013	Rulandské šedé	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	13,0
4/2013	Chardonnay	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	13,0
5/2013	Tramín červený	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	12,0

Vzorky poskytnuté vinařstvím B:

Tab. 3: Popis vzorků 6/2012 – 10/2012 ročníku 2012 Vinařství B

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
6/2012	Ryzlink rýnský	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	10,5
7/2012	Veltlínské zelené	2012	Morava	Slovácká	Josefov	suché	12,0
8/2012	Rulandské bílé	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	10,5
9/2012	Ryzlink vlašský	2012	Morava	Slovácká	Prušánky	sladké	6,5
10/2012	Sauvignon	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	sladké	7,0

Tab. 4: Popis vzorků 6/2013 – 10/2013 ročníku 2013 Vinařství B

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
6/2013	Ryzlink rýnský	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	11,5
7/2013	Veltlínské zelené	2013	Morava	Slovácká	Josefov	polosladké	10,0
8/2013	Rulandské bílé	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	sladké	8,5
9/2013	Ryzlink vlašský	2013	Morava	Slovácká	Prušánky	polosladké	9,0
10/2013	Sauvignon	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	9,5

Vzorky poskytnuté vinařstvím C:

Tab. 5: Popis vzorků 11/2012 – 15/2012 ročníku 2012 Vinařství C

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
11/2012	Ryzlink rýnský	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	12,0
12/2012	Sauvignon	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	13,5
13/2012	Rulandské šedé	2012	Morava	Slovácká	Milotice	polosladké	12,0
14/2012	Veltlínské zelené	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,0
15/2012	Chardonnay	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	13,0

Tab. 6: Popis vzorků 11/2013 – 15/2013 ročníku 2013 Vinařství C

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
11/2013	Ryzlink rýnský	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	12,0
12/2013	Sauvignon	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,0
13/2013	Rulandské šedé	2013	Morava	Slovácká	Milotice	polosladké	11,5
14/2013	Veltlínské zelené	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	13,0
15/2013	Chardonnay	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,5

Vzorky poskytnuté vinařstvím D:

Tab. 7: Popis vzorků 16/2012 – 20/2012 ročníku 2012 Vinařství D

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
16/2012	Chardonnay	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,0
17/2012	Ryzlink rýnský	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	13,0
18/2012	Rulandské šedé	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	13,5
19/2012	Sauvignon	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,5
20/2012	Veltlínské zelené	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5

Tab. 8: Popis vzorků 16/2013 – 20/2013 ročníku 2013 Vinařství D

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
16/2013	Chardonnay	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5
17/2013	Ryzlink rýnský	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5
18/2013	Rulandské šedé	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,0
19/2013	Sauvignon	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,0
20/2013	Veltlínské zelené	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,0

Vzorky poskytnuté vinařstvím E:

Tab. 9: Popis vzorků 21/2012 – 25/2012 ročníku 2012 Vinařství E

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
21/2012	Veltlínské zelené	2012	Morava	Slovácká	Hovorany	suché	13,5
22/2012	Sauvignon	2012	Morava	Slovácká	Karlín	polosuché	13,5
23/2012	Ryzlink rýnský	2012	Morava	Slovácká	Svatobořice - Mistřín	polosuché	12,0
24/2012	Rulandské bílé	2012	Morava	Slovácká	Hovorany	suché	12,0
25/2012	Tramín červený	2012	Morava	Slovácká	Hovorany	polosuché	13,5

Tab. 10: Popis vzorků 21/2013 – 25/2013 ročníku 2013 Vinařství E

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
21/2013	Veltlínské zelené	2013	Morava	Slovácká	Hovorany	suché	13,0
22/2013	Sauvignon	2013	Morava	Slovácká	Karlín	suché	12,5
23/2013	Ryzlínský	2013	Morava	Slovácká	Svatobořice - Místřín	suché	13,0
24/2013	Rulandské bílé	2013	Morava	Slovácká	Hovorany	polosladké	11,5
25/2013	Tramín červený	2013	Morava	Slovácká	Hovorany	polosuché	13,0

Vzorky poskytnuté vinařstvím F:

Tab. 11: Popis vzorků 26/2012 – 30/2012 ročníku 2012 Vinařství F

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
26/2012	Veltlínské zelené	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,5
27/2012	Rulandské šedé	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	12,0
28/2012	Rulandské bílé	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	13,0
29/2012	Chardonnay	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	13,0
30/2012	Sauvignon	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,5

Tab. 12: Popis vzorků 26/2013 – 30/2013 ročníku 2012 Vinařství F

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
26/2013	Veltlínské zelené	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,0
27/2013	Rulandské šedé	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	13,0
28/2013	Rulandské bílé	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,5
29/2013	Chardonnay	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	11,0
30/2013	Sauvignon	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5

Vzorky poskytnuté vinařstvím G:

Tab. 13: Popis vzorků 31/2012 – 35/2012 ročníku 2012 Vinařství G

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
31/2012	Rulandské šedé	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	11,5
32/2012	Ryzlinky rýnský	2012	Morava	Slovácká	Hovorany	polosuché	13,0
33/2012	Tramín červený	2012	Morava	Slovácká	Hovorany	polosladké	12,0
34/2012	Sauvignon	2012	Morava	Slovácká	Hovorany	polosuché	12,5
35/2012	Veltlínské zelené	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,5

Tab. 14: Popis vzorků 31/2013 – 35/2013 ročníku 2012 Vinařství G

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
31/2013	Rulandské šedé	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	11,0
32/2013	Ryzlinky rýnský	2013	Morava	Slovácká	Hovorany	suché	12,5
33/2013	Tramín červený	2013	Morava	Slovácká	Hovorany	polosuché	12,0
34/2013	Sauvignon	2013	Morava	Slovácká	Hovorany	polosuché	12,0
35/2013	Veltlínské zelené	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,0

Vzorky poskytnuté vinařstvím H:

Tab. 15: Popis vzorků 36/2012 – 40/2012 ročníku 2012 vinařství H

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
36/2012	Sauvignon	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5
37/2012	Rulandské šedé	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,5
38/2012	Ryzlink vlašský	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,0
39/2012	Tramín červený	2012	Morava	Slovácká	Hovorany	polosuché	13,0
40/2012	Veltlínské zelené	2012	Morava	Slovácká	Hovorany	suché	12,5

Tab. 16: Popis vzorků 36/2013 – 40/2013 ročníku 2012 vinařství H

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
36/2013	Sauvignon	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,0
37/2013	Rulandské šedé	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	12,0
38/2013	Ryzlink vlašský	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5
39/2013	Tramín červený	2013	Morava	Slovácká	Hovorany	polosladké	12,0
40/2013	Veltlínské zelené	2013	Morava	Slovácká	Hovorany	suché	13,0

Vzorky poskytnuté vinařstvím I:

Tab. 17: Popis vzorku 41/2012 – 45/2012 ročníku 2012 vinařství I

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
41/2012	Ryzlink rýnský	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5
42/2012	Ryzlink vlašský	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5
43/2012	Rulandské šedé	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,0
44/2012	Sauvignon	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	13,0
45/2012	Veltlínské zelené	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5

Tab. 18: Popis vzorku 41/2013 – 45/2013 ročníku 2012 vinařství I

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
41/2013	Ryzlink rýnský	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,0
42/2013	Ryzlink vlašský	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5
43/2013	Rulandské šedé	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,0
44/2013	Sauvignon	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5
45/2013	Veltlínské zelené	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,0

Vzorky poskytnuté vinařstvím J:

Tab. 19: Popis vzorku 46/2012 – 50/2012 ročníku 2012 vinařství J

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
46/2012	Veltlínské zelené	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,5
47/2012	Tramín červený	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	12,5
48/2012	Ryzlink rýnský	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	13,0
49/2012	Chardonnay	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	13,0
50/2012	Sauvignon	2012	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosladké	13,0

Tab. 20: Popis vzorku 46/2013 – 50/2013 ročníku 2012 vinařství J

Č. vzorku	Odrůda	Ročník	Vinařská oblast	Vinařská podoblast	Obec	Kategorie	Obsah alkoholu [obj. %]
46/2013	Veltlínské zelené	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	suché	12,0
47/2013	Tramín červený	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	13,0
48/2013	Ryzlink rýnský	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,5
49/2013	Chardonnay	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,0
50/2013	Sauvignon	2013	Morava	Slovácká	Mutěnice	polosuché	12,5

5.2 Stanovení biogenních aminů

Pro stanovení biogenních aminů je nutné je převést na vhodné deriváty, a to vhodným derivatizačním činidlem a následně je analyzovat metodou HPLC. Derivatizace je používána z důvodu, aby byla zvýšena citlivost a rozlišení detekce látek na koloně. Pro naše stanovení byl použit jako derivatizační činidlo N,N'-dimethylaminonafalen-1-sulfonylchlorid (dansylchlorid), který tvoří s aminy deriváty. Reakci aminů s dansylchloridem nazýváme dansylací. Optimální pH pro dansylaci je 9,5 – 10,0. Derivatizace se dělí podle místa derivatizace na předkolonovou, postkolonovou a derivatizaci na koloně. V našem případě probíhala derivatizace před kolonou, kdy vzniklé deriváty jsou při 4°C stabilní 2 týdny. Deriváty jsou žluté krystalické látky, které jsou rozpustné v organických rozpouštědlech [46, 47, 48, 49, 83].

Derivatizace byla provedena podle následujícího schématu uvedeného v tabulce:

Tab. 21: Postup provedení derivatizace [49]

Bylo odebráno po 1 ml vzorku
Ředění v poměru 1:1 0,6 ml/l HClO ₄
Přidání 100 µl vnitřního standardu 1,7-heptandiamin o koncentraci 500 mg/l
Odpipetování 1 ml vzorku do derivatizační nádoby
Přidání 1,5 ml uhličitanového pufru (pH 11)
Přidání 2 ml N,N'-dimethylaminonaftalen-1-sulfonylchlorid o koncentraci 5 g/l v acetonu
Třepání 20 hodin v temnu
Přidání 200 µl prolinu (0,1 g prolinu na 1 ml H ₂ O)
Třepání 1 hodinu
Přidání 3 ml heptanu
Ruční třepání 3 minuty
Heptanová vrstva odpipetována do vialky
Odpaření do sucha pod dusíkem (60°C)
Zředění 1,5 ml acetonitrilu
Filtrování přes mikrofiltr 0,22 µm před analýzou

Následně probíhá analýza systémem HPLC.

Přístroje použité pro stanovení biogenních aminů:

- Analytické váhy A&D GH-200 EC
- Laboratorní třepačka LT2
- EUTECH INSTRUMENTS pH 510, stolní pH-metr
- Termoblok Benchmark Digital HEAT BLOCK
- Systém HPLC (binární pumpa LabAlliance, USA, autosampler LabAlliance, USA, s kolonou Agilent Eclipse Plus C18 RRHD o rozměrech 3,0 x 50 mm, teplota = 30°C, průtok = 0,45 ml.min⁻¹; UV/VIS DAD detektor ($\lambda = 254$ nm).

5.3 Stanovení pH

U vzorků bylo také stanovováno pH. Bylo měřeno pH-metrem (pH Spear Eutech - pH tester s pevnou vpichovou elektrodou EUTECH INSTRUMENTS The Netherlands, Nijkerk). Měření bylo provedeno ve dvou opakováních a zjištěné hodnoty byly zprůměrovány.

6 VÝSLEDKY A DISKUZE

Pomocí HPLC s UV/VIS detekcí bylo stanoveno těchto 8 biogenních aminů: tryptamin, fenylethylamin, putrescin, kadaverin, histamin, tyramin, spermidin a spermin. Výsledky byly zpracovány do grafů a byly porovnávány.

6.1 Srovnání biogenních aminů mezi ročníky 2012 a 2013

V každé dvojici vzorků byly stanoveny obsahy biogenních aminů a diferencí byly zjištěny rozdíly mezi jednotlivými ročníky

6.1.1 Vzorky vinařství A

V tabulce 22 (Tab. 22) jsou porovnány vzorky vín odrůdy Veltlínské zelené z vinařství A ročníku 2012 a 2013. U obou ročníků byl detekován biogenní amin spermin a rozdíl mezi koncentracemi sperminu u těchto vzorků byl pouze $0,61 \text{ mg.l}^{-1}$. Ve vzorku 1/2012 byl detekován spermidin v množství $0,77 \pm 0,04 \text{ mg.l}^{-1}$, ve vzorku 1/2013 spermidin detekován nebyl, ale byla zde zjištěna přítomnost tyraminu v množství $0,65 \pm 0,03 \text{ mg.l}^{-1}$. Celkový obsah biogenních aminů byl o něco vyšší u vzorku ročníku 2013 (1/2013).

Tab. 22: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 1/2012 a 1/2013 z vinařství A

Vzorek	1/2012	1/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l^{-1}]		[mg.l^{-1}]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	ND	ND	-
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	ND	$0,65 \pm 0,03$	0,65
spermidin	$0,77 \pm 0,04$	ND	-0,77
spermin	$2,04 \pm 0,09$	$2,65 \pm 0,09$	0,61

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 23 (Tab. 23) jsou porovnávány vzorky odrůdy Sauvignon z vinařství A ročníku 2012 a 2013. Oba dva vzorky obsahovali spermin a rozdíl mezi koncentracemi byl 0,70 mg.l⁻¹, kdy vyšší obsah byl v ročníku 2013 (2/2013). Ve vzorku 2/2012 byly detekovány biogenní aminy putrescin (2,11±0,10 mg.l⁻¹), kadaverin (0,94±0,04 mg.l⁻¹) a spermidin (3,47±0,17 mg.l⁻¹). Ve vzorku 2/2013 byl detekován kromě sperminu ještě tyramin v množství 0,63±0,03 mg.l⁻¹. Vzorek ročníku 2012 (2/2012) obsahoval znatelně více biogenních aminů než vzorek ročníku 2013 (2/2013).

Tab. 23: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 2/2012 a 2/2013 z vinařství A

Vzorek	2/2012	2/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	2,11±0,10	ND	-0,11
kadaverin	0,94±0,04	ND	-0,94
histamin	ND	ND	-
tyramin	ND	0,63±0,03	0,63
spermidin	3,47±0,17	ND	-3,47
spermin	2,58±0,13	3,28±0,17	0,70

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 24 (Tab. 24) jsou porovnávány vzorky odrůdy Rulandské šedé z vinařství A ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byl detekován spermin a rozdíl mezi obsahy byl -1,91 mg.l⁻¹. U vzorku z ročníku 2012 (3/2012) byl detekován ještě putrescin (3,85±0,21 mg.l⁻¹), kadaverin (0,49±0,02 mg.l⁻¹) a spermidin (1,78±0,10 mg.l⁻¹). Ve vzorku ročníku 2013 (3/2013) byl detekován i tyramin (0,16±0,01 mg.l⁻¹). Při porovnání vzorků bylo zjištěno, že ve vzorku ročníku 2012 (3/2012) byla koncentrace biogenních aminů větší než u ročníku 2013 (3/2013).

Tab. 24: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 3/2012 a 3/2013 z vinařství A

Vzorek	3/2012	3/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	3,85±0,21	ND	-3,85
kadaverin	0,49±0,02	ND	-0,49
histamin	ND	ND	-
tyramin	ND	0,16±0,01	0,16
spermidin	1,78±0,10	ND	-1,78
spermin	3,65±0,19	1,74±0,09	-1,91

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 25 (Tab. 25) jsou porovnávány vzorky odrůdy Chardonnay z vinařství A ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byla zjištěna přítomnost tyraminu a sperminu, kdy rozdíl u tyraminu byl -1,80 mg.l⁻¹ a u sperminu -0,28 mg.l⁻¹. U vzorku 4/2012 byl detekován putrescin (5,78±0,25 mg.l⁻¹), kadaverin (0,46±0,02 mg.l⁻¹) a spermidin (0,09±0,00 mg.l⁻¹). U vzorku z ročníku 2012 (4/2012) byla výrazně větší koncentrace biogenních aminů než u vzorku z ročníku 2013 (4/2013).

Tab. 25: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Chardonnay
4/2012 a 4/2013 z vinařství A

Vzorek	4/2012	4/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	5,78±0,25	ND	-5,78
kadaverin	0,46±0,02	ND	-0,46
histamin	ND	ND	-
tyramin	2,47±0,14	0,67±0,03	-1,80
spermidin	0,09±0,00	ND	-0,09
spermin	3,80±0,18	3,52±0,19	-0,28

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 26 (Tab. 26) jsou srovnávány vzorky odrůdy Tramín červený z vinařství A ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byl zjištěn obsah putrescinu, tyraminu a sperminu, kdy rozdíl u putrescinu byl -1,14 mg.l⁻¹, u tyraminu -1,05 mg.l⁻¹ a u sperminu 1,44 mg.l⁻¹. U vzorku 5/2012 byl detekován také kadaverin (0,77±0,04 mg.l⁻¹). Celkový obsah biogenních aminů u těchto vzorků nebyl příliš odlišný.

Tab. 26: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Tramín červený
5/2012 a 5/2013 z vinařství A

Vzorek	5/2012	5/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	3,66±0,16	2,52±0,14	-1,14
kadaverin	0,77±0,04	ND	-0,77
histamin	ND	ND	-
tyramin	1,61±0,08	0,56±0,03	-1,05
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,78±0,14	4,22±0,21	1,44

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

U všech vzorků vín z vinařství A byl přítomen spermin a to v koncentracích 0,77 – 4,22 mg.l⁻¹. U všech vzorků vín ročníku 2012 byl stanoven spermin a u všech vzorků ročníku 2013 byl stanoven tyramin a spermin.

6.1.2 Vzorky vinařství B

V tabulce 27 (Tab. 27) jsou srovnávány vzorky odrůdy Ryzlink rýnský z vinařství B ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byl detekován putrescin, tyramin a spermin. Diference u putrescinu byla 1,90 mg.l⁻¹, u tyraminu -6,26 mg.l⁻¹ a u sperminu 1,61 mg.l⁻¹. U vzorku 6/2012 byl detekován také fenylethylamin (0,54±0,02 mg.l⁻¹) a kadaverin (1,56±0,06 mg.l⁻¹). Ve vzorku ročníku 2012 byl zjištěn o něco větší obsah biogenních aminů než ve vzorku ročníku 2013.

Tab. 27: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 6/2012 a 6/2013 z vinařství B

Vzorek	6/2012	6/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,54±0,02	ND	-0,54
putrescin	1,60±0,08	3,50±0,18	1,90
kadaverin	1,56±0,06	ND	-1,56
histamin	ND	ND	-
tyramin	7,65±0,34	1,39±0,07	-6,26
spermidin	ND	ND	-
spermin	4,35±0,023	5,96±0,27	1,61

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 28 (Tab. 28) jsou srovnány vzorky odrůdy Veltlínské zelené z vinařství B ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byl zjištěn obsah fenylethylaminu, putrescinu, tyraminu a sperminu, kdy rozdíl u fenylethylaminu byl 1,44 mg.l⁻¹, u putrescinu 1,01 mg.l⁻¹, u tyraminu -0,95 mg.l⁻¹ a u sperminu 3,58 mg.l⁻¹. U vzorku 7/2012 byl také stanoven kadaverin (0,93±0,04 mg.l⁻¹) a spermidin (0,93±0,04 mg.l⁻¹). Větší množství biogenních aminů bylo stanoveno u vzorku ročníku 2013 (7/2013).

Tab. 28: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 7/2012 a 7/2013 z vinařství B

Vzorek	7/2012	7/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	1,06±0,06	2,50±0,12	1,44
putrescin	2,22±0,10	3,23±0,15	1,01
kadaverin	0,93±0,04	ND	-0,93
histamin	ND	ND	-
tyramin	1,51±0,08	0,56±0,03	-0,95
spermidin	0,48±0,02	ND	-0,48
spermin	3,07±0,15	6,65±0,36	3,58

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 29 (Tab. 29) jsou srovnány vzorky odrůdy Rulandské bílé z vinařství B ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byla zjištěna přítomnost fenylethylaminu, putrescinu, tyraminu a sperminu, kdy rozdíl u fenylethylaminu byl 2,51 mg.l⁻¹, u putrescinu 2,44 mg.l⁻¹, u tyraminu -1,97 mg.l⁻¹ a u sperminu 0,19 mg.l⁻¹. U vzorku 8/2012 byl navíc detekován kadaverin (0,84±0,05 mg.l⁻¹). U vzorku vína z ročníku 2013 (8/2013) byl zjištěn větší obsah biogenních aminů než u vzorku z ročníku 2012 (8/2012).

Tab. 29: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské bílé 8/2012 a 8/2013 z vinařství B

Vzorek	8/2012	8/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	1,23±0,06	3,74±0,18	2,51
putrescin	2,75±0,13	5,19±0,25	2,44
kadaverin	0,84±0,05	ND	-0,84
histamin	ND	ND	-
tyramin	3,20±0,16	1,23±0,07	-1,97
spermidin	ND	ND	-
spermin	4,71±0,25	4,90±0,25	0,19

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 30 (Tab. 30) jsou srovnány vzorky odrůdy Ryzlink vlašský z vinařství B ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byla zjištěna přítomnost tyraminu a sperminu, kdy rozdíl u tyraminu byl -3,24 mg.l⁻¹ a u sperminu -0,64 mg.l⁻¹. U vzorku 9/2012 byl ještě detekován putrescin (4,45±0,20 mg.l⁻¹) a u vzorku 9/2013 fenylethylamin (1,83±0,08 mg.l⁻¹). Vzorek ročníku 2012 (9/2012) obsahoval značně více biogenních aminů než vzorek ročníku 2013 (9/2013).

Tab. 30: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink vlašský 9/2012 a 9/2013 z vinařství B

Vzorek	9/2012	9/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	1,83±0,08	1,83
putrescin	4,45±0,20	ND	-4,45
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	3,45±0,18	0,21±0,01	-3,24
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,26±0,13	1,62±0,08	-0,64

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 31 (Tab. 31) jsou srovnány vzorky odrůdy Sauvignon z vinařství B ročníku 2012 a 2013. Oba vzorky obsahovaly tyramin a spermin, kdy rozdíly v koncentracích byly u tyraminu -2,30 mg.l⁻¹ a u sperminu -3,67 mg.l⁻¹. Vzorek 10/2012 obsahoval také putrescin (2,08±0,11 mg.l⁻¹) a vzorek 10/2013 obsahoval fenylethylamin (0,86±0,04 mg.l⁻¹). Celkový obsah biogenních aminů byl u ročníku 2012 (10/2012) mnohem větší než u ročníku 2013 (10/2013).

Tab. 31: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 10/2012 a 10/2013 z vinařství B

Vzorek	10/2012	10/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	0,86±0,04	0,86
putrescin	2,08±0,11	ND	-2,08
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	2,50±0,11	0,20±0,01	-2,30
spermidin	ND	ND	-
spermin	4,83±0,25	1,16±0,07	-3,67

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

U všech vzorků z vinařství B byla zjištěna přítomnost tyraminu v koncentracích 0,20 – 7,65 mg.l⁻¹ a sperminu v koncentracích 1,16 – 6,65 mg.l⁻¹. U všech vzorků ročníku 2012 byl detekován putrescin, tyramin a spermin. U všech vzorků ročníku 2013 byl detekován tyramin a spermin.

6.1.3 Vzorky vinařství C

V tabulce 32 (Tab. 32) jsou srovnány vzorky odrůdy Ryzlink rýnský z vinařství C ročníku 2012 a 2013. U vzorku ročníku 2012 (11/2012) byl detekován putrescin (2,52±0,14 mg.l⁻¹), tyramin (5,460±0,26 mg.l⁻¹) a spermin (4,24±0,20 mg.l⁻¹). U vzorku vína ročníku 2013 (11/2013) nebyly detekovány žádné biogenní aminy.

Tab. 32: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 11/2012 a 11/2013 z vinařství C

Vzorek	11/2012	11/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	2,52±0,14	ND	-2,52
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	5,46±0,26	ND	-5,46
spermidin	ND	ND	-
spermin	4,24±0,20	ND	-4,24

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 33 (Tab. 33) jsou srovnány vzorky odrůdy Sauvignon z vinařství C ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byla zjištěna přítomnost tyraminu a sperminu, kdy rozdíly v koncentracích byly u tyraminu -6,46 mg.l⁻¹ a u sperminu -4,20 mg.l⁻¹. U vzorku 12/2013 byl zjištěn ještě obsah fenylethylaminu (0,67±0,03 mg.l⁻¹), putrescinu (3,73±0,18 mg.l⁻¹) a kadaverinu (0,84±0,05 mg.l⁻¹). Vzorek ročníku 2012 (12/2012) obsahoval více biogenních aminů než vzorek ročníku 2013 (12/2013).

Tab. 33: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon
12/2012 a 12/2013 z vinařství C

Vzorek	12/2012	12/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,67±0,03	ND	-0,67
putrescin	3,73±0,18	ND	-3,73
kadaverin	0,84±0,05	ND	-0,84
histamin	ND	ND	-
tyramin	6,60±0,34	0,14±0,01	-6,46
spermidin	ND	ND	-
spermin	5,44±0,27	1,24±0,06	-4,20

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 34 (Tab. 34) jsou srovnány vzorky odrůdy Rulandské šedé z vinařství C ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byl zjištěn obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích u tyraminu byl -2,66 mg.l⁻¹ a u sperminu -0,77 mg.l⁻¹. U vzorku 13/2012 byl zjištěn také obsah fenylethylaminu (1,24±0,07 mg.l⁻¹). Celkový obsah biogenních aminů byl u vzorku ročníku 2012 (13/2012) větší než u ročníku 2013 (13/2013).

Tab. 34: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé
13/2012 a 13/2013 z vinařství C

Vzorek	13/2012	13/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	1,24±0,07	ND	-1,24
putrescin	ND	ND	-
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	2,80±0,16	0,14±0,01	-2,66
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,88±0,15	2,11±0,10	-0,77

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 35 (Tab. 35) jsou srovnány vzorky odrůdy Veltlínské zelené z vinařství C ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byla zjištěna přítomnost tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích u tyraminu byl $-5,31 \text{ mg.l}^{-1}$ a u sperminu $-4,94 \text{ mg.l}^{-1}$. U vzorku 14/2012 byla zjištěna ještě přítomnost putrescinu ($2,45 \pm 0,07 \text{ mg.l}^{-1}$). U vzorku ročníku 2012 (14/2012) byl zjištěn vyšší obsah biogenních aminů než u vzorku ročníku 2013 (14/2013).

Tab. 35: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 14/2012 a 14/2013 z vinařství C

Vzorek	14/2012	14/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l^{-1}]		[mg.l^{-1}]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	$2,45 \pm 0,12$	ND	-2,45
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	$5,41 \pm 0,25$	$0,10 \pm 0,00$	-5,31
spermidin	ND	ND	-
spermin	$5,98 \pm 0,29$	$1,04 \pm 0,04$	-4,94

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 36 (Tab. 36) jsou srovnány vzorky odrůdy Chardonnay z vinařství C ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byl detekován tyramin a spermin, kdy rozdíl v koncentracích u tyraminu byl $-5,34 \text{ mg.l}^{-1}$ a u sperminu $-0,87 \text{ mg.l}^{-1}$. U vzorku 15/2012 byl také detekován fenylethylamin ($0,74 \pm 0,04 \text{ mg.l}^{-1}$) a putrescin ($3,99 \pm 0,19 \text{ mg.l}^{-1}$). Větší obsah biogenních aminů byl zjištěn u ročníku 2012 (15/2012).

Tab. 36: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Chardonnay 15/2012 a 15/2013 z vinařství C

Vzorek	15/2012	15/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,74±0,04	ND	-0,74
putrescin	3,99±0,19	ND	-3,99
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	5,52±0,26	0,18±0,01	-5,34
spermidin	ND	ND	-
spermin	4,44±0,22	3,57±0,19	-0,87

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

U všech vzorků vín ročníku 2012 byl zjištěn obsah tyraminu a sperminu.

6.1.4 Vzorky vinařství D

V tabulce 37 (Tab. 37) jsou srovnány vzorky odrůdy Chardonnay z vinařství D ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byla zjištěna přítomnost tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích u tyraminu byl -1,67 mg.l⁻¹ a u sperminu -0,30 mg.l⁻¹. U vzorku 16/2012 byla zjištěna také přítomnost fenylethylaminu (0,54±0,03 mg.l⁻¹) a putrescinu (1,32±0,07 mg.l⁻¹). Větší obsah biogenních aminů byl zjištěn ve vzorku vína ročníku 2012.

Tab. 37: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Chardonnay
16/2012 a 16/2013 z vinařství D

Vzorek	16/2012	16/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,54±0,03	ND	-0,54
putrescin	1,32±0,07	ND	-1,32
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	1,83±0,09	0,16±0,01	-1,67
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,81±0,15	2,51±0,13	-0,30

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 38 (Tab. 38) jsou srovnány vzorky odrůdy Ryzlink rýnský z vinařství D ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byl stanoven tyramin a spermin, kdy rozdíl v koncentracích u tyraminu byl -3,88 mg.l⁻¹ a u sperminu 2,61 mg.l⁻¹. U vzorku 17/2012 byl navíc detekován fenylethylamin (0,69±0,04 mg.l⁻¹), putrescin (1,18±0,06 mg.l⁻¹) a kadaverin (0,54±0,03 mg.l⁻¹). U vzorku vína ročníku 2012 (17/2012) byl zjištěn vyšší obsah biogenních aminů než u vzorku ročníku 2013 (17/2013).

Tab. 38: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 17/2012 a 17/2013 z vinařství D

Vzorek	17/2012	17/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,69±0,04	ND	-0,69
putrescin	1,18±0,06	ND	-1,18
kadaverin	0,54±0,03	ND	-0,54
histamin	ND	ND	-
tyramin	4,12±0,20	0,24±0,01	-3,88
spermidin	ND	ND	-
spermin	1,84±0,10	4,45±0,22	2,61

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 39 (Tab. 39) jsou srovnány vzorky odrůdy Rulandské šedé z vinařství D ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byl zjištěn obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích u tyraminu byl -1,45 mg.l⁻¹ a u sperminu -1,03 mg.l⁻¹. Ve vzorku 18/2012 byl ještě zjištěn obsah fenylethylaminu (0,34±0,02 mg.l⁻¹) a putrescinu (1,98±0,11 mg.l⁻¹). Větší obsah biogenních aminů byl zjištěn u vzorku vína ročníku 2012 (18/2012).

Tab. 39: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 18/2012 a 18/2013 z vinařství D

Vzorek	18/2012	18/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,34±0,02	ND	-0,34
putrescin	1,98±0,11	ND	-1,98
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	1,63±0,09	0,18±0,01	-1,45
spermidin	ND	ND	-
spermin	4,51±0,23	3,48±0,17	-1,03

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 40 (Tab. 40) jsou srovnány vzorky odrůdy Sauvignon z vinařství D ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků vína byl detekován obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu $-1,49 \text{ mg.l}^{-1}$ a u sperminu $0,35 \text{ mg.l}^{-1}$. U vzorku 19/2012 byl ještě detekován fenylethylamin ($0,55 \pm 0,03 \text{ mg.l}^{-1}$) a putrescin ($1,62 \pm 0,08 \text{ mg.l}^{-1}$). Větší obsah biogenních aminů byl detekován u vzorku ročníku 2012 (19/2012).

Tab. 40: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 19/2012 a 19/2013 z vinařství D

Vzorek	19/2012	19/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l⁻¹]		[mg.l⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	$0,55 \pm 0,03$	ND	-0,55
putrescin	$1,62 \pm 0,08$	ND	-1,62
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	$1,80 \pm 0,10$	$0,31 \pm 0,02$	-1,49
spermidin	ND	ND	-
spermin	$3,48 \pm 0,19$	$3,83 \pm 0,21$	0,35

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 41 (Tab. 41) jsou srovnány vzorky odrůdy Veltlínské zelené z vinařství D ročníku 2012 a 2013. U vzorku vína 20/2012 byl detekován obsah fenylethylaminu ($0,67 \pm 0,03 \text{ mg.l}^{-1}$), putrescinu ($1,34 \pm 0,05 \text{ mg.l}^{-1}$), tyraminu ($1,65 \pm 0,08 \text{ mg.l}^{-1}$) a sperminu ($1,14 \pm 0,00 \text{ mg.l}^{-1}$). U vzorku 20/2013 nebyly detekovány žádné biogenní aminy.

Tab. 41: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 20/2012 a 20/2013 z vinařství D

Vzorek	20/2012	20/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,67±0,03	ND	-0,67
putrescin	1,34±0,05	ND	-1,34
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	1,65±0,08	ND	-1,65
spermidin	ND	ND	-
spermin	1,14±0,06	ND	-1,14

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

Všechny vzorky vína ročníku 2012 z vinařství D obsahovaly fenylethylamin, putrescin, tyramin a spermin. Všechny vzorky vín ročníku 2013, ve kterých byly stanoveny obsahy biogenních aminů, obsahovaly tyramin a spermin.

6.1.5 Vzorky vinařství E

V tabulce 42 (Tab. 42) jsou srovnány vzorky odrůdy Veltlínské zelené z vinařství E ročníku 2012 a 2013. Vzorek 21/2012 obsahoval putrescin (1,78±0,08 mg.l⁻¹), kadaverin (0,45±0,02 mg.l⁻¹), tyramin (1,46±0,06 mg.l⁻¹) a spermin (4,48±0,23 mg.l⁻¹). Ve vzorku 21/2013 nebyly detekovány žádné biogenní aminy.

Tab. 42: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 21/2012 a 21/2013 z vinařství E

Vzorek	21/2012	21/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	1,78±0,08	ND	-1,78
kadaverin	0,45±0,02	ND	-0,45
histamin	ND	ND	-
tyramin	1,46±0,06	ND	-1,46
spermidin	ND	ND	-
spermin	4,48±0,23	ND	-4,48

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 43 (Tab. 43) jsou srovnány vzorky odrůdy Sauvignon z vinařství E ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byl detekován tyramin a spermin, kdy rozdíl v koncentracích u tyraminu byl -2,50 mg.l⁻¹ a u sperminu -4,01 mg.l⁻¹. U vzorku 22/2012 byl navíc detekován fenylethylamin (1,02±0,05 mg.l⁻¹), putrescin (2,67±0,13 mg.l⁻¹) a kadaverin (0,53±0,02 mg.l⁻¹). Celkový obsah biogenních aminů byl u vzorku ročníku 2012 (22/2012) větší než u vzorku ročníku 2013 (22/2013).

Tab. 43: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 22/2012 a 22/2013 z vinařství E

Vzorek	22/2012	22/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	1,02±0,05	ND	-1,02
putrescin	2,67±0,13	ND	-2,67
kadaverin	0,53±0,02	ND	-0,53
histamin	ND	ND	-
tyramin	2,69±0,13	0,19±0,01	-2,50
spermidin	ND	ND	-
spermin	5,35±0,27	1,34±0,06	-4,01

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 44 (Tab. 44) jsou srovnány vzorky odrůdy Ryzlink rýnský z vinařství E ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byl detekován tyramin a spermin, kdy rozdíl v koncentracích u tyraminu byl -2,36 mg.l⁻¹ a u sperminu 3,61 mg.l⁻¹. Ve vzorku 23/2012 byl detekován ještě putrescin (0,67±0,03 mg.l⁻¹) a kadaverin (0,71±0,03 mg.l⁻¹). Celkový obsah biogenních aminů byl u obou vzorků přibližně stejný.

Tab. 44: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 23/2012 a 23/2013 z vinařství E

Vzorek	23/2012	23/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	0,67±0,03	ND	-0,67
kadaverin	0,71±0,03	ND	-0,71
histamin	ND	ND	-
tyramin	2,73±0,14	0,37±0,02	-2,36
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,22±0,10	5,83±0,30	3,61

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 45 (Tab. 45) jsou srovnány vzorky odrůdy Rulandské bílé z vinařství E ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byl zjištěn obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu $-2,18 \text{ mg.l}^{-1}$ a u sperminu $-0,80 \text{ mg.l}^{-1}$. Ve vzorku 24/2012 byl ještě zjištěn obsah fenylethylaminu ($0,39 \pm 0,02 \text{ mg.l}^{-1}$), putrescinu ($1,64 \pm 0,09 \text{ mg.l}^{-1}$) a kadaverinu ($0,89 \pm 0,05 \text{ mg.l}^{-1}$). Obsah biogenních aminů byl u vzorku vína ročníku 2012 (24/2012) větší než u ročníku 2013 (24/2013).

Tab. 45: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské bílé 24/2012 a 24/2013 z vinařství E

Vzorek	24/2012	24/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l^{-1}]		[mg.l^{-1}]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	$0,39 \pm 0,02$	ND	-0,39
putrescin	$1,64 \pm 0,09$	ND	-1,64
kadaverin	$0,89 \pm 0,05$	ND	-0,89
histamin	ND	ND	-
tyramin	$2,42 \pm 0,11$	$0,24 \pm 0,01$	-2,18
spermidin	ND	ND	-
spermin	$4,19 \pm 0,23$	$3,39 \pm 0,18$	-0,80

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 46 (Tab. 46) jsou srovnány vzorky odrůdy Tramín červený z vinařství E ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byl detekován obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu $-0,42 \text{ mg.l}^{-1}$ a u sperminu $0,48 \text{ mg.l}^{-1}$. U vzorku 25/2012 byl navíc detekován putrescin ($2,20 \pm 0,11 \text{ mg.l}^{-1}$) a kadaverin ($0,63 \pm 0,03 \text{ mg.l}^{-1}$). Ve vzorku vína ročníku 2012 (25/2012) byl větší obsah biogenních aminů než ve vzorku vína ročníku 2013 (25/2013).

Tab. 46: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Tramín červený 25/2012 a 25/2013 z vinařství E

Vzorek	25/2012	25/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	2,20±0,11	ND	-2,20
kadaverin	0,63±0,03	ND	-0,63
histamin	ND	ND	-
tyramin	0,67±0,03	0,25±0,01	-0,42
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,20±0,11	2,68±0,15	0,48

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

Všechny vzorky vín ročníku 2012 z vinařství D obsahovaly putrescin, kadaverin, tyramin a spermin. Všechny vzorky vín ročníku 2013, u kterých byly stanoveny biogenní aminy, obsahovaly tyramin a spermin.

6.1.6 Vzorky vinařství F

V tabulce 47 (Tab. 47) jsou srovnány vzorky odrůdy Veltlínské zelené z vinařství F ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byl zjištěn obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu -0,79 mg.l⁻¹ a u sperminu 0,07 mg.l⁻¹. U vzorku 26/2012 byl také zjištěn obsah fenylethylaminu (1,29±0,06 mg.l⁻¹), putrescinu (0,96±0,04 mg.l⁻¹) a kadaverinu (0,75±0,04 mg.l⁻¹). Větší celkový obsah biogenních aminů byl zjištěn u vzorku vína ročníku 2012 (26/2012).

Tab. 47: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 26/2012 a 26/2013 z vinařství F

Vzorek	26/2012	26/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	1,29±0,06	ND	-1,29
putrescin	0,96±0,04	ND	-0,96
kadaverin	0,75±0,04	ND	-0,75
histamin	ND	ND	-
tyramin	0,98±0,05	0,19±0,01	-0,79
spermidin	ND	ND	-
spermin	1,95±0,10	2,02±0,10	0,07

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 48 (Tab. 48) jsou srovnány vzorky odrůdy Rulandské šedé z vinařství F ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích vína byl detekován tyramin a spermin, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu -0,19 mg.l⁻¹ a u sperminu 3,78 mg.l⁻¹. Ve vzorku vína 27/2012 byl detekován také fenylethylamin (0,79±0,04 mg.l⁻¹), putrescin (0,71±0,04 mg.l⁻¹) a kadaverin (0,87±0,05 mg.l⁻¹). Celkové obsahy biogenních aminů byly přibližně stejné u obou vzorků.

Tab. 48: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 27/2012 a 27/2013 z vinařství F

Vzorek	27/2012	27/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,79±0,04	ND	-0,79
putrescin	0,71±0,04	ND	-0,71
kadaverin	0,87±0,05	ND	-0,87
histamin	ND	ND	-
tyramin	1,43±0,07	1,24±0,06	-0,19
spermidin	ND	ND	-
spermin	1,52±0,08	5,30±0,28	3,78

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 49 (Tab. 49) jsou srovnány vzorky odrůdy Rulandské bílé z vinařství F ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků vín byl zjištěn obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu $-1,21 \text{ mg.l}^{-1}$ a u sperminu $1,71 \text{ mg.l}^{-1}$. U vzorku vína 28/2012 byl zjištěn ještě obsah fenylethylaminu ($0,11 \pm 0,01 \text{ mg.l}^{-1}$), putrescinu ($1,37 \pm 0,06 \text{ mg.l}^{-1}$) a kadaverinu ($0,63 \pm 0,03 \text{ mg.l}^{-1}$). Celkový obsah biogenních aminů byl o něco vyšší u vzorku ročníku 2012 (28/2012) než u ročníku 2013 (28/2013).

Tab. 49: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské bílé 28/2012 a 28/2013 z vinařství F

Vzorek	28/2012	28/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l^{-1}]		[mg.l^{-1}]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	$0,11 \pm 0,01$	ND	-0,11
putrescin	$1,37 \pm 0,06$	ND	-1,37
kadaverin	$0,63 \pm 0,03$	ND	-0,63
histamin	ND	ND	-
tyramin	$1,39 \pm 0,07$	$0,18 \pm 0,01$	-1,21
spermidin	ND	ND	-
spermin	$1,76 \pm 0,09$	$3,47 \pm 0,17$	1,71

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 50 (Tab. 50) jsou srovnány vzorky odrůdy Chardonnay z vinařství F ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků vín byl detekován obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl mezi koncentracemi byl u tyraminu $-16,31 \text{ mg.l}^{-1}$ a u sperminu $0,56 \text{ mg.l}^{-1}$. U vzorku 29/2012 byl ještě detekován fenylethylamin ($0,15 \pm 0,01 \text{ mg.l}^{-1}$), putrescin ($0,98 \pm 0,05 \text{ mg.l}^{-1}$) a kadaverin ($0,45 \pm 0,02 \text{ mg.l}^{-1}$). U vzorku vína ročníku 2012 (29/2012) byl celkový obsah biogenních aminů znatelně vyšší než u vzorku ročníku 2013 (29/2013).

Tab. 50: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Chardonnay
29/2012 a 29/2013 z vinařství F

Vzorek	29/2012	29/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,15±0,01	ND	-0,15
putrescin	0,98±0,05	ND	-0,98
kadaverin	0,45±0,02	ND	-0,45
histamin	ND	ND	-
tyramin	16,38±0,87	0,07±0,00	-16,31
spermidin	ND	ND	-
spermin	0,98±0,05	1,54±0,09	0,56

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 51 (Tab. 51) jsou srovnány vzorky odrůdy Sauvignon z vinařství F ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků vína byl detekován obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu -6,79 mg.l⁻¹ a u sperminu 0,60 mg.l⁻¹. U vzorku 30/2012 byl detekován také fenylethylamin (0,23±0,01 mg.l⁻¹), putrescin (1,56±0,08 mg.l⁻¹) a kadaverin (0,49±0,02 mg.l⁻¹). Celkový obsah biogenních aminů byl značně vyšší u vzorku vína ročníku 2012 (30/2012).

Tab. 51: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 30/2012 a 30/2013 z vinařství F

Vzorek	30/2012	30/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,23±0,01	ND	-0,23
putrescin	1,56±0,08	ND	-1,56
kadaverin	0,49±0,02	ND	-0,49
histamin	ND	ND	-
tyramin	6,94±0,38	0,15±0,01	-6,79
spermidin	ND	ND	-
spermin	1,78±0,07	2,38±0,12	0,60

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

U všech vín z vinařství F byly zjištěny obsahy tyraminu v koncentracích 0,07 – 16,38 mg.l⁻¹ a sperminu v koncentracích 0,98 – 5,30 mg.l⁻¹. U všech vín ročníku 2012 z vinařství F byly zjištěny obsahy fenylethylaminu, putrescinu, kadaverinu, tyraminu a sperminu. U všech vín ročníku 2013 z vinařství F byly zjištěny obsahy tyraminu a sperminu.

6.1.7 Vzorky vinařství G

V tabulce 52 (Tab. 52) jsou srovnány vzorky odrůdy Rulandské šedé z vinařství G ročníku 2012 a 2013. U obou vín byly zjištěny obsahy tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v jejich koncentracích byl u tyraminu -15,06 mg.l⁻¹ a u sperminu -3,34 mg.l⁻¹. U vzorku vína 31/2012 byl zjištěn ještě obsah fenylethylaminu (0,78±0,04 mg.l⁻¹), putrescinu (1,92 ±0,09 mg.l⁻¹) a kadaverinu (0,43±0,02 mg.l⁻¹). U vzorku vína ročníku 2012 (31/2012) byl celkový obsah biogenních aminů značně vyšší než u vzorku vína ročníku 2013 (31/2013).

Tab. 52: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 31/2012 a 31/2013 z vinařství G

Vzorek	31/2012	31/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,78±0,04	ND	-0,78
putrescin	1,92±0,09	ND	-1,92
kadaverin	0,43±0,02	ND	-0,43
histamin	ND	ND	-
tyramin	15,82±0,74	0,76±0,04	-15,06
spermidin	ND	ND	-
spermin	5,88±0,33	2,54±0,13	-3,34

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 53 (Tab. 53) jsou srovnány vzorky odrůdy Ryzlink rýnský z vinařství G ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků vína byl zjištěn obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu -1,66 mg.l⁻¹ a u sperminu -1,89 mg.l⁻¹. U vzorku 32/2012 byl ještě zjištěn obsah fenylethylaminy (0,51±0,02 mg.l⁻¹), putrescinu (3,63±0,18 mg.l⁻¹) a kadaverin (0,54±0,02 mg.l⁻¹). Vzorek vína ročníku 2012 (32/2012) obsahoval znatelně větší celkové množství biogenních aminů než vzorek ročníku 2013 (32/2013).

Tab. 53: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 32/2012 a 32/2013 z vinařství G

Vzorek	32/2012	32/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,51±0,02	ND	-0,51
putrescin	3,63±0,18	ND	-3,63
kadaverin	0,54±0,02	ND	-0,54
histamin	ND	ND	-
tyramin	1,86±0,09	0,20±0,01	-1,66
spermidin	ND	ND	-
spermin	3,68±0,20	1,79±0,08	-1,89

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 54 (Tab. 54) jsou srovnány vzorky odrůdy Tramín červený z vinařství G ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byly detekovány pouze obsahy tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu -2,27 mg.l⁻¹ a sperminu -0,50 mg.l⁻¹. U vzorku vína ročníku 2012 (33/2012) bylo detekováno větší celkové množství biogenních aminů.

Tab. 54: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Tramín červený 33/2012 a 33/2013 z vinařství G

Vzorek	33/2012	33/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	ND	ND	-
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	3,11±0,16	0,84±0,04	-2,27
spermidin	ND	ND	-
spermin	1,90±0,08	1,40±0,08	-0,50

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 55 (Tab. 55) jsou srovnány vzorky odrůdy Sauvignon z vinařství G ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků vína byl detekován pouze obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu $-1,97 \text{ mg.l}^{-1}$ a u sperminu $-2,86 \text{ mg.l}^{-1}$. Vzorek vína ročníku 2012 (34/2012) obsahoval větší celkové množství biogenních aminů než vzorek ročníku 2013 (34/2013).

Tab. 55: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 34/2012 a 34/2013 z vinařství G

Vzorek	34/2012	34/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l⁻¹]		[mg.l⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	ND	ND	-
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	2,45±0,12	0,48±0,03	-1,97
spermidin	ND	ND	-
spermin	4,76±0,21	1,90±0,10	-2,86

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 56 (Tab. 56) jsou srovnány vzorky odrůdy Veltlínské zelené z vinařství G ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích vína byla detekována přítomnost tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu $0,09 \text{ mg.l}^{-1}$ a u sperminu $0,80 \text{ mg.l}^{-1}$. U vzorku 35/2012 byl ještě detekován putrescin ($4,19 \pm 0,19 \text{ mg.l}^{-1}$). Ve vzorku vína ročníku 2012 (35/2012) byl detekován větší celkový obsah biogenních aminů než u vzorku ročníku 2013 (35/2013).

Tab. 56: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 35/2012 a 35/2013 z vinařství G

Vzorek	35/2012	35/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	4,19±0,19	ND	-4,19
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	0,54±0,03	0,63±0,03	0,09
spermidin	ND	ND	-
spermin	1,99±0,08	1,19±0,07	0,80

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

U všech vzorků vín z vinařství G byl zjištěn obsah tyraminu v koncentracích 0,20 – 15,82 mg.l⁻¹ a sperminu v koncentracích 1,19 – 5,88 mg.l⁻¹. U všech vzorků vín ročníku 2012 z vinařství G byl zjištěn obsah tyraminu a sperminu. U všech vzorků ročníku 2013 z vinařství G byl zjištěn také obsah tyraminu a sperminu.

6.1.8 Vzorky vinařství H

V tabulce 57 (Tab. 57) jsou srovnány vzorky odrůdy Sauvignon z vinařství H ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích vína byla detekována přítomnost tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu -2,68 mg.l⁻¹ a u sperminu -1,11 mg.l⁻¹. U vzorku 36/2012 byl ještě detekován putrescin (1,75±0,08 mg.l⁻¹). Ve vzorku vína ročníku 2012 (36/2012) byl detekován větší celkový obsah biogenních aminů než u vzorku ročníku 2013 (36/2013).

Tab. 57: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 36/2012 a 36/2013 z vinařství H

Vzorek	36/2012	36/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	1,75±0,08	ND	-1,75
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	2,86±0,16	0,18±0,01	-2,68
spermidin	ND	ND	-
spermin	3,32±0,16	2,21±0,11	-1,11

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 58 (Tab. 58) jsou srovnány vzorky odrůdy Rulandské šedé z vinařství H ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků vín byly zjištěny obsahy tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu 0,27 mg.l⁻¹ a u sperminu 1,86 mg.l⁻¹. U vzorku 37/2012 byl zjištěn ještě obsah putrescinu (1,44±0,06 mg.l⁻¹) a kadaverinu (0,46±0,02 mg.l⁻¹). U vzorku 37/2013 byl zjištěn obsah fenylethylaminu (4,46±0,23 mg.l⁻¹). Ve vzorku vína ročníku 2013 (37/2013) byl zjištěn vyšší celkový obsah biogenních aminů než u vzorku ročníku 2012 (37/2012).

Tab. 58: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 37/2012 a 37/2013 z vinařství H

Vzorek	37/2012	37/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	4,46±0,23	4,46
putrescin	1,44±0,06	ND	-1,44
kadaverin	0,46±0,02	ND	-0,46
histamin	ND	ND	-
tyramin	1,23±0,06	1,50±0,08	0,27
spermidin	ND	ND	-
spermin	1,86±0,09	3,72±0,18	1,86

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 59 (Tab. 59) jsou srovnány vzorky odrůdy Ryzlink vlašský z vinařství H ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích vín byly zjištěny obsahy tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu -0,15 mg.l⁻¹ a u sperminu 0,37 mg.l⁻¹. U vzorku 38/2012 byl zjištěn ještě obsah putrescinu (1,91±0,09 mg.l⁻¹) a kadaverinu (0,52±0,03 mg.l⁻¹). U vzorku 38/2013 byl zjištěn obsah fenylethylaminu (1,79±0,10 mg.l⁻¹) a histaminu (1,81±0,08 mg.l⁻¹). Ve vzorku vína ročníku 2013 (38/2013) byl zjištěn vyšší celkový obsah biogenních aminů než u vzorku ročníku 2012 (38/2012).

Tab. 59: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink vlašský 38/2012 a 38/2013 z vinařství H

Vzorek	38/2012	38/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	1,79±0,10	1,79
putrescin	1,91±0,09	ND	-1,91
kadaverin	0,52±0,03	ND	-0,52
histamin	ND	1,81±0,08	1,81
tyramin	1,08±0,05	0,93±0,05	-0,15
spermidin	ND	ND	-
spermin	1,99±0,09	2,36±0,13	0,37

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 60 (Tab. 60) jsou srovnány vzorky odrůdy Tramín červený z vinařství H ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků vín byl detekován tyramin a spermin, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu nulový a u sperminu 1,57 mg.l⁻¹. U vzorku 39/2012 byl ještě detekován putrescin (4,78±0,25 mg.l⁻¹) a u vzorku 39/2013 byl detekován fenylethylamin (2,13±0,10 mg.l⁻¹). U vzorku vína ročníku 2012 (39/2012) byl celkový obsah biogenních aminů větší než u vzorku ročníku 2013 (39/2013).

Tab. 60: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Tramín červený 39/2012 a 39/2013 z vinařství H

Vzorek	39/2012	39/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	2,13±0,10	2,13
putrescin	4,78±0,25	ND	-4,78
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	0,64±0,03	0,64±0,04	0,00
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,17±0,11	3,74±0,21	1,57

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 61 (Tab. 61) jsou srovnány vzorky odrůdy Veltlínské zelené z vinařství H ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků vína byly zjištěny obsahy tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu 0,10 mg.l⁻¹ a sperminu 1,49 mg.l⁻¹. U vzorku 40/2012 byl zjištěn také obsah putrescinu (1,44±0,08 mg.l⁻¹). U vzorku 40/2013 byla zjištěna ještě přítomnost fenylethylaminu (1,42±0,07 mg.l⁻¹). Vzorek vína ročníku 2013 (40/2013) obsahoval větší celkové množství biogenních aminů než vzorek ročníku 2012 (40/2012).

Tab. 61: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 40/2012 a 40/2013 z vinařství H

Vzorek	40/2012	40/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	1,42±0,07	1,42
putrescin	1,44±0,08	ND	-1,44
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	1,42±0,08	1,52±0,07	0,10
spermidin	ND	ND	-
spermin	4,81±0,23	6,30±0,33	1,49

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

U všech vzorků vín z vinařství H byla zjištěna přítomnost tyraminu v koncentracích 0,18 – 2,86 mg.l⁻¹ a spermin v koncentracích 1,86 – 6,30 mg.l⁻¹. U všech vzorků vín ročníku 2012 z vinařství H byla zjištěna přítomnost putrescinu, tyraminu a sperminu. U všech vzorků vín ročníku 2013 byla zjištěna přítomnost tyraminu a sperminu.

6.1.9 Vzorky vinařství I

V tabulce 62 (Tab. 62) jsou srovnány vzorky odrůdy Ryzlink rýnský z vinařství I ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byly detekovány obsahy fenylethylaminu, tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u fenylethylaminu 2,19 mg.l⁻¹, u tyraminu -3,08 mg.l⁻¹ a u sperminu 1,23 mg.l⁻¹. Ve vzorku 41/2012 byl navíc detekován putrescin (1,60±0,08 mg.l⁻¹). Rozdíl mezi celkovými obsahy biogenních aminů nebyl mezi těmito vzorky příliš velký.

Tab. 62: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 41/2012 a 41/2013 z vinařství I

Vzorek	41/2012	41/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,64±0,03	2,83±0,15	2,19
putrescin	1,60±0,08	ND	-1,60
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	3,58±0,20	0,50±0,03	-3,08
spermidin	ND	ND	-
spermin	1,70±0,07	2,93±0,13	1,23

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 63 (Tab. 63) jsou srovnány vzorky odrůdy Ryzlink vlašský z vinařství I ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byl detekován obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu -0,68 mg.l⁻¹ a u sperminu 1,43 mg.l⁻¹. U vzorku 42/2012 byl také detekován obsah putrescinu (1,16±0,06 mg.l⁻¹) a kadaverinu (1,30±0,06 mg.l⁻¹). U vzorku 42/2013 byl detekován fenylethylamin (6,46±0,30 mg.l⁻¹). Vzorek ročníku 2013 (42/2012) obsahoval více biogenních aminů než vzorek ročníku 2012 (42/2012).

Tab. 63: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink vlašský 42/2012 a 42/2013 z vinařství I

Vzorek	42/2012	42/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	6,46±0,30	6,46
putrescin	1,16±0,06	ND	-1,16
kadaverin	1,30±0,06	ND	-1,30
histamin	ND	ND	-
tyramin	3,15±0,16	2,47±0,13	-0,68
spermidin	ND	ND	-
spermin	3,52±0,18	4,95±0,23	1,43

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 64 (Tab. 64) jsou srovnány vzorky odrůdy Rulandské šedé z vinařství I ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byl detekován obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu -0,37 mg.l⁻¹ a u sperminu 3,61 mg.l⁻¹. U vzorku 43/2012 byl zjištěn také obsah putrescinu (2,02±0,10 mg.l⁻¹) a u vzorku 43/2013 byl zjištěn obsah fenylethylaminu (5,97±0,30 mg.l⁻¹). Celkový obsah biogenních aminů u vzorku ročníku 2013 (43/2012) byl přibližně dvojnásobný proti vzorku ročníku 2012 (43/2012).

Tab. 64: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 43/2012 a 43/2013 z vinařství I

Vzorek	43/2012	43/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	5,97±0,30	5,97
putrescin	2,02±0,10	ND	-2,02
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	2,63±0,14	2,26±0,12	-0,37
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,79±0,16	6,40±0,28	3,61

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 65 (Tab. 65) jsou srovnány vzorky odrůdy Sauvignon z vinařství I ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byl detekován fenylethylamin, tyramin a spermin, kdy rozdíl v koncentracích byl u fenylethylaminu 4,94 mg.l⁻¹, u tyraminu -8,20 mg.l⁻¹ a u sperminu 4,56 mg.l⁻¹. U vzorku 44/2012 byl ještě detekován putrescin (1,71±0,08 mg.l⁻¹). Celkový obsah biogenních aminů byl u obou vzorků přibližně totožný.

Tab. 65: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 44/2012 a 44/2013 z vinařství I

Vzorek	44/2012	44/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	1,44±0,07	6,38±0,29	4,94
putrescin	1,71±0,08	ND	-1,71
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	8,80±0,49	0,60±0,03	-8,20
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,42±0,12	6,98±0,36	4,56

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 66 (Tab. 66) jsou srovnány vzorky odrůdy Veltlínské zelené z vinařství I ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byl detekován fenylethylamin, tyramin a spermin, kdy rozdíl v koncentracích byl u fenylethylaminu $2,46 \text{ mg.l}^{-1}$, u tyraminu $-11,68 \text{ mg.l}^{-1}$ a u sperminu $3,36 \text{ mg.l}^{-1}$. U vzorku 44/2012 byl také detekován putrescin ($1,33 \pm 0,07 \text{ mg.l}^{-1}$). U vzorku ročníku 2012 (45/2012) byl celkový obsah biogenních aminů větší než u vzorku ročníku 2013 (45/2013).

Tab. 66: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 45/2012 a 45/2013 z vinařství I

Vzorek	45/2012	45/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l^{-1}]		[mg.l^{-1}]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	$0,60 \pm 0,03$	$3,06 \pm 0,16$	2,46
putrescin	$1,33 \pm 0,07$	ND	-1,33
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	$12,39 \pm 0,65$	$0,71 \pm 0,04$	-11,68
spermidin	ND	ND	-
spermin	$2,61 \pm 0,12$	$5,97 \pm 0,29$	3,36

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

U všech vzorků vín z vinařství I byl detekován tyramin v koncentracích $0,50 - 12,39 \text{ mg.l}^{-1}$ a spermin v koncentracích $1,70 - 6,98 \text{ mg.l}^{-1}$. U všech vzorků vín ročníku 2012 z vinařství I byl detekován putrescin, tyramin a spermin. U všech vzorků ročníku 2013 z vinařství I byl detekován fenylethylamin, tyramin a spermin.

6.1.10 Vzorky vinařství J

V tabulce 67 (Tab. 67) jsou srovnány vzorky odrůdy Veltlínské zelené z vinařství J ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích vín byl zjištěn obsah fenylethylaminu, tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u fenylethylaminu $2,84 \text{ mg.l}^{-1}$, u tyraminu $-10,11 \text{ mg.l}^{-1}$ a u sperminu $0,74 \text{ mg.l}^{-1}$. U vzorku 46/2012 byl zjištěn ještě obsah putrescinu ($1,76 \pm 0,09 \text{ mg.l}^{-1}$) a kadaverinu ($0,46 \pm 0,02 \text{ mg.l}^{-1}$). U vzorku ročníku 2012 (46/2012) byl celkový obsah biogenních aminů znatelně vyšší než u vzorku ročníku 2013 (46/2013).

Tab. 67: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 46/2012 a 46/2013 z vinařství J

Vzorek	46/2012	46/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	0,88±0,05	3,72±0,18	2,84
putrescin	1,76±0,09	ND	-1,76
kadaverin	0,46±0,02	ND	-0,46
histamin	ND	ND	-
tyramin	10,58±0,55	0,47±0,02	-10,11
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,41±0,12	3,15±0,17	0,74

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 68 (Tab. 68) jsou srovnány vzorky odrůdy Tramín červený z vinařství J ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byl zjištěn obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích u tyraminu byl -1,64 mg.l⁻¹ a u sperminu 4,35 mg.l⁻¹. Ve vzorku 47/2012 byl zjištěn ještě obsah putrescinu (3,48±0,20 mg.l⁻¹). Ve vzorku vína ročníku 2012 (47/2012) byl zjištěn vyšší celkový obsah biogenních aminů než u vzorku ročníku 2013 (47/2013).

Tab. 68: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Tramín červený 47/2012 a 47/2013 z vinařství J

Vzorek	47/2012	47/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	1,04±0,06	ND	-1,04
putrescin	3,48±0,20	ND	-3,48
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	2,04±0,11	0,40±0,02	-1,64
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,99±0,15	7,34±0,31	4,35

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 69 (Tab. 69) jsou srovnány vzorky odrůdy Ryzlink rýnský z vinařství J ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byl detekován tyramin a spermin, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu $-2,23 \text{ mg.l}^{-1}$ a sperminu $3,53 \text{ mg.l}^{-1}$. U vzorku ročníku 2013 (48/2013) byl celkový obsah biogenních aminů o něco vyšší než u vzorku ročníku 2012 (48/2012).

Tab. 69: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 48/2012 a 48/2013 z vinařství J

Vzorek	48/2012	48/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l^{-1}]		[mg.l^{-1}]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	ND	ND	-
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	$2,64 \pm 0,14$	$0,41 \pm 0,02$	$-2,23$
spermidin	ND	ND	-
spermin	$2,47 \pm 0,12$	$5,99 \pm 0,31$	$3,52$

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 70 (Tab. 70) jsou srovnány vzorky odrůdy Chardonnay z vinařství J ročníku 2012 a 2013. V obou vzorcích byl detekován tyramin a spermin, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu $-2,96 \text{ mg.l}^{-1}$ a sperminu $2,00 \text{ mg.l}^{-1}$. Ve vzorku 49/2013 byl ještě detekován fenylethylamin ($5,14 \pm 0,27 \text{ mg.l}^{-1}$). U vzorku ročníku 2013 (49/2013) byl celkový obsah biogenních aminů vyšší než u vzorku ročníku 2012 (49/2012).

Tab. 70: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Chardonnay 49/2012 a 49/2013 z vinařství J

Vzorek	49/2012	49/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	5,14±0,27	5,14
putrescin	ND	ND	-
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	3,50±0,18	0,54±0,03	-2,96
spermidin	ND	ND	-
spermin	3,31±0,17	5,31±0,30	2,00

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

V tabulce 71 (Tab. 71) jsou srovnány vzorky odrůdy Sauvignon z vinařství J ročníku 2012 a 2013. U obou vzorků byl zjištěn obsah tyraminu a sperminu, kdy rozdíl v koncentracích byl u tyraminu -0,30 mg.l⁻¹ a sperminu 3,13 mg.l⁻¹. Ve vzorku ročníku 2013 (50/2013) byl celkový obsah biogenních aminů vyšší než u vzorku ročníku 2012 (50/2012).

Tab. 71: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 50/2012 a 50/2013 z vinařství J

Vzorek	50/2012	50/2013	Diference*
Biogenní aminy	průměr±SD [mg.l ⁻¹]		[mg.l ⁻¹]
tryptamin	ND	ND	-
fenylethylamin	ND	ND	-
putrescin	ND	ND	-
kadaverin	ND	ND	-
histamin	ND	ND	-
tyramin	0,93±0,04	0,63±0,03	-0,30
spermidin	ND	ND	-
spermin	2,84±0,13	5,97±0,32	3,13

*Hodnota diference byla získána odečtením koncentrace v roce 2012 od koncentrace v roce 2013

ND . . . není detekováno

U všech vzorků vína z vinařství J byl zjištěn obsah tyraminu v koncentracích 0,40 – 10,58 mg.l⁻¹ a sperminu 2,41 – 7,34 mg.l⁻¹. U všech vzorků ročníku 2012 z vinařství J byl zjištěn obsah tyraminu a sperminu a tak tomu bylo také u všech vzorků ročníku 2013.

6.2 Srovnání pH

Pro orientaci bylo změřeno pH u všech vzorků vín. Měření bylo prováděno ve dvou opakováních. Z naměřených hodnot byl vypočítán průměr a směrodatná odchylka (SD).

pH se u vzorků vín ročníku 2012 pohybovalo v rozmezí 3,31 – 3,88 a u vzorků ročníku 2013 v rozmezí 3,10 – 3,68. pH vzorků ročníku 2012 dosahovalo vyšších hodnot než u vzorků ročníku 2013.

Tab. 72: Naměřené pH u vzorků 1/2012 – 25/2012 a 1/2013 – 25/2013

vzorek č.	průměr±SD	vzorek č.	průměr±SD
1/2012	3,59±0,00	1/2013	3,36±0,00
2/2012	3,61±0,01	2/2013	3,45±0,00
3/2012	3,48±0,00	3/2013	3,29±0,01
4/2012	3,66±0,01	4/2013	3,34±0,00
5/2012	3,51±0,00	5/2013	3,45±0,00
6/2012	3,33±0,00	6/2013	3,27±0,00
7/2012	3,36±0,00	7/2013	3,29±0,01
8/2012	3,36±0,00	8/2013	3,21±0,00
9/2012	3,30±0,00	9/2013	3,16±0,00
10/2012	3,61±0,01	10/2013	3,51±0,01
11/2012	3,52±0,00	11/2013	3,47±0,01
12/2012	3,58±0,00	12/2013	3,51±0,00
13/2012	3,51±0,00	13/2013	3,34±0,00
14/2012	3,56±0,00	14/2013	3,39±0,00
15/2012	3,55±0,00	15/2013	3,42±0,00
16/2012	3,72±0,01	16/2013	3,58±0,01
17/2012	3,21±0,00	17/2013	3,11±0,00
18/2012	3,88±0,01	18/2013	3,64±0,00
19/2012	3,51±0,00	19/2013	3,32±0,00
20/2012	3,21±0,00	20/2013	3,10±0,01
21/2012	3,75±0,00	21/2013	3,60±0,01
22/2012	3,71±0,00	22/2013	3,48±0,00
23/2012	3,42±0,00	23/2013	3,28±0,00
24/2012	3,49±0,01	24/2013	3,29±0,00
25/2012	3,71±0,00	25/2013	3,61±0,01

Tab. 73: : Naměřené pH u vzorků 26/2012 – 50/2012 a 26/2013 – 50/2013

vzorek č.	průměr±SD	vzorek č.	průměr±SD
26/2012	3,38±0,00	26/2013	3,19±0,00
27/2012	3,78±0,00	27/2013	3,59±0,00
28/2012	3,56±0,01	28/2013	3,26±0,00
29/2012	3,49±0,01	29/2013	3,31±0,01
30/2012	3,43±0,00	30/2013	3,22±0,00
31/2012	3,62±0,00	31/2013	3,44±0,00
32/2012	3,87±0,00	32/2013	3,68±0,00
33/2012	3,26±0,00	33/2013	3,12±0,01
34/2012	3,55±0,00	34/2013	3,36±0,00
35/2012	3,67±0,00	35/2013	3,39±0,00
36/2012	3,56±0,00	36/2013	3,41±0,00
37/2012	3,59±0,00	37/2013	3,35±0,01
38/2012	3,69±0,00	38/2013	3,51±0,01
39/2012	3,48±0,00	39/2013	3,27±0,00
40/2012	3,58±0,01	40/2013	3,32±0,00
41/2012	3,52±0,01	41/2013	3,30±0,00
42/2012	3,41±0,01	42/2013	3,28±0,00
43/2012	3,54±0,00	43/2013	3,31±0,01
44/2012	3,61±0,00	44/2013	3,48±0,00
45/2012	3,38±0,00	45/2013	3,24±0,01
46/2012	3,48±0,00	46/2013	3,36±0,01
47/2012	3,42±0,00	47/2013	3,28±0,00
48/2012	3,33±0,01	48/2013	3,17±0,00
49/2012	3,63±0,00	49/2013	3,50±0,01
50/2012	3,74±0,00	50/2013	3,61±0,00

Téměř ve všech vzorcích byla zjištěna přítomnost tyraminu a sperminu. Ve většině vzorků ročníku 2012 byla ještě zjištěna přítomnost putrescinu. Dále byla u poloviny vzorků ročníku 2012 zjištěna přítomnost fenylethylaminu a kadaverinu. U 5 vzorků ročníku 2012 byl detekován obsah spermidinu. U ročníku 2013 byl zaznamenán podstatně nižší výskyt dalších biogenních aminů. U 15 vzorků ročníku 2013 byl detekován fenylethylamin, u 4 vzorků putrescin a u 1 vzorku (38/2013) histamin.

Zjištění histaminu jen u jednoho vzorku je v rozporu s literaturou, ve které je uveden histamin mezi nejčastěji se vyskytujícími biogenními aminy ve víně [43, 53, 54, 55, 56, 60]. Buteau a kol. [60] uvádí koncentraci histaminu ve víně až 30 mg.l⁻¹. Vidal-Carou a kol. [52] zjistil průměrný obsah histaminu ve víně 0,81 mg.l⁻¹. Eder a kol. [37] uvádí obsah

histaminu ve víně v rozmezí 0,1 – 12 mg.l⁻¹. V našem vzorku byla neměřena hodnota 1,81 mg.l⁻¹.

V literatuře je mezi nejčastěji se vyskytujícími se aminy uveden také tyramin a putrescin [43, 53, 54, 55, 56, 60]. Častý výskyt tyraminu souhlasí i u našich vzorků, kdy byl tyramin detekován u většiny vzorků. Vidal-Carou a kol. [52] uvádí ve své práci průměrnou hodnotu tyraminu 1,49 mg.l⁻¹. Eder a kol. [37] uvádí obsah tyraminu v rozmezí 1,1 – 6,5 mg.l⁻¹. U našich vzorků se koncentrace tyraminu pohybovala v rozmezí 0,07 – 16,38 mg.l⁻¹, kdy nejvyšší i nejnižší hodnota byla naměřena u vzorků odrůdy Chardonnay z vinařství F (29/2012 a 29/2013). U vzorku 29/2012 byla zjištěna nejvyšší koncentrace tyraminu 16,38 mg.l⁻¹ a u vzorku 29/2013 nejnižší koncentrace 0,07 mg.l⁻¹. U 93 % vzorků, kde byl stanoven tyramin, nepřesahovala naměřená hodnota 6,60 mg.l⁻¹. Průměrná hodnota obsahu tyraminu u vzorků byla 2,18 mg.l⁻¹, což je o něco více než uvádí Vidal-Carou a kol [52]. Putrescin byl zjištěn u většiny vzorků ročníku 2012, u vzorků ročníku 2013 byl stanoven pouze u 4 vzorků. Eder a kol. [37] uvádí obsah putrescinu ve víně v rozmezí 0,1 – 4,8 mg.l⁻¹. Vajdič [87] ve své práci stanovil nejvyšší koncentraci putrescinu na 8,74 mg.l⁻¹. U našich vzorků se koncentrace putrescinu pohybovala v rozmezí 0,67 – 5,78 mg.l⁻¹.

Téměř ve všech vzorcích byl detekován obsah sperminu. Zjištěná koncentrace sperminu se pohybovala v rozmezí 0,98 – 7,34 mg.l⁻¹.

Fenylethylamin byl detekován u 25 vzorků vín ročníku 2012 a u 15 vzorků vín ročníku 2013. Podle Edera a kol. [37] se hodnoty fenylethylaminu pohybují v rozmezí 0,00 – 13,00 mg.l⁻¹. Obsah fenylethylaminu u našich vzorků se pohyboval v rozmezí 0,11 – 6,46 mg.l⁻¹, což odpovídá rozmezí stanovené Ederem a kol. [37]. U 80 % vzorků nepřesahovala hodnota fenylethylaminu 3 mg.l⁻¹.

Kadaverin byl detekován pouze u 25 vzorků ročníku 2012 a to v rozmezí 0,43 – 1,56 mg.l⁻¹. Dle Edera a kol. [37] se obsah kadaverinu ve víně pohybuje v rozmezí 0,00 – 29 mg.l⁻¹.

Spermidin byl detekován u 5 vzorků vín ročníku 2012, 4 vzorky vína pocházeli z vinařství A a 1 vzorek vína pocházel z vinařství B. Obsah spermidinu u těchto vzorků se pohyboval v rozmezí 0,09 – 3,47 mg.l⁻¹, kdy nejvyšší koncentrace byla zjištěna u vzorku 2/2012 odrůdy Sauvignon z vinařství A.

Tryptamin nebyl detekován u žádného ze vzorků vín.

U čtyř vzorků vín z ročníku 2012 byl zaznamenán nadprůměrný obsah tyraminu oproti ostatním vzorkům. U vzorku 29/2012 (odrůda Chardonnay z vinařství F) $16,38 \text{ mg.l}^{-1}$, u vzorku 31/2012 (odrůda Rulandské šedé z vinařství G) $15,82 \text{ mg.l}^{-1}$, u vzorku 45/2012 (odrůda Veltlínské zelené z vinařství I) a u vzorku 46/2012 (odrůda Veltlínské zelené z vinařství J) $10,58 \text{ mg.l}^{-1}$.

Nejvíce biogenních aminů bylo detekováno ve vzorku 31/2012 odrůdy Rulandské šedé z vinařství G ($24,83 \text{ mg.l}^{-1}$) a ve vzorku 29/2012 ($18,93 \text{ mg.l}^{-1}$) odrůdy Chardonnay z vinařství F.

Celkový obsah biogenních aminů do $10,00 \text{ mg.l}^{-1}$ byl u 88 % vzorků a v rozmezí $10,00 - 30,00 \text{ mg.l}^{-1}$ byl u 12 % vzorků.

U 76 % vzorků byl celkový obsah biogenních aminů u vzorků ročníku 2012 větší než u vzorků ročníku 2013. Na to mohly mít vliv různé faktory. Studie Matrín-Álveréze a kol. [65] ukázala, že na obsah biogenních aminů může mít vliv ročník sběru, což může být způsobeno rozmanitostí mikroorganismů na hroznech, které jsou každý rok přirozeně selektovány, a to bylo potvrzeno i u našich měřených vzorků. V práci bylo také zjištěno, že další faktory mající vliv na biogenní aminy mohou být např. stárnutí vína na vinných kalech nebo macerace na slupkách, které mohou značně zvyšovat množství biogenních aminů ve víně. Dále studie ukázala, že přidavek proteolytických enzymů nemá vliv na koncentraci biogenních aminů ve víně. Marquese a kol. [58] také zkoumali různé faktory působící na koncentraci biogenních aminů ve víně. Výsledky ukázali, že na obsah biogenních aminů má vliv vinařská oblast, odrůda hroznů révy vinné, přidávání komerčních starterových kultur jablečno-mléčného kvašení (nižší produkce biogenních aminů), stárnutí vína na vinných kalech (vyšší koncentrace biogenních aminů) a hygiena při výrobě a skladování.

ZÁVĚR

V diplomové práci byl sledován obsah biogenních aminů u vzorků vín ročníku 2012 a 2013, a tyto obsahy byly následně srovnávány. Ze získaných výsledků můžeme učinit následující závěr:

- Mezi nejvíce vyskytující se biogenní aminy patřily tyramin a spermin, které byly detekovány téměř u všech vzorků vín. Ve vzorcích nebyl zaznamenán žádný výskyt tryptaminu a téměř žádný výskyt histaminu, který způsobuje zdravotní problémy.
- Na rozdílný obsah biogenních aminů mezi ročníky a mezi odrůdami má vliv značná řada faktorů a to například vinařská oblast, odrůda hroznů révy vinné, ročník sběru, stárnutí vína na vinných kalech, macerace na slupkách, podmínky při alkoholovém a jablečno-mléčném kvašení (pH, teplota, přídavek starterových kultur) a hygiena při zpracování hroznů a výrobě vína.
- V 76 % vzorků vín ročníku 2012 bylo zjištěno větší množství biogenních aminů než u vzorků vín ročníku 2013. Což mohlo být způsobeno například odlišnou mikroflórou na bobulích hroznů, která bývá každý rok přirozeně selektována, odlišným průběhem jablečno-mléčného kvašení, anebo různým přídavkem oxidu siřičitého, který inhibuje růst nežádoucích bakterií.

Zvýšenému obsahu biogenních aminů je možno zamezit sběrem zdravých nenahnilých hroznů, použitím komerčních starterových kultur při jablečno-mléčném kvašení, řádnou hygienou při sběru a výrobě vína a použitím bentonitu při čiření vína.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] STEIDL, Robert. *Sklepní hospodářství*. V českém jazyce vyd. 1. Valtice: Národní salon vín, 2002, 307 s. ISBN 80-903201-0-4.
- [2] NAŘÍZENÍ RADY (ES) č. 479/2008: o společné organizaci trhu s vínem. In: Úřední věstník L 148. 2008.
- [3] CARRASCOSA SANTIAGO, Alfonso V, Rosario MUÑOZ a Ramón GONZÁLEZ GARCIA. *Molecular wine microbiology*. 1st. ed. Boston: Academic Press, 2011, vii, 363 p. ISBN 0123750210.
- [4] PAVLOUŠEK, Pavel. *Výroba vína u malovinařů*. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada publishing, 2010, 120 s. ISBN 978-80-247-3487-3.
- [5] ŠEVČÍK, Libor. *Bílá vína: hledání pravdy o víně*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1999. ISBN 8071697540.
- [6] JACKSON, Ronald S. *Wine science: principles and applications*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2008. ISBN 9780123736468.
- [7] PELIKÁN, Miloš, F. DUDÁŠ. *Technologie kvasného průmyslu*. Vyd. 2. nezm. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2002. ISBN 807157578x.
- [8] KRAUS, Vilém. V. Hubáček. *Rukověť vinaře*. Vyd. 1. Praha: Květ, 2000. ISBN 8085362341.
- [9] LEA, A. *Fermented Beverage Production*. London: Blackie Academic and Professional, 2000, 428 s. ISBN 0-7514-0027-0.
- [10] LIU, S.-Q. Malolactic fermentation in wine - beyond deacidification. *Journal of Applied Microbiology* [online]. 2002, 92, s. 589-601 [cit. 2015-07-05]. DOI: 10.1046/j.1365-2672.2002.01589.x. ISSN 1364-5072. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2672.2002.01589.x>.
- [11] KADLEC, Pavel, K. MELZUCH, M. VOLDŘICH. *Co byste měli vědět o výrobě potravin?: technologie potravin*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2009, s. 536. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-051-4.
- [12] KRAUS, Vilém, Z. FOFFOVÁ, B. WURM. *Nová encyklopedie českého a moravského vína*. Praha: Praga Mystica, 2008. ISBN 8086767000.

- [13] GE, Yue, E. G. ANTOULINAKIS, K. R. GEE, I. JOHNSON. An ultrasensitive, continuous assay for xylanase using the fluorogenic substrate 6,8-difluoro-4-methylumbelliferyl β -D-xylobioside. *Analytical Biochemistry* [online]. 2007, 362, s. 63-68 [cit. 2011-07-15]. DOI: 10.1016/j.ab.2006.11.034. ISSN 00032697. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003269706008712>.
- [14] HORNSEY, Ian S. *The chemistry and biology of winemaking*. Cambridge, UK: Royal Society of Chemistry, c2007, xi, s. 457. ISBN 9780854042661.
- [15] MCGOVERN, Patrick E. *Ancient wine: the search for the origins of viniculture*. Princeton: Princeton University Press, c2003, xvi, s. 365. ISBN 0691070806.
- [16] RIBEREAU-GAYON, Pascal. New developments in wine microbiology. *American Journal of Enology and Viticulture*, 1985, 36, s. 1-10.
- [17] JACKSON, Ron S. *Wine science: principles, practice, perception*. 2nd ed. San Diego: Academic Press, 2000, xv, 648 p. ISBN 01-237-9062-x.
- [18] HUTKINS, Robert W. *Microbiology and technology of fermented foods*. 1st ed. Ames, Iowa: Blackwell Pub., 2006, xi, 473 s. ISBN 978-0-8138-0018-9.
- [19] MICHLOVSKÝ, Miloš. *Oxid siřičitý v enologii*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2012, 151 s. ISBN 978-80-905319-0-1.
- [20] STEIDL, Robert a Wolfgang RENNEN. *Problémy kvašení vín*. Vyd. 1. Překlad Josef Balík. Valtice: Národní salon vín, 2004, 74 s. ISBN 80-903201-3-9.
- [21] LIU, S.-Q. Malolactic fermentation in wine - beyond deacidification. *Journal of Applied Microbiology* [online]. 2002, 92, s. 589-601 [cit. 2015-07-21]. DOI: 10.1046/j.1365-2672.2002.01589.x. ISSN 1364-5072. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2672.2002.01589.x>.
- [22] ROJO-BEZARES B., Y. SAENZ, P. POETA, M. ZARAZAGA, F. RUIZ-LARRERA, C. TORRES. Assessment of antibiotic susceptibility within lactic acid bacteria strains isolated from wine. *International Journal of Food Microbiology*. 111. 2006. s. 234-240.
- [23] OSBORNE, James P., Ch. G. EDWARDS. *Bacteria Important during Winemaking* [online]. s. 139 [cit. 2015-07-26]. DOI: 10.1016/S1043-4526(05)50005-6. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1043452605500056>.

- [24] TOIT, Maret, L. ENGELBRECHT, E. LERM, S. KRIEGER-WEBER. Lactobacillus: the Next Generation of Malolactic Fermentation Starter Cultures-an Overview. *Food and Bioprocess Technology*. 4. 2011. s. 876-906. ISSN 1935-5130.
- [25] KADLEC, Pavel, K. MELZOCH, M. VOLDŘICH. *Procesy a zařízení potravinářských a biotechnologických výroby: [technologie potravin]*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2012. Monografie (Key Publishing). ISBN 9788074180866.
- [26] VOGEL, Wolfgang. *Víno z vlastního sklepa: pro začínající i zkušené výrobce domácího vína*. Líbeznice: Víkend, 2010. ISBN 9788074330261.
- [27] LONVAUD – FUNEL, Aline. Biogenic amines in wines: role of lactic acid bacteria. *FEMS Microbiology Letters*. 199. 2001. s. 9 – 13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1574-6968.2001.tb10643.x>.
- [28] Fermentation. *The University of Edinburgh* [online]. [cit. 2016-01-25]. Dostupné z: <http://www.vet.ed.ac.uk/clive/cal/RUMENCAL/Frames/frmFerm.html>
- [29] SMĚLÁ, Dana, P. PECHOVÁ, T. KOMPRDA, B. KLEJDUS, V. KUBÁŇ. Chromatografické stanovení biogenních aminů v trvanlivých salámech během fermentace a skladování. *Chemické listy*. 98. 2004. s. 432-437. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2004_07_07.pdf
- [30] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin*. Vyd. 2. upr. Tábor: OSSIS, 2002. ISBN 80-86659-03-8.
- [31] ÖNAL, Armağan, S. E. K. TEKKELI, C. ÖNAL. A review of the liquid chromatographic methods for the determination of biogenic amines in foods. *Food Chemistry* [online]. 2013, 138, s. 509-515 [cit. 2016-01-28]. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.10.056. ISSN 03088146. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814612015944>.
- [32] KIM, Min-Ki, J. H. MAH, H. J. HWANG. Biogenic amine formation and bacterial contribution in fish, squid and shellfish. *Food Chemistry*. 116. 2009. s. 87-95. DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.02.010.
- [33] ANLI, R. Ertan, M. BAYRAM. Biogenic Amines in Wines. *Food Reviews International* [online]. 2008, 25, s. 86-102 [cit. 2016-01-03]. DOI:

- 10.1080/87559120802458552. ISSN 8755-9129. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/87559120802458552>.
- [34] SHALABY, Ali R. Significance of biogenic amines to food safety and human health. *Food Research International* [online]. 1996, 29, s. 675-690 [cit. 2016-01-08]. DOI: 10.1016/S0963-9969(96)00066-X. ISSN 09639969. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S096399699600066X>.
- [35] VELÍŠEK, Jan, J. HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.
- [36] POLO, M. Carmen, M. V. MORENO-ARRIBAS. *Wine chemistry and biochemistry*. New York: Springer, c2009. ISBN 978-0-387-74118-5.
- [37] EDER, Reinhard. *Vady vína*. V českém jazyce vyd. 1. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006. ISBN 80-903201-6-3.
- [38] SANTOS, M. H. Silla. Biogenic amine: their importance in food. *International Journal of Food Microbiology*. 1996. 29. s. 213-231. DOI: 10.1016/0168-1605(95)00032-1.
- [39] POLO, M. Carmen, MORENO-ARRIBAS M. V. *Wine chemistry and biochemistry*. New York: Springer, c2009. ISBN 978-0-387-74118-5.
- [40] HERNÁNDEZ-ORTE, P., A.C. LAPEÑA, A. PEÑA-GALLEGO, J. ASTRAIN, C. BARON, I. PARDO, L. POLO, S. FERRER, J. CACHO, V. FERREIRA. Biogenic amine determination in wine fermented in oak barrels: Factors affecting formation. *Food Research International*. [online]. 2008, 41, s. 697-706 [cit. 2016-01-25]. DOI: 10.1016/j.foodres.2008.05.002. ISSN 09639969. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S096399690800096341>.
- [41] HENRÍQUEZ-AEDO, Karem, M. VEGA, S. PRIETO-RODRÍGUEZ, M. ARANDA. Evaluation of biogenic amines content in chilean reserve varietal wines. *Food and Chemical Toxicology* [online]. 2012, 50, s. 2742-2750 [cit. 2016-02-02]. DOI: 10.1016/j.fct.2012.05.034. ISSN 02786915. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278691512003778>.
- [42] DEL PRETE, V., A. COSTANTINI, F. CECCHINI, M. MORASSUT, E. GARCIA-MORUNO. Occurrence of biogenic amines in wine: The role of gra-

- pes. *Food Chemistry* [online]. 2009, 112, s. 474-481 [cit. 2016-02-07]. DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.05.102. ISSN 03088146. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814608006675>.
- [43] ANCÍN-AZPILICUETA, Carmen, A. GONZÁLEZ-MARCO, N. JIMÉNEZ-MORENO. Current Knowledge about the Presence of Amines in Wine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* [online]. 2008, 48, s. 257-275 [cit. 2016-02-08]. DOI: 10.1080/10408390701289441. ISSN 1040-8398. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408390701289441>.
- [44] EDER, Reinhard. *Vady vína*. V českém jazyce vyd. 1. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006. ISBN 80-903201-6-3.
- [45] VANDEKERCKHOVE, P. AMINES IN DRY FERMENTED SAUSAGE. *Journal of Food Science* [online]. 1977, 42, s. 283-285 [cit. 2016-02-06]. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1977.tb01275.x. ISSN 0022-1147. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2621.1977.tb01275.x>.
- [46] Derivatizace v HPLC. *HPLC.cz* [online]. [cit. 2016-02-06]. Dostupné z: <http://www.hplc.cz/Der/>.
- [47] MORET, S., D. SMELA, T. POPULIN a L. S. CONTE. A survey on free biogenic amine content of fresh and preserved vegetables. *Food Chemistry*. 2005, 89, s. 355-361. DOI: 10.1016/j.foodchem.2004.02.050.
- [48] GROS, C., B. LABOUESSE. Study of the Dansylation Reaction of Amino Acids, Peptides and Proteins. *European Journal of Biochemistry* [online]. 1969, 7, s. 463-470 [cit. 2016-02-06]. DOI: 10.1111/j.1432-1033.1969.tb19632.x. ISSN 00142956. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1432-1033.1969.tb19632.x>.
- [49] DADÁKOVÁ, E., M. KŘÍŽEK, T. PELIKÁNOVÁ. Determination of biogenic amines in foods using ultra-performance liquid chromatography (UPLC). *Food Chemistry*. 2009, 116, s. 365-370. DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.02.018.
- [50] ANLI, R. Ertan, N. VURAL, S. YILMAZ, Y. H. VURAL. The determination of biogenic amines in Turkish red wines. *Journal of Food Composition and Analysis* [online]. 2004, 17, s. 53-62 [cit. 2016-03-08]. DOI: 10.1016/S0889-

- 1575(03)00104-2. ISSN 08891575. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889157503001042>.
- [51] SOUZA, C. Solange, K. H. THEODORO, É. R. SOUZA, S. MOTTA, M. B. A. GLÓRIA. Bioactive amines in Brazilian wines: types, levels and correlation with physico-chemical parameters. *Brazilian Archives of Biology and Technology* [online]. 2005, 48, s. 53-62 [cit. 2016-03-08]. DOI: 10.1590/S1516-89132005000100009. ISSN 1516-8913. Dostupné z:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132005000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=en.
- [52] VIDAL-CAROU, M.C., R. CODONY-SALCEDO, A. MARINÉ-FONT. Histamine and tyramine in spanish wines: Relationships with total sulfur dioxide level, volatile acidity and malo-lactic fermentation intensity. *Food Chemistry* [online]. 1990, 35, s. 217-227 [cit. 2016-03-08]. DOI: 10.1016/0308-8146(90)90035-3. ISSN 03088146. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0308814690900353>.
- [53] HALÁSZ, Anna, Á. BARÁTH, L. SIMON-SARKADI, W. HOLZAPFEL. Biogenic amines and their production by microorganisms in food. *Trends in Food Science a Technology*. 1994, 5, s. 42-49. DOI: 10.1016/0924-2244(94)90070-1.
- [54] VIDAL-CAROU, M. C., R. CODONY-SALCEDO, A. MARINE-FONT. Changes in the concentration of histamine and tyramine during wine spoilage at various temperatures. *American Journal of Enology and Viticulture*. 1991, 42, s. 145-149. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z:
<http://www.ajevonline.org/content/42/2/145.abstract>.
- [55] SOUFLEROS, E., M. L. BARRIOS, A. BERTRAND. Correlation between the content of biogenic amines and other wine compounds. *American Journal of Enology and Viticulture*. 1998, 49, s. 266-278. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z:
<http://www.ajevonline.org/content/49/3/266.short>.
- [56] PEÑA-GALLEGO, A., P. HERNÁNDEZ-ORTE, J. CACHO a V. FERREIRA. Biogenic amine determination in wines using solid-phase extraction: A comparative study. *Journal of Chromatography A* [online]. 2009, 1216, 3398-3401 [cit.

- 2016-03-09]. DOI: 10.1016/j.chroma.2009.01.106. ISSN 00219673. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021967309001836>.
- [57] LONVAUD-FUNEL, Aline. Lactic acid bacteria in the quality improvement and depreciation of wine. *Lactic Acid Bacteria: Genetics, Metabolism and Applications* [online]. Dordrecht: Springer Netherlands, 1999, 76, s. 317-331 [cit. 2016-03-09]. DOI: 10.1007/978-94-017-2027-4_16. ISBN 978-90-481-5312-1. Dostupné z: http://link.springer.com/10.1007/978-94-017-2027-4_16.
- [58] MARQUES, Ana P., M. C. LEITÃO, M. V. SAN ROMÃO. Biogenic amines in wines: Influence of oenological factors. *Food Chemistry* [online]. 2008, 107, s. 853-860 [cit. 2016-03-09]. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.09.004. ISSN 03088146. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814607009193>.
- [59] GRANCHI, L.; ROMANO, O.; MANGANI, S.; GUERRINI, S.; VINCENZINI, M.: Production of biogenic amines by wine microorganisms. *Bulletin O.I.V.*, 2005, 78, s. 595-609.
- [60] BUTEAU, Carole, C. L. DUTSCHAEVER, G. C. ASHTON. High-performance liquid chromatographic detection and quantitation of amines in must and wine. *Journal of Chromatography A* [online]. 1984, 284, s. 201-210 [cit. 2016-03-10]. DOI: 10.1016/S0021-9673(01)87816-X. ISSN 00219673. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002196730187816X>.
- [61] PRAMATEFTAKI, P.V., M. METAFI, S. KALLITHRAKA, P. LANARIDIS. Evolution of malolactic bacteria and biogenic amines during spontaneous malolactic fermentations in a Greek winery. *Letters in Applied Microbiology* [online]. 2006, 43, s. 155-160 [cit. 2016-03-10]. DOI: 10.1111/j.1472-765X.2006.01937.x. ISSN 0266-8254. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1472-765X.2006.01937.x>.
- [62] LEHTONEN, P. Determination of amines and amino acids in wine - a review. *American Journal of Enology and Viticulture*. 1996, č. 47, s. 127-133.
- [63] MORENO, Norea Jiménez, C. A. AZPILICUETA. Influence of wine on the accumulation of biogenic amines during aging. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2004, 84, s. 1571-1576. DOI: 10.1002/jsfa.1821.

- [64] CARUSO, M., C. FIORE, M. CONTURSI, G. SALZANO, A. PAPARELLA, P. ROMANO. Formation of biogenic amines as criteria for the selection of wine yeasts. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* [online]. 2002, 18, s. 159-163 [cit. 2016-03-11]. DOI: 10.1023/A:1014451728868. Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1023/A:1014451728868>.
- [65] MARTÍN-ÁLVAREZ, Pedro J., Á. MARCOBAL, C. POLO, M. V. MORENO-ARRIBAS. Influence of technological practices on biogenic amine contents in red wines. *European Food Research and Technology* [online]. 2006, 222, s. 420-424 [cit. 2016-03-11]. DOI: 10.1007/s00217-005-0142-7. ISSN 1438-2377. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00217-005-0142-7>.
- [66] ROSI, Iolanda, F. NANNELLI, G. GIOVANI. Biogenic amine production by *Oenococcus oeni* during malolactic fermentation of wines obtained using different strains of *Saccharomyces cerevisiae*. *LWT - Food Science and Technology* [online]. 2009, 42, s. 525-530 [cit. 2016-03-12]. DOI: 10.1016/j.lwt.2008.08.004. ISSN 00236438. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643808002089>.
- [67] LANDETE, J.M., S. FERRER, I. PARDO. Which lactic acid bacteria are responsible for histamine production in wine? *Journal of Applied Microbiology* [online]. 2005, 99, s. 580-586 [cit. 2016-03-13]. DOI: 10.1111/j.1365-2672.2005.02633.x. ISSN 1364-5072. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2672.2005.02633.x>.
- [68] MORENO-ARRIBAS, V., S. TORLOIS, A. JOYEUX, A. BERTRAND, A. LONVAUD-FUNEL. Isolation, properties and behaviour of tyramine-producing lactic acid bacteria from wine. *Journal of Applied Microbiology* [online]. 2000, 88, s. 584-593 [cit. 2016-03-13]. DOI: 10.1046/j.1365-2672.2000.00997.x. ISSN 1364-5072. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2672.2000.00997.x>.
- [69] BARATA, A., M. MALFEITO-FERREIRA, V. LOUREIRO. The microbial ecology of wine grape berries. *International Journal of Food Microbiology* [online]. 2012, 153, s. 243-259 [cit. 2016-03-13]. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2011.11.025.

- ISSN 01681605. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168160511006878>.
- [70] GREIF, G., M. GREIFOVÁ, J. KAROVIČOVÁ. Effects of NaCl concentration and initial pH value on biogenic amine formation dynamics by *Enterobacter* spp. bacteria in model condition. *Journal of Food and Nutrition Research* [online]. Bratislava: VÚP Food Research Institute, 2006, 45, s. 21-29 [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: <http://www.vup.sk/en/download.php?start&language=en&bulID=4>.
- [71] KAROVICOVA, Jolana, Z. KOHAJDOVA. Biogenic Amines in Food. *Chemical Papers* [online]. 2003, 59, s. 70-79 [cit. 2016-03-14]. Dostupné z: http://www.chempap.org/file_access.php?file=591a70.pdf.
- [72] MORENO-ARRIBAS, M. Victoria, M. CARMEN POLO. Occurrence of lactic acid bacteria and biogenic amines in biologically aged wines. *Food Microbiology* [online]. 2008, 25, s. 875-881 [cit. 2016-03-14]. DOI: 10.1016/j.fm.2008.05.004. ISSN 07400020. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0740002008000890>.
- [73] LANDETE, J.M., S. FERRER, I. PARDO. Biogenic amine production by lactic acid bacteria, acetic bacteria and yeast isolated from wine. *Food Control* [online]. 2007, 18, s. 1569-1574 [cit. 2016-03-14]. DOI: 10.1016/j.foodcont.2006.12.008. ISSN 09567135. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0956713507000059>.
- [74] TORREA, Diego, C. ANCÍN. Content of Biogenic Amines in a Chardonnay Wine Obtained through Spontaneous and Inoculated Fermentations. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* [online]. 2002, 50, s. 4895-4899 [cit. 2016-03-18]. DOI: 10.1021/jf011653h. ISSN 0021-8561. Dostupné z: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf011653h>.
- [75] LONVAUD-FUNEL, Aline, A. JOYEUX. Histamine production by wine lactic acid bacteria: isolation of a histamine-producing strain of *Leuconostoc oenos*. *Journal of Applied Bacteriology* [online]. 1994, 77, s. 401-407 [cit. 2016-03-18]. DOI: 10.1111/j.1365-2672.1994.tb03441.x. ISSN 00218847. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2672.1994.tb03441.x>.

- [76] LIU, S.-Q., G. J. PILONE. A REVIEW: Arginine metabolism in wine lactic acid bacteria and its practical significance. *Journal of Applied Microbiology* [online]. 1998, 84, s. 315-327 [cit. 2016-03-18]. DOI: 10.1046/j.1365-2672.1998.00350.x. ISSN 1364-5072. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2672.1998.00350.x>.
- [77] ARENA, M.E., M. C. MANCA DE NADRA. Biogenic amine production by *Lactobacillus*. *Journal of Applied Microbiology* [online]. 2001, 90, s. 158-162 [cit. 2016-03-19]. DOI: 10.1046/j.1365-2672.2001.01223.x. ISSN 1364-5072. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2672.2001.01223.x>.
- [78] GARDINI, Fausto, A. ZACCARELLI, N. BELLETTI, F. FAUSTINI, A. CAVAZZA, M. MARTUSCELLI, D. MASTROCOLA G. SUZZI. Factors influencing biogenic amine production by a strain of *Oenococcus oeni* in a model system. *Food Control* [online]. 2005, 16, s. 609-616 [cit. 2016-03-19]. DOI: 10.1016/j.foodcont.2004.06.023. ISSN 09567135. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0956713504001434>.
- [79] SASS-KISS, A., E. SZERDAHELYI, G. HAJÓS. Study of biologically active amines in grapes and wines by HPLC. *Chromatographia* [online]. 2000, 51, s. 316-320 [cit. 2016-03-19]. DOI: 10.1007/BF02492826. ISSN 0009-5893. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/BF02492826>.
- [80] SOUFLEROS, E. H., E. BOULOUMPASI, A. ZOTOU, Z. LOUKOU. Determination of biogenic amines in Greek wines by HPLC and ultraviolet detection after dansylation and examination of factors affecting their presence and concentration. *Food Chemistry* [online]. 2007, 101, s. 704-716 [cit. 2016-04-12]. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.02.028. ISSN 03088146. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814606001427>.
- [81] HAJOS, G., A. SASS-KISS, E. SZERDAHELYI, S. BARDOCZ. Changes in Biogenic Amine Content of Tokaj Grapes, Wines, and Aszu-wines. *Journal of Food Science* [online]. 2000, 65, s. 1142-1144 [cit. 2016-04-14]. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2000.tb10254.x. ISSN 0022-1147. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2621.2000.tb10254.x>.

- [82] ŠÍPAL, Zdeněk. *Biochemie*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1992. Učebnice pro vysoké školy. ISBN 80-04-21736-2.
- [83] BUŇKOVÁ, Leona, G. ADAMCOVÁ, K. HUDCOVÁ, H. VELICHOVÁ, V. PACHLOVÁ, E. LORENCOVÁ, F. BUŇKA. Monitoring of biogenic amines in cheeses manufactured at small-scale farms and in fermented dairy products in the Czech Republic. *Food Chemistry* [online]. 2013, 141, s. 548-551 [cit. 2016-04-25]. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.03.036. ISSN 03088146. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814613003397>.
- [84] DE NADRA, M. C. M., M. E. FARÍAS, M. V. MORENO-ARRIBAS, E. PUEYO, M. C. POLO. Proteolytic activity of *Leuconostoc oenos* Effect on proteins and polypeptides from white wine. *FEMS Microbiology Letters* [online]. 1997, 150, s. 135-139 [cit. 2016-04-25]. DOI: 10.1111/j.1574-6968.1997.tb10361.x.
- [85] LEITÃO, M. C., H. C. TEIXEIRA, M. T. BARRETO CRESPO, M. V. SAN ROMÃO. Biogenic Amines Occurrence in Wine. Amino Acid Decarboxylase and Proteolytic Activities Expression by *Oenococcus oeni*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* [online]. 2000, 48, s. 2780-2784 [cit. 2016-04-26]. DOI: 10.1021/jf991135v. ISSN 0021-8561. Dostupné z: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf991135v>.
- [86] ALCAIDE-HIDALGO, J.M., M.V. MORENO-ARRIBAS, M.C. POLO a E. PUEYO. Partial characterization of peptides from red wines. Changes during malolactic fermentation and ageing with lees. *Food Chemistry*[online]. 2008, **107**(2), 622-630 [cit. 2016-04-27]. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.08.054. ISSN 03088146. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814607008497>.
- [87] Pregled bibliografske jedinice broj: 571854. *Hrvatska znanstvena BIBLIOGRAFIJA* [online]. Zagreb: Vajdić, Bernarda, 2012 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://bib.irb.hr/prikazi-rad?rad=571854>.
- [88] Nařízení Komise (ES) č. 606/2009 ze dne 10. července 2009, kterým se stanoví některá prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 479/2008, pokud jde o druhy

výrobků z révy vinné, enologické postupy a omezení, která se na ně použijí. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2009.

- [89] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011 ze dne 25. října 2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům, o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006 a (ES) č. 1925/2006 a o zrušení směrnice Komise 87/250/EHS, směrnice Rady 90/496/EHS, směrnice Komise 1999/10/ES, směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/13/ES, směrnic Komise 2002/67/ES a 2008/5/ES a nařízení Komise (ES) č. 608/2004. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2011.
- [90] Nařízení Komise (ES) č. 607/2009 ze dne 14. července 2009 , kterým se stanoví některá prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 479/2008, pokud jde o chráněná označení původu a zeměpisná označení, tradiční výrazy, označování a obchodní úpravu některých vinařských produktů. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2009.
- [91] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013 ze dne 17. prosince 2013, kterým se stanoví společná organizace trhů se zemědělskými produkty a zrušují nařízení Rady (EHS) č. 922/72, (EHS) č. 234/79, (ES) č. 1037/2001 a (ES) č. 1234/2007. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2013.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
HPLC	Vysokoučinná kapalinová chromatografie
ND	Není detekováno
SD	Směrodatná odchylka

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Schéma odbourání glukózy [82].....	16
Obr. 2: Schéma alkoholového kvašení [28].....	17
Obr. 3: Schéma přeměny dvojsytné kyseliny jablečné na jednosytnou kyselinu mléčnou [6].....	19

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Popis vzorků 1/2012 – 5/2012 ročníku 2012 Vinařství A.....	37
Tab. 2: Popis vzorků 1/2013 – 5/2013 ročníku 2013 Vinařství A.....	37
Tab. 3: Popis vzorků 6/2012 – 10/2012 ročníku 2012 Vinařství B	37
Tab. 4: Popis vzorků 6/2013 – 10/2013 ročníku 2013 Vinařství B	38
Tab. 5: Popis vzorků 11/2012 – 15/2012 ročníku 2012 Vinařství C	38
Tab. 6: Popis vzorků 11/2013 – 15/2013 ročníku 2013 Vinařství C	38
Tab. 7: Popis vzorků 16/2012 – 20/2012 ročníku 2012 Vinařství D.....	39
Tab. 8: Popis vzorků 16/2013 – 20/2013 ročníku 2013 Vinařství D.....	39
Tab. 9: Popis vzorků 21/2012 – 25/2012 ročníku 2012 Vinařství E	39
Tab. 10: Popis vzorků 21/2013 – 25/2013 ročníku 2013 Vinařství E	40
Tab. 11: Popis vzorků 26/2012 – 30/2012 ročníku 2012 Vinařství F.....	40
Tab. 12: Popis vzorků 26/2013 – 30/2013 ročníku 2012 Vinařství F.....	40
Tab. 13: Popis vzorků 31/2012 – 35/2012 ročníku 2012 Vinařství G.....	41
Tab. 14: Popis vzorků 31/2013 – 35/2013 ročníku 2012 Vinařství G.....	41
Tab. 15: Popis vzorků 36/2012 – 40/2012 ročníku 2012 vinařství H.....	41
Tab. 16: Popis vzorků 36/2013 – 40/2013 ročníku 2012 vinařství H.....	42
Tab. 17: Popis vzorku 41/2012 – 45/2012 ročníku 2012 vinařství I	42
Tab. 18: Popis vzorku 41/2013 – 45/2013 ročníku 2012 vinařství I	42
Tab. 19: Popis vzorku 46/2012 – 50/2012 ročníku 2012 vinařství J	43
Tab. 20: Popis vzorku 46/2013 – 50/2013 ročníku 2012 vinařství J	43
Tab. 21: Postup provedení derivatizace [49]	44
Tab. 22: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 1/2012 a 1/2013 z vinařství A	45
Tab. 23: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 2/2012 a 2/2013 z vinařství A	46
Tab. 24: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 3/2012 a 3/2013 z vinařství A	47
Tab. 25: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Chardonnay 4/2012 a 4/2013 z vinařství A	48
Tab. 26: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Tramín červený 5/2012 a 5/2013 z vinařství A	48

Tab. 27: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 6/2012 a 6/2013 z vinařství B.....	49
Tab. 28: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 7/2012 a 7/2013 z vinařství B.....	50
Tab. 29: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské bílé 8/2012 a 8/2013 z vinařství B.....	51
Tab. 30: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink vlašský 9/2012 a 9/2013 z vinařství B.....	52
Tab. 31: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 10/2012 a 10/2013 z vinařství B.....	53
Tab. 32: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 11/2012 a 11/2013 z vinařství C.....	54
Tab. 33: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 12/2012 a 12/2013 z vinařství C.....	55
Tab. 34: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 13/2012 a 13/2013 z vinařství C.....	55
Tab. 35: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 14/2012 a 14/2013 z vinařství C.....	56
Tab. 36: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Chardonnay 15/2012 a 15/2013 z vinařství C.....	57
Tab. 37: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Chardonnay 16/2012 a 16/2013 z vinařství D	58
Tab. 38: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 17/2012 a 17/2013 z vinařství D	59
Tab. 39: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 18/2012 a 18/2013 z vinařství D	59
Tab. 40: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 19/2012 a 19/2013 z vinařství D	60
Tab. 41: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 20/2012 a 20/2013 z vinařství D	61
Tab. 42: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 21/2012 a 21/2013 z vinařství E.....	62

Tab. 43: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 22/2012 a 22/2013 z vinařství E.....	63
Tab. 44: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 23/2012 a 23/2013 z vinařství E.....	63
Tab. 45: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské bílé 24/2012 a 24/2013 z vinařství E.....	64
Tab. 46: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Tramín červený 25/2012 a 25/2013 z vinařství E.....	65
Tab. 47: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 26/2012 a 26/2013 z vinařství F.....	66
Tab. 48: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 27/2012 a 27/2013 z vinařství F.....	66
Tab. 49: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské bílé 28/2012 a 28/2013 z vinařství F.....	67
Tab. 50: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Chardonnay 29/2012 a 29/2013 z vinařství F.....	68
Tab. 51: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 30/2012 a 30/2013 z vinařství F.....	69
Tab. 52: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 31/2012 a 31/2013 z vinařství G.....	70
Tab. 53: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 32/2012 a 32/2013 z vinařství G.....	71
Tab. 54: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Tramín červený 33/2012 a 33/2013 z vinařství G.....	71
Tab. 55: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 34/2012 a 34/2013 z vinařství G.....	72
Tab. 56: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 35/2012 a 35/2013 z vinařství G.....	73
Tab. 57: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 36/2012 a 36/2013 z vinařství H.....	74
Tab. 58: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 37/2012 a 37/2013 z vinařství H.....	75

Tab. 59: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink vlašský 38/2012 a 38/2013 z vinařství H	76
Tab. 60: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Tramín červený 39/2012 a 39/2013 z vinařství H	77
Tab. 61: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 40/2012 a 40/2013 z vinařství H	78
Tab. 62: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 41/2012 a 41/2013 z vinařství I.....	79
Tab. 63: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink vlašský 42/2012 a 42/2013 z vinařství I.....	80
Tab. 64: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Rulandské šedé 43/2012 a 43/2013 z vinařství I.....	81
Tab. 65: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 44/2012 a 44/2013 z vinařství I.....	81
Tab. 66: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 45/2012 a 45/2013 z vinařství I.....	82
Tab. 67: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Veltlínské zelené 46/2012 a 46/2013 z vinařství J.....	83
Tab. 68: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Tramín červený 47/2012 a 47/2013 z vinařství J.....	83
Tab. 69: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Ryzlink rýnský 48/2012 a 48/2013 z vinařství J.....	84
Tab. 70: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Chardonnay 49/2012 a 49/2013 z vinařství J.....	85
Tab. 71: Srovnání obsahu biogenních aminů mezi vzorky odrůdy Sauvignon 50/2012 a 50/2013 z vinařství J.....	85
Tab. 72: Naměřené pH u vzorků 1/2012 – 25/2012 a 1/2013 – 25/2013.....	86
Tab. 73: : Naměřené pH u vzorků 26/2012 – 50/2012 a 26/2013 – 50/2013	87

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Obsah biogenních aminů u vzorků z vinařství A

Příloha P II: Obsah biogenních aminů u vzorků z vinařství B

Příloha P III: Obsah biogenních aminů u vzorků z vinařství C

Příloha P IV: Obsah biogenních aminů u vzorků z vinařství D

Příloha P V: Obsah biogenních aminů u vzorků z vinařství E

Příloha P VI: Obsah biogenních aminů u vzorků z vinařství F

Příloha P VII: Obsah biogenních aminů u vzorků z vinařství G

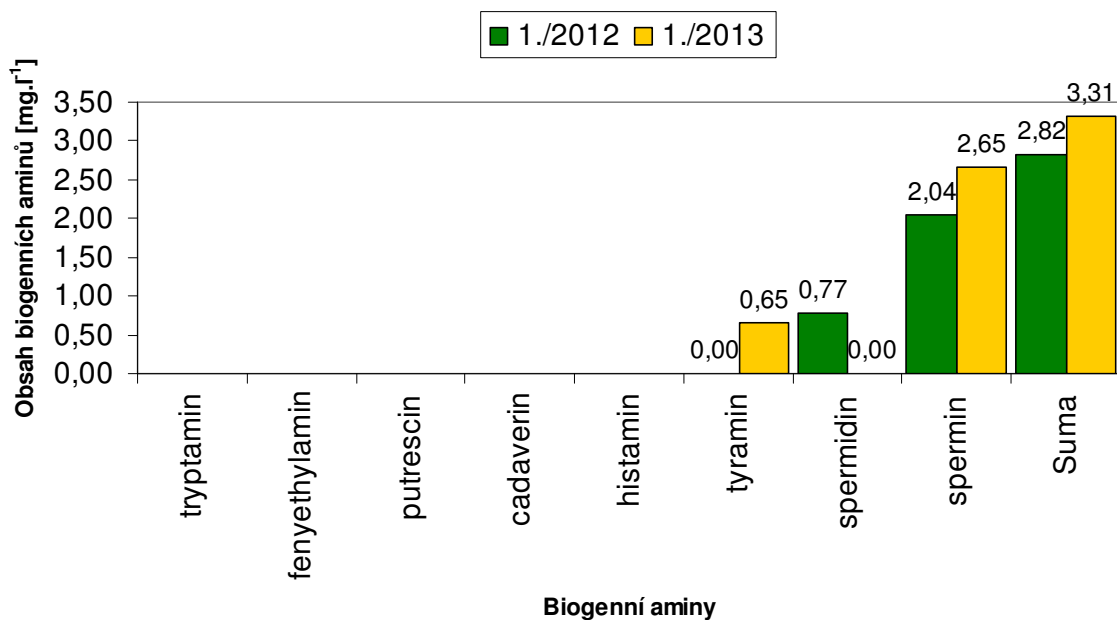
Příloha P VIII: Obsah biogenních aminů u vzorků z vinařství H

Příloha P IX: Obsah biogenních aminů u vzorků z vinařství I

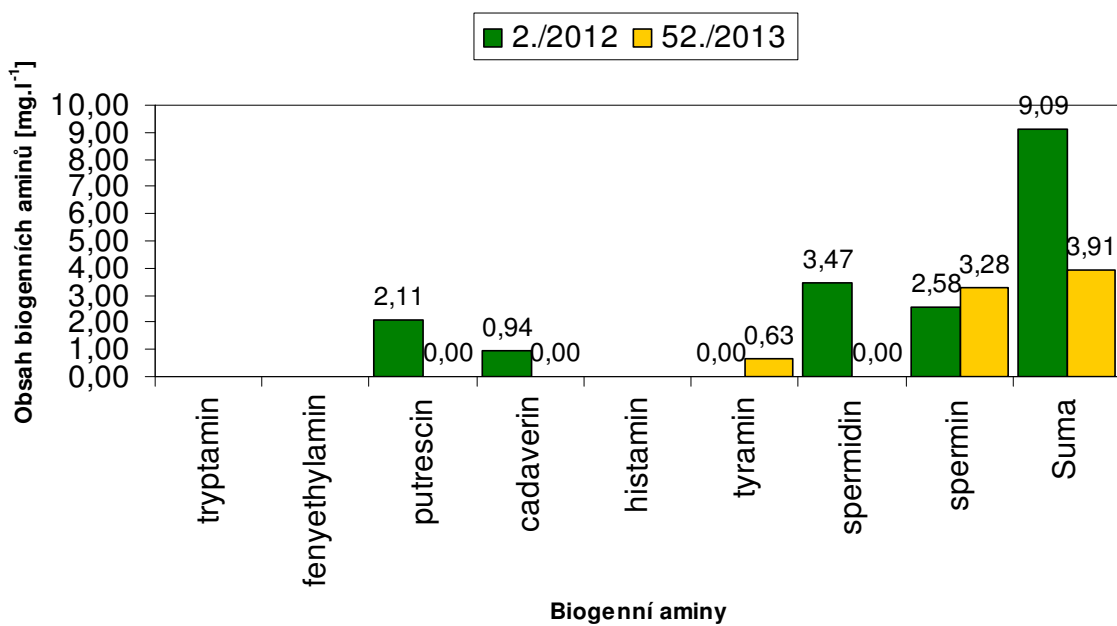
Příloha P X: Obsah biogenních aminů u vzorků z vinařství J

PŘÍLOHA P I: OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ U VZORKŮ Z VINAŘSTVÍ A

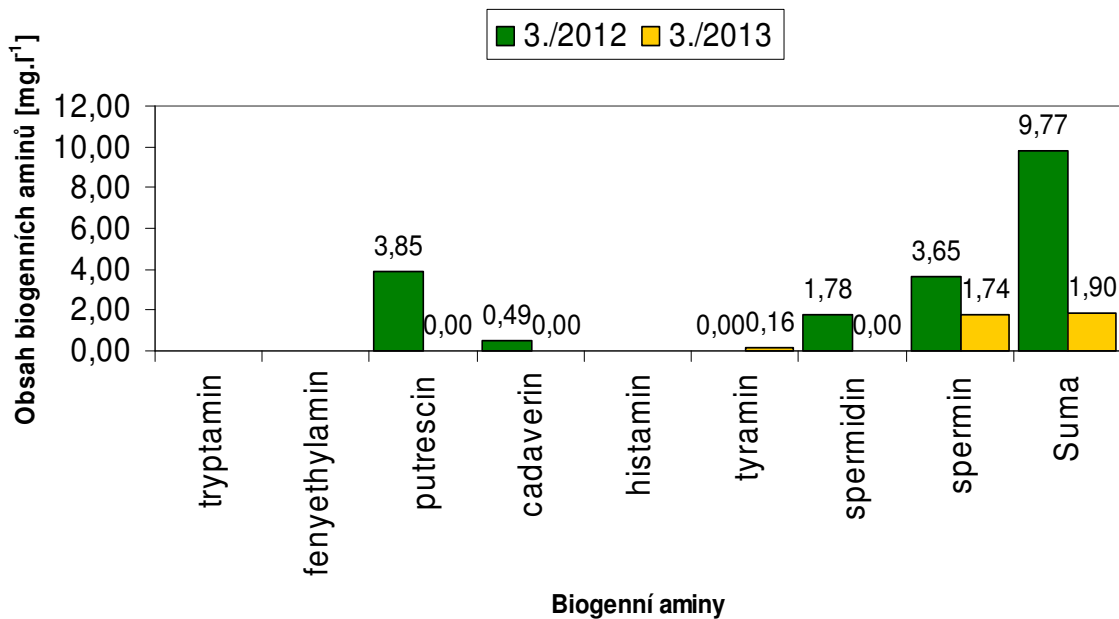
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 1/2012 a 1/2013



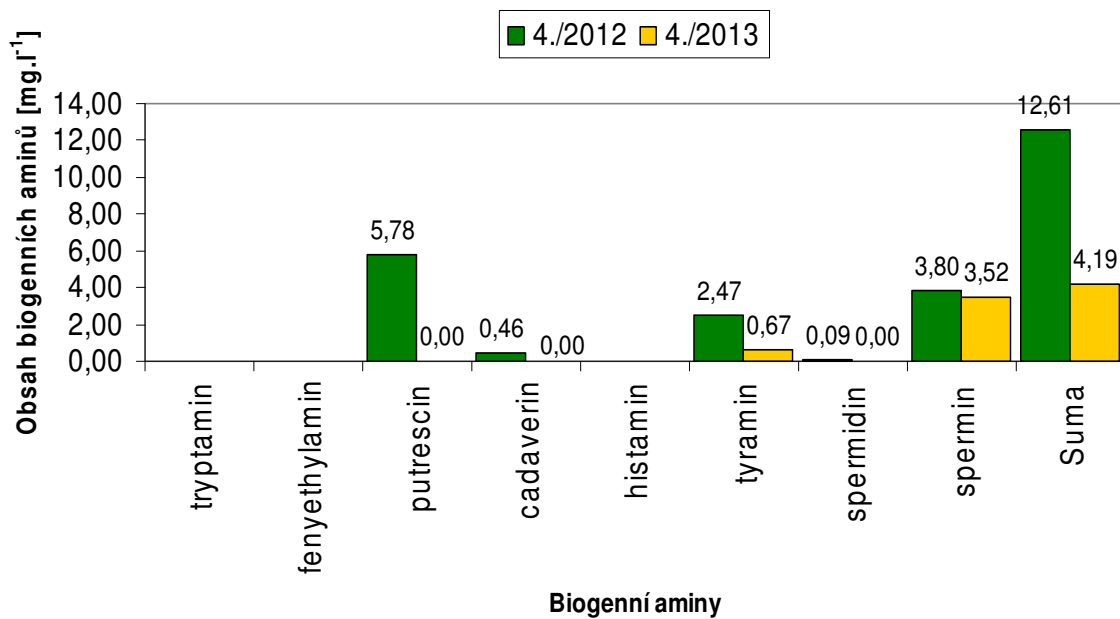
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 2/2012 a 2/2013



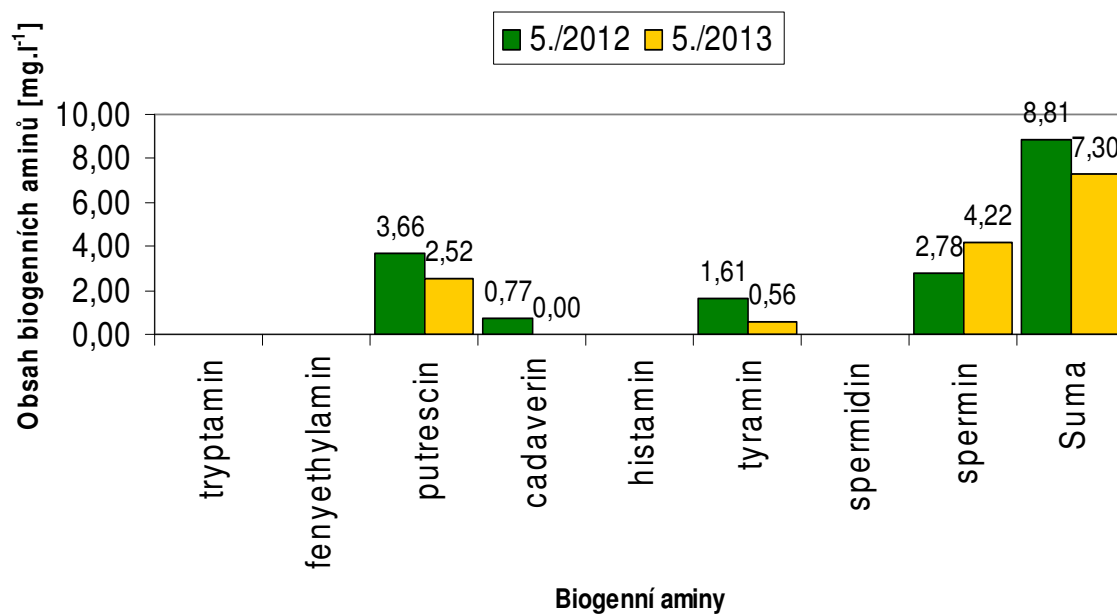
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 3/2012 a 3/2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 4/2012 a 4/2013

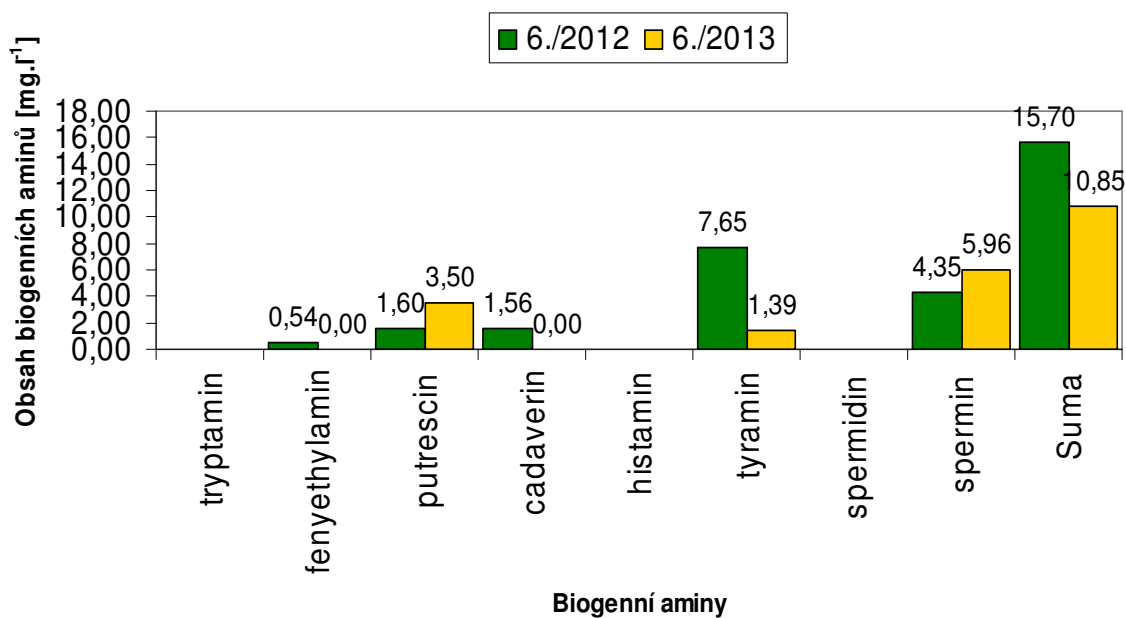


Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 5/2012 a 5/2013

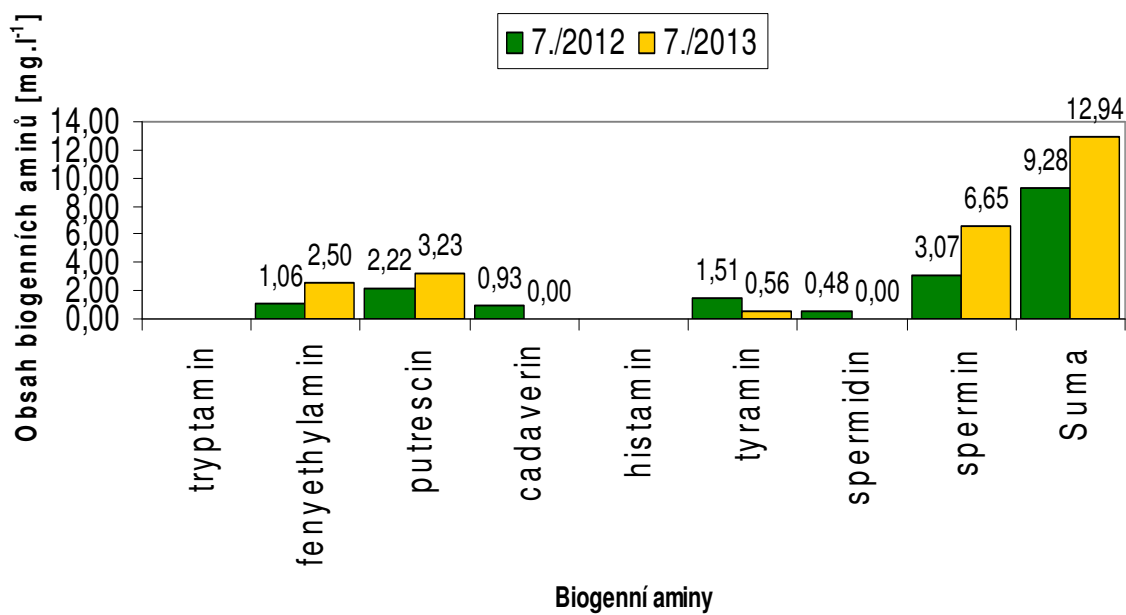


PŘÍLOHA P II: OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ U VZORKŮ Z VINAŘSTVÍ B

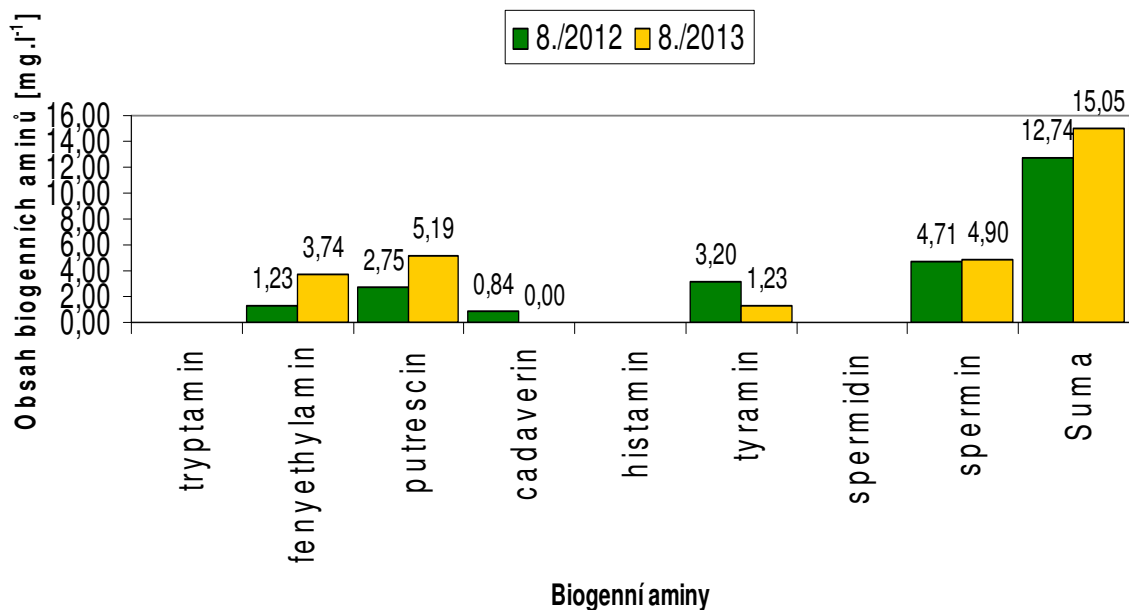
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 6/2012 a 6/2013



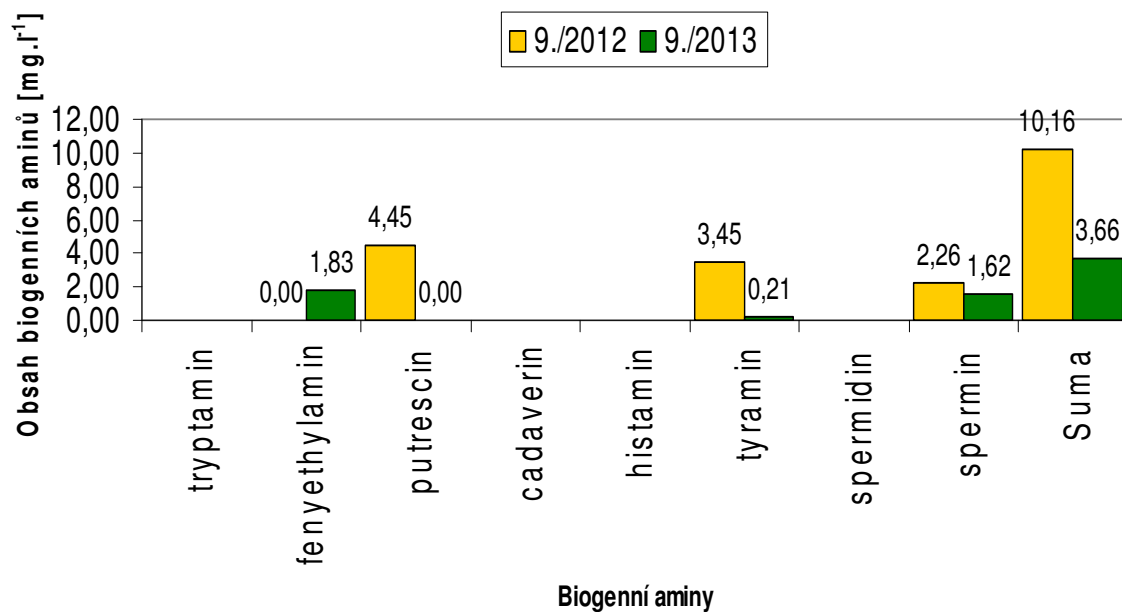
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 7/2012 a 7/2013



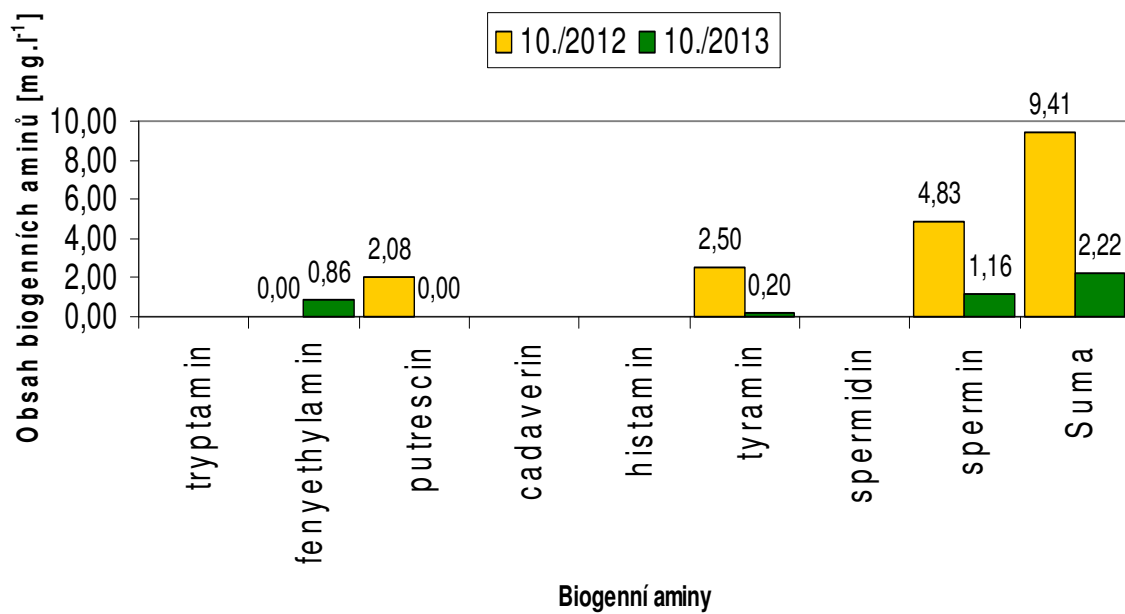
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 8./2012 a 8./2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 9./2012 a 9./2013

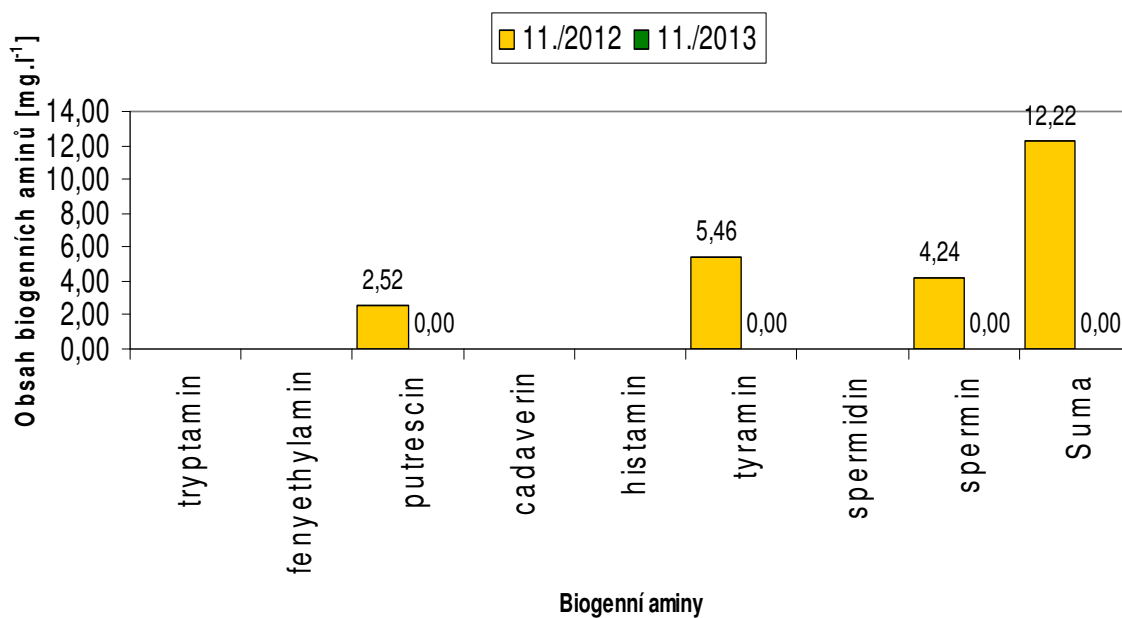


Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 10/2012 a 10/2013

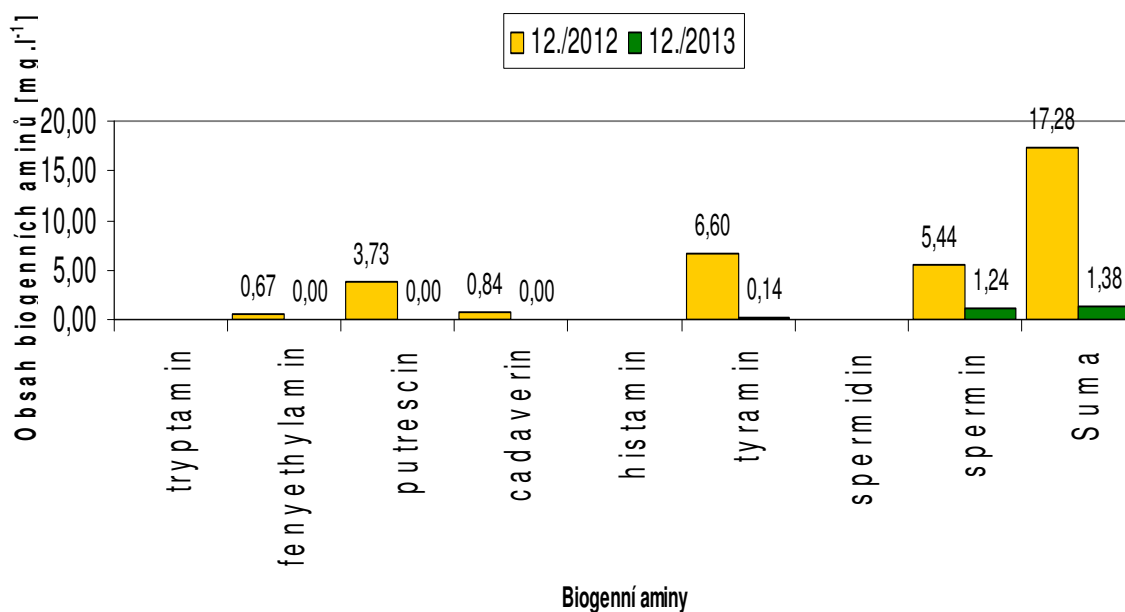


PŘÍLOHA P III: OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ U VZORKŮ Z VINAŘSTVÍ C

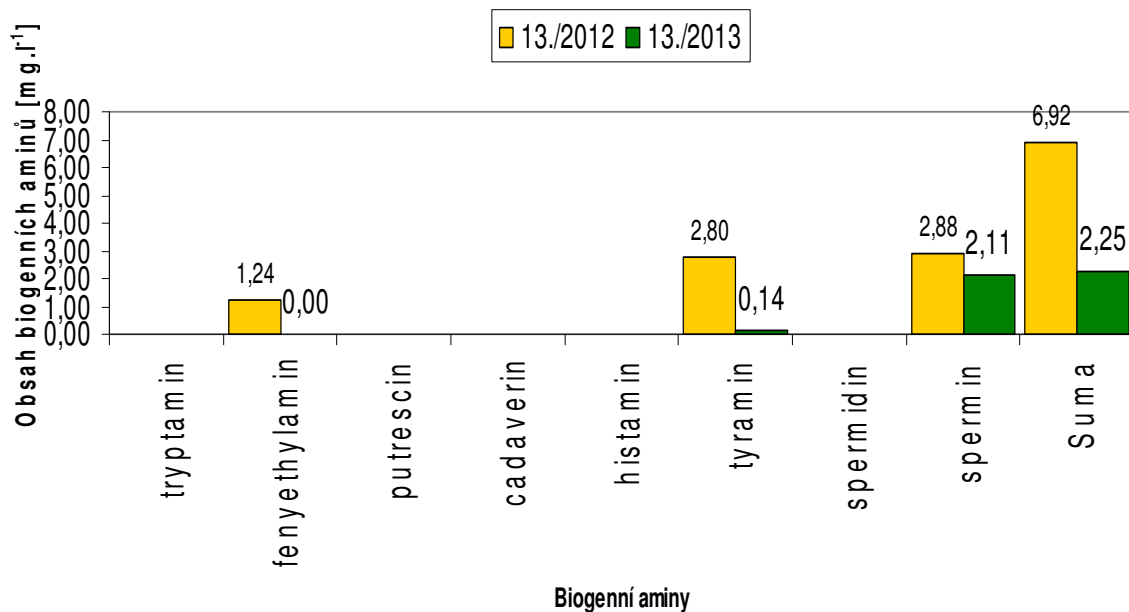
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 11./2012 a 11./2013



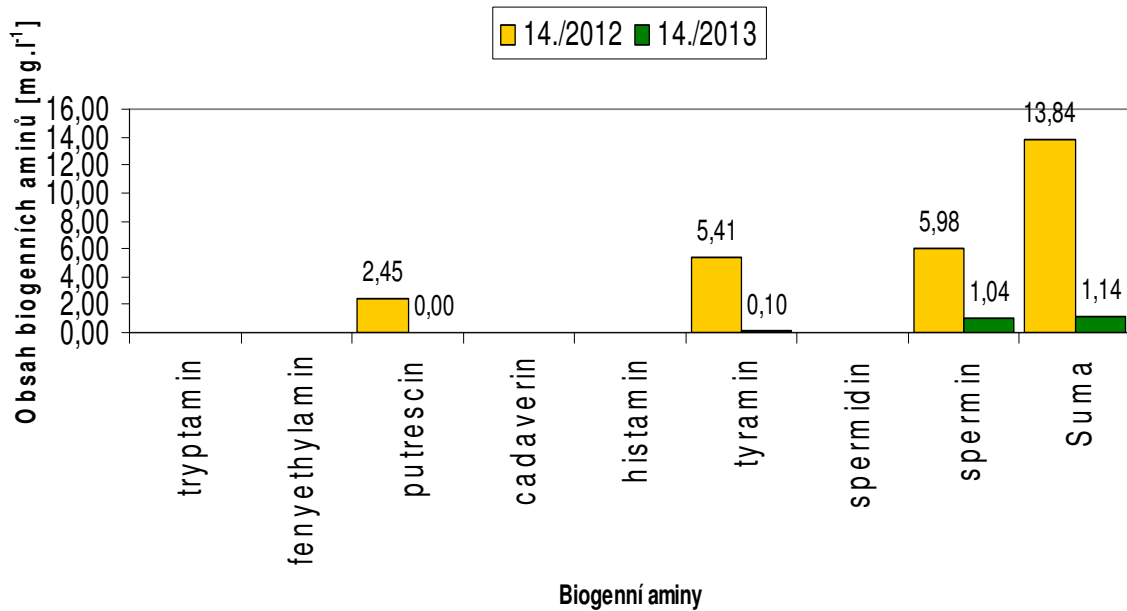
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 12./2012 a 12./2013



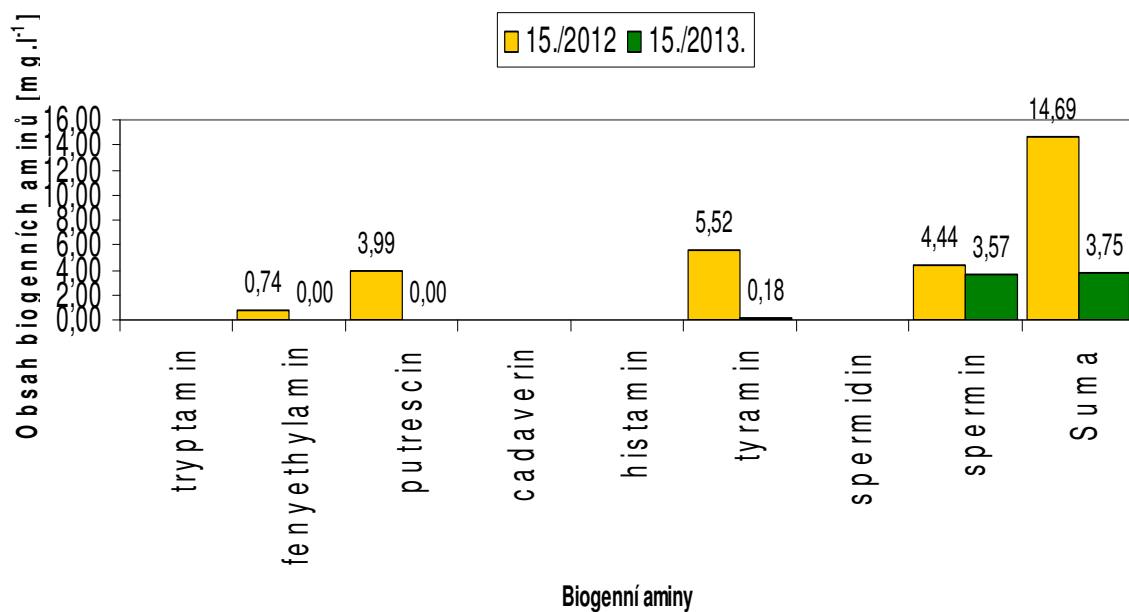
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 13/2012 a 13/2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 14/2012 a 14/2013

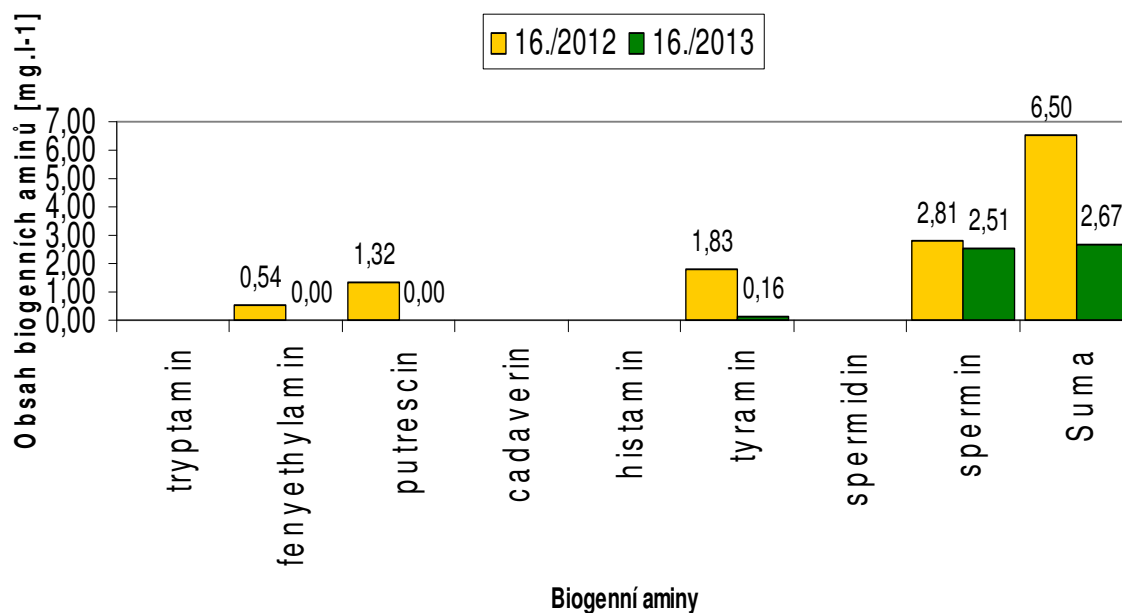


Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 15/2012 a 15/2013

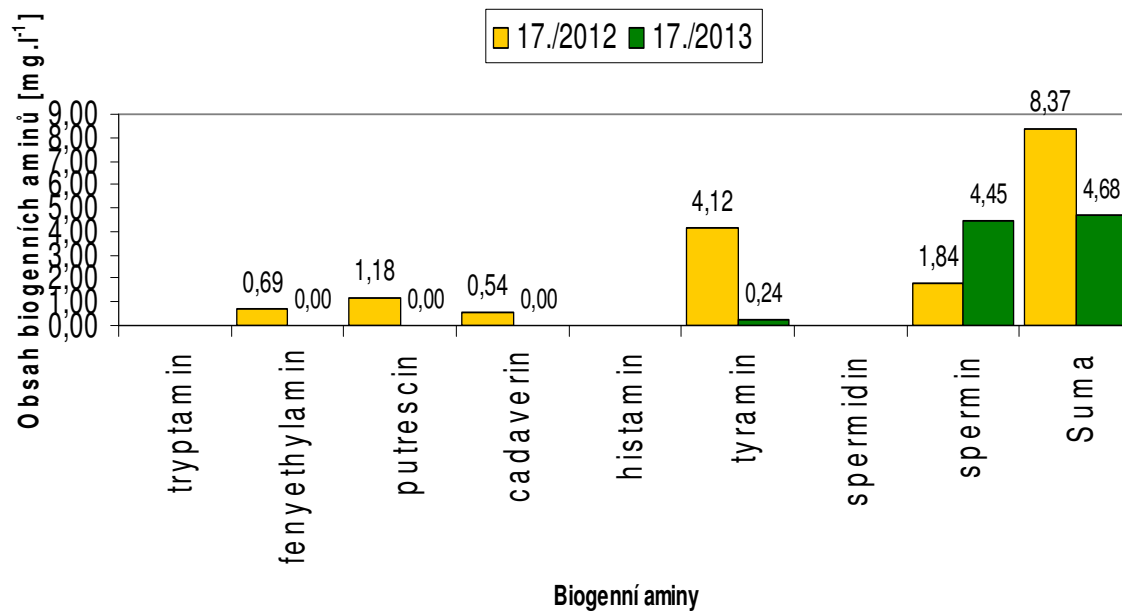


PŘÍLOHA P IV: OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ U VZORKŮ Z VINAŘSTVÍ D

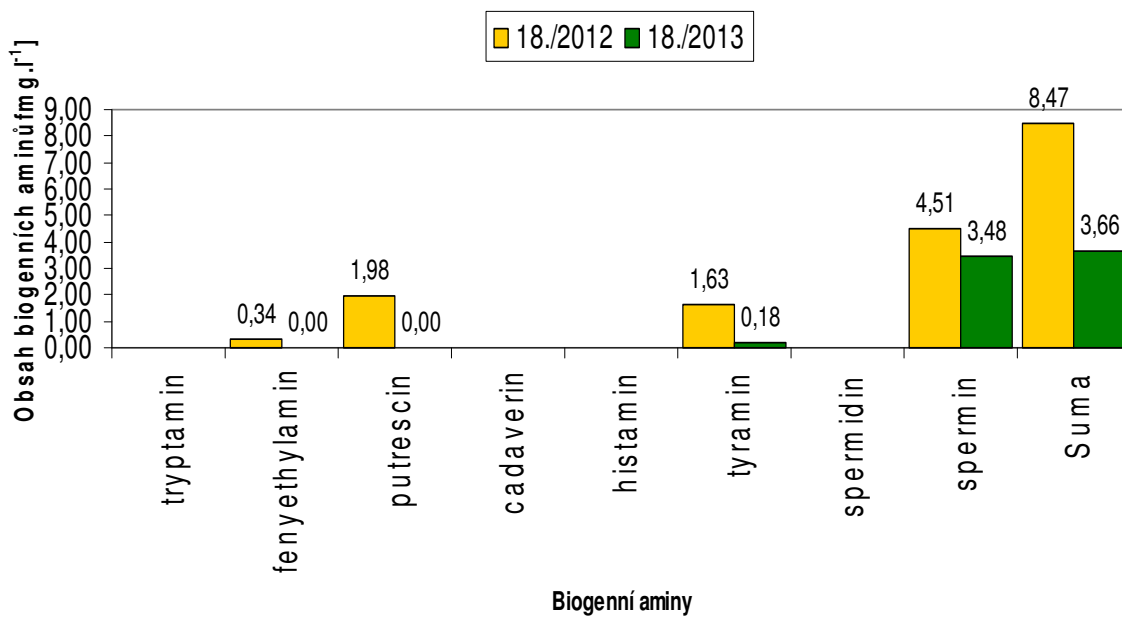
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 16/2012 a 16/2013



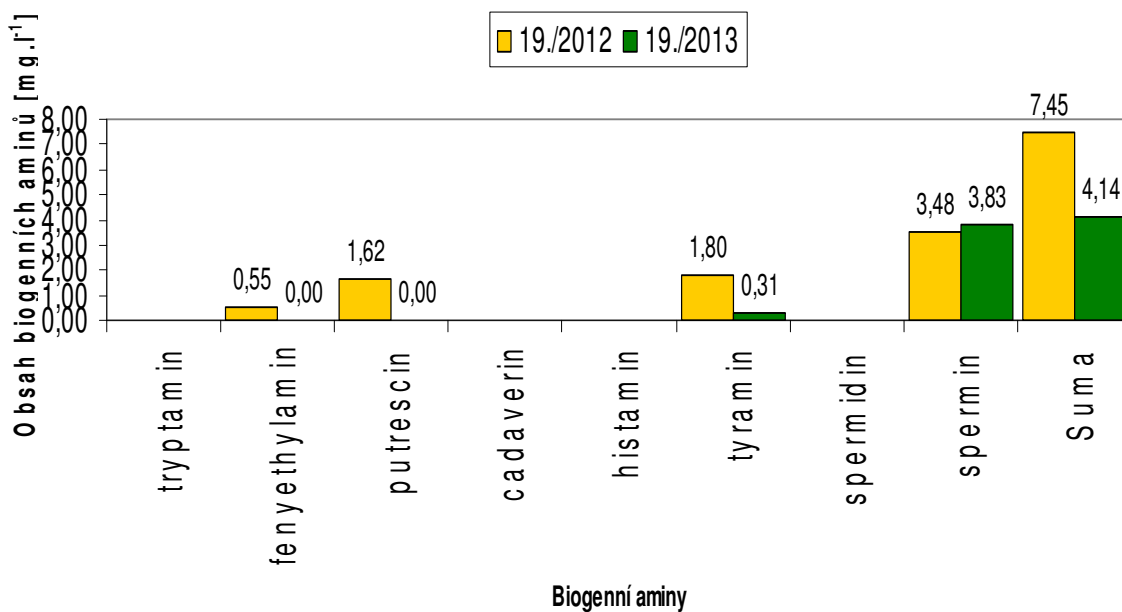
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 17/2012 a 17/2013



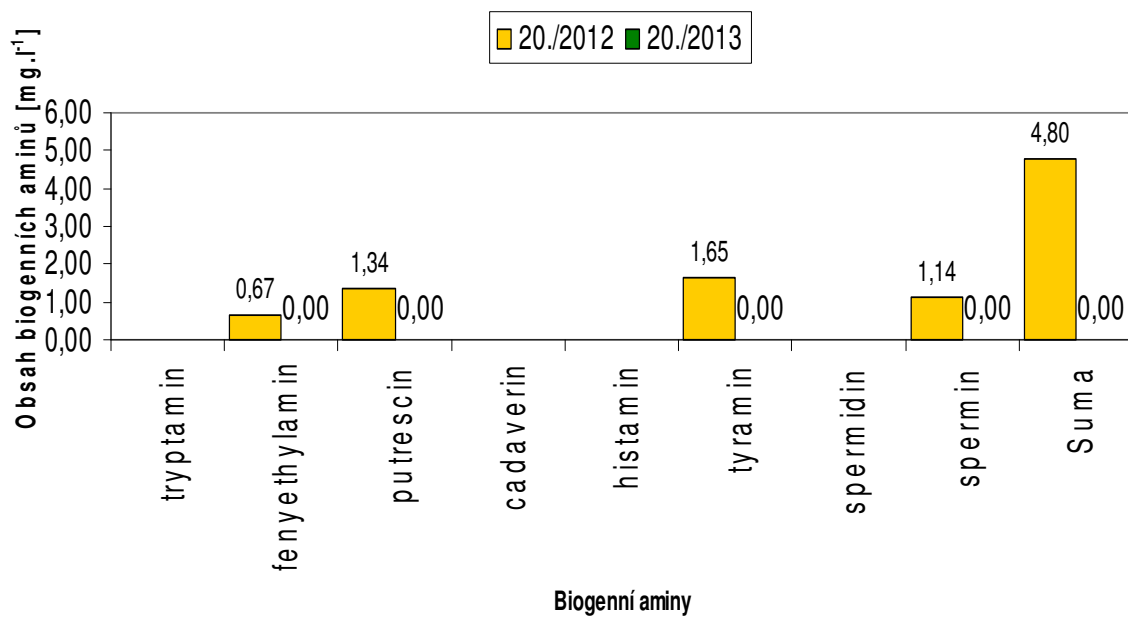
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 18/2012 a 18/2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 19/2012 a 19/2013

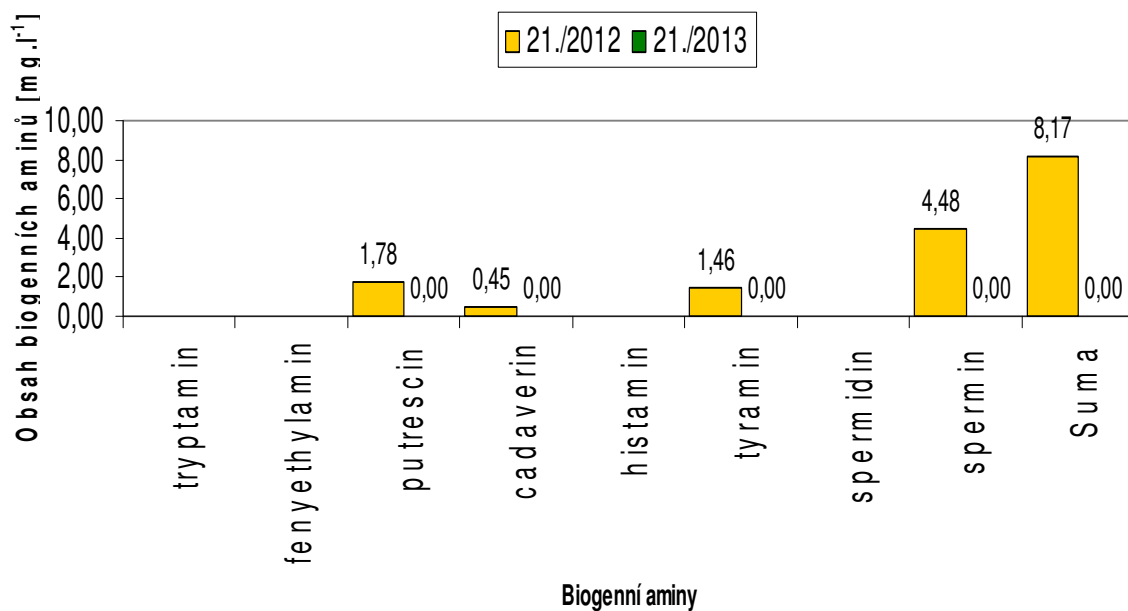


Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 20/2012 a 20/2013

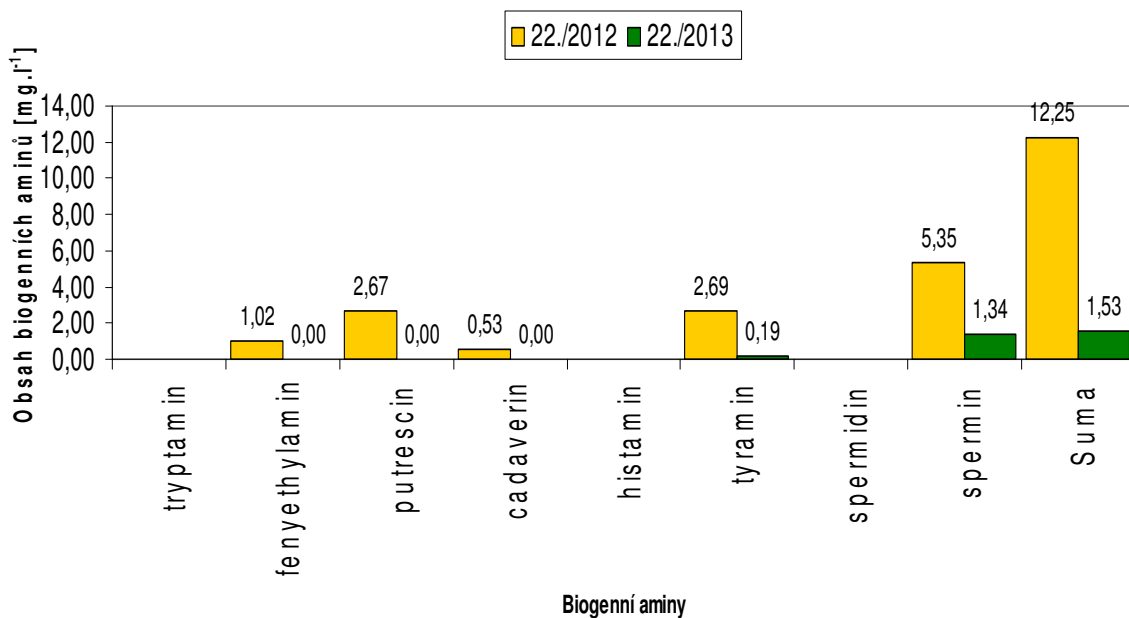


PŘÍLOHA P V: OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ U VZORKŮ Z VINAŘSTVÍ E

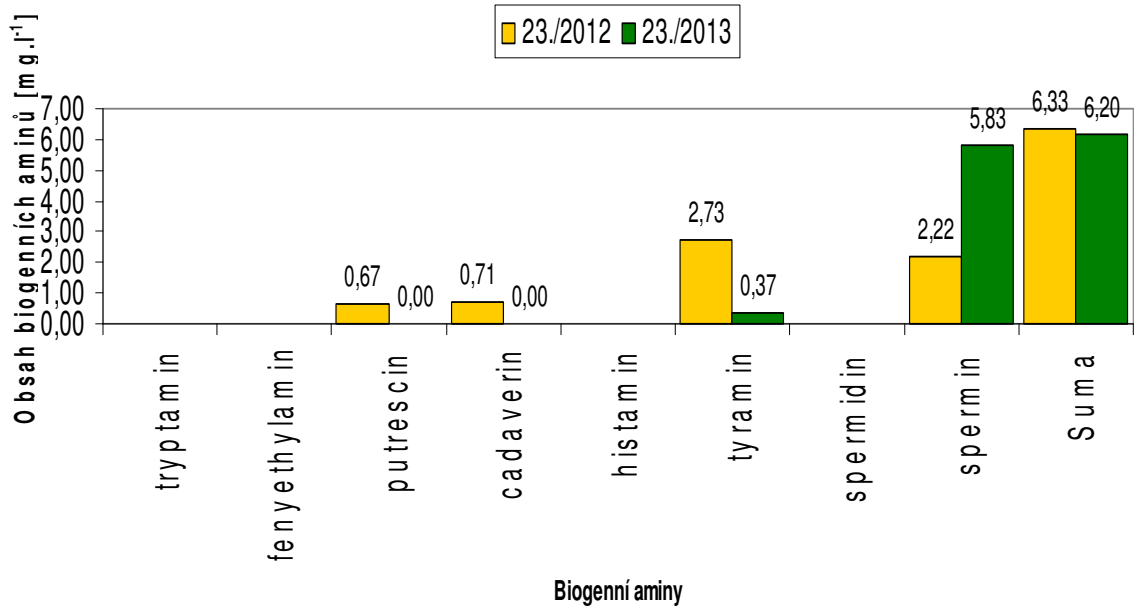
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 21/2012 a 21/2013



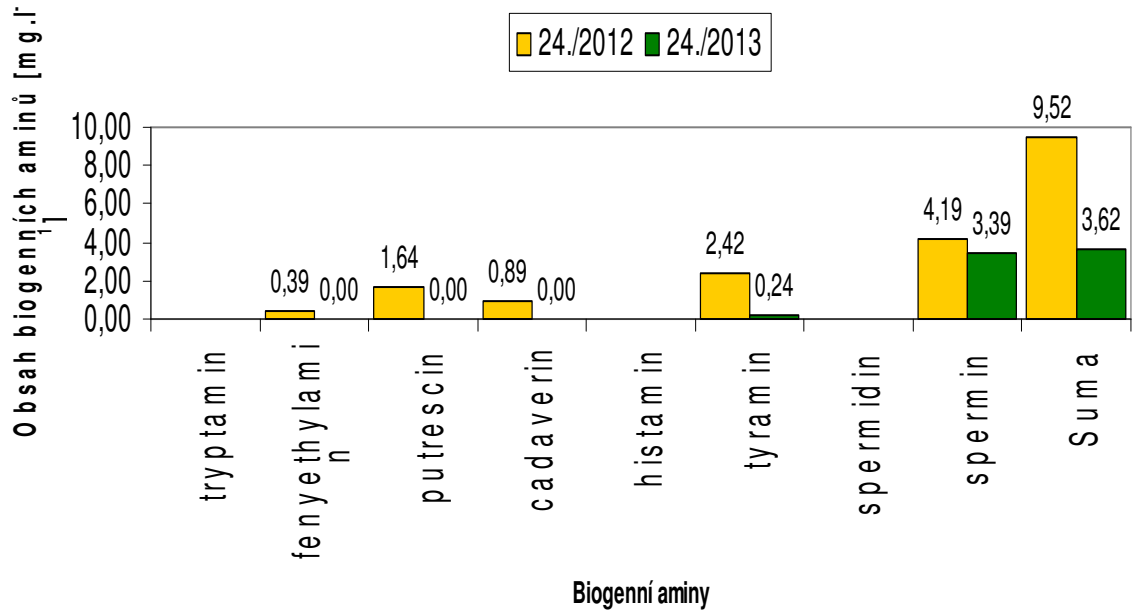
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 22/2012 a 22/2013



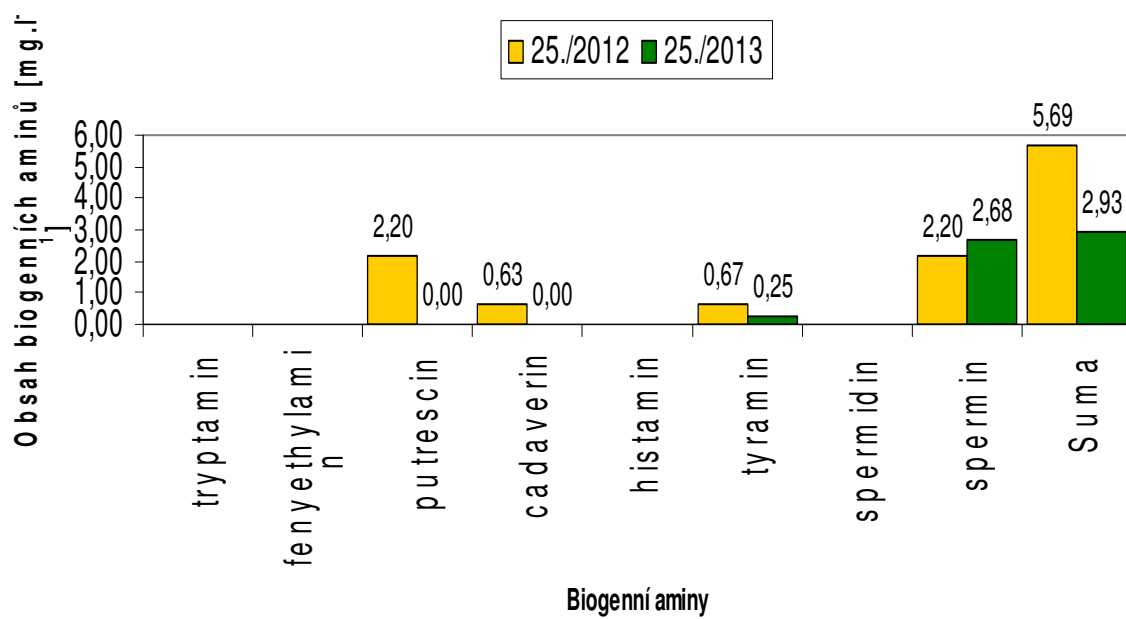
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 23/2012 a 23/2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 24/2012 a 24/2013

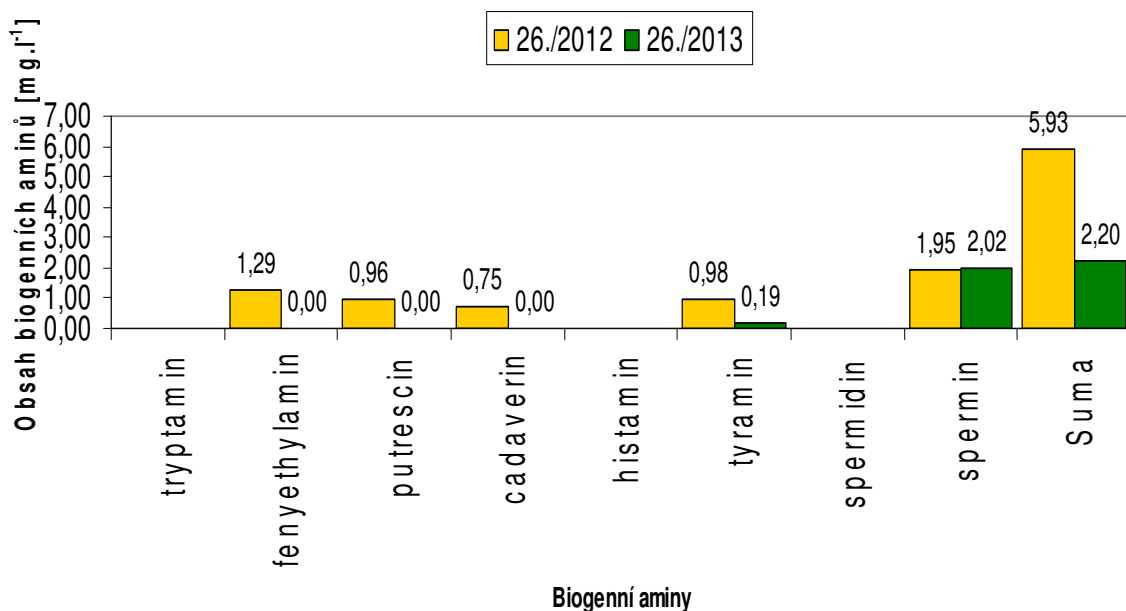


Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 25/2012 a 25/2013

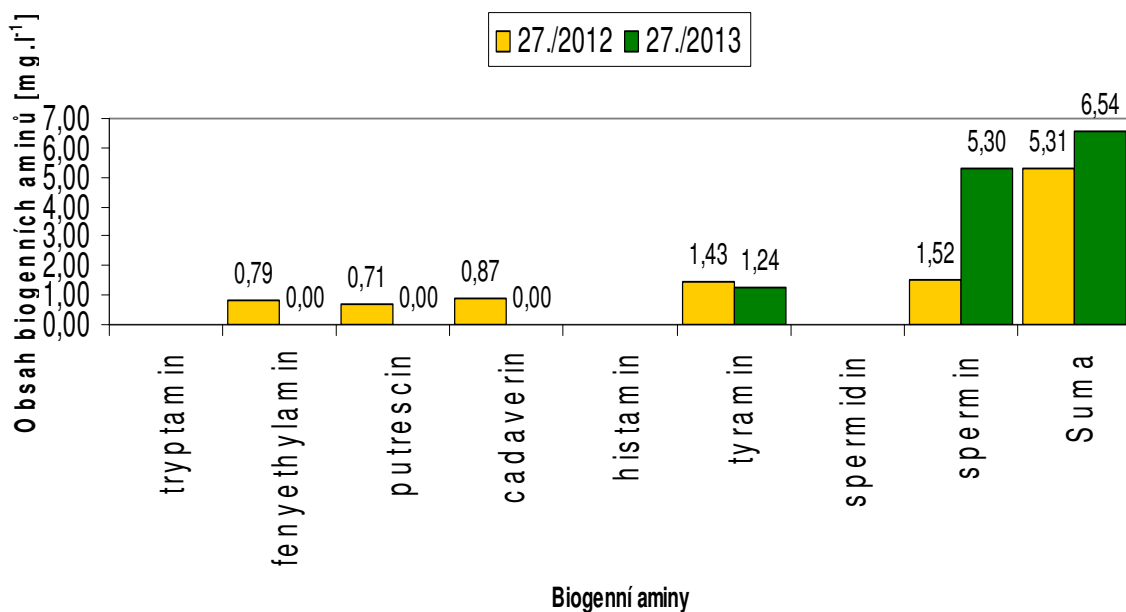


PŘÍLOHA P VI: OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ U VZORKŮ Z VINAŘSTVÍ F

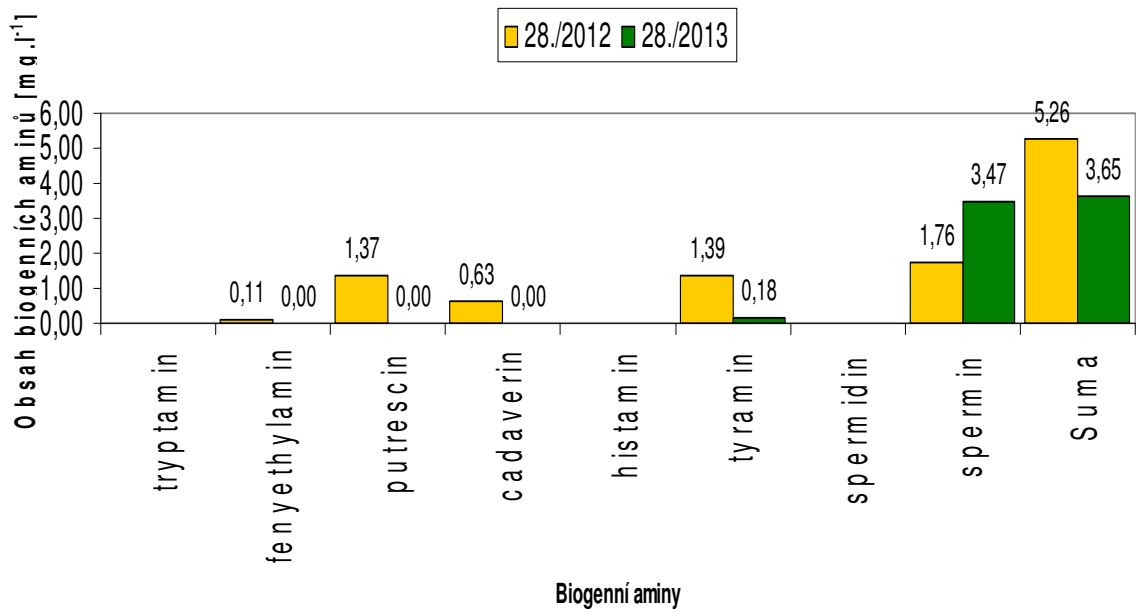
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 26/2012 a 26/2013



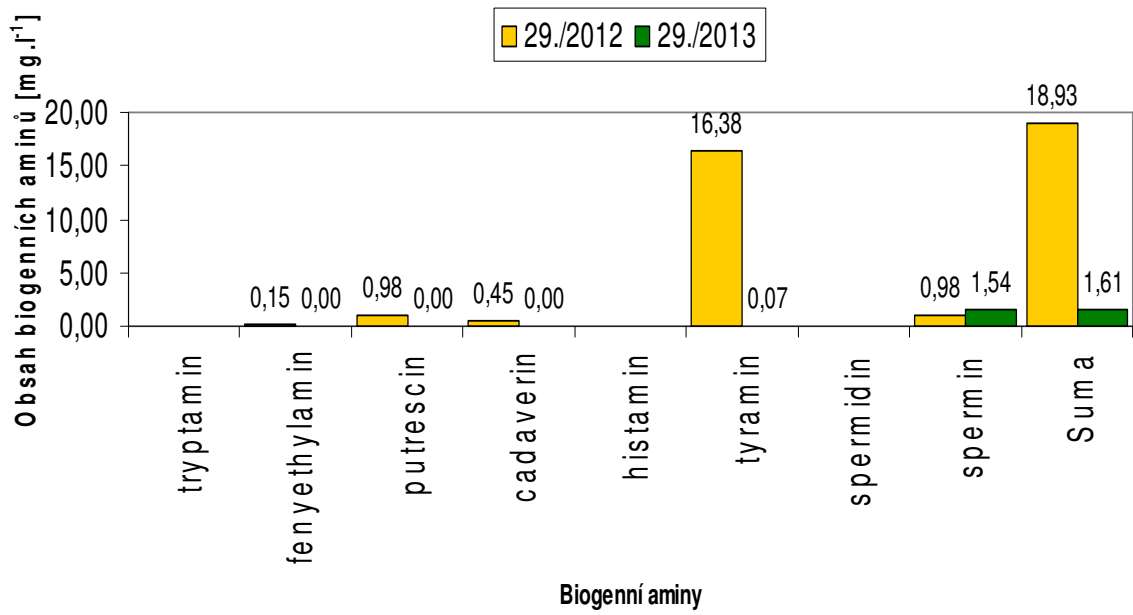
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 27/2012 a 27/2013



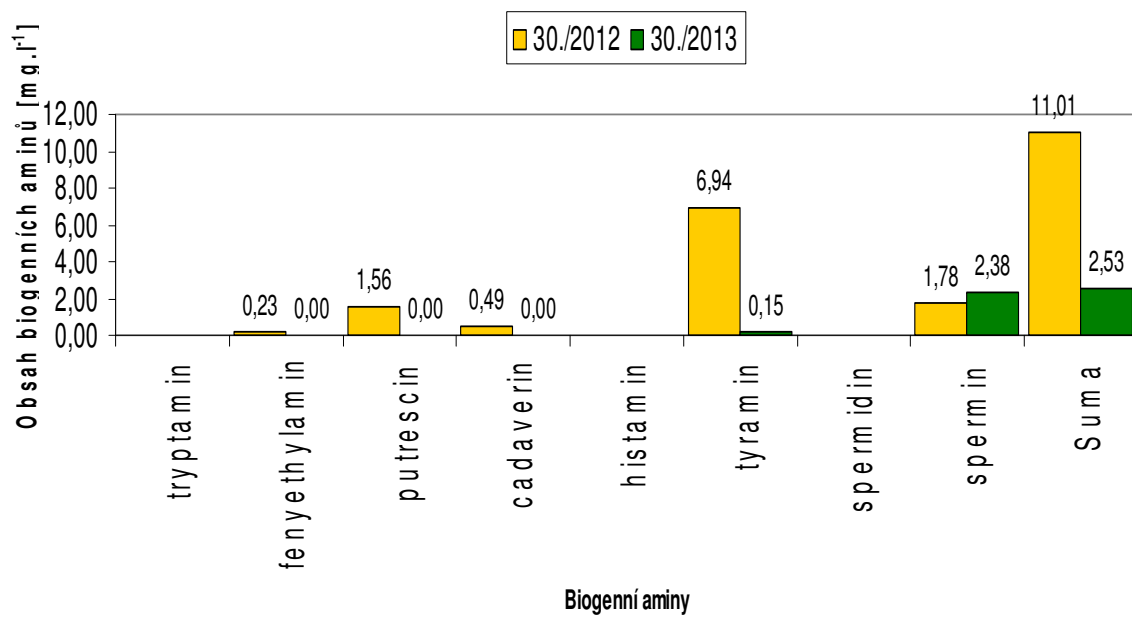
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 28./2012 a 28./2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 29./2012 a 29./2013

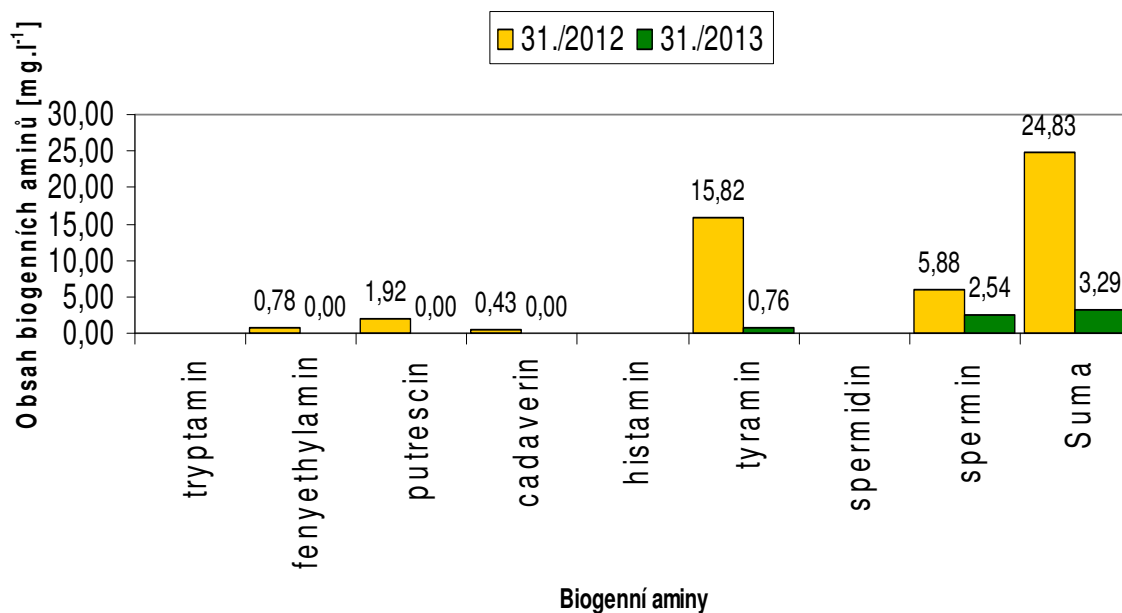


Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 30/2012 a 30/2013

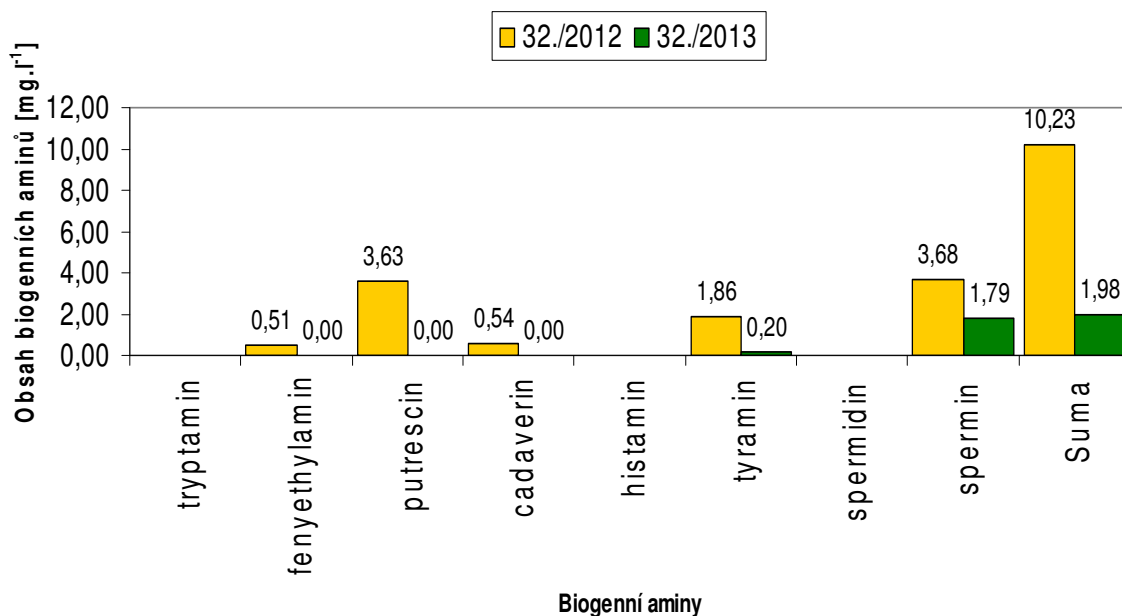


PŘÍLOHA P VII: OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ U VZORKŮ Z VINAŘSTVÍ G

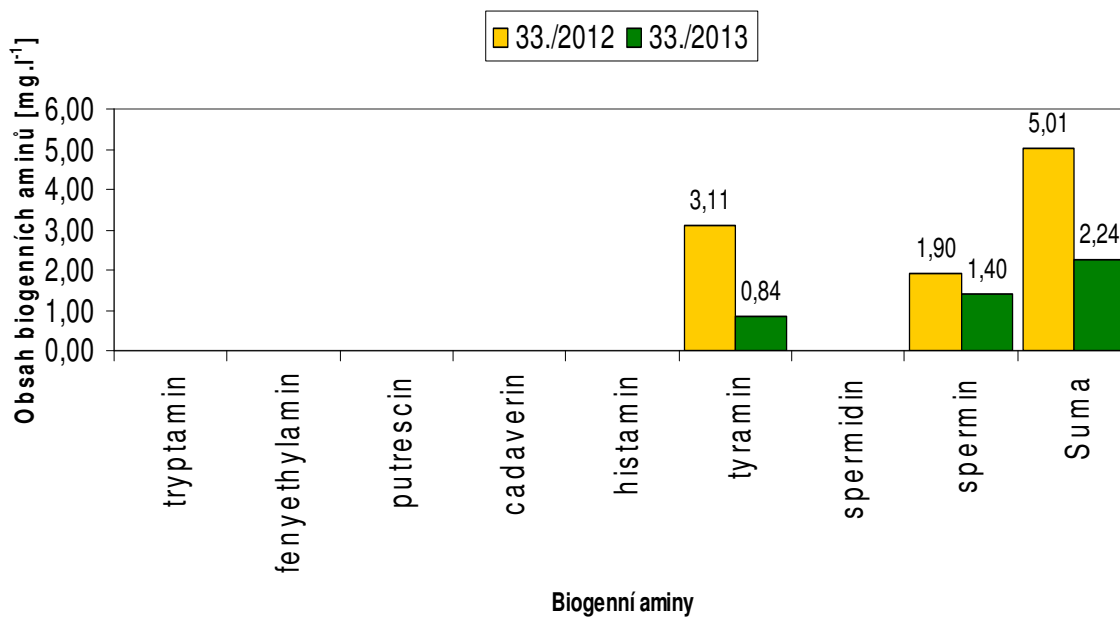
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 31/2012 a 31/2013



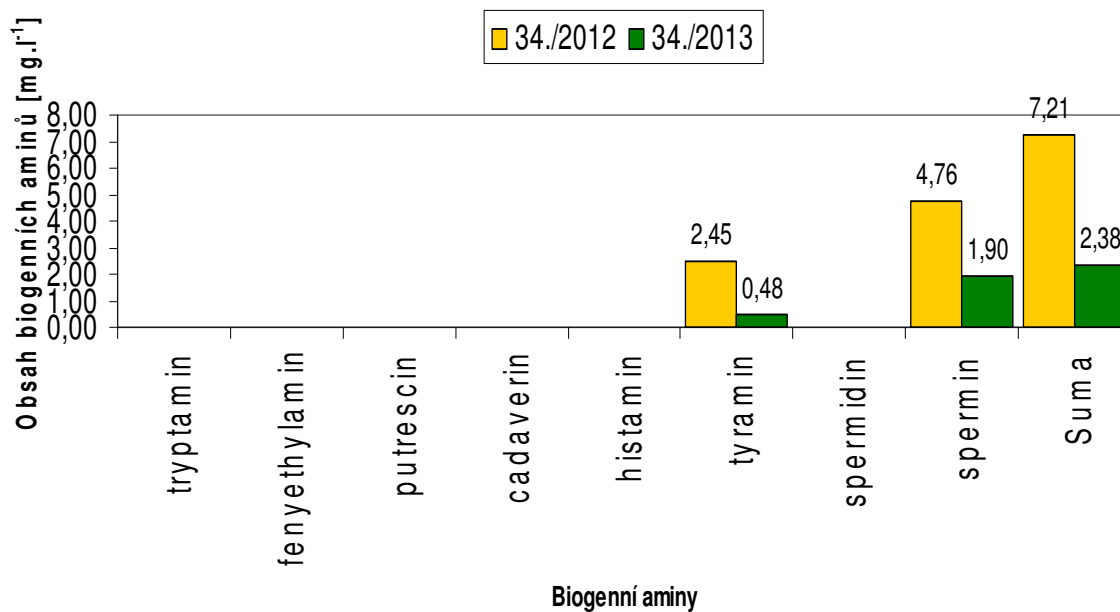
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 32/2012 a 32/2013



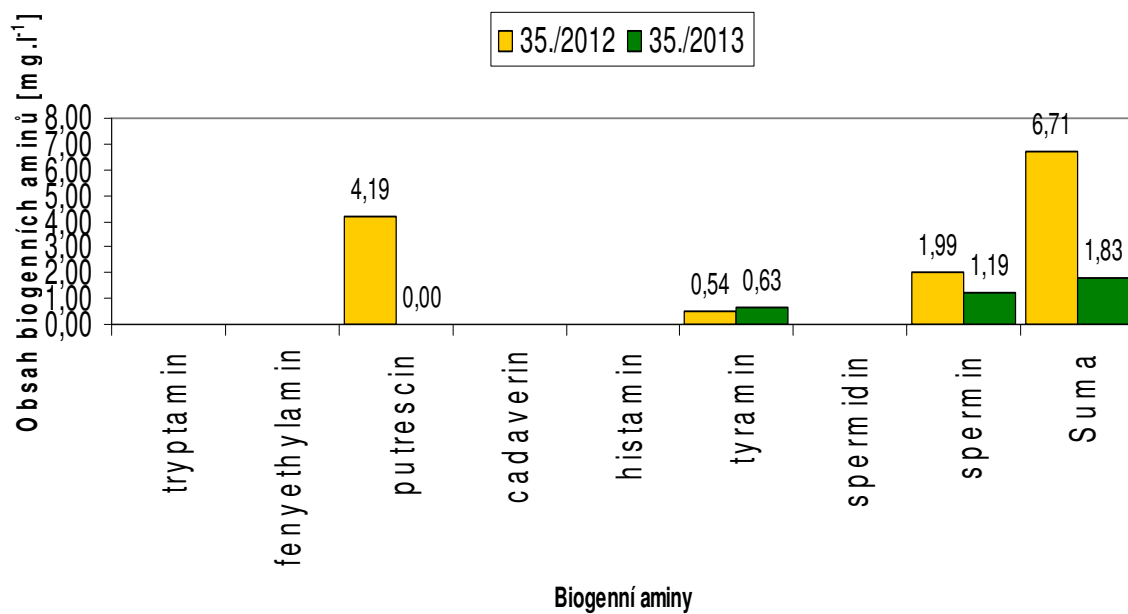
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 33/2012 a 33/2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 34/2012 a 34/2013

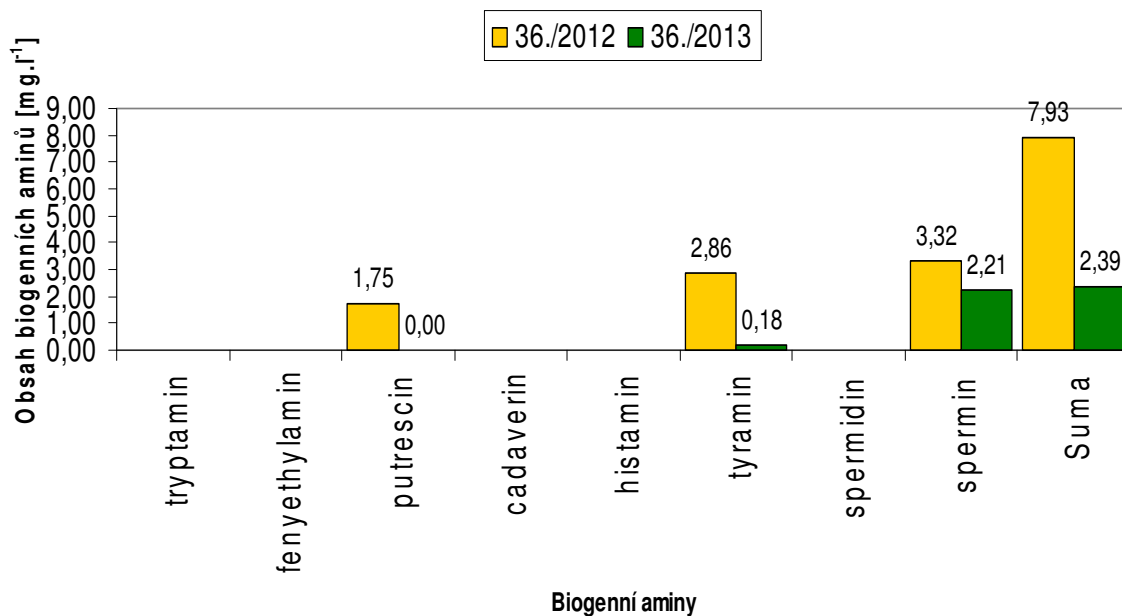


Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 35/2012 a 35/2013

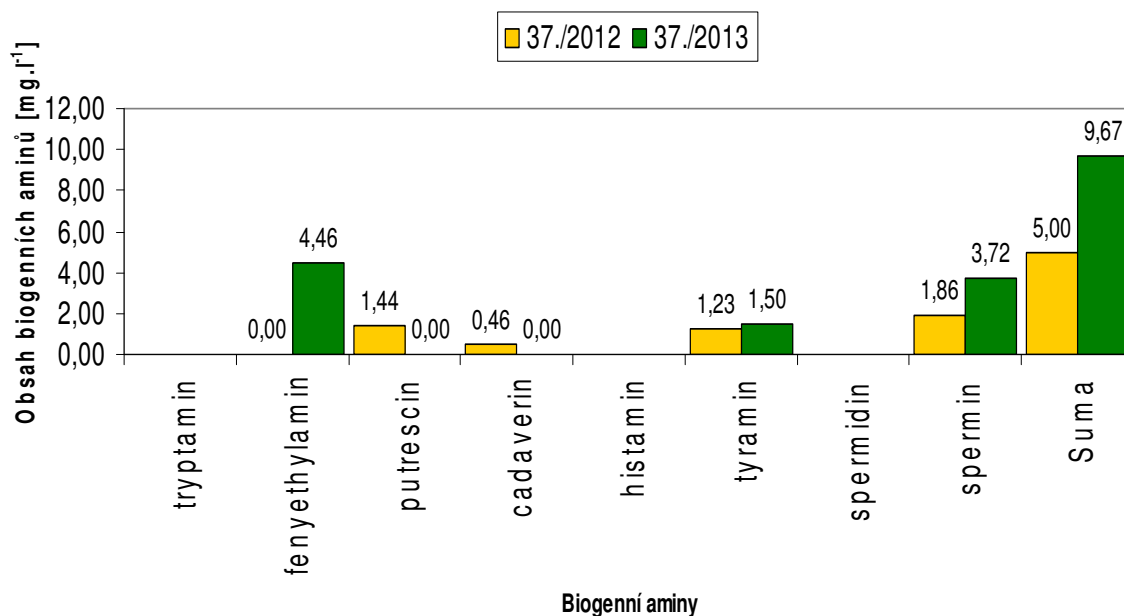


PŘÍLOHA P VIII: OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ U VZORKŮ Z VINAŘSTVÍ H

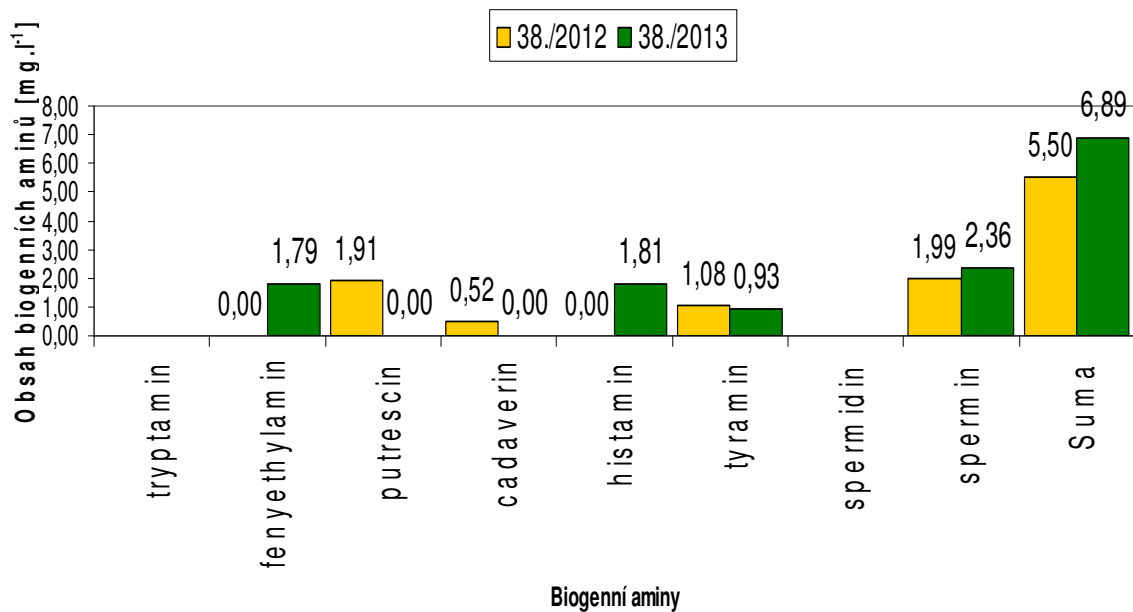
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 36/2012 a 36/2013



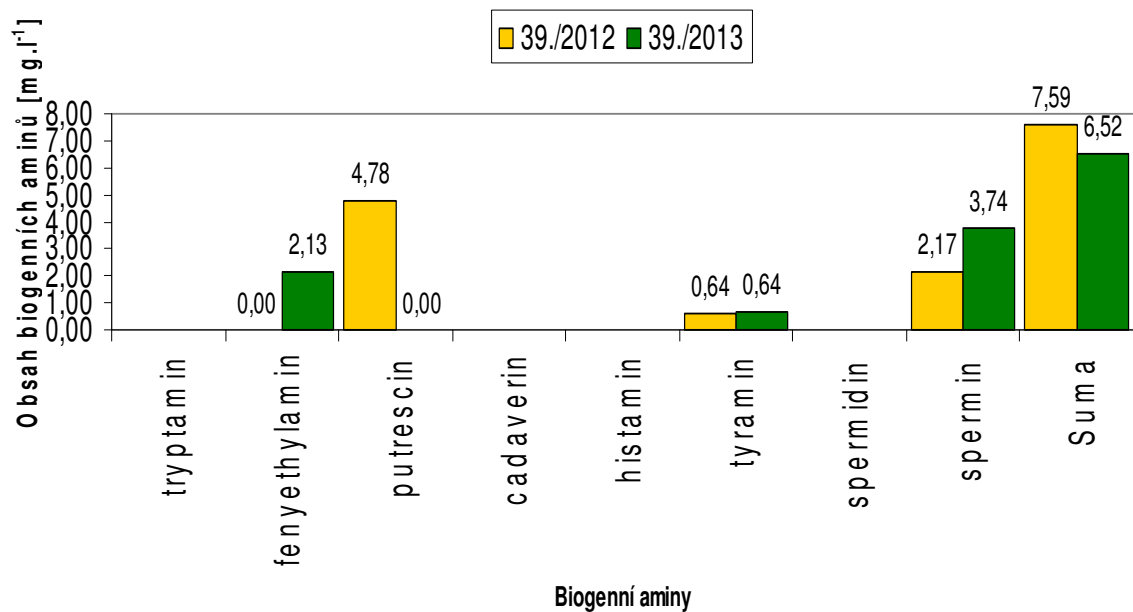
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 37/2012 a 37/2013



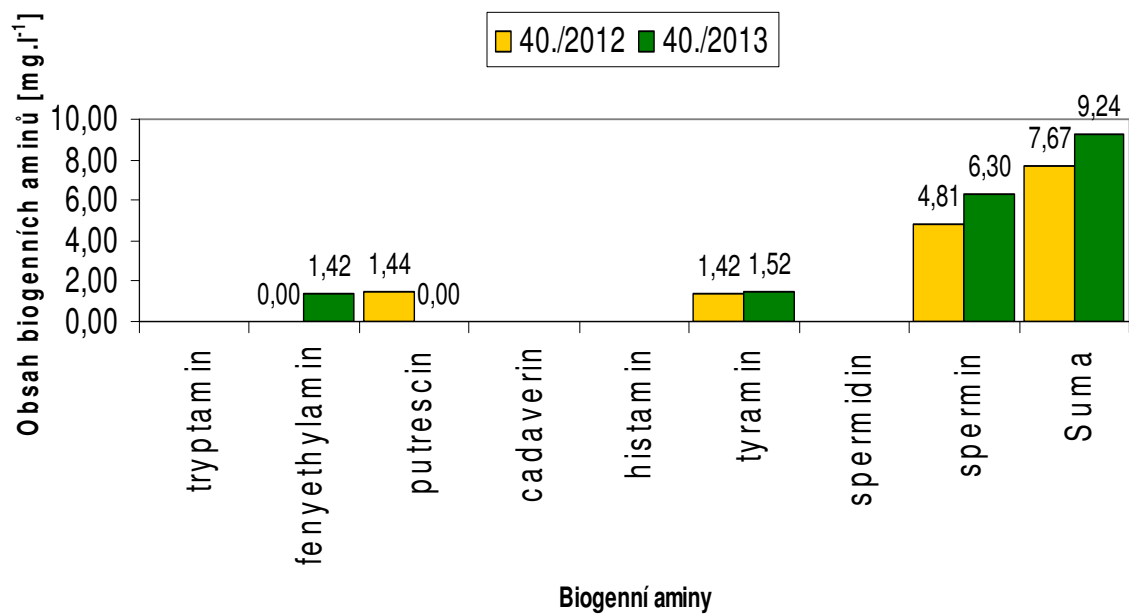
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 38/2012 a 38/2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 39/2012 a 39/2013

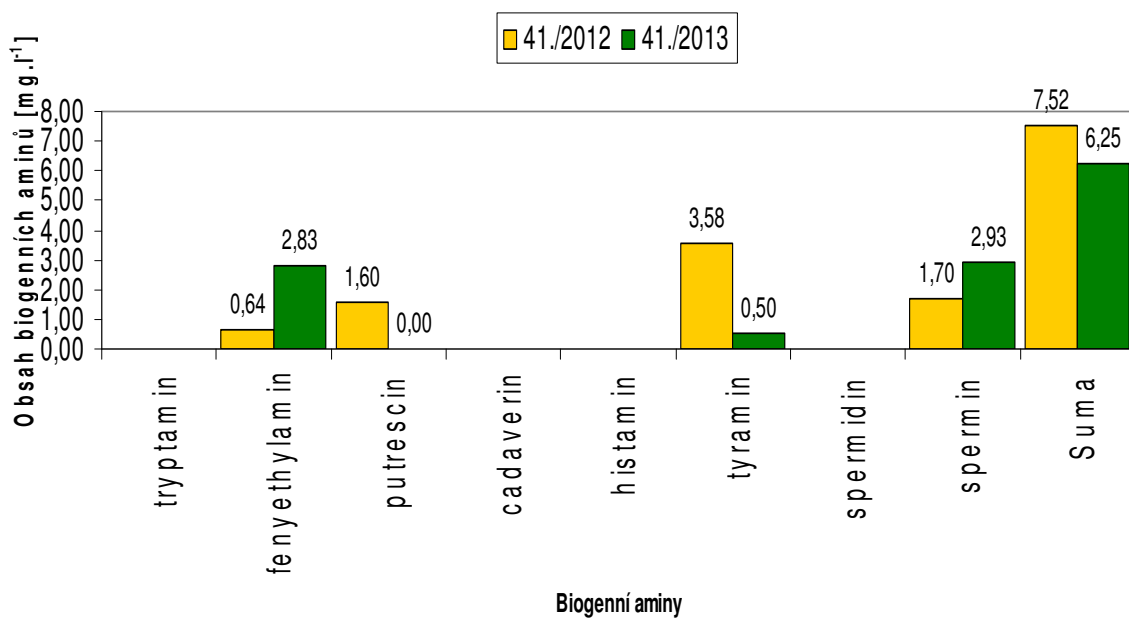


Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 40/2012 a 40/2013

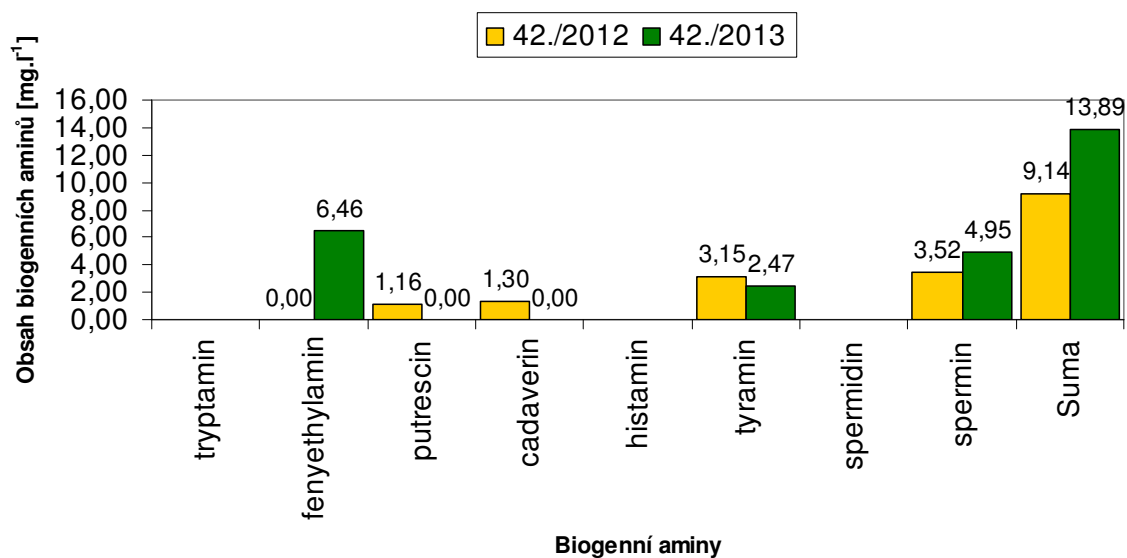


PŘÍLOHA P IX: OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ U VZORKŮ Z VINAŘSTVÍ I

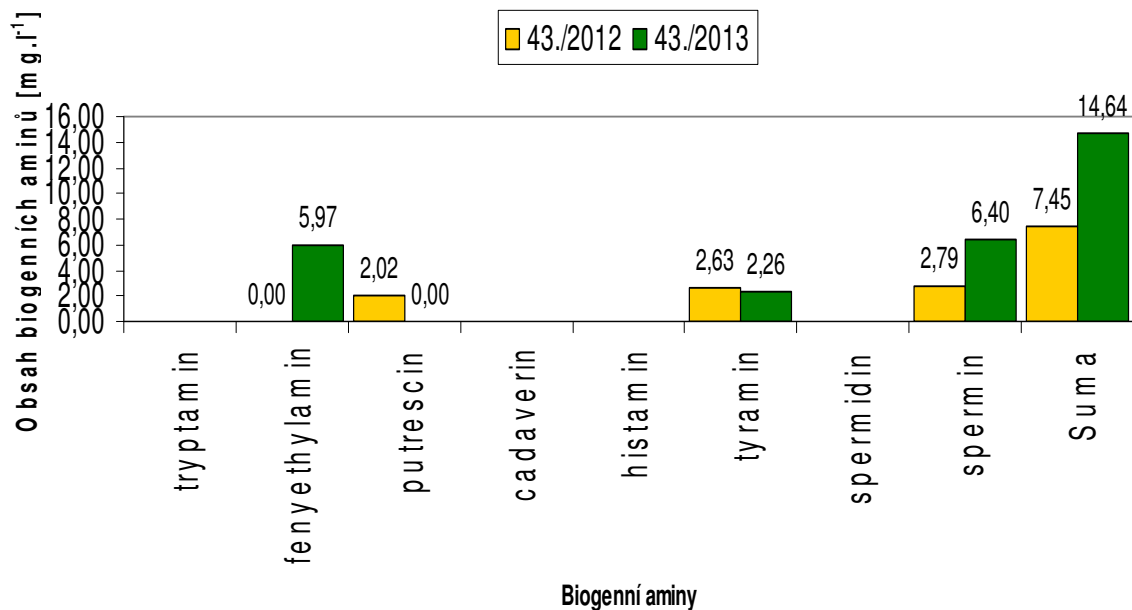
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 41/2012 a 41/2013



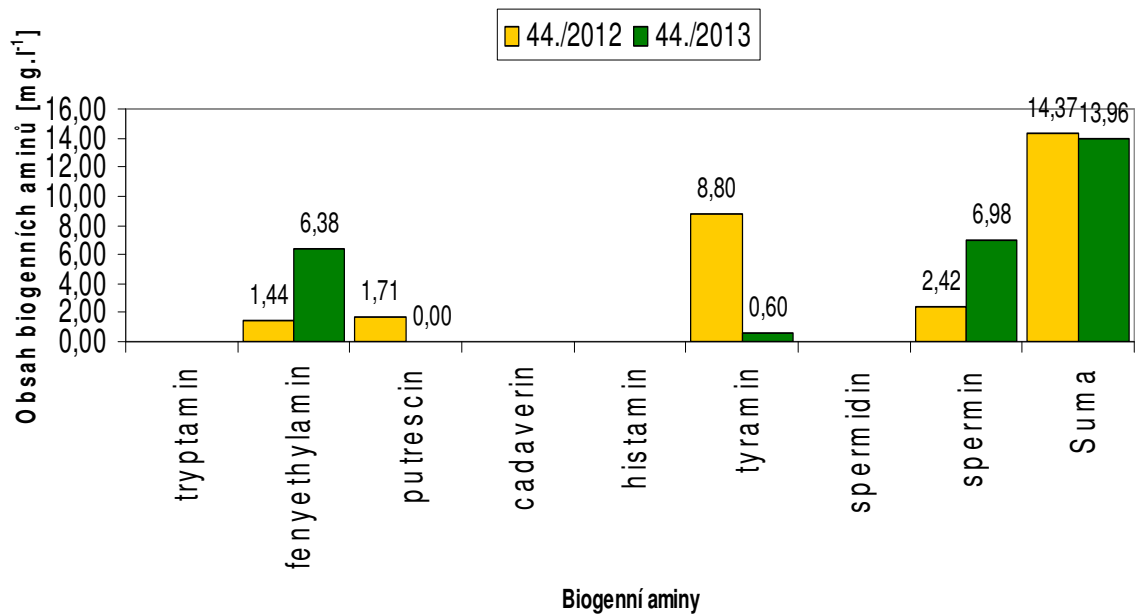
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 42/2012 a 42/2013



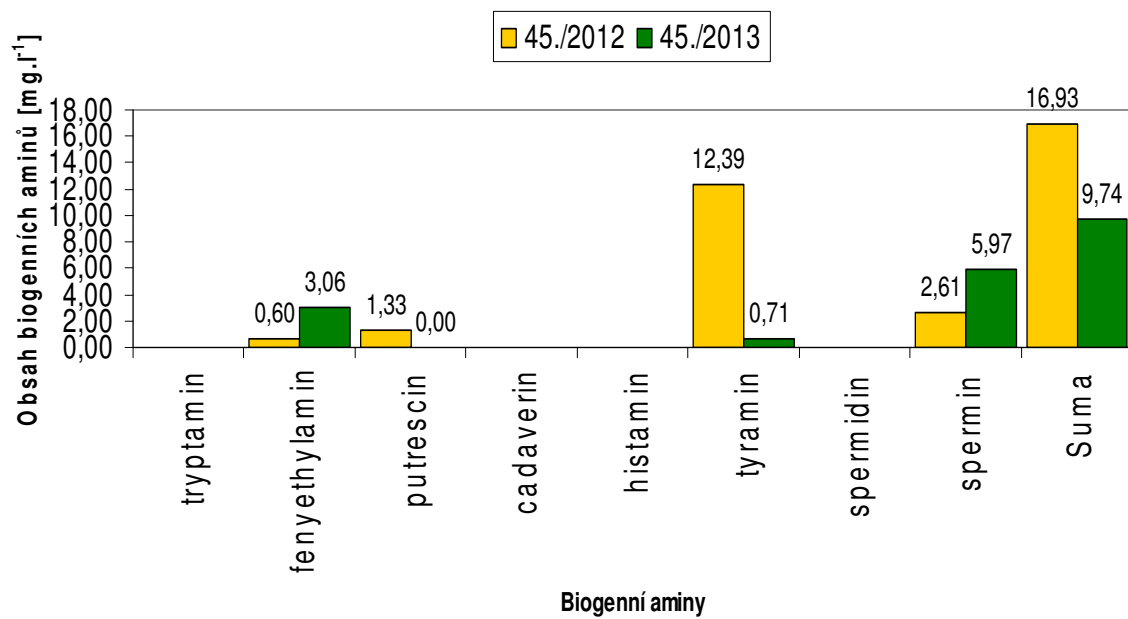
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 43/2012 a 43/2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 44/2012 a 44/2013

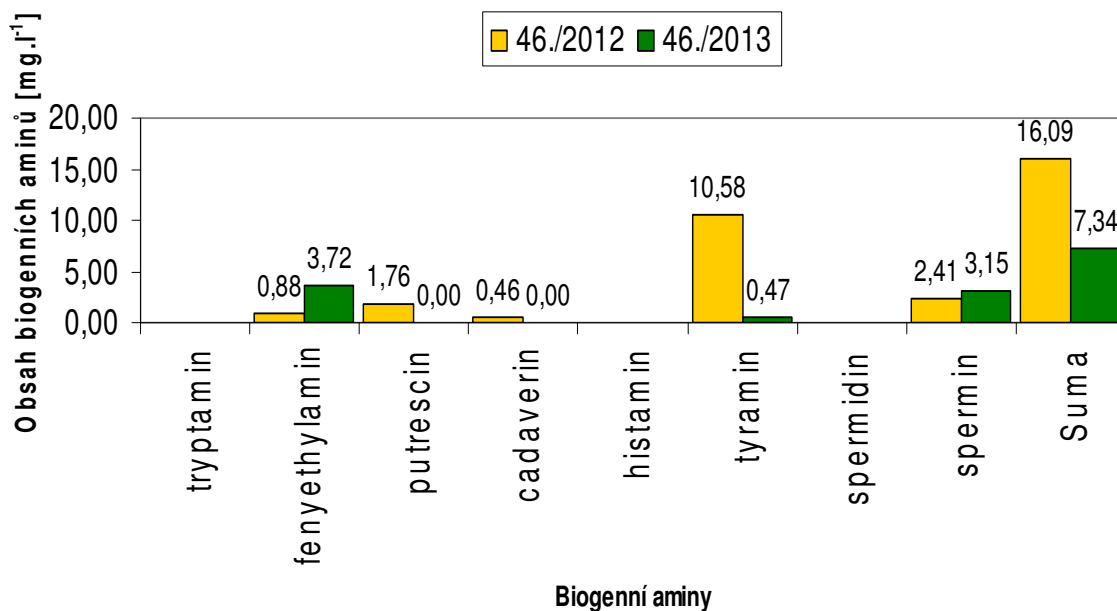


Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 45/2012 a 45/2013

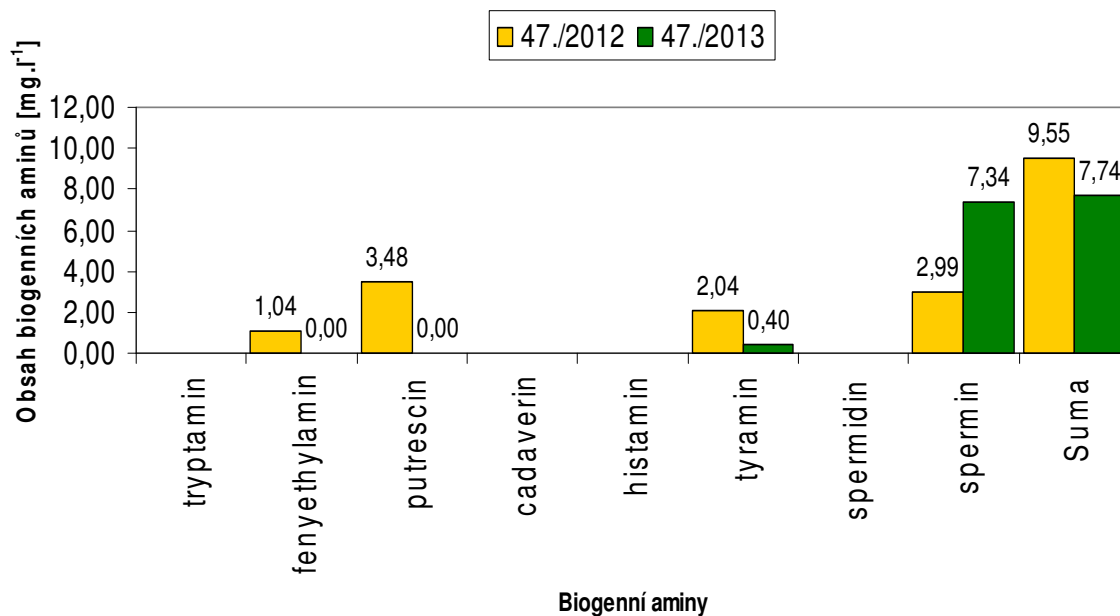


PŘÍLOHA P X: OBSAH BIOGENNÍCH AMINŮ U VZORKŮ Z VINAŘSTVÍ J

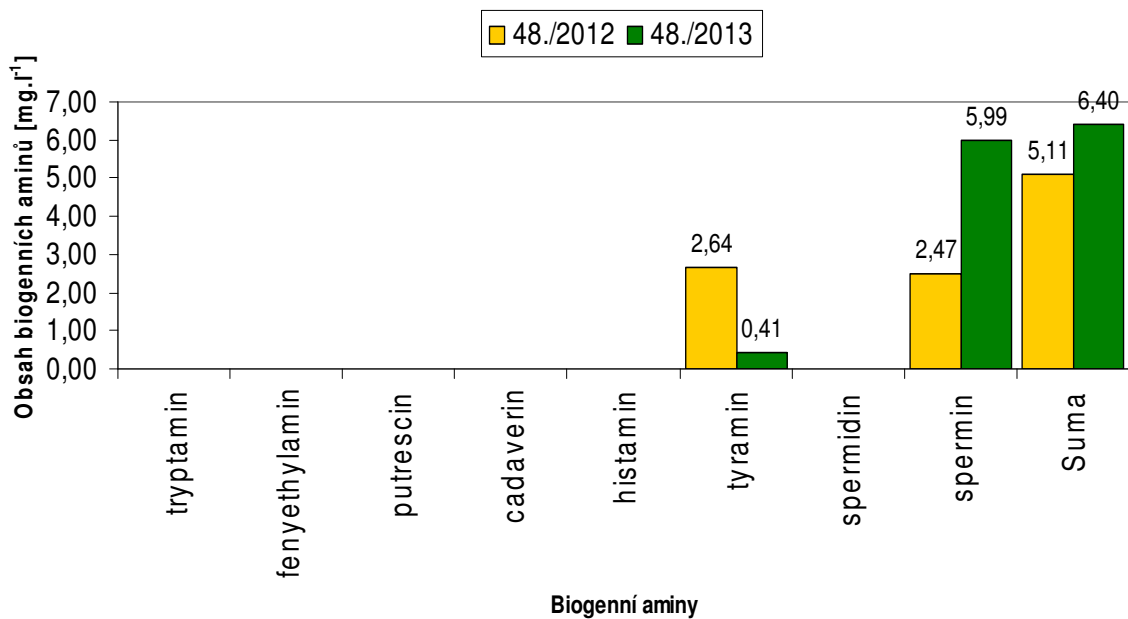
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 46/2012 a 46/2013



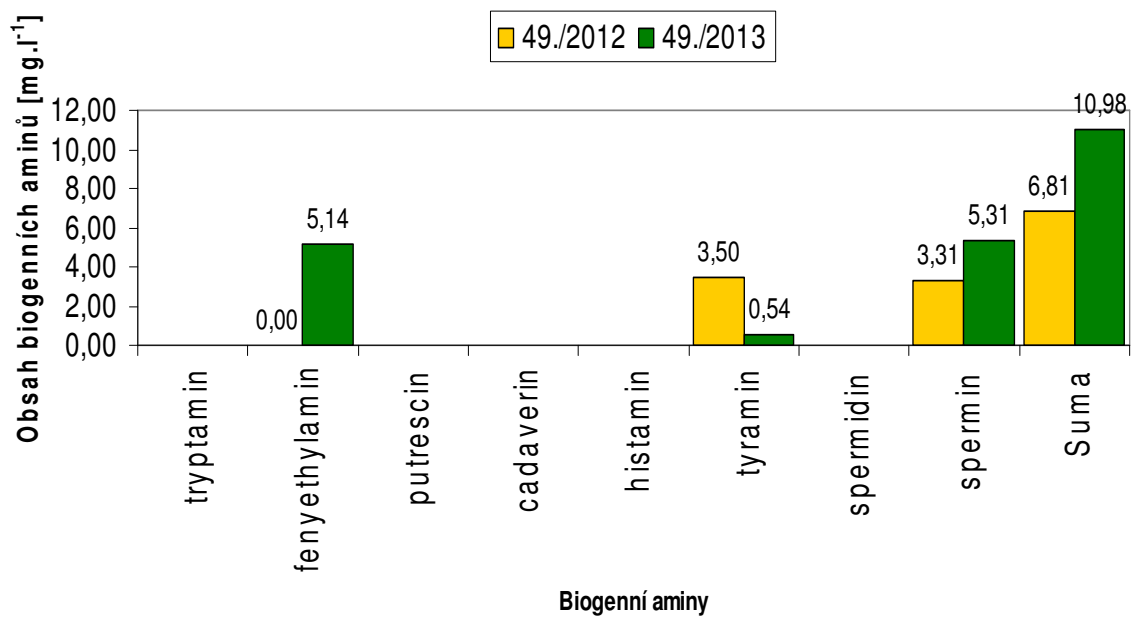
Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 47/2012 a 47/2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 48/2012 a 48/2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 49/2012 a 49/2013



Srovnání obsahů biogenních aminů u vzorků 50/2012 a 50/2013

