Srovnání obsahu bioaktivních látek v běžných a liturgických vínech

Bc. Sabina Trágeová

Diplomová práce
2015/2016

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie potravin
akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Bc. Sabina Trágeová**
Osobní číslo:	**T15733**
Studijní program:	**N2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor:	**Technologie potravin**
Forma studia:	**prezenční**
Téma práce:	**Srovnání obsahu bioaktivních látek v běžných a liturgických vínech**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. **Charakteristika liturgických vín.**
2. **Technologie výroby liturgických vín.**
3. **Bioaktivní látky u běžných a liturgických vín.**

II. Praktická část

1. **Shromáždění vzorků a příprava extraktů.**
2. **Stanovení antioxidační aktivity, celkových polyfenolů, flavonoidů a vybraných prvků.**
3. **Zpracování výsledků práce a jejich vyhodnocení.**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] DOMINÉ, A., SUPP, E., Víno. Vyd. 1., Bratislava: Slovart, 2005, s. 928.
[2] KRAUS, V., Nova encyklopedie ceskeho a moravskeho vina. Praha: Praga Mystica, 2005-2008, s. 311.
[3] JACKSON, R. S., Wine science: Principles and applications. Vyd. 3., San Diego: Academic Press, 2008, s. 751.
[4] ANASTASIADI, M., PRATSINIS, H., KLETSAS, D., SKALTSOUNIS A., L., HAROUTOUNIAN, S. A., Bioactive non-coloured polyphenols content of grapes, wines and vinification by-products: Evaluation of the antioxidant activities of their extracts. Food research international, 2010, vol. 43, issue 3, s. 805-813.
[5] SZAJDEK, A., BOROWSKA, E. J., Bioactive Compounds and Health-Promoting Properties of Berry Fruits: A Review. Plant Foods for Human Nutrition, 2008, vol. 63, issue 4, s. 147-156.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Mlček, Ph.D.**
Ústav analýzy a chemie potravin

Datum zadání diplomové práce: **2. února 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **20. dubna 2016**

Ve Zlíně dne 2. února 2016

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

L.S.

UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ
Fakulta technologická

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

Příjmení a jméno: Bc. Sabina Trágeová Obor: Technologie potravin

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 20.4.2016 Sabina

[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 nevýdělečně 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

Tato diplomová práce je zaměřena na srovnání bioaktivních látek u běžných, mešních a košer vín. V práci jsou popisovány liturgické účely potřebné k užívání těchto vín, jež jsou silně zakořeněny v historii daných církví. Podrobněji je v práci popsána charakteristika těchto vín a jejich technologické zpracování. Cílem bylo definování bioaktivních látek a jejich analýza ve vzorcích.

Klíčová slova: mešní víno, košer, liturgie, polyfenoly, flavonoidy, antioxidační kapacita

ABSTRACT

This thesis is focused on comparison of bioactive substances for conventional, mass and kosher wines. The work described liturgical purposes necessary to use these wines, which are strongly rooted in the history of the Church. More details are described in the job description of these wines and their technological processing. The aim was to define the bioactive substances and their analysis in the samples.

Keywords: sacramental wine, kosher, liturgy polyphenols, flavonoids, antioxidant capacity

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce, Ing. Jiřímu Mlčkovi, Ph.D., za odborné vedení, spolupráci a velmi cenné rady, které mi poskytl.

Také bych ráda poděkovala rodině, za nesmírnou podporu po celou dobu studia.

Motto:

„Víno je mezi nápoji nejušlechtilejší, mezi léky nejchutnější

a mezi pokrmy nejpříjemnější.“

Plutarchos

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

Datum: 20. 4. 2016 ……

OBSAH

I TEORETICKÁ ČÁST 11
1 CHARAKTERISTIKA LITURGICKÝCH VÍN 12
1.1 HISTORICKÝ VÝZNAM VÍNA 13
1.2 MEŠNÍ VÍNO 14
1.3 KOŠER VÍNO 15
1.3.1 Druhy košer vína 16
2 TECHNOLOGIE VÝROBY LITURGICKÝCH VÍN 17
2.1 VÝROBA BĚŽNÉHO VÍNA 17
2.1.1 Stabilizace vína sířením 19
2.2 MEŠNÍ VÍNO 20
2.3 KOŠER VÍNO 20
2.3.1 Pěstování vinné révy 20
2.3.2 Výroba košer vína 21
3 BIOAKTIVNÍ LÁTKY U BĚŽNÝCH A LITURGICKÝCH VÍN 22
3.1 ANTIOXIDAČNÍ KAPACITA 22
3.2 POLYFENOLY 23
3.2.1 Dělení polyfenolů 23
3.3 VYBRANÉ MINERÁLNÍ PRVKY VE VÍNĚ 24
3.3.1 Síra 24
3.3.2 Fosfor 25
3.3.3 Bór 25
3.3.4 Draslík 25
3.3.5 Vápník 25
3.3.6 Hořčík 26
3.3.7 Železo 26
3.3.8 Kadmium 27
3.3.9 Olovo 28
3.3.10 Chrom 28
3.3.11 Arsen 28
4 CÍL PRÁCE 30
II PRAKTICKÁ ČÁST 31
5 MATERIÁL A METODIKA 32
5.1 CHARAKTERIZACE ODRŮD VZORKŮ VÍNA 32
5.2 SPECIFIKACE VZORKŮ 33
5.2.1 Mešní vína 33
5.2.2 Košer vína 34
5.3 POUŽITÁ ČINIDLA, ROZTOKY, POMŮCKY A PŘÍSTROJE 35
5.3.1 Stanovení antioxidační aktivity 35
Použitá činidla a roztoky 35
Měřicí přístroje a pomůcky 35
5.3.2 Stanovení celkových polyfenolů s Folin – Ciocalteauovým činidlem spektrofotometricky 35
Použitá činidla a roztoky 35

Měřicí přístroje a pomůcky 35
5.3.3 Stanovení celkového obsahu flavonoidů spektrofotometricky 36
Použitá činidla a roztoky 36
Měřicí přístroje a pomůcky 36
5.3.4 Stanovení obsahu stopových množství prvků pomocí ICP-MS 36
Použitá činidla a roztoky 36
Měřicí přístroje a pomůcky 36
5.4 STANOVENÍ ANTIOXIDAČNÍ AKTIVITY METODOU ČINNOSTI RADIKÁLU DPPH (TAC - TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY) 37
5.5 STANOVENÍ CELKOVÉHO OBSAHU POLYFENOLŮ S FOLIN – CIOCALTEAUOVÝM ČINIDLEM SPEKTROFOTOMETRICKY (TPC – TOTAL PHENOLIC CONTEND) 38
5.6 STANOVENÍ OBSAHU FLAVONOIDŮ SPEKTROFOTOMETRICKY 39
5.7 STANOVENÍ OBSAHU STOPOVÝCH MNOŽSTVÍ PRVKŮ POMOCÍ ICP-MS 40
6 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ PRÁCE A DISKUSE 41
6.1 VÝSLEDKY STANOVENÍ ANTIOXIDAČNÍ AKTIVITY (TAC - TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY) 41
6.2 VÝSLEDKY STANOVENÍ CELKOVÉHO OBSAHU POLYFENOLŮ (TPC - TOTAL PHENOLIC CONTENT) 43
6.3 VÝSLEDKY STANOVENÍ OBSAHU FLAVONOIDŮ 45
6.4 VÝSLEDKY STANOVENÍ OBSAHU VYBRANÝCH PRVKŮ 47
6.4.1 Síra 47
6.4.2 Fosfor 49
6.4.3 Bór 50
6.4.4 Draslík 51
6.4.5 Vápník 52
6.4.6 Hořčík 53
6.4.7 Železo 54
6.4.8 Kadmium 55
6.4.9 Olovo 56
6.4.10 Chrom 57
6.4.11 Arsen 58
ZÁVĚR 59
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 61
SEZNAM POUŽITÝCH POJMŮ 67
SEZNAM OBRÁZKŮ 69
SEZNAM TABULEK 70

ÚVOD

Pod pojmem liturgické víno se rozumí alkoholický nápoj ze zkvašené hroznové šťávy, který se používá při slavnostních příležitostech v různých náboženstvích. Vínem se při významných událostech vzdává úcta božstvu při rituálu dané církve. Důležitost vína je vysvětlena v samotném výkladu Bible či Tóry. V Bibli je vysvětlena nenahraditelnost vína jako krev samotného Krista, jež se vydává za hříchy lidstva. Tóra na víno, spolu s chlebem, pohlíží jako na „dobré věci života" a je tedy „k radosti bohům i lidem". Oba významy jsou odlišné, ale mají stejný význam, být ku prospěchu lidskému konání.

Mešní víno je specifické svým požehnáním církevní autority, že splňuje požadavky křesťanské církve na výrobu a smí být tedy použito pro liturgii.

Košer víno je charakteristické nejen požadavky na výrobu, ale také na pěstování vinné révy rodu *Vitis vinifera* a hlavně na lidský faktor. Této výroby se totiž nesmí účastnit nežid. Jsou-li splněny všechny nutné podmínky, aby bylo víno označené za košer kvalitu, rozhodne židovská církevní autorita. Již nyní lze usoudit, že pravidel pro výrobu košer vína je o poznání více než u mešního, a proto je v práci tato kapitola více rozvinuta.

V diplomové práci se bude pojednávat o bioaktivních látkách křesťanského mešního vína, židovského košer vína a vztahu těchto látek vůči běžným vínům, neboť tyto poznatky ještě nebyly podrobněji prozkoumány. V této práci jsou použity hebrejské výrazy v anglickém přepisu, popř. český ekvivalent, který je již zažit v českém jazyce. Výraz žid je myšlen jako osoba tohoto vyznání, Žid je vyjádření národnosti.

Obr. 1. Kalich košer vína a obřadní chléb [1].

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 CHARAKTERISTIKA LITURGICKÝCH VÍN

Duchovní život evropské civilizace je bez vína nemyslitelný. Bez vína nevykonáte křesťanskou bohoslužbu, bez vína nemůže být židovská pesahová (velikonoční) večeře, bez vína nemůže být žádná židovská sobota, šabat nebo-li „šábes“, bez požehnání vínu nemůže být vlastně žádný židovský svátek. Křesťané si červeným vínem připomínají první Ježíšův zázrak, kdy proměnil vodu ve víno a symbolizuje hlavně také „krev Páně“. Jak je psáno v Bibli: „Obveselením srdce a radostí duše je víno, které se pije střídmě a ve vhodnou chvíli.“ [2]. Židé i křesťané se tedy bez vína neobejdou. Má pro ně v obou případech hluboký mystický význam. Navíc mniši sešlapávající hrozny nám leccos připomínají. V Česku přece máme k této „technologii“ zvláštní niterný vztah. Sešlapávání hroznů vína patří k našim základním státním ikonografickým symbolům. Je to jedno z nejčastějších zobrazení patrona naší země, knížete Václava, jak s podkasanou suknicí šlape v kádi hrozny. Ostatně sešlapávání hroznů slaví návrat, a nejen v klášterech. Je to šetrná metoda srovnatelná s nejšetrnějšími pneumatickými lisy. Bez vína je naše kulturní a duchovní historie neúplná, víno je součástí naší civilizace.

Při přípitku se díváme do očí a přejeme si vzájemně „na zdraví“, židé však nepřipíjí na dobré zdraví, ale „l'chaim“, tedy „na život“ jako takový. Mešní i košer vína se snaží být co nejblíže vínu původnímu, vínu bez přílišných zásahů a úprav, vínu co nejčistšímu a spontánnímu [3].

Dle odst. 5, § 16, zákona č. 321/2004 Sb. o vinohradnictví a vinařství v platném znění, lze na etiketě vína uvést, že splňuje požadavky pro účely církví a byl vydán písemný souhlas příslušné církve nebo náboženské společnosti s uváděním takto označeného vína do oběhu. Bez předchozího písemného souhlasu příslušné církve nebo náboženské společnosti je zakázáno uvést takto označené víno do oběhu s možností sankce až 4 000 000 Kč. Příslušným orgánem k udělení pokuty je Státní zemědělská a potravinářská inspekce. Oprávnění označení zvláštní kategorie vína pro účely církve se však mohou domáhat jen ty, které stát uznal. Zákon nijak neupravuje podmínky poskytnutí souhlasu s užitím označení mešní víno ze strany církve. Je v moci příslušné církve, která určí orgán k udělování souhlasu a jaké stanoví podmínky. Nikdo nemá ani při splnění stanovených podmínek nárok na získání tohoto označení a církev může žádost odmítnout i bez udání důvodů či na ni nereagovat. To vychází z ústavní zásady, že církve spravují své záležitosti nezávisle na státu [4].

Mešní vína a košer vína nejsou monopolně určena jen pro náboženské účely, ale užívají se k běžné spotřebě a označení má i tržní aspekt. Tedy mnoho výrobců vína může mít zájem o toto označení i z důvodu zisku. Určení vína pro bohoslužbu je prioritní a nezáleží na tom, že vedle bohoslužby lze víno užít i k běžné konzumaci a dané označení jej může učinit vyhledávaným na trhu vůči jiným vínům stejné materiální kvality, ale bez daného označení. Na náboženském poslání označení „mešní“ či „košer“ víno, nic nemění na prodejnosti takového vína v běžné tržní síti [4].

1.1 Historický význam vína

Při každém neštěstí, které napadlo národ a zemi izraelskou, uváděny jsou i vinice, a je tedy patrno jak velkou a nepostradatelnou součástí v celém národním hospodářství bylo vinařství. Vinný hrozen byl použit k znázornění poznání pravdy, vinice znázorňovaly království Boží, vinný kmen je sám Ježíš, vínem jeho krev a ratolesti představují věřící. Podobenství jsou nevtíravá mravní ponaučení, jež každý pochopí. Pro ovoce nacházíme často významy jako: skutky, myšlení či spravedlnost.

Víno jmenovalo se „Yayin“, kromě tohoto zdomácnělého názvu měli Židé ještě jiné poetické výrazy, jako „chemer“ (vykvašené, vystálé víno) a „sobe“ (strojené, kořeněné). „Šorék“ je označení pro nejlepší mok z ušlechtilé révy. Mnozí tvrdí, že to bylo víno z červených hroznů, jiné že bylo lisováno z hroznů bezsemenných. Pěstění červených a modrých odrůd převládalo [5].

Mošt, nazývaný „tiroš“, je čerstvý mošt z hroznů před i po vykvašení, tedy mladé víno. Mošt byl kvašen ve sklepích a spižírnách vystavěných nad zemí, pil se sladký nebo ještě na kvasnicích (řezák), aniž byl přeléván z nádoby do nádoby. Proto také jeho chuť nepodléhala větším změnám. Mošt a vína určená k pití nevyhovovala vždy svou kyselejší chutí a proto se mísívala s vodou a kořenila různými aromatickými přísadami, jako jsou semena, kořínky či s přídavkem ovoce a medu. Tato vína Bible nazývala „strojená“ a odolávala více zkáze. Záliba v nejrozmanitějších variacích chuti vína je stejná až do dneška. Stará hutná vína se ředila vodou a jednou ze zvláštností bylo „zauzené“ víno v koženém vaku. Falšování vína je jistě tak staré, jako víno samo a napodobovala se jen dobrá a známá vína, avšak k bohoslužebným úkonům bylo určeno pouze přírodní víno [5].

Staří vůdcové Židů spatřovali ve víně původ božský: proto mu připisovali zvláštní moc a užívali ho k uctění Boha při obětech a náboženských úkonech. Neblahé následky zaviněné nezřízeným pitím vína vyvolalo omezování a zákaz pití. I Nový zákon opovrhoval opilstvím a brojil proti zneužívání této slasti. Tento zákaz, v určitých mezích, měl udržovat střízlivost v požívání vína. Vzorem společnosti měli být kněží, kteří měli jít všeobecným příkladem. Víno bylo živelnou radostí a utěšitelem v dobách zlých. A když vína nebylo, projevil se jeho nedostatek i v poklesu kulturní úrovně národa. A jako dnes, připíjelo se i tehdy vínem nejen na zdraví, ale i smuteční nálada se zapíjela vínem. Stejně tak se víno stalo i darem k uctění přátelství či udržení dobrých obchodních vztahů [5].

1.2 Mešní víno

Mešní víno je používáno při eucharistii jako „krev Páně“. U většiny církví musí splňovat zvláštní požadavky na způsob výroby, ale tyto požadavky se u jednotlivých církví liší. Římskokatolická církev používá z praktických důvodů bíle víno, zatímco pravoslavné církve používají symbolické červené víno.

Podle českých zákonů je nutné, aby k označení vína za mešní byl vydán souhlas příslušně církve. Pravidla, podle nichž musí proběhnout výroba mešního vína, stanovuje pro naše území Česká biskupská konference.

Při samotném slavení mše svaté je k vínu přimícháno nepatrné množství vody. S největší péčí je dbáno na to, aby víno připravené k eucharistii bylo uchováno v dokonalém stavu a nezoctovatělo. Je naprosto zakázané používat víno, u něhož jsou pochyby o jeho pravosti a složení. Církev totiž požaduje jistotu pro podmínky nutné k platnosti svátosti. Není přípustná žádná záminka pro použití jiných nápojů jakéhokoliv typu, které nejsou platnou materií [6]. Oproti košer vínu, se mešní víno podle druhů nikterak nerozděluje.

1.3 Košer víno

Každý týden, v pátek večer, s prvními třemi hvězdami na nebi, se židé modlí s pohárem košer vína v ruce:

„Baruch ata Adonai, Melech ha olam borej peri hagafen“.

Tedy „Buď pochválen, náš Hospodine, Králi světa, jenž jsi stvořil plod révy vinné“. Při svátku Tubišvat, tedy svátku stromů, se povinně pije postupně bílé, růžové, lehčí červené a plné červené víno [5]. Samozřejmou a nepostradatelnou součástí sederu, tedy pesahové večeře. Každoročně jí oslavují své biblické osvobození z egyptského otroctví a vyvedení z Egypta. Během večeře každý účastník musí v předepsanou chvíli postupně vypít minimálně čtyři poháry vína. Oslavují se jimi čtyři sliby, které dal a splnil, Hospodin Mojžíšovi, když je vyváděl z egyptského otroctví. Na důkaz svobody lidu, který si může dopřát přepych, se sklenice vína plní po samý okraj. Tradičně je zvykem naplnit ještě pátý pohár, tedy postavit na stůl tzv. “Eliášův pohár“ a pootevřít dveře domu. To pro případ, že by přišel prorok Eliáš ohlašující příchod Spasitele. Při večeři se vypráví příběh o pohromách Egypta a na uctění padlých, a to i nepřátel, se ulije trochu vína na zem. Dalším významným svátkem je také Purim, který oslavuje záchranu židů v perském vyhnanství královnou Ester. Talmud předepisuje, že při Purimu, má pravověrný žid povinnost opít se tak, že „nemá být schopen rozlišit Mordechaje od Hamana“ (dvou protivníků). Původně bylo víno jako úlitba součástí obětí Hospodinu, jak přikazuje 3. kniha Mojžíšova Leviticus. Kniha také obsahuje zákaz pití vína pro kněze před vstupem do stanu setkávání, aby nezemřeli.

Když je košer víno prodáváno komerčně, musí mít pečeť (hechser) agentury nebo organizace, která dohlíží na košer výrobky nebo vrchního rabína, který je zároveň rozhodcem židovského práva (posek) či židovského náboženského soudu (beth din). Židovské autority, jež posuzují košer produkty, jsou různými židovskými skupinami respektování odlišně. Existují veřejné autority i autority některých náboženských skupin. Je tedy možné, že vinařství má více certifikátů různých autorit nebo naopak má certifikaci jedné autority, která však není uznávána některým židovským náboženským hnutím (např. hnutí Chabad – příslušníci Lubavičů). Tedy ne každé košer víno musí být uznáváno všemi židovskými skupinami, ať již je či není jako košer označeno podle vinařského zákona [3].

1.3.1 Druhy košer vína

Vařené víno (převařené) či pasterizované - „yayin mewushal“ – aby pravověrný žid věděl, že víno může pít, převařovalo se. Neboť nemohlo být užito pro jiné náboženské kulty okolo starého Izraele. Vaření vína se uvádí jako pozůstatek dob prvního Chrámu nebo z dob babylonského zajetí. Na oltář smělo jen víno, kterého se nedotkl nežid. V Babylónii se pilo víno hojně. Snahou židů bylo zabránit pití jejich rituálního vína nežidy. Toto víno, které se pak komerčně prodává, se před lahvováním pasterizuje na 85-87 °C a může jej otevřít i nežid, aniž ztrácí košer kvalitu.

Nevařené víno nebo nepasterizované – „yayin lo mewushal“ – nevařené víno se speciálně neoznačuje. S nevařeným vínem může, včetně otevření láhve, manipulovat jen pravověrný žid, jinak ztrácí košer kvalitu. Chce-li nežid uctít pravověrného žida vínem, zvolí vařené víno. Má-li nevařené víno, pak hostitel nežid nabídne uzavřenou láhev hostu židovi spolu s vývrtkou, aby láhev otevřel. Je to sice v rozporu se zásadami etikety, ale zachová se kvalita košer nevařeného vína.

Zvláštní je víno pro svátky pesach (shel Pésach, Paasover, velikonoce). Aby mohlo být víno označené jako „košer pro Pesach“, nesmí přijít vůbec do styku s obilím, chlebem nebo těstem. A víno „mehadrin“ je určeno ultra ortodoxním židům [4].

Na Moravě se původně košer víno vyrábělo jedině v Mikulově, kde sídlil moravský zemský rabín. Dnes je na Moravě výroba nepasterizovaných košer vín ve Vinařství LTM Dvořáček, s.r.o., Mikulčice pod dozorem brněnského rabína. V Čechách produkuje pasterované košer vína České vinařství Chrámce, s.r.o. za dohledu zemského nebo pražského rabinátu.

2 TECHNOLOGIE VÝROBY LITURGICKÝCH VÍN

Pro celkové pochopení problematiky je popsána nejprve výroba běžného vína a poté konkrétní odlišnosti výroby liturgických vín.

2.1 Výroba běžného vína

U liturgických vín se používá stejný postup jako u každého jiného vína, jen s několika výjimkami. V odborné literatuře je postup výroby nejčastěji vysvětlen na výrobě červeného vína a výroba bílého či růžového se dále jen zpřesní. Tento způsob popisu následuji.

Výroba v závodě probíhá prakticky hned poté, co doputují sklizené hrozny, které se nejdříve vytřídí. Odstraní se listy, zelené nezralé hrozny, které byly utrženy omylem, části hroznů napadené plísní šedou. Dále se hrozny vloží do tzv. „příjmové vany“ a odtud už míří k první technologické operaci - odstopkování. Poté už mohou být samostatné bobule lisovány. Dříve pákovými lisy, dnes se již využívají nejčastěji horizontální a šetrné pneumatické lisy. Různé látky, které produkují aroma a chuť vína, jsou uloženy ve slupce nebo hned pod ní. Ve slupkách, semenech a stopkách jsou obsaženy taniny (třísloviny), které zapříčiňují drsnou a kyselou chuť u mladých, především červených vín [7].

Šťáva získaná lisováním se nechá do druhého dne odkalit. Po tomto procesu, jemuž se říká sedimentace, mohou vinaři již stočit čistý mošt. Mošt obsahuje dvě základní látky, které určují kvalitu každého vína – kyseliny a cukry (glukózu a fruktózu). Kyseliny jsou důležité pro svěžest a dlouhověkost vín. V okamžiku, kdy je jasné kolik cukru hrozny obsahují, se dá snadno zjistit výsledné procento alkoholu ve víně. Slupky bobulí obsahují rovněž velké množství přirozené mikroflóry, především kvasinek. Dříve tyto kvasinky zapříčinily přirozené kvašení. Dnes se však přidávají do moštu speciální vybrané ušlechtilé kultury a po prokvašení se mošt znovu stočí a nechá se několik dní uklidnit. V této fázi vzniká etanol, právě díky kvasinkám, které mění cukr na alkohol. Vedlejším produktem při tomto procesu je vznik oxidu uhličitého, který může člověka ve sklepě otrávit. Proto se v době, kdy víno kvasí, musí ve sklepě větrat a chodí se do sklepa se svíčkou či psem. Uvolňování oxidu uhličitého je doprovázeno vznikem tepla a značným prouděním v moštu, který vypadá jako by se vařil. Na hladině kvasícího moštu se v kádích tvoří tzv.: „klobouk“, tvořený z velké části slupkami bobulí. Prchající oxid uhličitý během kvašení stoupá ke hladině a bere s sebou veškeré pevné částice. „Klobouk“ je třeba občas narušit a ponořit zpět pod hladinu, aby byl mošt v neustálém kontaktu s barvivy ve slupkách. Takto se zabraňuje i bakteriál-

ním infekcím moštu, které by mohly vzniknout v ideálním teplém substrátu pod uzavřenou hladinou. V dnešní době probíhá výrobní proces v uzavřených sudech nebo kvasných tancích z nerezové oceli. Je podstatné, aby kvasinky přeměnily na alkohol většinu cukru, pak kvašení ustává a zabrání se tak dalšímu nechtěnému kvašení. Kvasinky odumírají v okamžiku, kdo obsah alkoholu dosáhne pro ně letální hodnoty (14,5 – 15 %).

V další fázi se víno „školí“ neboli zraje v dubových sudech nebo nerezových tancích. Mladá vína obsahují množství kyseliny jablečné. Na jaře stoupá ve sklepě teplota a tyto kyseliny se mění v poněkud měkčí kyselinu mléčnou. Během školení probíhá druhotné kvašení, známé jako tzv. jablečno-mléčné kvašení. Je to pozvolný proces, v jehož průběhu se výrazně zlepšuje chuť i aroma vína [8].

Po skončení kvašení se víno obvykle se stáčí, aby se provzdušnilo a velmi šetrně se zbavilo kalu čiřením nebo filtrací. Tyto procesy také zajišťují, aby se do vína nedostaly nežádoucí mikroorganismy, které by mohly způsobovat perlení výsledného vína. Čiření vín je fyzikálně-chemický proces působící proti potencionálnímu vzniku zákalů ve víně po jeho nalahvování. Čiřením se odstraní převážně koloidy. Jedná se např. o kladně nabité bílkoviny a zásaditá barviva a záporně nabité třísloviny a kyselá barviva. Bentonity jsou přírodní horniny, které adsorbují vodu, bobtnají a srážejí se vlivem elektrolytů, přičemž adsorbují kladně nabité molekuly, zejména bílkoviny. Jsou ve formě prášku nebo granulí bílé, světle hnědé nebo šedé barvy. Nesmí způsobovat ve víně cizí vůni nebo chuť. Také nesmí obsahovat těžké kovy, arzen, železo, vápník a hořčík. Přídavek bentonitu se zpravidla dávkuje do moštu 50 – 100 g a do hotového vína 30 – 150 g / l. Bentonit se před použitím nechá nabobtnat v 10-ti násobném množství čisté vody. Jeden gram bentonitu vytváří adsorpční plochu až 5 m^2. Čiřidla vytvoří na hladině vrstvu, která postupně klesá ke dnu spolu s nečistotami. Víno tedy může zrát nejen bez mikroskopických částeček slupek, listů a odumřelých kvasinek, ale také „ležením na kalech“. Poté jsou vína zasířena oxidem siřičitým, stočena do spotřebitelských láhví a uzavřena nejčastěji korkovými zátkami [9].

Nejdůležitější rozdíl mezi postupem výroby bílých a červených vín spočívá v tom, že u červených vín se ze rmutu (vinné hrozny narušené zpracováním) při fermentaci neodstraňují slupky. Ty totiž obsahují antokyanová barviva, které se rozpustí, jakmile přijdou do kontaktu s alkoholem a tím pádem určují barvu vína. Většinou je totiž šťáva bílých i modrých hroznů bezbarvá. Což znamená, že je možné udělat bílé víno i z modrých hroznů. Vína získaná lisováním pouze svou vlastní vahou, se nazývají samotoky. Od první k poslední operaci uběhne sedm až deset měsíců [10].

2.1.1 Stabilizace vína sířením

Dodnes nebyl vynalezen způsob, jak vyrobit víno bez síření a víno sířili již Římané. V láhvi vína stále probíhají biochemické procesy, které mohou kvalitu vína zlepšovat, ale i poškodit. Víno obsahuje enzymy, u nichž působí kyslík jako katalyzátor a urychluje tím pádem oxidační procesy. Sířením vína spočívá v odebírání kyslíku z prostředí za současného vázání na buněčné membrány mikroorganismů, které tím narušuje. Uvnitř buněk reaguje oxid siřičitý s různými enzymy, aminokyselinami, bílkovinami a tuky. Tato různorodost ukazuje na polyvalentní působení oxidu siřičitého a zároveň vysvětluje skutečnost, že se nepodařilo oxid siřičitý nahradit žádnou jinou látkou. Působí tedy nejen jako konzervační prostředek, ale též jako redukční činidlo před enzymatickými či neenzymatickými reakcemi. Napomáhá udržovat adekvátní barvu bílých i červených vín a zabraňuje jejich hnědnutí. Opodstatněnou funkci má jeho antimikrobiální účinek, neboť působí proti plísním, kvasinkám a aerobním bakteriím. Avšak je nutné sířit v co nejmenším možném množství, protože oxid siřičitý ve větším množství zdraví neprospívá a může také negativně ovlivnit vůni a chuť vína [11].

Síření může probíhat v několika formách. Prvním způsobem vzniká oxid siřičitý spalováním síry na plátcích ze skelného vlákna nebo stlačeným v tlakových nádobách. Část oxidu siřičitého zůstává ve volné účinné formě a část se váže s různými jinými sloučeninami a stává se neaktivní. Výroba musí zajišťovat vznik co nejmenší části ve vázané formě, aby zůstávala pouze část účinná. Další formou se dávkuje oxid siřičitý v pevné formě a je nutné dodat dvojnásobné množství, než které požadujeme, protože má poloviční účinnost. V posledním případě je možnost užití kapalné síry. Obvykle se jedná o 40 % roztok při obvyklém dávkování 2,5 g 40 % roztoku síry na 100 litrů vína. Při použití plynné síry (dnes nejčastější), je dávkování v množstvích, která jsou přesně třeba.

Síření se provádí v různých stádiích výroby. Ihned po přivezení hroznů do zpracovatelského střediska se může přidávat síra v podobě prášku nebo roztoku jako zábrana hnití hroznů. Při zpracování poškozených hroznů se síření použije již u moštu. Při zpracování zdravých hroznů se síří až při prvním stáčení, kdy víno přestává chránit oxid uhličitý. Sudy se síří jako opatření proti znehodnocení vína plísněmi. Prázdné sudy se konzervují plynným SO_2 pomocí spalování sirných knotů. Tanky a cisterny se síří také zavedením plynného SO_2 z ocelové láhve nebo vymýváním 2 % roztokem SO_2. Účinnost oxidu siřičitého postupně slábne, proto se musí proces každých šest týdnů opakovat [12].

2.2 Mešní víno

Jak Kongregace pro bohoslužbu a svátosti oficiálně uvádí, mešní víno musí být pouze přírodní, z vinné révy, nepozměněné, nesmíchané s jinými přísadami a vinohrad poskytující úrodu nesmí být chemicky ošetřován (fakticky jde o ekologicky pěstované hrozny). Česká biskupská konference především požaduje, aby hrozny pro výrobu mešního vína pocházely z území Čech a Moravy. Další podmínka pak říká, že při výrobě nesmí být použito žádných přídavných látek, jako jsou barviva, aroma, atd. Jde vlastně o přívlastková vína – pracuje se pouze s přírodním cukrem, přičemž hrozny pro výrobu mešních vín musí mít minimálně 20 stupňů cukernatosti. Podobně striktní pravidla platí i o používání kvasinek. Většinou se jedná o kvasinky, které jsou povoleny i pro výrobu košer vín (přírodní izolované kvasinky) a to dehydrované.

Dříve bylo vyráběno mešní víno výhradně v klášterech, dnes je produkují i soukromé společnosti. Většinou mají jednotlivé církve tzv. prověřené výrobce mešních vín, tedy vinařské firmy, které se specializují na výrobu mešního vína pro konkrétní církev. Mešní vína mohou být bílá, červená i růžová. Lze je však vyrobit pouze z odrůd, které jsou zapsány do tzv. Státní odrůdové knihy. Není limitováno ani obsahem alkoholu – může tedy být jakkoli silné [13].

2.3 Košer víno

2.3.1 Pěstování vinné révy

Nežidé mohou být přítomni při práci na vinohradu a to včetně vinobraní. Ve Svaté zemi – Izraeli – musí splňovat vinař pro pěstování hroznů na výrobu košer vína čtyři podmínky: Orlach, šmita, kilai ha kerem, terumot a ma´aserot.

- Orlach (orla) – pro výrobu košer vína nesmí být použita první sklizeň (panenská), kdy je vinný keř ještě bez dostatečně vyvinutého kořenového systému. Může to mít vliv na kvalitu hroznů. Lze tedy použít sklizeň až ze čtvrtého roku od výsadby. Proto se třetím rokem odstraňují z vinné révy poupata. Hrozny spadlé při vinobraní na zem se již nesbírají a měli by sloužit charitativním účelům.
- Šmita – vinici je nutné každý sedmý rok (šabatový rok) nechat ladem a odpočinout, jak je přikázáno v 3. knize Mojžíšově. Tato vinice se neprořezává ani se z ní nesklízí hrozny samovolně uzrálé. Rok odpočinutí se u každé vinice počítá individu-

álně podle jejího stáří. Ustanovení o roku odpočinutí některá izraelská vinařství obcházejí tím, že vinice na sedmý rok pronajmou nežidům a hrozny skoupí.

- Kili ha kerem – zákaz mísení druhů. Při pěstování vína nesmí být ve vinici vysazeny jiné druhy ovoce či zeleniny než vinná réva, aby se neposkvrnila čistota původu.
- Terumot a ma´aserot – obřadní vylit 1 % vína na památku bývalého desátku a odvodu pro jeruzalémský Chrám.

2.3.2 Výroba košer vína

Košer vína u nás vyrábějí ortodoxní Židé tak, aby splňovala požadavky židovského náboženství na potraviny (kashrut). To znamená, že od zpracování hroznů až po zazátkování láhví musí na celý výrobní proces včetně používaných přípravků striktně dohlížet Žid světící šabat (sobotu). Traktorista přivážející hrozny z vinice může být nežid, ale do drtiče je může vysypat jen pravověrný žid. Někteří rabíni vyžadují, aby i dovozce hroznů byl pravověrný žid či alespoň národností Žid.

Na výrobě se nesmí podílet rituálně nečistí (např. ženy v období menstruace či po porodu). Přístroje a pomůcky (lis, nádoby) na celou výrobu košer vína je úplně oddělena od výroby běžných vín a musí být určeny jen na tuto výrobu. Pokud se finančně náročné přístroje používají na výrobu i nekošer vína (lis, stáčecí linka), musí projít speciálním čištěním před výrobou košer vína. Do košer vín se mohou přidávat pouze košer přípravky (např. košer cukr, košer čiřidla). Nesmí se užívat živočišné produkty (bílek, živočišná želatina - v Izraeli se užívá želatina rostlinná, tedy agar) [4].

3 BIOAKTIVNÍ LÁTKY U BĚŽNÝCH A LITURGICKÝCH VÍN

V následujících podkapitolách jsou charakterizovány bioaktivní látky, těžké kovy a vlastnosti, které byly analyzovány ve vzorcích. Tyto látky ještě nebyly stanoveny ani u mešních, ani u košer vín, tedy ani srovnávány. Odkazuji se proto v této kapitole alespoň na zjištěné poznatky uvedené v literárních zdrojích obecně u analýz běžných vín.

3.1 Antioxidační kapacita

Jednou z možností, jak organismus chránit před vlivem exogenních i endogenních volných radikálů, je působení antioxidantů. Podle zažité definice jsou antioxidanty molekuly, které – jsou-li přítomny v malých koncentracích ve srovnání s látkami, jež by měly chránit – mohou zabraňovat nebo omezovat oxidační destrukci těchto látek. Zjednodušeně řečeno, je to schopnost látek negovat volné radikály a zamezovat tak jejich nepříznivým účinkům.

Většinu přírodních antioxidantů přijímáme jako součást složitých směsí, jejichž složky mohou různými mechanizmy reagovat jako antioxidanty, a to jak synergicky, tak inhibičně. Proto je snaha charakterizovat antioxidační aktivitu. Látky s vysokou antioxidační aktivitou jsou především rostlinného původu, např. vitamín C, vitamín E, karotenoidy, koenzym Q a polyfenoly.

Víno je často spojováno s pozitivními účinky na zdraví, neboť fenolické látky obsažené v něm, působí antioxidačně. Brání peroxidaci lipidů nebo poškození DNA a zamezují tak vzniku volných radikálů. V konečném důsledku omezují riziko vzniku kardiovaskulárních chorob, rakoviny či Alzheimerovy choroby [14].

3.2 Polyfenoly

Polyfenoly jsou ve vyšších rostlinách přítomny jako sekundární metabolity. Mají nezastupitelnou úlohu v ochraně proti chorobám, infekcím, parazitům a hrají též významnou roli při ochraně rostlin proti nadměrnému slunečnímu záření.

3.2.1 Dělení polyfenolů

Podle způsobu reakce je lze rozdělit do těchto tříd:

1. Fenolové kyseliny
2. Flavonoidy
3. Stilbeny
4. Lignany

Flavonoidy se mohou dále ještě rozdělit na:

1. Kyseliny fenolkarboxylové (deriváty kyseliny benzoové a skořicové)
2. Flavonoly
3. Flavan-3-oly
4. Flavan-3,4-dioly (proanthokyanidy)
5. Anthokyanidiny (anthokyany)

Ve složení a obsahu fenolických látek v hroznech a vínech existuje výrazný rozdíl mezi odrůdami určenými pro výrobu bílých a červených vín, ale také u mladých a starších ročníků. Jejich koncentrace v rostlinách závisí na mnoho faktorech, z nichž nejdůležitější jsou faktory genetické (druh a odrůda rostliny), stupeň zralosti (zvyšuje se v období mezi zaměkáním a fází zralosti) a faktory klimatické. Nacházejí se v třapině, dužnině, slupce bobulí a semenech. U modrých odrůd révy vinné obsahuje slupka 30 – 40 % všech fenolických látek a semena až 60 – 70 %. Některé modré odrůdy však obsahují, konkrétně antokyany i v dužnině a tyto odrůdy nazýváme „barvířky“. Tvoří základ barevnosti červených a růžových vín a při procesu macerace můžeme ovlivnit jejich extrakci do výsledného vína. Tyto látky tedy odpovídají za celou škálu charakteristik vína, hlavně za barvu, hořký a třískovitý chuťový projev a antioxidační vlastnosti. Některé fenolické látky mají vliv na hnědnutí moštů u bílých vín. Fenolkarboxylové kyseliny, označované i jako neflavonidy, se chovají během přípravy vína jako inertní. Ale třeba flavonoidy, jsou značně reaktivní a velmi ovlivňují oxidaci vína. V případě šetrného zpracování hroznů a opatrného lisování se pohybuje obsah polyfenolů v běžném bílém víně v množství pod 200 mg/l. U běžného červeného vína

je obsah polyfenoů 3-10x vyšší. Celkový denní příjem polyfenolů byl odhadnut na 1 g [15].

Pro tuto práci jsou antokyany významná skupina látek. Jsou to ve vodě rozpustná rostlinná barviva mnoha květů, ovoce a zeleniny s odstíny od tmavě modré, fialové, přes červené až po oranžové. Uvádí se, že v přírodě existuje celkem 15 významných anthokyanidinů, ale v potravinách je důležitých těchto šest – kyanidin, pelargonidin, peonidin, delfinidin, petunidin a malvidin. Při dozrávání hroznů se obsah antokyanů ve slupce zvyšuje.

Dalšími důležitými látkami jsou třísloviny (taniny) a řadíme sem katechin, epikatechin, jejich dimery, trimery a prokyanidiny. Nacházejí se v třapině, slupkách a semenech. Ty ve třapinách pro nás nemají velký význam, neboť většina hroznů se před lisováním odstopkuje. Nejdůležitější jsou taniny obsažené ve slupkách bobulí a semenech. Ty přímo ovlivňují chuťové vlastnosti vína a jejich vyzrálost je proto velmi důležitá. Koncentrace a struktura taninů se v průběhu dozrávání hroznů mění, poměrně vysoká je již v době zaměkání bobulí. V semenech jejich obsah klesá po začátku vybarvování hroznů do doby zralosti [16].

3.3 Vybrané minerální prvky ve víně

Na obsah minerálních látek v hroznech a ve víně, má velký vliv půda a její geologický původ, hnojení, odrůda a zároveň také počasí panující v daném roce. Významný je rovněž vliv výživy révy vinné v podmínkách konkrétní vinice. Kořeny révy přijímají z půdy s vodou i minerální látky. Obsah minerálních látek v moštu se snižuje jejich krystalizací, vysrážením a využitím kvasinkami. Celkové množství se uvádí jako „obsah popelovin“ – zbytek po spálení anorganických součástí vína při 500 °C, množství ve víně činí 1500 – 4000 mg/l. [17].

Analýza prvků pomocí metody hmotnostní spektrometrie se využívá také k odhalení případného falšování potravin. U vína lze takto zjistit jeho autentičnost či ředění vodou [18].

3.3.1 Síra

Ve víně se může nacházet jako zbytek z dusíkatých či hořečnatých hnojiv v podobě síranů. Největší množství se však do vína dostává jako oxid siřičitý pří síření moštů či vín, obzvláště bílých. Obsah ve víně se může pohybovat v rozmezí 400 – 1000 mg/l. První zmínky o využití antimikrobiálních účinků síry se nacházejí nejen v Bibli, ale i v řecké a římské literatuře [19].

3.3.2 Fosfor

Je součástí matečných hornin a dostává se do přijatelné formy půdotvornými procesy. Částečné množství pochází také z fosforečných hnojiv. Ve víně je fosfor nejen v anorganické formě, ale i v organické a to jako glycerfosfáty, estery fosforu či ve vazbách na pektinové látky. Značnou část fosforu využívají kvasinky při fermentaci. Nejsou-li velmi brzy odstraněny jako kvasničný sediment, fosfor se vyluhuje zpět do vína. Na našem území se nacházejí půdy velmi bohaté na fosfor. Ve víně se nalézá fosfor v obsazích 60 – 1000 mg/l [20].

3.3.3 Bór

Je velmi důležitým mikroprvkem pro výživu vinné révy. Aktivně se účastní při opylování a oplodnění květenství. Jeho výskyt je nižší u toxických či vápenatých půd. Nejčastěji se bór vysráží ve sloučeninách vinného kamene a poté se z vína vyloučí. Bór se podílí na procesu fotosyntézy a při transportu glycidů. Jako kyselina boritá se nachází ve víně v množství 10 – 120 mg/l [20].

3.3.4 Draslík

Významnou roli draslík hraje při výměně iontů K^+ za oxoniové ionty H_3O^+ a podílí se na značné pohyblivosti draslíku v půdě. Vinná réva ho nejvíce vstřebává v období bujného růstu. Oproti ostatním kationtům má draslík dominantní postavení. V moštu je nejčastěji jako hydrogenvinan draselný či síran draselný. Vyšší množství vykazují červená vína a odrůdy suchých bílých vín, jako je např. Chardonnay či Rulándské bílé. V průběhu dozrávání se jeho koncentrace v hroznech zvyšuje ve vztahu k akumulaci cukrů. Draslík ovlivňuje také obsah kyselin a hodnotu pH v moštu a víně. Draslík zjemňuje chuť vína a jeho vyšší množství také může poukazovat na stáří vína. Vína s nízkým obsahem draslíku chutnají kysele a trpce. Vysrážením „vinného kamene“ (hydrogenvinanu draselného) kvašením se obsah draslíku může snížit až o 1000 mg/l. Vína obsahují draslík v množství 160 – 2500 mg/l [20].

3.3.5 Vápník

V našich vinařských podoblastech, zvláště ve slovácké, je převaha vápenatých půd a proto mohou česká vína obsahovat dostatek vápníku. Při nadbytku se však u révy může vyskytnout žloutenka révy. Vápník ovlivňuje pozitivně chuťové a aromatické vlastnosti vín. Množství vápníku se zvyšuje při odkyselování. Musí se také počítat s jeho „vypadnutím“ v

podobě hydrogenvinanu vápenatého. Ve víně může být obsažen v rozmezí 100 – 220 mg/l [20].

3.3.6 Hořčík

Zastává nejvýznamnější funkci jako součást chlorofylu. Jeho nedostatek bývá ve vápenatých či písčitých půdách. V našich vínech jsou vyšší obsahy hořčíku hlavně u vín z velkopavlovické podoblasti, hlavně v červených vínech. Hořčík může ve vysokých koncentracích způsobovat nahořklou chuť vína. Víno může obsahovat 50 – 2000 mg/l hořčíku [20].

3.3.7 Železo

Zapříčiňuje zákaly a proto je vyšší obsah železa ve víně nežádoucí. Odstraňuje se při čiření, ale kontaktem se železným nářadím, při zpracovávání nebo skladování, se může výrazně zvýšit. Na našem území se železo vyskytuje především v půdách na Znojemsku či Brněnsku. Obsah se pohybuje okolo 0,3 – 10 mg/l [21].

Tab. 1. Obsah minerálních látek ve 100 g bobulí [22]

minerální látka	**obsah v bílých odrůdách [mg]**	**obsah v modrých odrůdách [mg]**
sodík	2,0	2,0
draslík	250,0	320,0
vápník	19,0	4,0
hořčík	7,0	4,0
fosfor	22,0	16,0
železo	0,3	0,3

TOXICKÉ KOVY

Organoleptické závady obvykle prozrazují chybné a nepříjemné vůně, které pocházejí z nedostatků, vad a nemocí vína způsobených zpracováním. Škodlivý účinek na aroma, barvu a chuť vína mají ale také kovy, zejména – železo, měď, nikl, cín, hliník, zinek a toxické kovy. Přítomnost těchto prvků je ovlivněno půdním složením, ve kterém se pěstuje vinná réva, zařízením, kde se zpracovávají hrozny, filtrací a čištěním. Dále také může být složení ovlivněno insekticidy, fungicidy a prostředky, jež se na vinohradě používají.

Toxické kovy řadíme do skupiny cizorodých látek, které se mohou významným způsobem podílet na kontaminaci zemědělských půd. Běžně se v půdě nenacházejí ve významných množstvích, ale díky antropogenním vlivům se jejich obsah v půdě zvyšuje, a to zejména v povrchové vrstvě. Kumulace toxických prvků v půdě má výrazný ekologický dopad, neboť v orniční vrstvě probíhá nejen intenzivní mikrobiální aktivita, tedy i intenzivní regulace rychlosti koloběhu prvků, ale i jejich zapojování do potravinového řetězce. Zvyšování obsahu těchto kovů v půdě způsobuje průmyslová činnost, doprava, energetika a imise. Limity obsahu toxických kovů v půdách jsou regulovány vyhláškou Ministerstva životního prostředí č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu [23].

3.3.8 Kadmium

Kadmium se v přírodě vyskytuje jako součást minerálů a též v organických sloučeninách jako součást půdního roztoku. V půdách ČR je běžný obsah 0,2 – 1,5 mg na kilogram půdy. Za posledních 150 let se jeho obsah zvýšil až o 55 %. Hlavním faktorem limitujícím obsah kadmia v půdách je chemické složení matečné horniny. Vzhledem k tomu, že s klesající hodnotou pH, silně stoupá jeho rozpustnost, bude se zvyšovat i jeho pohyblivost. Ovšem za přítomnosti síranů dochází k vysrážení kadmia a tím i ke snížení jeho rozpustnosti. Obsah kadmia v půdě ovlivňuje významně také půdní mikroorganismy. Zvýšená koncentrace iontů kadmia v půdním výluhu má silný inhibiční účinek na půdní mikroorganismy a vysoké dávky kadmia můžou půdní mikroflóru přímo poškozovat. Může to mít za následek negativní vliv na růst rostlin nebo jejich omezenou fixaci vzdušného dusíku či zpomalení mineralizace atd. [20].

3.3.9 Olovo

Přirozený obsah v půdě činí 2 – 300 mg na kilogram půdy ve formě Pb^{2+} a v kyselých vyvřelých horninách. Jsou špatně rozpustné ve vodě a tím pádem velmi málo pohyblivé v rámci půdního koloběhu. Olovo je rozpustné v kyselém prostředí, při zvyšování pH (po zavápnění) se jeho rozpustnost snižuje, protože se sráží ve formě hydroxidu, fosforečnanu nebo uhličitanu. V těchto podmínkách olovo také tvoří organické komplexy. V důsledku antropogenní činnosti se množství olova v půdě zvyšuje nad hraniční hodnotu stanovenou směrnicí Ministerstva zemědělství. Jeho běžný obsah je 60 μg/l, což se považuje ještě za přijatelné, neboť mez detekce je v rozmezí 100 - 200 μg/l [20].

3.3.10 Chrom

Chróm se v půdě vyznačuje několika oxidačními stupni (od II do VI) a schopností tvořit komplexní anionty a kationty. V přírodních materiálech se vyskytuje jako trojmocný (chromité sloučeniny) nebo šestimocný (chromany). Vysoké oxidační stupně chrómu jsou méně stabilní než jeho trojmocná forma. V půdě se většina chrómu nachází v málo pohyblivé formě kationtů Cr^{3+} vázaných na oxidy železa a hliníku. Mobilita chrómu v půdě závisí na půdní reakci, stupni rozkladu organické hmoty a redoxním potenciálu půdy. Dobře rozpustný chróm je toxický pro rostliny i živočichy, proto je důležitá změna oxidačního stupně. Je možné, že vápněním, hnojením fosforem a organickými látka lze významně snížit toxicitu chromanů v kontaminovaných půdách. Obsah se pohybuje v hodnotách 5 – 120 mg/kg půdy [20].

3.3.11 Arsen

Nejvíce arsenu mají horniny obsahující sulfidy a uhelnou příměs. Zdrojem zamoření zemědělských půd je především popílek, odsiřovací produkty nebo se do půdy dostávají ve formě imisí. Vyskytuje se hlavně ve formě arsenitanů a arzeničnanů železa a hliníku, které jsou málo rozpustné, zvláště v kyselých půdách. Detoxikace půd obsahující arsen je možná síranem železnatým, vápencem či vysokými dávkami fosforu. Obsah arsenu se v půdě pohybuje okolo 2 – 20 mg/kg půdy [24].

Tab. 2. Maximální přípustný obsah toxických kovů v půdě [25]

toxický kov	**maximální přípustný obsah [mg/kg půdy]**
kadmium	1
olovo	70
chrom	40
arsen	4,5

Tab. 3. Rozmezí koncentrací toxických kovů ve víně [26,27]

toxický kov	**obsah [mg/l]**	**maximální přípustný obsah podle OIV [mg/l]**
kadmium	0,1 - 6	0,01
olovo	30 - 250	0,2
chrom	9 - 31	-
arsen	3 - 20	0,2

4 CÍL PRÁCE

Účelem této práce bylo dále rozvinout téma již obhájené bakalářské práce, zabývající se touto problematikou a prohloubit dosavadní poznatky o výsledky srovnání těchto vín s běžnou produkcí.

Bioaktivní látky jsou stěžejní pro charakter vína. Jejich množstvím a složením se dá určit nejen kvalita vína, ale také třeba jeho původ resp. „terroir“. Tento termín zahrnuje především přírodní podmínky jako je geologické podloží, podnebí, srážky, nadmořská výška, tradice a v neposlední řadě též um vinaře. Tyto faktory ovlivňují obsah bioaktivních látek i prvkové zastoupení a promítají se tedy i do výsledného vína.

Cílem tedy bylo stanovení obsahu bioaktivních látek a antioxidační aktivity ve vínech běžně produkovaných a ve vínech srovnatelných, avšak s označením pro liturgické účely. Pod pojmem bioaktivní látky se v této práci rozumí stanovený obsah celkových polyfenolů, flavonoidů a analýza vybraných prvků. K širšímu vnímání dané problematiky byla stanovena i antioxidační kapacita daných vzorků. Následné srovnání výsledků těchto analýz mělo objasnit odpověď na výše položenou otázku.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 MATERIÁL A METODIKA

Vzhledem k náročnosti sehnání srovnatelných vzorků vína, probíhalo jejich shromáždění v průběhu 15 měsíců. Byly postupně dokupovány v běžné tržní síti, ve specializovaných vinotékách či přímo od producentů.

Všechny vzorky pro analýzy byly použity v nezměněné formě přímo ze spotřebitelského balení, případně byly pro konkrétní účely analýz jednotlivé vzorky naředěny. Nebylo třeba připravovat extrakty z každého vzorku vína.

5.1 Charakterizace odrůd vzorků vína

Modrý Portugal – o původu se prameny neshodují, ale rozšiřování této odrůdy začalo v podunajské oblasti Rakouska. Je oblíbena pro stabilní vysoké výnosy, nenáročnost na polohu a půdu i pro schopnost regenerace při mrznutí. Je nejrozšířenější pěstovanou modrou odrůdou.

Tramín červený – jeho původ není jasný, ale přikláním se k názoru, že může pocházet z německého Alsaska. Vyznačuje se velice výraznou a rozmanitou vůní. Na rozdíl od zlaté nebo zelené barvy bílých odrůd má tmavě růžovou slupky. Zde také vzniká zmatenost laiků, kteří usuzují, že Tramín bude podle svého přívlastku červená odrůda. Obsah kyselin bývá celkem nízký, což je příčinou, že se Tramín konzumuje nejčastěji jako mladé víno.

Chardonnay – tento chameleón mezi bílými odrůdami pochází z Burgundska a je pro vinaře velice přizpůsobivá a oblíbená odrůda. Důvodem je, že ve srovnání s dalšími odrůdami, je pěstování Chardonnay jednodušší. Dobře snáší extrémní klimatické podmínky a dokáže si zvyknout na rozmanité typy půdy. Poměrně spolehlivě zraje a dává dobrou úrodu. Je určena spíše na každodenní spotřebu za nízkou cenu, než na dlouhé zrání v sklepích. Dalo by se rovněž říci, že je chuťově „neutrální“ vůči jiným odrůdám. Hlavně tento aspekt byl rozhodující při vybírání odrůd na výrobu pravého šampaňského vína, jehož je neodmyslitelnou součástí. Oblíbenost odrůdy spočívá také ve schopnosti udržet si různé ovocné chutě [28].

5.2 Specifikace vzorků

5.2.1 Mešní vína

- celkem 8 vzorků, po 2 lahvích
- 2 odrůdy
- srovnání mešního vína s běžnou produkcí u dvou odrůd
- vzorky byly vybírány, aby byly co možná nejvíce srovnatelné ročníkem, podoblastí a přívlastkem, ale od různých producentů

Rulandské modré:

- Rulandské modré – 2012, výběr z bobulí, podoblast znojemská, mešní (označení vzorku ve výsledcích „Rul. mod. 1-mešní“)
- Rulandské modré – 2012, výběr z hroznů, podoblast znojemská, mešní (označení vzorku ve výsledcích „Rul. mod. 2-mešní“)
- Rulandské modré – 2012, výběr z hroznů, podoblast znojemská, běžná produkce (označení vzorku ve výsledcích „Rul. mod. 3-běžné“)
- Rulandské modré – 2012, výběr z hroznů, podoblast velkopavlovická, běžná produkce (označení vzorku ve výsledcích „Rul. mod. 4-běžné“)

Tramín červený:

- Tramín červený – 2013, výběr z hroznů, podoblast slovácká, mešní (označení vzorku ve výsledcích „Tra. čer. 1-mešní“)
- Tramín červený – 2013, výběr z hroznů, podoblast znojemská, mešní (označení vzorku ve výsledcích „Tra. čer. 2-mešní“)
- Tramín červený – 2013, pozdní sběr, podoblast znojemská, běžná produkce (označení vzorku ve výsledcích „Tra. čer. 3-běžné“)
- Tramín červený – 2013, pozdní sběr, podoblast znojemská, běžná produkce (označení vzorku ve výsledcích „Tra. čer. 4-běžné“)

5.2.2 Košer vína

- celkem 4 vzorky, po 2 lahvích
- 1 odrůda
- srovnání košer vína s běžnou produkcí u jedné odrůdy
- vzorky byly vybírány, aby byly co možná nejvíce srovnatelné ročníkem, podoblastí a přívlastkem, ale od různých producentů

Chardonnay:

- Chardonnay – 2010, oblast Carmel – Izrael, košer

  (označení vzorku ve výsledcích „Chard. 1-košer“)
- Chardonnay – 2011, pozdní sběr, podoblast slovácká, košer

  (označení vzorku ve výsledcích „Chard. 2-košer“)
- Chardonnay – 2010, pozdní sběr, podoblast mikulovská, běžná produkce

  (označení vzorku ve výsledcích „Chard. 3-běžné“)
- Chardonnay – 2011, výběr z hroznů, podoblast slovácká, běžná produkce

  (označení vzorku ve výsledcích „Chard. 4-běžné“)

5.3 Použitá činidla, roztoky, pomůcky a přístroje

5.3.1 Stanovení antioxidační aktivity

Použitá činidla a roztoky

- 2,2-difenyl-1-pikryl-hydrazyl
- metanol
- kyselina askorbová
- destilovaná voda

Měřicí přístroje a pomůcky

- spektrofotometr Biochrom Libra S6, VIS – jednopaprskový
- 10 mm hranaté kyvety

5.3.2 Stanovení celkových polyfenolů s Folin – Ciocalteauovým činidlem spektrofotometricky

Použitá činidla a roztoky

- Folin-Ciocalteuovo činidlo
- 20 % Na_2CO_3,
- kyselina gallová
- metanol
- destilovaná voda

Měřicí přístroje a pomůcky

- spektrofotometr Biochrom Libra S6, VIS – jednopaprskový
- 10 mm hranaté kyvety

5.3.3 Stanovení celkového obsahu flavonoidů spektrofotometricky

Použitá činidla a roztoky

- 20% etanol
- 0,5 mol/l $NaNO_2$
- 0,3 mol/l $AlCl_3.6H_2O$
- 1 mol/l NaOH
- etanol
- rutin
- destilovaná voda

Měřicí přístroje a pomůcky

- spektrofotometr Biochrom Libra S6, VIS – jednopaprskový
- 10 mm hranaté kyvety

5.3.4 Stanovení obsahu stopových množství prvků pomocí ICP-MS

Použitá činidla a roztoky

- HNO_3
- Pure destilovaná voda

Měřicí přístroje a pomůcky

- Thermo Scientific iCAP Qc ICP-MS

5.4 Stanovení antioxidační aktivity metodou činnosti radikálu DPPH (TAC - Total Antioxidant Capacity)

Metody stanovení antioxidační aktivity mohou být kategorizovány do dvou skupin – metody hodnotící schopnost eliminovat syntetické stabilní radikály (např. ABTS, DPPH). Nebo metody posuzující redoxní vlastnosti látek (např. FRAP), které spočívají pouze ve schopnosti redukovat ion Fe^{3+} a s celkovou antioxidační aktivitou nemusí korelovat. V souvislosti s analýzou potravin byl zaveden pojem „celková antioxidační aktivita“ (TAA – total antioxidant activity), který kvantifikuje kapacitu vzorku biologického materiálu eliminovat volné radikály.

Tato metoda spočívá v reakci volného radikálu DPPH (2,2-difenyl-1-pikryl-hydrazyl) s antioxidanty obsaženými ve vzorku. V metanolovém roztoku je v barevné radikálové formě DPPH• a vykazuje silnou adsorpci v UV/VIS spektru. Během reakce dochází ke změně barvy a úbytku absorbance. Absorbance byla měřena při vlnové délce 515 nm.

Byl připraven zásobní roztok z 0,024 g DPPH do 100 ml metanolu. Z tohoto roztoku byl připraven pracovní roztok, který vznikl smícháním 10 ml zásobního roztoku s 45 ml metanolu. Proměřila se absorbance (tj. A_0). Vytvořila se reakční směs přidáním 210 µl vzorku s 4 ml pracovního roztoku a na hodinu se ponechal ve tmě. Poté se proměřila absorbance jednotlivých vzorků. Provedli se vždy dvě měření vedle sebe každého vzorku a každé měření bylo 3x zopakováno.

Kalibrační řada se připravila ze standardu roztoku kyseliny askorbové o koncentracích 40, 80, 120, 160 a 200 mg/l. Tyto koncentrace byly získány zředěním H_2O a odpipetováním množství: 160 mg/l – 8 ml; 120 mg/l – 6 ml; 80 mg/l – 4 ml; 40 mg/l – 2 ml ze zásobního roztoku 200 mg/l. Antioxidační aktivita byla vyjádřena v % z poklesu absorbance podle vztahu:

$$\% = (A_0\text{-}A_1/A_0) \times 100$$

Výsledky byly zaneseny do grafu a byla získána kalibrační křivka. Výsledky pak byly vyjádřeny jako ekvivalent odpovídající antioxidační aktivitě, kterou by způsobilo množství kyseliny askorbové [29].

5.5 Stanovení celkového obsahu polyfenolů s Folin – Ciocalteauovým činidlem spektrofotometricky (TPC – Total Phenolic Contend)

Fenoly jsou v alkalickém prostředí oxidovány Folin-Ciocalteuovým činidlem. Toto činidlo je tvořeno směsí kyseliny fosforečno-wolframové ($H_3PE_{12}O_{40}$) a kyseliny fosforečno-molybdenové ($H_3PMo_{12}O_{40}$), která se po oxidaci fenolů redukuje na směs modrých oxidů wolframu (W_8O_{23}) a molybdenu. Dochází tedy ke snížení oxidačního čísla molybdenu. Vytvořené modré zbarvení silně absorbuje při vlnové délce 765 nm a je úměrné celkovému množství původně přítomných fenolových sloučenin. Folin-Ciocalteuovo činidlo nereaguje specificky s fenoly, ale i s většinou redukujících molekul a podává tedy poměrně korelující výsledky s antioxidační aktivitou.

Do 10 ml odměrné baňky bylo pipetováno 0,1 ml vzorku vína (případně zředěný nejednotně u každého vzorku); 5 ml destilované vody; 0,5 ml Folin-Ciocalteuova činidla; 1,5 ml 20 % Na_2CO_3, baňka byla doplněna destilovanou vodou po rysku a obsah byl promíchán. Po 30 minutách, kdy byl přidán vzorek, byla změřena absorbance při 765 nm proti slepému pokusu. Slepý pokus obsahoval stejnou reakční směs, ovšem bez přídavku vzorku vína.

Pro spektrofotometrické stanovení bylo nutné připravit standardní roztok kyseliny gallové v metanolu. Ze standardního roztoku o koncentraci 800 mg/l se do 10 ml odměrných baněk připravila kalibrační řada o koncentracích 50, 100, 200, 400 a 600 mg/l. Tyto koncentrace byly získány zředěním H_2O a odpipetováním množství: 600 mg/l – 7,5 ml; 400 mg/l – 5 ml; 200 mg/l – 2,5 ml; 100 mg/l – 1,25 ml; 50 mg/l – 0,625 ml ze zásobního roztoku 800 mg/l. Poté se proměřila absorbance jednotlivých vzorků. Provedli se vždy dvě měření vedle sebe každého vzorku a každé měření bylo 3x zopakováno [30].

Pomocí sestavené kalibrační křivky v závislosti absorbance na koncentraci kyseliny gallové bylo přepočítáno celkové množství polyfenolů na ekvivalent kyseliny gallové (GAE – Galic Acid Equivalents) v mg/l [31].

5.6 Stanovení obsahu flavonoidů spektrofotometricky

Celkový obsah flavonoidů se stanovoval spektrofotometricky podle změny zbarvení vzorku s dusitanem sodným a chloridem hlinitým v prostředí etanolu a hydroxidu sodného.

Byl připraven roztok smícháním 0,85 ml vzorku, 8,5 ml 20% etanolu a 0,375 ml 0,5 mol/l $NaNO_2$. Po 5 minutách bylo přidáno 0,375 ml 0,3 mol/l $AlCl_3.6H_2O$. Za dalších 5 minut bylo přidáno 2,5 ml 1 mol/l NaOH a po 10 minutách se proměřila absorbance. Při spektrofotometrickém měření se použila vlnová délka 506 nm a měřilo se proti slepému vzorku etanolu. Provedli se vždy dvě měření vedle sebe každého vzorku a každé měření bylo 3x zopakováno.

Jako standard sloužil rutin o koncentraci 10 mg/ml. Byl navážen 0,1 g standardu, který byl kvantitativně převeden metanolem do 10 ml odměrné baňky. Takto byl získán zásobní standardní roztok a ten následně sloužil pro přípravu kalibrační řady o koncentracích 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,2 a 1,4 mg/ml. Tyto koncentrace byly získány zředěním H_2O a odpipetováním množství: 1,4 mg/ml – 1,4 ml; 1,2 mg/ml – 1,2 ml; 1 mg/ml – 1 ml; 0,8 mg/ml – 0,8 ml; 0,6 mg/ml – 0,6 ml; 0,4 mg/ml – 0,4 ml; 0,2 mg/ml – 0,2 ml; 0,1 mg/ml – 0,1 ml. S použitím kalibrační křivky byl celkový obsah flavonoidů přepočten na ekvivalent standardu rutinu (RE – Rutin Equivalents) v mg/l [32].

5.7 Stanovení obsahu stopových množství prvků pomocí ICP-MS

Hmotnostní spektrometrie ve variantě s indukčně vázaným plazmatem (ICP-MS). Tato metoda umožňuje v závislosti na možnostech rozlišení jednotlivých hmotností mimo jiné stanovovat jednotlivé izotopy prvků a jejich vzájemné poměry.

Pro toto stanovení byl ve 100 ml odměrné baňce smíchán 1 ml vzorku, 1 ml kyseliny dusičné a objem byl doplněn Pure destilovanou vodou po rysku. Takto upravený roztok vzorku byl podroben analýze na přístroji ICP-MS. Provedlo se vždy jedno měření každého vzorku a každé měření bylo 3x zopakováno. Obsah jednotlivých prvků je vyjádřen v mg/l.

Vysoká teplota indukčně vázaného plazmatu, do kterého se zaváděly vzorky, sloužila k ionizaci jednotlivých prvků a vzniklý proud iontů vstoupil do hmotnostního analyzátoru, kde byly jednotlivé ionty rozděleny a detekovány podle své hmotnosti. Metoda ICP-MS je velmi specifická a univerzální a je možné ji použít jak pro vyšší koncentrace prvků, tak pro ultra-stopové, a to úpravou přístrojových parametrů [33].

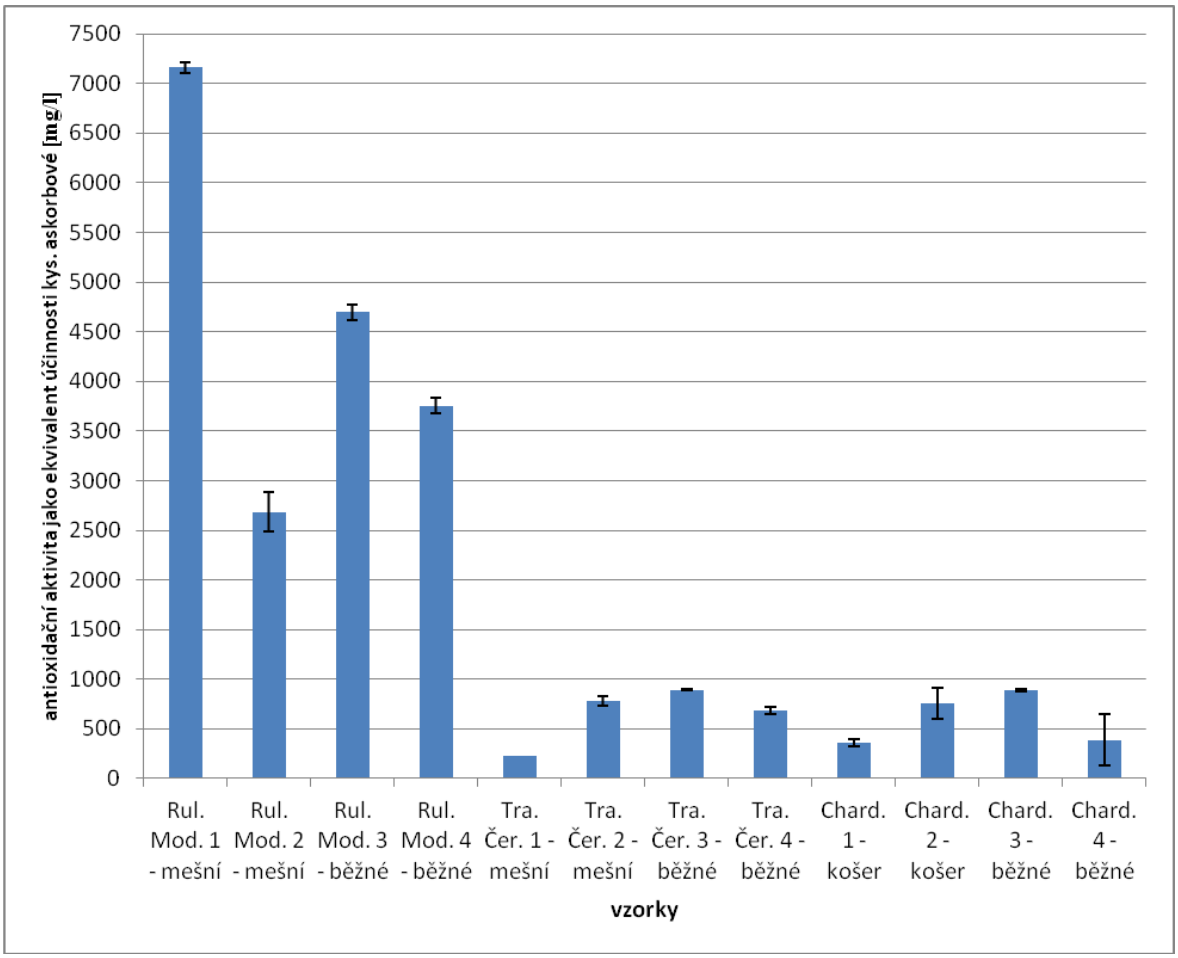
6 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ PRÁCE A DISKUSE

6.1 Výsledky stanovení antioxidační aktivity (TAC - Total Antioxidant Capacity)

Stanovení antioxidační aktivity probíhalo spektrofotometrickou metodou pomocí radikálu DPPH (2,2-difenyl-1-pikryl-hydrazylu). Metodický postup byl zvolen, tak jak je popsán v kapitole 5.4. Absorbance byla následně měřena na spektrofotometru Libra S6.

Rovnice kalibrační přímky: y = 0,4944x + 108,34

Naměřené hodnoty absorbancí byly dosazeny do rovnice kalibrační přímky a byly vypočítány antioxidační aktivity. Hodnoty jsou vyjádřeny jako ekvivalent redukční účinnosti standardu - kyseliny askorbové (AAE – Ascorbate Activity Equivalents) v mg/l. Výsledky byly zpracovány do grafu, který je uveden níže.



Obr. 2. Antioxidační aktivita.

U odrůdy Rulandského modrého se antioxidační aktivita pohybovala v rozmezí 2684,71 ± 99,63 mg/l až 7160,16 ± 57,04 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 228,53 ± 2,85 do 894,01 ± 5,70 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 359,22 ± 40,50 až 889,98 ± 9,98 mg/l antioxidační aktivity. Velké směrodatné odchylky mohou být způsobeny nepřesností při přípravě reakčních roztoků.

Celková antioxidační kapacita se pohybovala od minimální hodnoty 38,77 až k maximální hodnotě 7160 mg/l AAE. Antioxidační aktivita byla mnohem vyšší u červených vín než u vín bílých. Je to způsobeno tím, že v červených vínech je podstatně vyšší množství např. fenolických látek, které jsou mj. nositeli antioxidační aktivity. V těchto obecnějších skutečnostech se výsledky shodují s Rupasinghe et al. a Szajdek et al. [34,35].

Stanovení antioxidační aktivity je důležité také z hlediska dopadu na lidské zdraví. Antioxidační účinky polyfenolů brání oxidaci lipoproteinů s nízkou hustotou (LDL). Tento jev je také podstatou tzv. „Francouzského paradoxu“, kdy se u obyvatel Francie často nevyskytují akutní srdeční příhody, navzdory jejich jídelníčku bohatého na nasycené tuky, jak vysvětluje D´avalos et al. [36].

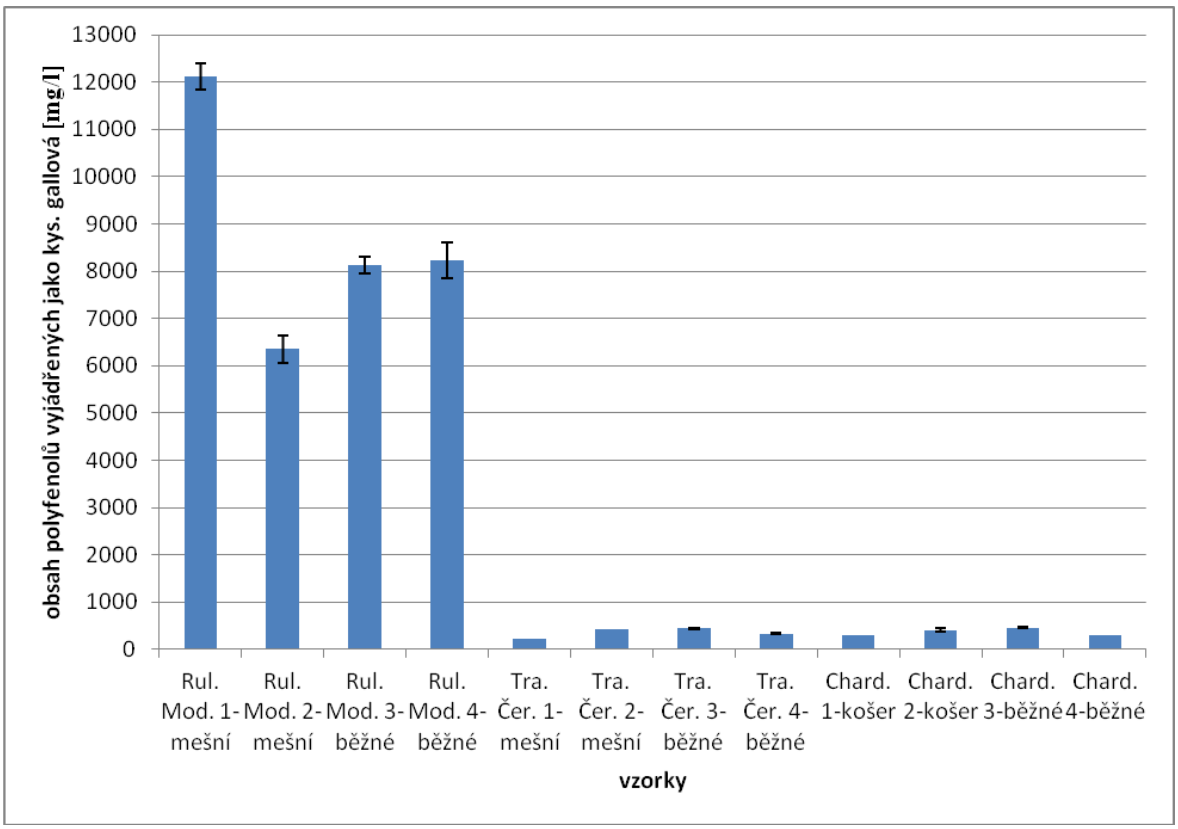
Ohledně srovnání TAC mezi liturgickými a běžnými víny je v obr. č. 2 na první pohled patrný rozdíl u prvního a druhého vzorku červeného mešního vína. Vůči druhému vzorku jsou antioxidační kapacity běžných vzorků červených vín viditelně vyšší. Při porovnání bílých vín, ať již mešních či košer, liturgická vína zdá se nemají antioxidační aktivitu vyšší, naopak se zdá, že spíše nižší.

6.2 Výsledky stanovení celkového obsahu polyfenolů (TPC - Total Phenolic Content)

Stanovení obsahu polyfenolů se uskutečnilo spektrofotometrickou metodou s Folin-Ciocelteuovým činidlem. Postup probíhal tak, jak je popsán v kapitole 5.5. Absorbance byla následně měřena na spektrofotometru Libra S6.

Rovnice kalibrační přímky: y = 0,0011x + 0,0736

Naměřené hodnoty absorbancí byly dosazeny do rovnice kalibrační přímky a byly vypočítány celkové obsahy polyfenolů ve vzorcích. Hodnoty jsou vyjádřeny jako ekvivalent kyseliny gallové (GAE – Galic Acid Equivalents) v mg/l. Výsledky byly zpracovány do grafu, který je uveden níže.



Obr. 3. Celkový obsah polyfenolů.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah polyfenolů pohyboval v rozmezí 6349,09 ± 291,41 mg/l až 12118,79 ± 274,27 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 227,97 ± 2,36 do 440,24 ± 6,86 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 298,58 ± 8,79 až 453,42 ± 11,79 mg/l celkových polyfenolů.

Fenolické látky jsou obsaženy především ve slupce bobule. A vzhledem k tomu, že bílá vína se nenechávají ve výrobním procesu macerovat i se slupkami, ale naopak slupky se ihned odstraňují, je logické, že fenolických látek budou obsahovat méně. Jak již bylo zmíněno, je to opodstatněno tím, že fenolické látky jsou nositeli antioxidační aktivity. V tomto aspektu se výsledky shodují s Rupasinghe et al. a Faitova et al. [34,37] a platí tedy, pro obr. č. 3, obdobný komentář ve srovnání liturgických a běžných vín. A jak uvádí Slanina et al. [38], v červeném víně se mohou polyfenoly vyskytovat v orientačním množství 200 mg/l. Nejvíce zastoupenou fenolickou látkou jsou proanthokyanidiny, které jsou tvořeny 2 – 11 flavanolovými jednotkami, spojené vazbou C4-C8. Mají výrazné adstringentní účinky a vyskytují se zejména v ovoci, resp. červeném víně.

Doplňující informací by podle Jančářová et al. [39], mohla být, že celkový obsah fenolických látek se s přibývajícím časem postupně snižuje. Důkazem by mohly být zjištěné hodnoty fenolických látek z nezralých bobulí, které činily 2280 – 5000 mg/g různé částí bobule. V průběhu zrání se obsah fenolických látek v bobulích snížil již na pouhých 104 – 164 mg/g různé části bobule. Neprokázal se také zásadní rozdíl v obsahu fenolických látek mezi jednotlivými odrůdami. Také Andjelkovic et al. [39] uvádí, že obsah fenolických látek v průběhu zrání roste a poté klesá, a to v rozmezí od 74,04 do 315,45 mg GAE/g různé části bobule. Výsledkem výše uvedené studie bylo zjištění, že ideální doba sklizení hroznů je 30. den po „véraison“, což je výraz pro různé fáze zrání hroznů [50], neboť v této době obsahují hrozny nejvýhodnější zastoupení fenolických látek.

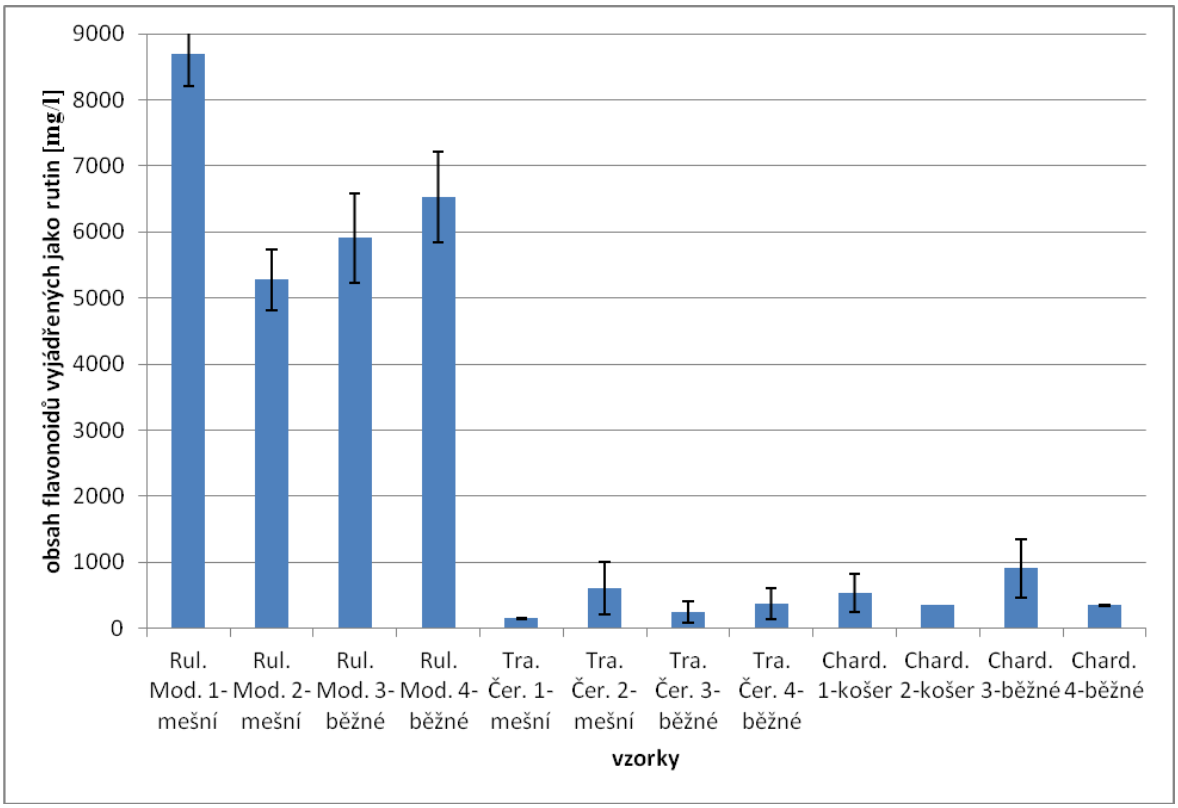
Navíc Faitova et al. [37] uvádí, že na obsah TPC by mohla mít vliv nejen přeprava vín a skladovací podmínky, ale také např. umístění konkrétní láhve v regále v tržní síti. Myšlen je tím především nevhodně zvolený obalový materiál vína a jeho zvýšený přístup ke světlu a tím možný úbytek polyfenolů (hlavně antokyanů).

6.3 Výsledky stanovení obsahu flavonoidů

Stanovení obsahu flavonoidů probíhalo spektrofotometrickou metodou při změně zbarvení vzorku s dusitanem sodným a chloridem hlinitým v prostředí etanolu a hydroxidu sodného. Postup probíhal tak, jak je popsán v kapitole 5.6. Absorbance byla následně měřena na spektrofotometru Libra S6.

Rovnice kalibrační přímky: $y = 0{,}609x + 0{,}0232$

Naměřené hodnoty absorbancí byly dosazeny do rovnice kalibrační přímky a byly vypočítány obsahy flavonoidů ve vzorcích. Hodnoty jsou vyjádřeny jako ekvivalent rutinu v mg/l. Výsledky byly zpracovány do grafu, který je uveden níže.



Obr. 4. Obsah flavonoidů.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah flavonoidů pohyboval v rozmezí 5273,89 ± 452,83 mg/l až 8689,33 ± 476,05 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 148,69 ± 11,03 do 611,95 ± 395,64 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 349,01 ± 11,03 až 906,69 ± 442,09 mg/l flavonoidů. Velké směrodatné odchylky mohou být způsobeny nepřesností při přípravě reakčních roztoků.

Jak uvádí Rupasinghe et al. [34], na povahu a koncentraci flavonoidů ve vzorcích vín by mohla mít vliv jak odrůda vína a porušenost hroznů při sklizni, tak rozdíly v metodách zpracování. Dalo by se říci, že do jisté míry výsledky antioxidační aktivity korelují s hodnotami obsahu polyfenolů resp. flavonoidů. Případné rozdíly by se daly vysvětlit rozdílnými standardy, ve kterých jsou výsledky vyjádřeny. Dále Sandler et al. [41] uvádí, že obsah flavonoidů v červených vínech může přesáhnout 1200 mg/l, což obr. č. 4 jasně naznačuje. U bílých vín je, z již vysvětlených důvodů, obsah flavonoidů až několikanásobně nižší.

Obrázek dále dokazuje, že flavonoidy jsou součástí polyfenolických látek. Tudíž bude i zde platit předpoklad, že u červených vín bude větší obsah flavonoidů než u vín bílých. Jak uvádí Velíšek et al. [41], v rostlinách se flavonoidy vyskytují nejčastěji v podobě β-glykosidů. Glykosidická složka může být glukóza, galaktóza nebo rhamnoza. Nejvíce prozkoumané flavonoidy jsou kvercetin a rutin, Slanina et al. [38] doplňuje, že je to dáno komerční dostupností a významnou biologickou aktivitou. Rutin se například používá jako venofarmakum (k léčbě chronických žilních nedostatečností). Navíc Sandler et al. [41] informuje nejen o antioxidačních vlastnostech flavonoidů a fenolů, ale také, že kyselé pH prostředí podporuje antimikrobiální aktivitu a udržení pigmentů ve víně.

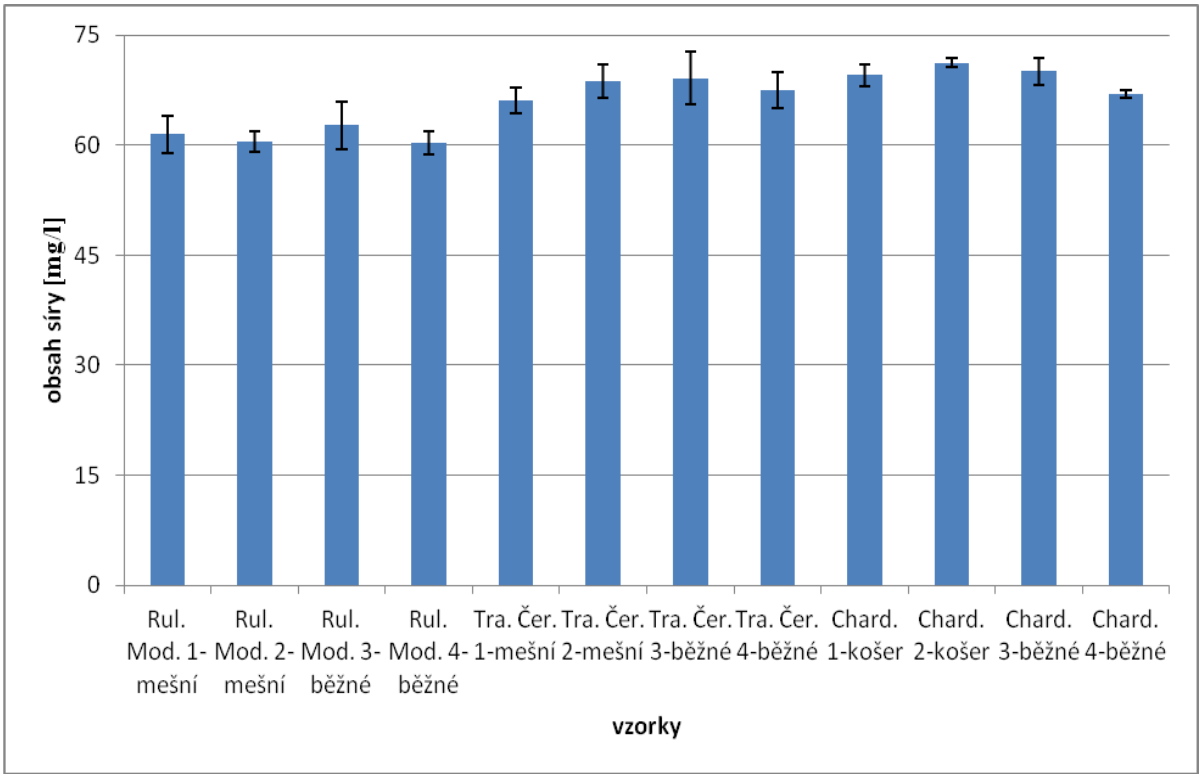
V této analýze dokonce převyšují běžná červená vína, obsahem flavonoidů, vína mešní a to i přesto, že je všeobecný předpoklad, že vína mešní by měla být vyráběna šetrnější metodou a měla by si tedy uchovat větší množství fenolických látek. Tento jev nelze objasnit ani tím, že by byl obsah fenolických látek ovlivněn např. přesířením oxidem siřičitým, který má vliv na antokyany.

6.4 Výsledky stanovení obsahu vybraných prvků

Stanovení obsahu vybraných prvků se uskutečnilo hmotnostní spektrometrií s indukčně vázaným plazmatem. Postup probíhal tak, jak je popsán v kapitole 5.7. Obsah prvků byl následně měřen na spektrometru iCAP Qc Icm-MS.

Naměřené výsledky obsahu prvků jsou uváděny mg/l. Výsledky byly zpracovány do dílčích prvkových grafů, které jsou uvedeny níže.

6.4.1 Síra



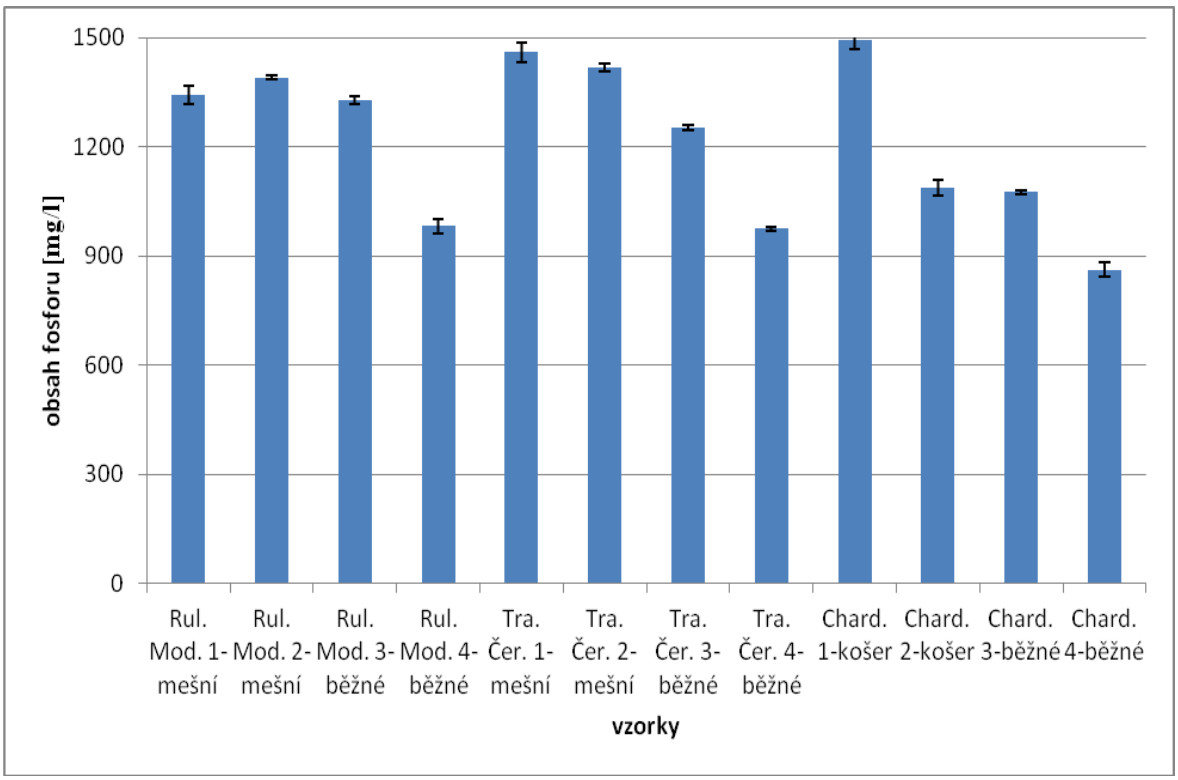
Obr. 5. Obsah síry.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah síry pohyboval v rozmezí 60,30 ± 1,62 mg/l až 62,69 ± 3,26 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 66,05 ± 1,79 do 69,14 ± 3,63 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 66,97 ± 0,51 až 71,24 ± 5,83 mg/l síry.

Legislativně je v příloze I B Nařízení Komise [42] množství SO_2 upraveno na maximální obsah 150 mg/l u červených vín a u bílých vín na 200 mg/l. Pro některá česká přívlastková vína je však udělena výjimka a to až 400 mg/l (výběr z bobulí, výběr z cibéb, ledové či slámové víno).

Rozmezí obsahu síry ve vzorcích činil 60,30 – 71,24 mg/l. Jak prezentuje Sandler et al. [41], je pro účinnost síření nutné, aby ve výsledném víně byl obsah SO_2 alespoň 30 mg/l. Avšak dávky SO_2 vyšší než 70 – 80 mg/l jsou již nevhodné kvůli narušení chuťových vlastností vína. Obr. č. 5 naznačuje, že kromě jednoho, všechny vzorky spadají do tohoto rozmezí. Druhý vzorek košer vína vykazoval vyšší dávku než uvedený limit, a proto lze vzorek považovat za lehce přesířený a jeho chuťové vlastnosti mohou být tímto aspektem ovlivněny. Ve srovnání mezi liturgickými a běžnými víny není patrný žádný další významný rozdíl. Vzhledem k tomu, že u liturgických vín není proces síření omezen, dá se usuzovat, že jsou vybrané vzorky v obsahu síry srovnatelné. Případné drobnější rozdíly by se daly odůvodnit např. použitím fungicidů, na utlumení chorob při pěstování na vinici, ze kterých síra může pocházet, jak naznačuje Jackson [44]. Bohužel se však výsledky neslučují s rozmezím uvedeným u Roubelakis-Angelakis et al. [19], odůvodnění může být, že se různé zdroje vzájemně neshodují v uvedeném množství a ani ve formě síry, v jaké množství uvádí.

6.4.2 Fosfor

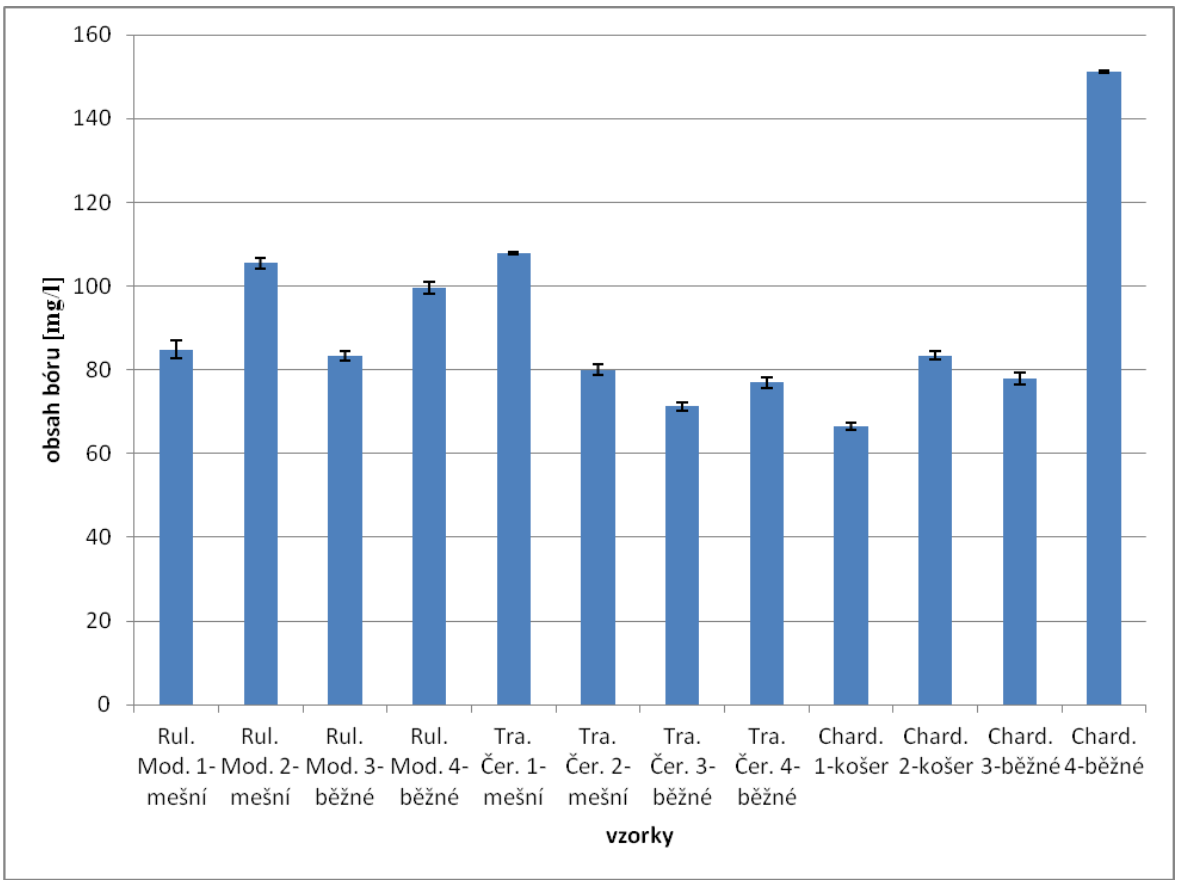


Obr. 6. Obsah fosforu.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah fosforu pohyboval v rozmezí 982,39 ± 19,57 mg/l až 1389,32 ± 5,27 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 974,89 ± 5,69 do 1460,46 ± 27,07 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 862,20 ± 20,46 až 1493,15 ± 25,51 mg/l fosforu.

Obr. č. 6 zobrazuje rozdílný obsah fosforu ve vzorcích vína, který se pohyboval od 862,20 mg/l do 1493,15 mg/l. A z grafu lze vypozorovat, že u těchto liturgických vín je obsah fosforu vyšší než u běžné produkce. Rozdílnost vzorků v obsahu fosforu by se dala vysvětlit použitím fosforečných hnojiv v různých vinařstvích. Dalším důvodem může být informace, že na našem území jsou všeobecně půdy velmi bohaté na fosfor. Výsledky se ale neslučují s rozmezím uvedeným u Fic et al. [20] a jsou oproti tomuto rozmezí nadlimitní.

6.4.3 Bór

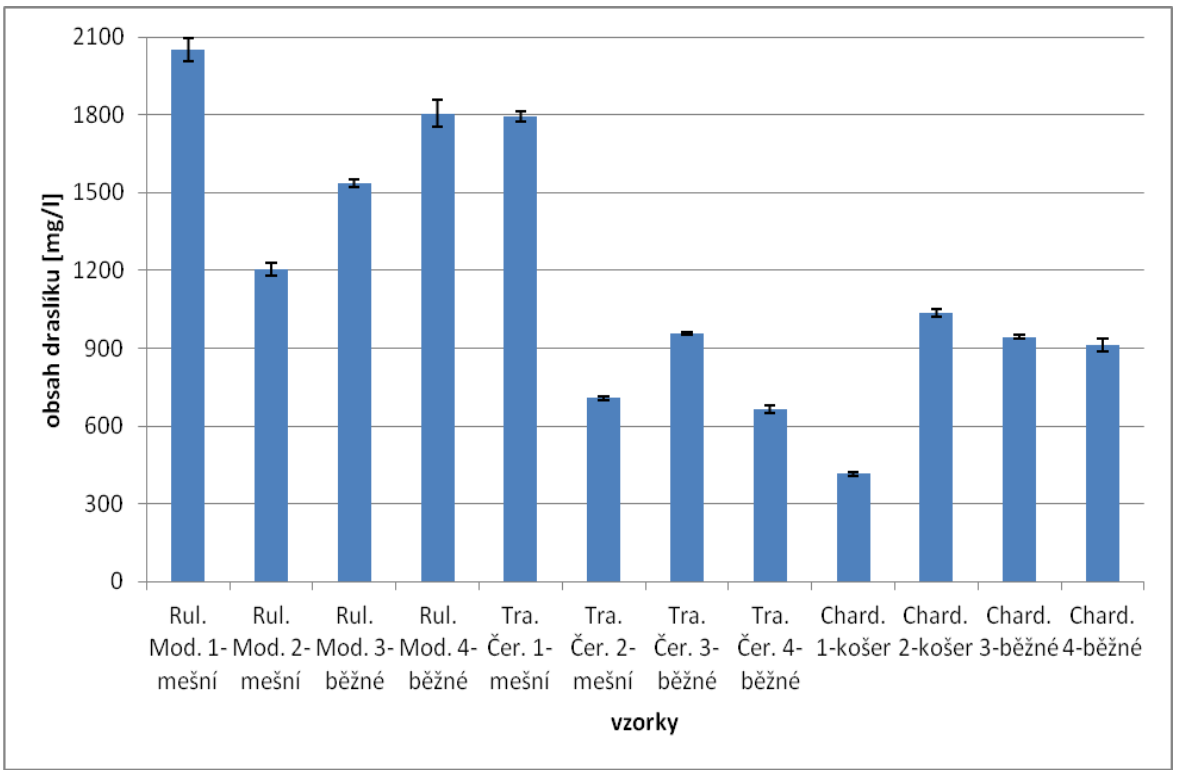


Obr. 7. Obsah bóru.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah bóru pohyboval v rozmezí 83,23 ± 1,15 mg/l až 105,46 ± 1,20 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 71,26 ± 0,93 do 107,87 ± 0,37 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 66,49 ± 0,83 až 151,24 ± 3,44 mg/l bóru.

Rozmezí obsahu bóru ve vínech činil 66,49 – 151,24 mg/l, jak dokazuje obr. č. 7. U Fic et al. [20] je uvedeno, že obsah bóru ovlivňuje vápenatá a toxická půda. Dalo by se očekávat, že obsah bóru ve vzorcích bude nižší, díky tomu, že na našem území jsou půdy poměrně kontaminované toxickými prvky a velmi vápenité. I přes tento fakt je množství bóru ve vínech nad očekávání velmi blízko rozmezí 10 – 120 mg/l či do konce vyšší, jak je možné vidět u posledního vzorku vína.

6.4.4 Draslík

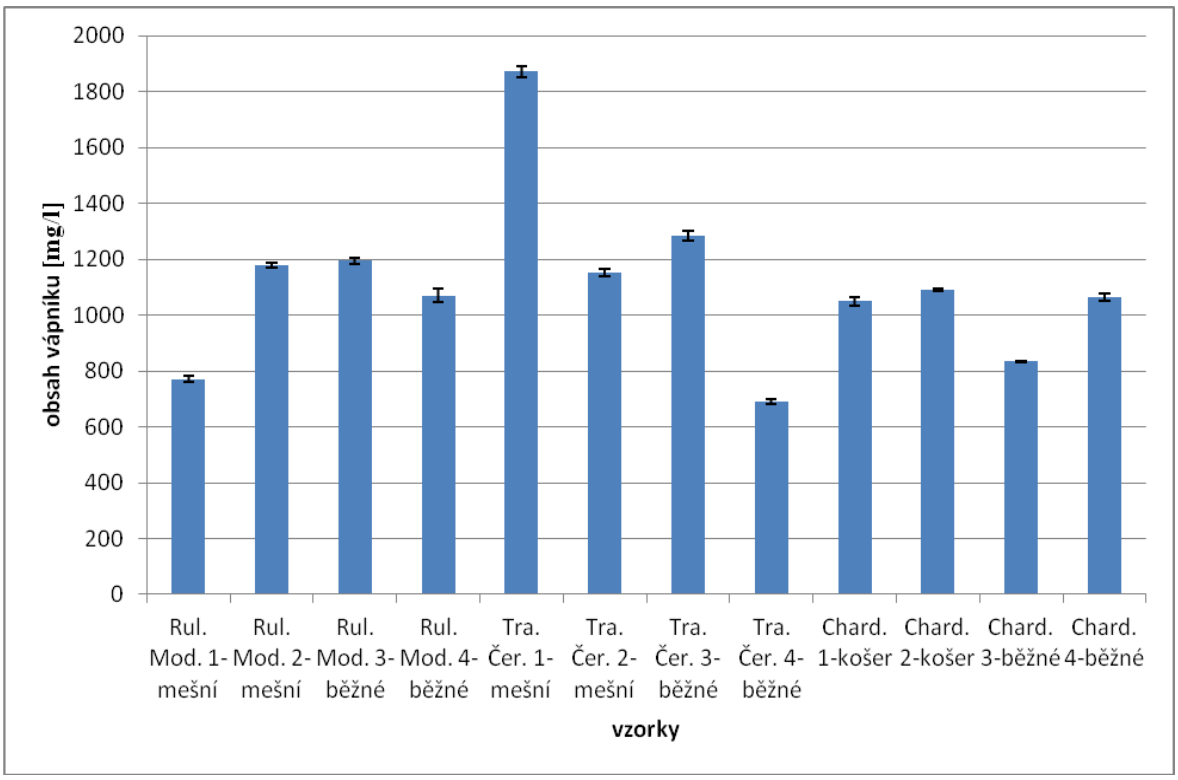


Obr. 8. Obsah draslíku.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah draslíku pohyboval v rozmezí 1205,22 ± 25,14 mg/l až 2049,48 ± 44,07 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 665,86 ± 14,93 do 1792,71 ± 18,30 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 414,82 ± 6,70 až 1036,76 ± 13,52 mg/l draslíku.

Z obr. č. 8 je patrný obsah draslíku ve vzorcích, který se pohyboval od 414,82 mg/l do 2049,48 mg/l. Možné důvody ve velké rozdílnosti by mohly být opodstatněny tím, že koncentrace draslíku ve víně odráží jeho obsah v závěrečných fázích zrání bobulí. Vysoké hladiny draslíku ovlivňují stabilitu vína s ohledem na jeho vysrážení v podobě hydrogenninanu draselného. Vyšší hodnoty draslíku, zvláště při tvorbě těchto krystalů, mohou poukazovat na stáří vína. Ačkoliv by se dalo čekat, že vyšší hodnoty budou převládat spíše u odrůdy Chardonnay, jejichž vzorky jsou z výběru nejstarší. Tento aspekt je poměrně dobře pozorovatelný v grafu u červených vín, které jsou již 4 roky stará produkce vín, ale také potvrzují fakt, že červená vína mají všeobecně vyšší obsah draslíku než vína bílá. S těmito poznatky, jak uvádí Trajče et al [45], lze souhlasit. Výsledky se dále shodují s rozmezím uvedeným v Fic et al. [20].

6.4.5 Vápník

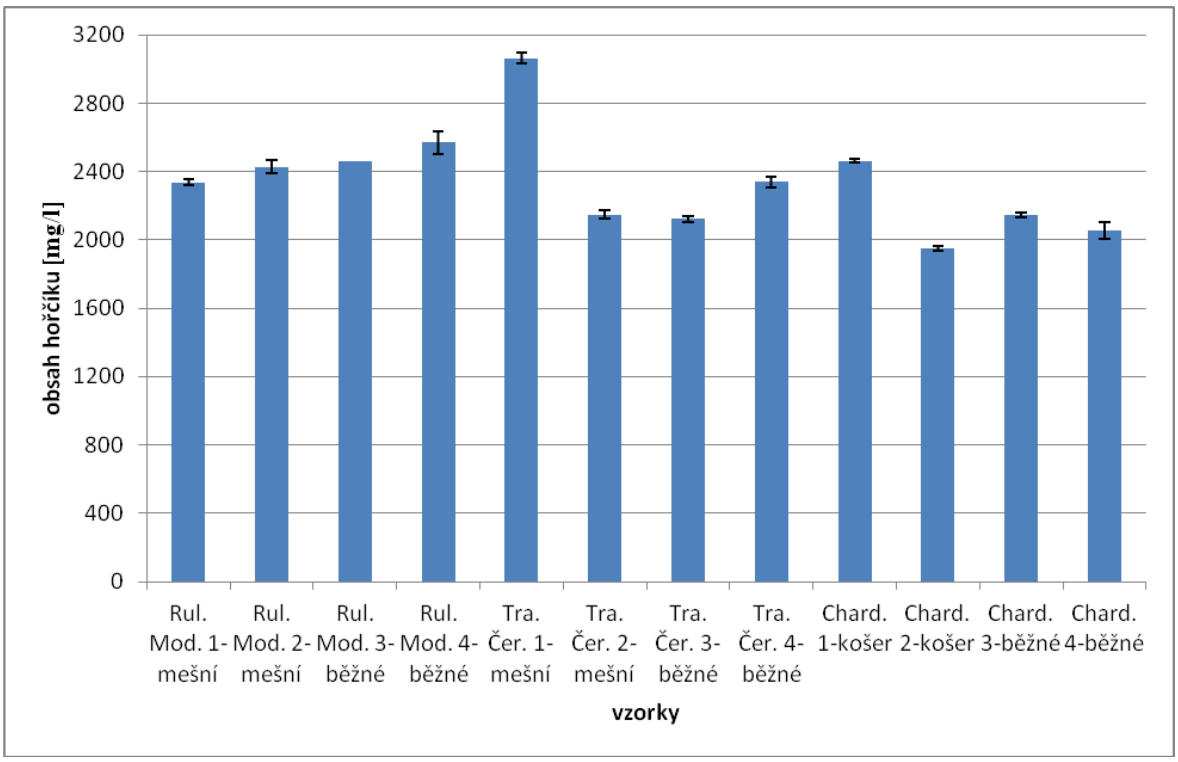


Obr. 9. Obsah vápníku.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah vápníku pohyboval v rozmezí 771,24 ± 10,95 mg/l až 1194,80 ± 10,51 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 691,03 ± 8,70 do 1872,26 ± 20,01 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 833,32 ± 2,25 až 1091,78 ± 4,82 mg/l vápníku.

Obsah vápníku se ve vínech pohyboval v množství od 691,03 mg/l do 1872,26 mg/l, jak ilustruje obr. č. 9. Možný důvod velkých rozdílů u vzorků vína ve srovnání s prvním bílým mešním vínem, by mohly být opodstatněn tím, že víno mohlo být dlouho uskladněno v betonových nádržích a určité množství vápníku mohlo přejít ze stěn do vína tak, jak uvádí možnou kontaminaci Jackson [44]. Vysoká hladina vápníku také může způsobovat tvorbu krystalů v láhvích vína. Výsledky se bohužel neslučují s rozmezím uvedeným v et al. [20] a jsou oproti tomuto rozmezí značně nadlimitní. Odůvodnění může být, že se různé zdroje vzájemně neshodují v uvedeném množství, neboť Fic et al. [20] uvádí 100 – 220 mg/l a např. Rupasinghe et al. [34] stanovil množství vápníku v průměru na 620 mg/l.

6.4.6 Hořčík

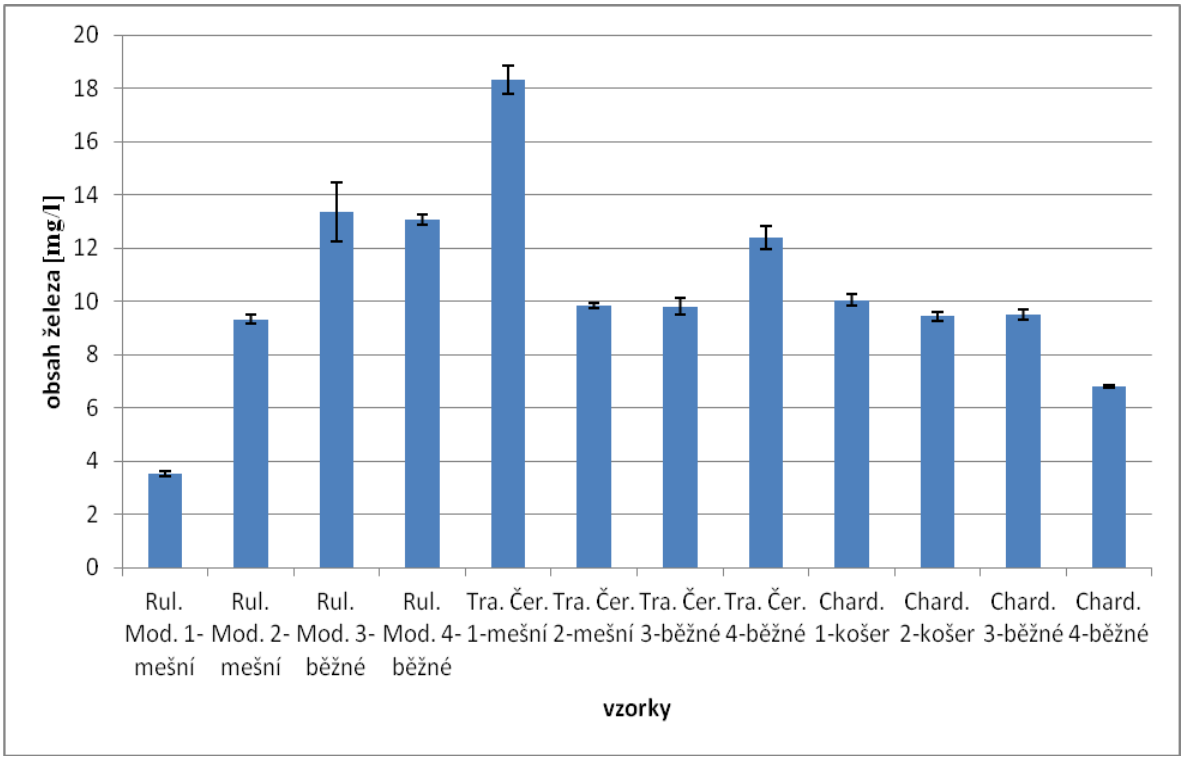


Obr. 10. Obsah hořčíku.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah hořčíku pohyboval v rozmezí 2335,60 ± 17,10 mg/l až 2569,93 ± 67,84 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 2122,85 ± 17,22 do 3064,03 ± 31,32 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 1949,67 ± 15,77 až 2463,67 ± 11,56 mg/l hořčíku.

Obr. č. 10 zobrazuje rozdílný obsah hořčíku ve vzorcích vína, který se pohyboval od 1949,67 mg/l do 3064,03 mg/l. Jak naznačuje zdroj Avram et al. [46], obsah hořčíku závisí na podobných podmínkách jako u draslíku a lze tedy říci, že by obsah hořčíku mohl korelovat s hodnotami obsahu draslíku. S tímto stanoviskem při srovnání obrázku č. 8 a obrázku č. 10 lze do určité míry souhlasit. Vyšší hladina hořčíku též může znamenat použití různých hnojiv a rozdílných výrobních postupů. Vzorky také pocházejí z oblastí, o kterých je známo, že jsou podstatně bohatší na hořčík. Tím by se dalo odůvodnit, že obsahy hořčíku nejsou v obecném rozmezí uvedeném od Fic et al. [20].

6.4.7 Železo

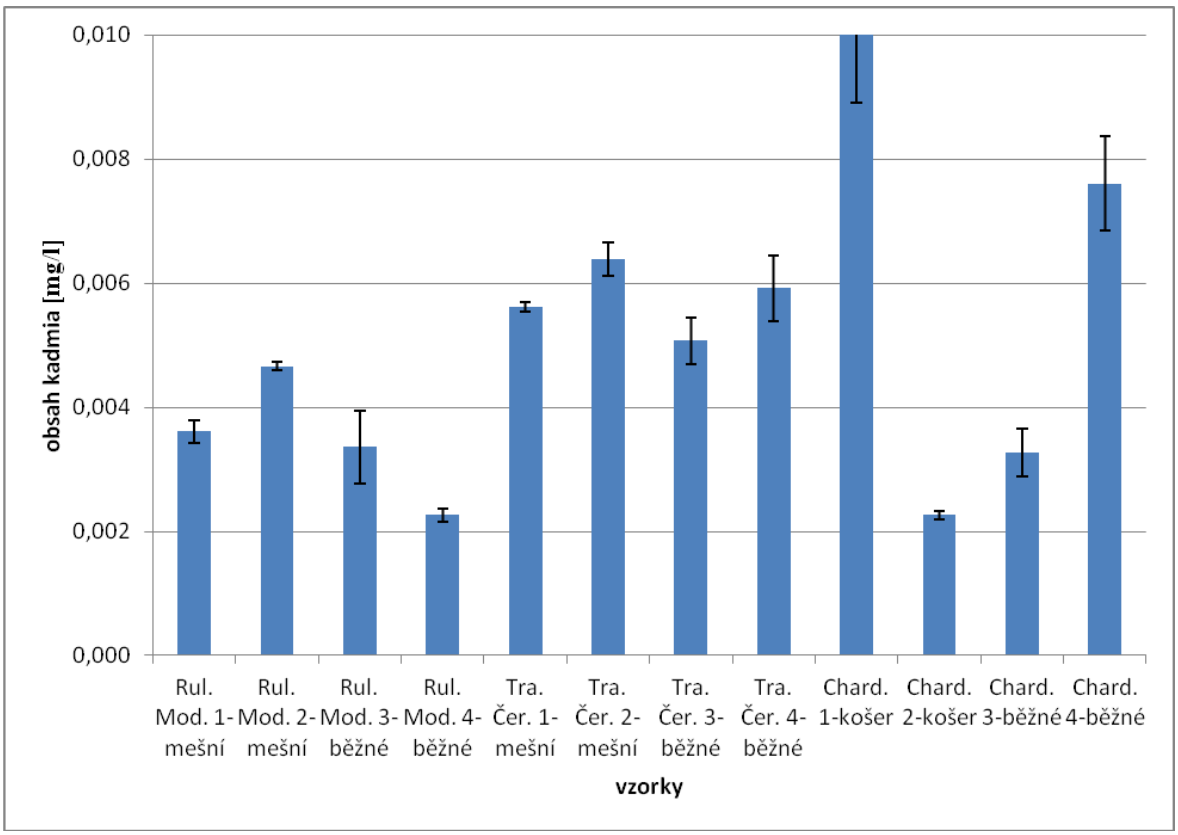


Obr. 11. Obsah železa.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah železa pohyboval v rozmezí 3,54 ± 0,11 mg/l až 13,35 ± 1,11 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 9,81 ± 0,32 do 18,32 ± 0,52 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 6,80 ± 0,03 až 10,05 ± 0,21 mg/l železa.

Rozmezí obsahu železa ve vzorcích činilo 3,54 – 18,32 mg/l, jak prezentuje obr. č. 11. Výrazně vyšší obsah železa ve vzorku bílého mešního vína může být důsledkem kontaktu vína se zkorodovaným vinařským zařízením. Vyšší obsah železa je považován za problematický, neboť za vhodných podmínek může železo reagovat s tříselnými kyselinami a tvořit zákaly. Také může katalyzovat oxidační reakce, např. kyseliny askorbové na kyselinu dehydroaskorbovou nebo za přítomnosti kyslíku způsobovat hnědnutí vín. Kromě toho může vyšší obsah železa podporovat polymeraci fenolických látek s acetaldehydem, dle Jackson [44]. Tím pádem lze usoudit, že vzorky daných běžných červených vín, první bílé mešní víno a druhé běžné bílé víno jsou považovány za problematické např. k dlouhodobějšímu uchovávání. Výsledky se však shodují s rozmezím uvedeným u Kraus [21], případně jsou oproti tomuto rozmezí nadlimitní.

6.4.8 Kadmium

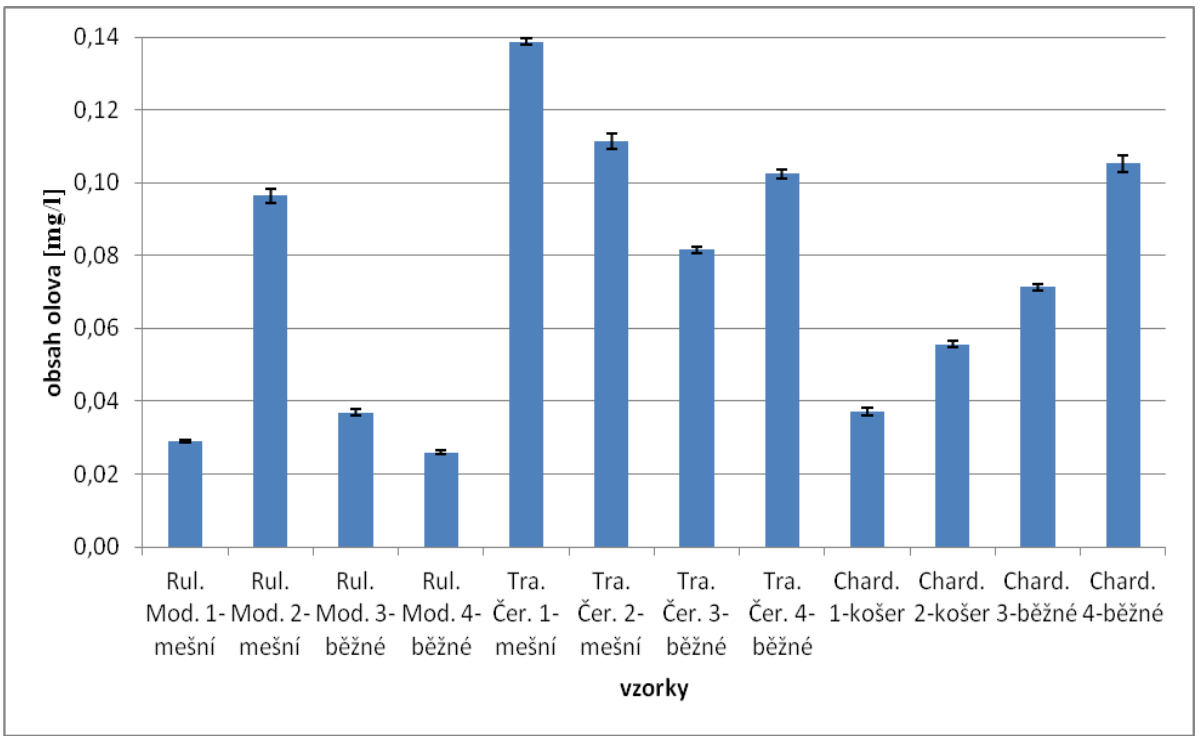


Obr. 12. Obsah kadmia.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah kadmia pohyboval v rozmezí 0,0023 ± 0,0001 mg/l až 0,0047 ± 0,0001 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 0,0051 ± 0,0004 do 0,0064 ± 0,0003 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 0,0023 ± 0,0001 až 0,0101 ± 0,0011 mg/l kadmia.

V obr. č. 12 je vidět obsah kadmia ve vzorcích vína, který byl v rozmezí od 0,023 mg/l do 0,0101 mg/l. U prvního košer vína a druhého běžného vína (Chardonnay) si lze všimnout velkého nárůstu obsahu kadmia. Lze to odůvodnit, obdobně jako u obsahu olova, znečištěným ovzduším, post-fermentační kontaminací či možným stykem vína s nerezovou ocelí ve vinařství, jak informují Dehelean et al. a Trajče et al. [26,45]. OIV (International Organisation of Vine and Wine) stanovila limit obsahu kadmia ve víně na 0,1 mg/l (viz Tab. 3). Tento požadavek vybrané analyzované vzorky splňují.

6.4.9 Olovo

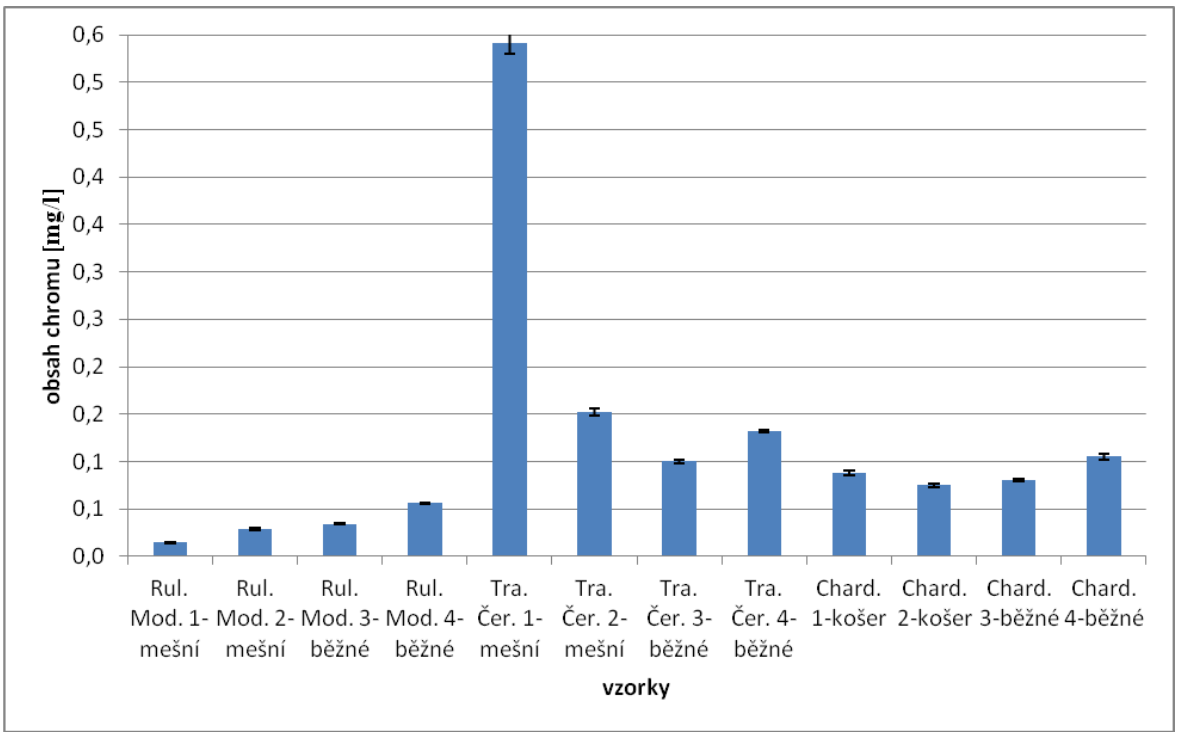


Obr. 13. Obsah olova.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah olova pohyboval v rozmezí 0,0259 ± 0,0005 mg/l až 0,0965 ± 0,0019 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 0,0815 ± 0,0010 do 0,1387 ± 0,0009 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 0,0371 ± 0,0011 až 0,1054 ± 0,0023 mg/l olova.

Rozmezí obsahu olova ve vzorcích činilo 0,0259 – 0,1387 mg/l, jak prezentuje obr. č. 13. Olovo je kontaminant, který se do vzorků vína mohl dostat z půdy. Nejčastějším důvodem může být blízkost dálnice, tedy zvýšené množství automobilových výfukových plynů, zemědělské chemikálie a průmyslové znečištění vůbec. U tradičnějších výrobců mohla nastat kontaminace z mosazného kování a kohoutů, se kterými přijde víno do styku ve vinařském závodě při dokvašování. Ve výjimečnějších případech při dlouhodobém skladování v křišťálových nádobách, které do vína olovo vyloučily. S těmito poznatky souhlasím spolu s Jackson [44]. Všeobecně vzato je však olovo toxický kov a je ku prospěchu, že většina toxických kovů se vysráží a vyloučí spolu s kaly při fermentaci. OIV stanovila limit obsahu olova ve víně na 0,2 mg/l (viz Tab. 3). Tento požadavek vybrané analyzované vzorky splňují.

6.4.10 Chrom

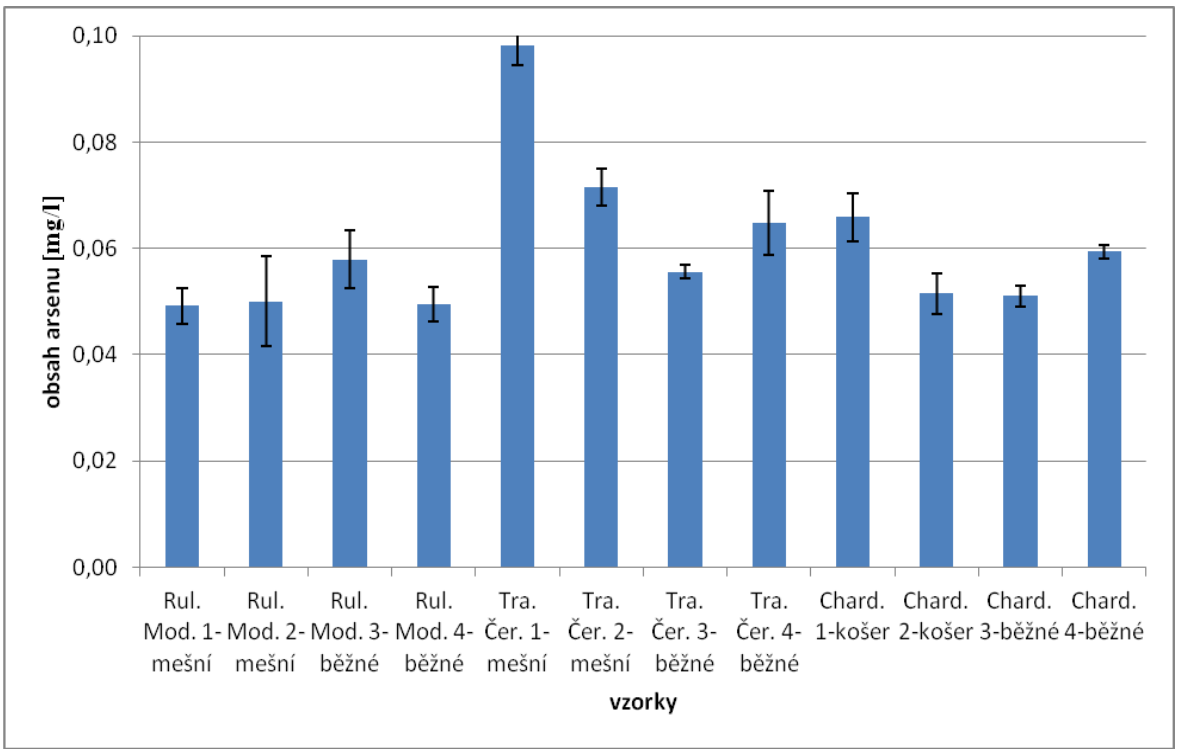


Obr. 14. Obsah chromu.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah chromu pohyboval v rozmezí 0,0144 ± 0,0007 mg/l až 0,0559 ± 0,0007 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 0,1003 ± 0,0017 do 0,5415 ± 0,0111 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 0,0749 ± 0,0019 až 0,1053 ± 0,0034 mg/l chromu.

Z obr. č. 14 je patrný obsah chromu ve vzorcích, který se pohyboval od 0,0144 mg/l do 0,5415 mg/l. Zdroj kontaminace nebývá často přírodního původu. Pravděpodobnější způsob kontaminace u daných vzorků je antropogenní cestou a to hlavně při interakci moštů s kovovými nádobami, ve kterých mošt kvasí, poznamenává Dehelean et al. [26]. Takto by mohl být odůvodněn významný rozdíl v obsahu chromu prvního vzorku mešního vína oproti ostatním vzorkům. OIV limit obsahu chromu ve víně nestanovila (viz Tab. 3), tudíž není možné posoudit zda-li je tento požadavek dodržen.

6.4.11 Arsen



Obr. 15. Obsah arsenu.

U odrůdy Rulandského modrého se obsah arsenu pohyboval v rozmezí 0,0492 ± 0,0034 mg/l až 0,0579 ± 0,0054 mg/l. Tramín červený vykazoval hodnoty od 0,0556 ± 0,0136 do 0,0981 ± 0,0038 mg/l. A u odrůdy Chardonnay se hodnoty pohybovaly v obsazích 0,0510 ± 0,0019 až 0,0658 ± 0,0044 mg/l arsenu.

Rozmezí obsahu arsenu ve vínech činil 0,0492 – 0,0981 mg/l, jak dokazuje obr. č. 15. Možné vysvětlení rozdílu v obsazích arsenu by mohlo být především půdní kontaminace na vinici, ale také použití pesticidů, ať již na této vinici či na přilehlých místech, jak informuje Dehelean et al. [26]. OIV stanovila limit obsahu arsenu ve víně na 0,2 mg/l (viz Tab. 3). Tento požadavek vybrané analyzované vzorky splňují.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývá řešením problematiky bioaktivních látek v mešních a košer vínech ve srovnání s běžnými víny. V teoretické části je pojednáno o charakteristice a historickém významu liturgických vín, jejich specifické znaky či výrobní postupy, které by mohly mít vliv na obsah bioaktivních látek. Stručně je zde také popsán výrobní proces běžných vín a případné odlišnosti při výrobě mešních nebo košer vín. Další kapitola se věnuje charakterizací bioaktivních látek, jejich členění a popis vybraných prvků, které se ve víně mohou nacházet. V poslední kapitole teoretické části jsou definovány cíle této práce. Praktickou část tvoří popis vzorků, použité metody a následuje zpracování výsledků a diskuse.

První metodou byla stanovena antioxidační aktivita vín. Zde nebylo prokázáno, že by se liturgická vína vyznačovala výrazně lepšími antioxidačními vlastnostmi. Jedině u prvního vzorku, tedy 1. Rulandského modrého mešního, prokázala metoda vysoké hodnoty antioxidační kapacity a lze usuzovat, že by tento vzorek mohl být velmi dobře kvalitativně hodnocen.

Následující stanovení se týkaly obsahu fenolických látek a flavonoidů, které do určité míry potvrzují stanovení předešlé, neboť jak již bylo v práci několikrát zmíněno, tyto látky mají antioxidační vlastnosti. Ani zde nebylo prokázáno, že by liturgická vína vykazovala výrazně vyšší množství biaotkivních látek oproti běžným vínům.

Hmotnostní spektrometrie neprokázala, že by liturgická vína obsahovala kvalitnější zastoupení vybraných prvků. Dále také, že by na poměru zastoupení prvků měla významný vliv specifická technologie výroby či to, že jsou vína určena pro liturgické účely.

Negativním zjištěním by se však dal označit vzorek vína 1. Tramín červený mešní. I přesto, že je toto víno určeno pro liturgické účely a mělo by tedy být co nejkvalitnější, obsahovalo nejen jedny z nejnižších zastoupení polyfenolických látek, ale také vysoká množství kontaminantů a toxických kovů. Mimo vybrané prvky byly v tomto vzorku nalezeny také stopy urania. Producent tohoto vzorku by měl velmi zvážit, zda by nebylo výhodnější pěstovat vinnou révu k těmto účelům na jiných vinicích.

Jako protiklad k předešlému vzorku, by se dalo označit za nejkvalitnější víno, z výběru liturgických vín, 1. Rulandské modré mešní. V rámci všech analýz prokázal tento vzorek nejvýhodnější zastoupení nejen polyfenolických látek, ale také vybraných prvků a zároveň nízkou kontaminační zátěž.

Závěrem lze doporučit další zkoumání této problematiky, neboť není na toto téma mnoho aktuálních zdrojů ani analýz, které by vystihovaly celou šíři této oblasti.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] http://www.lidovky.cz/foto.aspx?r=dobra-chut&foto1=GLU3aa231_zidov_oslavy.jpg

[2] MARTINEC, L. E., *Bible a víno,* Člověk-víno-společnost: sborník z konference. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2012, 71 s. ISBN 978-80-210-5992-4.

[3] ŽELEZNÝ, V., *Dobré rady milovníka vína.* 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2010, 243 s. ISBN 978-80-204-2217-0.

[4] NÁDENÍČKOVÁ, B., *Technologie speciálních vín.* 1. vyd. Lednice [i.e. Brno]: Mendelova univerzita v Brně, 2014, 87 s. ISBN 978-80-7509-019-5.

[5] TVARŮŽEK, R., *Réva a víno v bibli.* 1. vyd. Brno: Vinařské družstvo v Bzenci, 1948. 20-153 s.

[6] KOUDELKA, Z., *Košer víno,* Člověk-víno-společnost: sborník z konference. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2012, 71 s. ISBN 978-80-210-5992-4.

[7] DOMINÉ, A., FABER, A. (Fotografen), SUPP, E. (Autoren)., *Wein.* [Komplett aktualisierte Aufl.]. Königswinter, Germany: Tandem, 2008, 114-140 s. ISBN 9783833146114.

[8] PRINZ, J., *Jaké je tajemství mešního vína?* Katolický týdeník [online]. Praha, 2009, 2009(43),

Dostupné z: http://www.katyd.cz/clanky/jake-je-tajemstvi-mesniho-vina.html

[9] *Čiření vín.* www.wine.cz/reva [online]. Dostupné z: http://www.wine.cz/reva/vo7.htm.

[10] FARKAŠ, J., *Technologie a biochemie vína.* 2. přepracované a doplněné vydání. Přeložil Dr. Josef Droz a Dr. František Vácha. Praha: SNTL, 1980, 47-810 s.

[11] KRAUS, V., FOFFOVÁ Z., WURM, B., *Nová encyklopedie českého a moravského vína.* Praha: Praga Mystica, 2008. 89-93 s. ISBN 80-86767-00-0.

[12] *Síření.* www.TrhVin.cz [online].

Dostupné z: http://www.trhvin.cz/pruvodce-vinem/252-sireni

[13] Instrukce: Redemptionis Sacramentum: *O tom, co se má zachovávat a čeho je třeba se vyvarovat, ohledně eucharistie.* Kongregace pro bohoslužbu a svátosti [online]. Praha: Česká biskupská konference, 2005, 37 s.

Dostupné z: http://www.cirkev.cz/res/data/004/000514.pdf

[14] ANASTASIADI, M., PRATSINIS, H., KLETSAS, D., SKALTSOUNIS A., L., HAROUTOUNIAN, S. A., *Bioactive non-coloured polyphenols content of grapes, wines and vinification by-products: Evaluation of the antioxidant activities of their extracts.* Food research international, 2010, vol. 43, issue 3, 805-813 s. ISSN 09639969.

[15] PAVLOUŠEK, P., *Výroba vína u malovinařů.* 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2010, 120 s. ISBN 978-80-247-3487-3.

[16] BALÍK, J., *Anthokyaninová barviva v hroznech a vínech: Anthocyanin pigments in grapes and wines.* 1., vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010, Folia Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 108 s. ISBN 978-80-7375-412-9.

[17] STEIDL, R., *Sklepní hospodářství.* 2., aktualiz. vyd. Valtice: Národní vinařské centrum, 2010, 309 s. ISBN 978-80-903201-9-2.

[18] ČÍŽKOVÁ, H., ŠEVČÍK, R., REJCHL, A., PIVOŇKA J., VOLDŘICH, M., *Trendy v autenticitě potravin a v přístupech k detekci falšování.* Chemické Listy. 2012, 106(10), 903-910 s. ISSN 1213-7103.

[19] ROUBELAKIS-ANGELAKIS, K. A, (ed.). *Grapevine molecular physiology & biotechnology.* 2nd ed. Dordrecht: Springer, c2009. 31-68 s. ISBN 978-90-481-2304-9.

[20] FIC, V., *Víno: analýza, technologie, gastronomie.* 1. vyd. Český Těšín: 2 THETA, 2015. 31-43 s. ISBN 978-80-86380-77-3.

[21] KRAUS, V., *Réva a víno v Čechách a na Moravě.* 1. vyd. Praha: Radix, 1999. Tradice a současnost (Radix). 280 s. ISBN 80-86031-23-3.

[22] PAVLOUŠEK, P., *Pěstujeme stolní odrůdy révy vinné.* 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 104 s. ISBN 978-80-247-2787-5.

[23] RICHTER, R., *Živinný režim půd.* In: Kiwi.mendelu.cz [online]. Brno, 2004 [cit. 2016-04-02].

Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/vyziva_rostlin/html/agrochemie_pudy/zivinny_rezim.htm

[24] DIVIŠ, P., *Co nám mohou kovy říci o víně* [online]. 2011 [cit. 2016-04-02].

Dostupné z: http://www.chempoint.cz/co-nam-mohou-kovy-rici-o-vine

[25] Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu.

[26] DEHELEAN, A., VOICA, C., *Determination of Lead and Stronicum Isotope Ratios in Wines by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry.* Rom. Journ. Phys. [online]. 2012, 57(7-8), 1194-1203 s. [cit. 2016-04-14].

[27] STAFILOV, T., CVETKOVIĆ, J., ARPADJAN, S., KARADJOVA, I., *ETAAS Determination of Some Trace Elements in Wine.* BAÜ Fen. Bil. Enst. Dergi [online]. 2002(4.2.), 90-95 s. [cit. 2016-04-13].

Dostupné z: http://fbe.balikesir.edu.tr/dergi/20022/BAUFBE2002-2-20.pdf

[28] CALLEC, Ch., *Víno: velký obrazový lexikon.* 3. vyd. Překlad Ladislav Ptáček, Lenka Svobodová. Čestlice: Rebo. 2007. 1644 s. ISBN 978-80-7234-889-3.

[29] BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER M. E., BERSET C., *Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity.* LWT - Food Science and Technology [online]. 1995, 28(1), 25-30 s. DOI: 10.1016/S0023-6438(95)80008-5. ISSN 00236438.

[30] STŘALKOVÁ, R., *Extrakce polyfenolů z pokrutin révy vinné: uplatněná certifikovaná metodika.* 1., vyd. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2014, 26 s. ISBN 978-80-7427-160-1.

[31] PALIČKOVÁ, M., *Ovocné a zeleninové nápoje a jejich biologicky aktivní látky.* Zlín, 2014. 53-54 s. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická.

[32] YOO, K. M., LEE, Ch. H, LEE H, MOON B. K., LEE, CH. Y., *Relative antioxidant and cytoprotective activities of common herbs.* Food Chemistry [online]. 2008, 106(3), 929-936 s. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.07.006. ISSN 03088146.

Dostupné z: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814607006814

[33] FIC, V., *Sborník aplikačních postupů: víno - analýza, technologie výroby, gastronomie.* 1. vyd. Český Těšín: 2 Theta, 2014, 126 s. ISBN 978-80-86380-7.

[34] RUPASINGHE, H. P. CLEGG, V. a S., *Total antioxidant capacity, total phenolic content, mineral elements, and histamine concentrations in wines of different fruit sources.* Journal of Food Composition and Analysis [online]. 2007, 20(2), 133-137 s. [cit. 2016-04-12]. DOI: 10.1016/j.jfca.2006.06.008. ISSN 08891575.

[35] SZAJDEK, A., BOROWSKA, E. J., *Bioactive Compounds and Health-Promoting Properties of Berry Fruits: A Review.* Plant Foods for Human Nutrition [online]. 2008, 63(4), 147-156 s. [cit. 2016-04-15]. DOI: 10.1007/s11130-008-0097-5. ISSN 0921-9668.

Dostupné z: http://link.springer.com/10.1007/s11130-008-0097-5

[36] D´AVALOS, A., LASUNCI´ON, M. A., H*ealth-Promoting Effects of Wine Phenolics.* Wine Chemistry and Biochemistry [online]. New York: Springer, c2009, 570-590 s. [cit. 2016-04-16]. ISBN 978-0-387-74118-5.

[37] FAITOVA, K., HEJTMANKOVA, A., DUDJAK, J., PIVEC, V., SULC, M. a LACHMAN, J., *Variability of the content of total polyphenols and resveratrol in Traminer bottles of the same batch.* SCIENTIA AGRICULTURAE BOHEMICA [online]. 2004, 2(35), 64-68 s. [cit. 2016-04-12].

[38] SLANINA J. a TÁBORSKÁ E., *Příjem, biologická dostupnost a metabolismus rostlinných polyfenolů u člověka.* Chemické Listy [online]. 2004, **98**(5), 239-245 s. [cit. 2016-04-16].

Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2004_05_02.pdf

[39] JANČÁŘOVÁ, I., JANČÁŘ, L., NÁPLAVOVÁ, A., KUBÁŇ, V., *Changes of organic acids and phenolic compounds contents in grapevine berries during their ripening.* Open Chemistry [online]. 2013-01-1, 11(10), 1575-1582 s. [cit. 2016-04-16]. DOI: 10.2478/s11532-013-0288-2. ISSN 2391-5420.

Dostupné z: http://www.degruyter.com/view/j/chem.2013.11.issue-10/s11532-013-0288-2/s11532-013-0288-2.xml

[40] ANDJELKOVIC, M., RADOVANOVIĆ, B., RADOVANOVIĆ, A., ANDJELKOVIC, A. M., *Changes in Polyphenolic Content and Antioxidant Activity of Grapes cv Vranac During Ripening. South African Journal of Enology & Viticulture* [online]. 2013, **34**(2), 147-155 s. [cit. 2016-04-16].

Dostupné z: http://www.sasev.org/journal/list-of-journals/changes-in-polyphenolic-content-and-antioxidant-activity-of-grapes-cv-vranac-during-ripening/?id=14&entryId=186

[41] SANDLER, M., PINDER, R., *Wine: a scientific exploration.* New York: Taylor & Francis, 2003. 199-227, 324-325 s. ISBN 0415247349.

[42] VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J., *Chemie potravin.* Rozš. a přeprac. vyd. 3. Tábor: OSSIS, 2009. 644 s. ISBN 978-80-86659-17-6.

[43] 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.

[44] JACKSON, R. S., *Wine science: principles and applications.* 3rd ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2008. 316-317 s. ISBN 9780123736468.

[45] TRAJČE, S., KARADJOVA, I., *Atomic Absorption Spectrometry in Wine Analysis.* Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering [online]. 2009, 28(1), 17-31 s. [cit. 2016-04-13].

[46] AVRAM, V., VOICA, C., HOSU, A., CIMPOIUB, C., MĂRUŢOIUC, C., *ICP-MS Characterization of some Roumanian White Wines by Their Mineral Content.* Rev. Roum. Chim. [online]. 2014, 59(11-12), 1009-1019 s. [cit. 2016-04-14].

Dostupné z: http://revroum.lew.ro/wp-content/uploads/2014/11/Art%2014.pdf

[47] *Stravovací zásady.* Turistické a informační centrum Židovské obce Brno [online]. Brno, 2009 [cit. 2016-04-03].

Dostupné z: http://www.jewishbrno.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=13&Itemid=78&lang=cs

[48] *Židovské svátky – liturgický rok.* Turistické a informační centrum Židovské obce Brno [online]. Brno, 2009 [cit. 2016-04-03].

Dostupné z: http://www.jewishbrno.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=17&Itemid=69&lang=cs

[49] *Poslání.* Federace židovských obcí v ČR [online]. Praha, 2010 [cit. 2016-04-03].

Dostupné z: http://www.fzo.cz/judaismus/poslani/

[50] *Talmud.* In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2016-04-03].

Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Talmud

[51] Le dico du vin: *Définition : Véraison.* Vins de France - La Revue du vin de France [online]. [cit. 2016-04-16].

Dostupné z: http://www.larvf.com/,veraison-definition-dictionnaire-du-vin-vocabulaire-lexique,10355,4025491.asp

SEZNAM POUŽITÝCH POJMŮ

Košer — Košer znamená vhodný, rituálně způsobilý. Tento příkaz pochází z Tóry, kde je přímo napsáno, která zvířata či potraviny se smí či nesmí jíst [45].

Pesah — Označovaný také jako Svátek nekvašených chlebů. Je to osmidenní poutní svátek vztahující se k odchodu Židů z Egypta. Po deseti „ranách“, jež seslal Bůh na Egypťany, když Faraón odmítal propustit Židy ze svého područí, konečně dostali souhlas k odchodu. Po celou dobu svátku se jí pouze nekvašené pečivo, tzv. „macesy“. Oslavě předchází půst prvorozených a také se připravuje dům a očišťuje se od všeho vykvašeného a kynutého. Pro stravování o Pesahu platí ještě přísnější pravidla než v průběhu roku. V předvečer svátku se koná rodinná oslava (seder), při které se předčítá příběh o vyjití z Egypta [46].

Purim — Označovaný také jako Svátek losů. Je to nejveselejší svátek v židovském liturgickém roce. Oslavuje záchranu Židů v Perské říši před Hamanem. Název „Purim“ připomíná metání losů, kterým chtěl Haman určit vhodný den zamýšleného masakru. O tomto svátku se předčítá Kniha Ester. Pořádají se karnevaly a pojídá se zvláštní pečivo, tzv. „Hamanovy uši“ [46].

Šabat — Nebo také nazývaný Den odpočinku. Začíná v pátek večer východem prvních tří hvězd na oblohu a končí a sobotu v tutéž dobu [47].

Talmud — Vyjadřuje slova – učit, učení – někdy znamená i odkaz na biblický verš. Ale hlavně je to soupis rabínských diskusí týkající se židovského zákona a etiky, které židovská tradice považuje za směrodatné. Má dvě části. Mišna je psanou sbírkou ústního zákona judaismu a Gemara je diskusí nad Mišnou a nad souvisejícími spisy. Gemara je jedním ze základů pro ustanovení rabínského zákona a je často citována v ostatní rabínské literatuře [48].

Terroir — Souhrnný vliv přírodních podmínek konkrétního místa pěstování, jako je složení půdy, podnebí, nadmořská výška, tradice a znalosti vinaře [28].

Tu bišvat — Označuje se také jako Nový rok stromů. Je to jarní svátek, který oslavuje nově vznikající život. V Izraeli je zvykem sázet o tomto svátku stromy. Tradicí je jíst 15 druhů ovoce např. datle, fíky, svatojánský chléb atd. [46].

Véraison Vyjadřuje období zrání hroznů (především přelom července a srpna), kdy se obsah cukru v hroznech zvyšuje a snižuje kyselost. Červené hrozny přecházejí ze zelené barvy do červené a bílé odrůdy od průhledně zelené k zlatožlutým odstínům. Podle vývoje tohoto období vinaři rozpoznají správnou zralost hroznů ideálních ke sklizení.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Kalich košer vína a obřadní chléb

Obr. 2. Antioxidační aktivita

Obr. 3. Celkový obsah polyfenolů

Obr. 4. Obsah flavonoidů

Obr. 5. Obsah síry

Obr. 6. Obsah fosforu

Obr. 7. Obsah bóru

Obr. 8. Obsah draslíku

Obr. 9. Obsah vápníku

Obr.10. Obsah hořčíku

Obr.11. Obsah železa

Obr.12. Obsah kadmia

Obr.13. Obsah olova

Obr.14. Obsah chromu

Obr.15. Obsah arsenu

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Obsah minerálních látek ve 100 g bobulí

Tab. 2. Maximální přípustný obsah toxických kovů v půdě

Tab. 3. Rozmezí koncentrací toxických kovů ve víně