

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici



Využití třepin v technologii vín révy vinné

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

doc. Ing. Mojmír Baroň, Ph.D.

Vypracovala:

Tereza Helmová

Lednice 2017



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Tereza Helmová**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Vinohradnictví a vinařství
Název tématu: **Využití třápin v technologii vín révy vinné**
Rozsah práce: Min. 35

Zásady pro vypracování:

1. Prostudovat dostupnou literaturu. Zkompilovat literární část práce.
2. Vybrat vhodnou surovinu pro realizaci pokusů. Založení experimentu. Odběry pokusných vzorků.
3. Rozbory moštů a vín. Statistické zhodnocení získaných dat. Vyvodit vhodné závěry a navrhnout doporučení pro praxi a návazný výzkum.

Seznam odborné literatury:

1. BRANCO, J M. – RIBÉREAU-GAYON, P. Handbook of enology. : The chemistry of wine stabilization and treatments. volume 2. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103962, 97804700103722. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010398>.
2. RIBÉREAU-GAYON, P. – BRANCO, J M. Handbook of enology. : The microbiology of wine and vinifications. volume 1. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103651, 97804700103411. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010363>.
3. STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín, 2002. 307 s. ISBN 80-903201-0-4.
4. CLARKE, R J. – BAKKER, J. *Wine flavour chemistry*. 1. vyd. Ames, IA: Blackwell Publishing, 2004. 324 s. ISBN 1-405-10530-5.
5. BAKKER, J. – CLARKE, R J. *Wine flavour chemistry*. 2. vyd. Oxford: Wiley Blackwell, 2012. 418 s. ISBN 978-1-4443-3042-7.
6. POLO, C M. – MORENO-ARRIBAS, V M. *Wine chemistry and biochemistry*. 1. vyd. New York: Springer, 2008. 735 s. ISBN 978-0-387-74116-1.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2017

L. S.



Tereza Helmová
Autorka práce



doc. Ing. Mojmir Baroň, Ph.D.
Vedoucí ústavu



doc. Ing. Mojmir Baroň, Ph.D.
Vedoucí práce



prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Využití třapin v technologii vín révy vinné vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon . 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:.....

Podpis:.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé práce doc. Ing. Mojmíru Baroňovi, PhD. za rady a komentáře k mé bakalářské práci a také za nápad a inspiraci na toto téma. Dále bych moc ráda poděkovala Ing. Michalu Kumštovi za pomoc při měření výsledků a díky patří také všem ostatním z Ústavu vinohradnictví a vinařství za pomoc.

Obsah

1. ÚVOD.....	9
2. CÍL PRÁCE.....	10
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1 Složení hroznů	11
3.1.1 Bobule.....	11
3.1.2 Fenolické látky.....	13
3.2 Třapina.....	15
3.2.1 Fenolové složení třapiny.....	16
3.2.2 Vadnutí třapin	17
3.3 Výroba červeného vína	18
3.3.1 Zpracování hroznů	18
3.3.2 Rmut.....	18
3.3.3 Macerace.....	19
3.4 Frankovka	22
3.4.1 Původ a výskyt.....	22
3.4.2 Ampelografie	23
3.4.3 Stanoviště a odolnost	23
3.4.4. Charakteristika vína	23
4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	25
4.1 Struktura pokusu	25
4.1.1 Charakter vinice.....	25
4.1.2 Materiál a zpracování.....	26
4.2 Metody.....	28
4.2.1 Metody měření moštu	28
4.2.2 Metody měření vína	28
4.2.3 Senzorické hodnocení	30

5. VÝSLEDKY	31
5.1 Senzorické hodnocení	31
5.1.1 Stobodové hodnocení.....	31
5.1.2 Profily vín	31
5.1.3 Struktura a intenzita taninů	36
5.2 Chemická analýza	36
6. DISKUSE.....	41
7. ZÁVĚR	43
8. SOUHRN	44
9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	45
10. PŘÍLOHY	49

Seznam obrázků:

Obr.: 1 - složení bobule (http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo)	11
Obr.: 2 - Fenol.....	13
Obr.: 3 – Frankovka (JANDOUROVÁ a kol., 2007)	22
Obr.: 4 - Struktura pokusu	25
Obr.: 5 - Třapina	27
Obr.: 6 - Aromatický profil Frankovky s podílem 0% třapin	32
Obr.: 7 -Profil struktury Frankovky s podílem 0% třapin.....	32
Obr.: 8 - Aromatický profil Frankovky s podílem 20% třapin	33
Obr.: 9 - Profil struktury Frankovky s podílem 20% třapin.....	33
Obr.: 10 - Aromatický profil Frankovky s podílem 60% třapin	34
Obr.: 11 - Profil struktury Frankovky s podílem 60% třapin.....	34
Obr.: 12 - Aromatický profil Frankovky s podílem 100% třapin	35
Obr.: 13 - Profil struktury Frankovky s podílem 100% třapin.....	35
Obr.: 14 - Srovnání aromatického profilu Frankovky 2008 - Vinselekt Michlovský a.s. Rakvice (ovine.cz) a aromatického profilu Frankovky s podílem 100% macerovaných třapin	41

Seznam tabulek:

Tab.: 1 - Hodnoty fenolových sloučenin ve víně v mg/l (MICHLOVSKÝ, 2014)	14
Tab.: 2 - Pdíl tříslovin v jednotlivých částech hroznů (STEIDL, 2002).....	15
Tab.: 3 - Parametry moštu.....	27
Tab.: 4 - Výsledky stobodového hodnocení vzorků	31

Seznam grafů:

Graf: 1 - Struktura a intenzita taninů	36
Graf: 2 - Množství antokyanů v mg/l.....	37
Graf: 3 - Množství katechinů v mg/l.....	37
Graf: 4 - Obsah celkových fenolů v mg/l	38
Graf: 5 - Výsledek stanovení redukční síly v mg/l	39
Graf: 6 - Výsledky stanovení antiradikálové aktivity v mg/l.....	39

1. ÚVOD

Třapina je ta část hroznu, která drží bobulky takříkajíc pohromadě, říká se jí také stopka či stopečka. Její větvení, tvar i délka jsou jedním z charakteristických znaků každé odrůdy. Není však pouze kostrou hroznu, je velmi bohatá na polyfenoly a ty se mohou proměnit v pomyslnou kostru vína.

Třapina je tak trochu nedocenená část hroznu, její využití při výrobě vína není v naší vinařské společnosti příliš rozšířené. Nutno dodat, že v severních vinařských oblastech nejsou tak dobré podmínky pro ideální dozrávání třapin do alespoň částečného zdřevnatění, tudíž bývají hned v počátcích zpracovávání hroznů pro výrobu vína oddělena od bobulek a většinou zpracovávána na kvalitní organický kompost či jinak podobně využívána. Jen malá část zkušených vinařů počítá s třapinou dále pro výrobu vína. Tito vinaři mají-li vhodnou surovinu, získávají velkou výhodu v podobě dávky tříslovin, které jsou na rozdíl od komerčních produktů, vínu přirozenější a jsou zdarma.

Třísloviny jsou nezbytnou součástí červených vín, pokud člověku zavážete oči, budou to pravděpodobně třísloviny a nižší koncentrace kyselin, díky kterým chuťově odliší červené víno od bílého. I proto se technologie zpracování třapin využívá zejména při výrobě červených vín, je však známa i při výrobě bílých či spíše oranžových vín. Třísloviny mají známý blahodárný účinek nejen na víno v podobě antioxidačního charakteru, ale také následně na konzumenta. Pozitivní vliv tříslovin na srdce, či trávicí trakt jsou dlouho známé, i proto je dobré s třapinami, jako významným zdrojem těchto látek počítat při výrobě vína, protože takové víno, obohaceno o polyfenoly vlastního původu, bude mít mimo jiné jistě větší charakter vinice, než víno obohacené o tyto látky z komerčních zdrojů.

2. CÍL PRÁCE

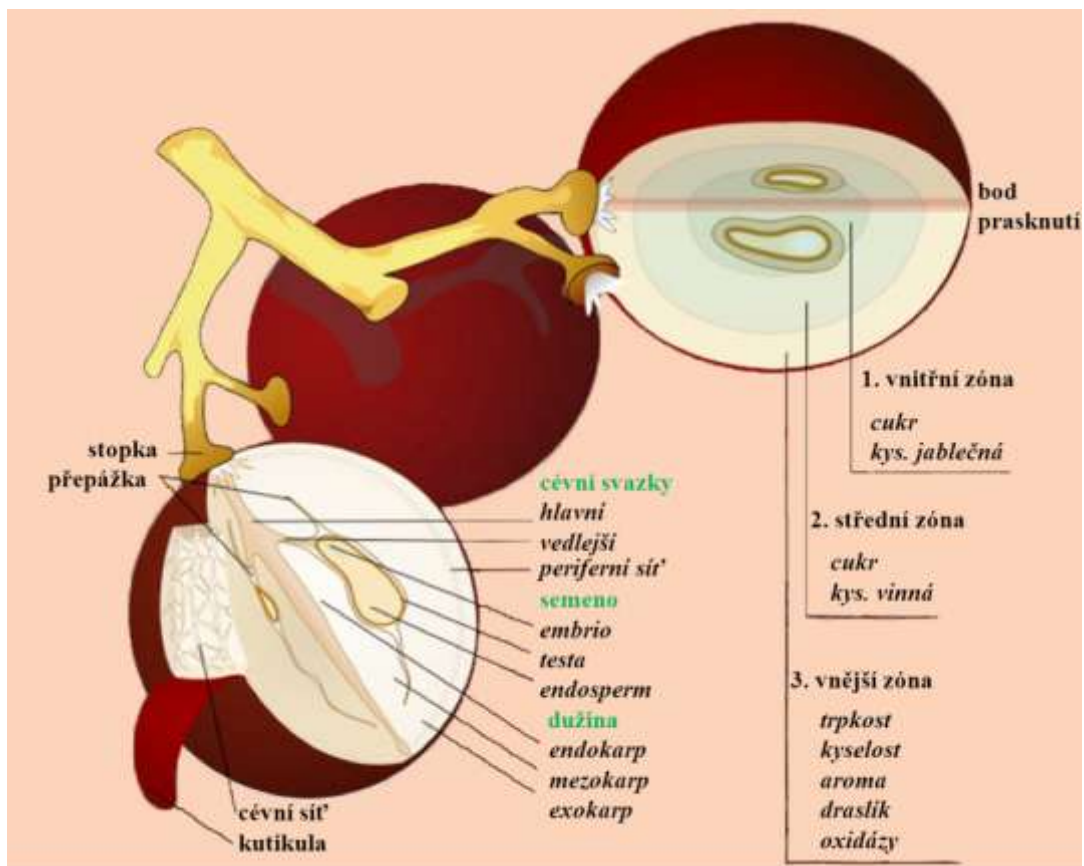
Cílem Bakalářské práce je vypracovat literární rešerši k možnostem využití třapin při výrobě vína popsat možné výhody i nevýhody této technologie, shromáždit literární údaje k odrůdě Frankovka, na které bude pokus s třapinami demonstrován. Cílem pokusu je pak vyhodnotit parametry jako antioxidační charakteristiku vína, obsah polyfenolů ve víně a senzorické zhodnocení vína.

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Složení hroznu

3.1.1 Bobule

Bobule je složena ze skupin pletiv, které se nazývají oplodí (perikarp) a obklopují semena. Oplodí se dělí na slupku (exokarp), dužinu (mezokarp) a pletivo ohraničující semena (endokarp). Vodivá pletiva jsou rozvětvena na vnějšku dužiny, těsně pod slupkou. (PAVLOUŠEK, 2011)



Obr.: 1 - složení bobule (http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo)

3.1.1.1 Slupka

Slupka je tvořena kutikulou, epidermis a hypodermis. Kutikula je vrstva na samotném povrchu bobule. Patří rovněž k odrůdovým vlastnostem, čili její tloušťka je pro každou odrůdu specifická. Tloušťka kutikuly se pohybuje mezi 1,5-4,0 μm u odrůd *Vitis vinifera* L. Vytváří se zhruba tři týdny po oplození vajíčka, přičemž její síla se během

vývoje bobule mění, zejména při dozrávání tloušťka klesá. Na vnějšku kutikuly může být voskovitý povlak, jehož tloušťka je rovněž u každé odrůdy odlišná.

Slupku tvoří tangenciálně protažené buňka, které mohou být v jedné či dvou vrstvách. Její síla je také znakem odrůdy a může představovat 8-20% z celkové hmotnosti bobule. Ve slupce bývá vyšší hodnota pH jak v dužině, přičemž slupka obsahuje zejména kyselinu citrónovou. Cukrů je ve slupce velmi málo. Sekundární metabolity jsou to, co slupku charakterizuje. Jsou to fenolické látky jako taniny antokyany a taky volatelní látky. (PAVLOUŠEK, 2011)

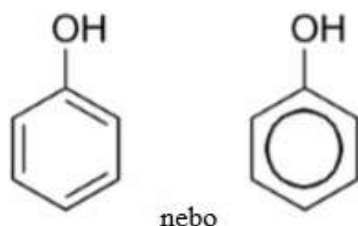
3.1.1.2 Dužina

Dužina je tvořena tenkostěnnými velkými mnohoúhelníkovými buňkami, které tvoří okolo 25-30 vrstev, dělených na tři části. Dužina představuje asi 75-85% hmotnosti z celé bobule. Obsahuje mnoho důležitých látek jako cukry, organické kyseliny, kationty draslík, hořčíku, vápníku, sodíku a zinku, avšak dusíku je v dužině pouze 20-25% z celkového obsahu dusíku bobule. Z cukrů, které dužina obsahuje, je nejvýznamnější glukóza a fruktóza, sacharóza je zde pouze ve stopovém množství. Organické kyseliny jsou zastoupeny kyselinou vinnou a jablečnou, anorganické fosforečnou. V dužině jsou také zastoupeny sekundární metabolity v podobě aromatických látek a u odrůd, které označujeme jako bravířky dužina obsahuje také antokyany. (PAVLOUŠEK, 2011)

3.1.1.3 Semena

Semena zastávají 0-6% hmotnosti bobule, i při tak nízkém podílu jsou velmi významným zdrojem fenolických látek. (PAVLOUŠEK, 2011) Hroznová jádra se také využívají na sekundární produkt a to konkrétně olej, kterému předají vitamíny, antioxidanty, tetrafenoly, esenciální mastné kyseliny, (BURG, 2014)

3.1.2 Fenolické látky



Obr.: 2 - Fenol

Fenoly jsou hydroxyderiváty uhlovodíků, jejichž skupina –OH je navázána na uhlovodíkový zbytek s aromatickým jádrem. Základní jednotkou fenol, který je odvozen od benzenu. (KOLÁŘ, KODÍČEK, POSPÍŠIL, 2005) Fenolové sloučeniny obsahují jednu nebo více fenolových struktur, velmi obtížně se izolují. Předmětem studují, jsou až od šedesátých let. (MICHLOVSKÝ, 2014) Vyskytují se ve všech potravinách jako přírodní antioxidanty. Některé jsou fytoalexiny (obrané látky) rostlin. Řadí se mezi ně některé vonné látky, chuťové (např. třísloviny) nebo přírodní barviva jako chinony, stilbeny, lignany či antokyany. (VELÍŠEK, 2002)

Ve víně velkou roli v barvě a organoleptických vlastnostech. Výrazně ovlivňují chuťové vjemy jako hořkost, trpkost, tříslovitou a průběh ležení uchování a stárnutí vína. V bílých vínech, kde se při technologii dbá na šetrné zpracování, se podíl se podíl fenolických látek pohybuje do 0,25 g/l. U červených vín se tento obsah pohybuje i do 4,5 g/l. Macerace i jakékoliv naležení rmutu, nešetrné zpracovávání nebo i silnější lisování zvyšuje jejich obsah v moštu. Vysoký podíl fenolických látek se pak objevuje i u vín z narušených hroznů. Velkou roli jejich podílu ve víně hraje také charakter odrůdy, typ vinifikace, klima a již zmíněný stav hroznů.(MICHLOVSKÝ, 2014). Ribérea-Gayon (2006) uvádí, že strukturu fenolových sloučenin ovlivňuje i to, jestli víno zráló v sudu, tanku či lahvi. Fenolické látky vína dnes třídíme do těchto čtyř druhů: fenolové kyseliny, flavony a flavonoly, třísloviny a antokyany. (MICHLOVSKÝ, 2014)

Tab.: 1 - Hodnoty fenolových sloučenin ve víně v mg/l (MICHLOVSKÝ, 2014)

Sloučenina	Bílá vína	Červená vína
Fenolové kyseliny	1 – 10	100 – 200
Flavanoidy	stopy	Do 15
Antokyany	stopy	200 – 500
Třísloviny	1 - 100	1.000 – 5.000

3.1.2.1 Antokyany

Antokyany jsou početná skupina rostlinných barviv, která se projevují v závislosti na pH od oranžové přes červenou, modrou až po fialovou. Ve víně se díky jeho pH projevují právě červenou barvou. Obsah antokyanů v hroznech révy vinné je velmi různorodý a závisí na odrůdě, podnebí a řadě dalších podmínek. Červené pigmenty mladých vín jsou stejné, jako ty které se vyskytují v hroznech, ze kterých se extrahovali při fermentaci. U modrých moštových odrůd převládají deriváty malvidinu, například malvidin-3-glukosi. Při zrání se však barva vína mění, klesá množství původních antokyanů, vznikají ale stabilnější tmavší červené pigmenty, které nejsou tolik citlivé na změnu pH ani oxid siřičitý. (VELÍŠEK, HAJŠLOVÁ, 2009) Dalšími důležitými antokyany v bobulích jsou delfinidin, petunidin, kyanidin a peonidin (POLO, 2008) V hroznech Révy vinné se antokyany vyskytují pouze jako monoglyceridy a mohou tvořit vazbu s kyselinou octovou nebo kávovou. (CLARKE, 2004)

3.1.2.2 Taniny

Definice taninů je taková, že jsou to látky schopné vytvářet stabilní sloučeniny s proteiny a jinými polymery, například sacharidy. (RIBÉREAU-GAYON, 2006) Při vysrážení mucinů, které sliny obsahují, vzniká typická chuťová vlastnost pro taniny, svíravá tzv. adstringentní až trpká, kdy jazyk přestane klouzat a vzniká pocit drsnosti. Nacházejí se ve všech částech révy od dřeva po semínka. Základem pro kondenzační pochody, při nichž se vytvářejí taniny, je kyselina gallová, která vzniká vzájemnou reakcí mezi kyselinou šikimovou a p-hydroxybenzoovou. (KRAUS, 2002) Ribéreau-Gayon (2006) ve své knize tvrdí, že taniny jsou pro nazrání červených vín stejně důležité jako alkohol a kyseliny. |

Tab.: 2 - Podíl tříslovin v jednotlivých částech hroznu (STEIDL, 2002)

		Hmotnostní podíl	Podíl tříslovin
Bobule	-vosková vrstva		
	-slupka	15-25%	6%
	-dužina	70-80%	2%
	-pecičky nebo semena	2-6%	52%
Třápina	-(stopka s hlavní a vedlejšími osami)	3-5%	40%

a) ze semen

Semena jsou, co se týče části hroznu hlavním zdrojem taninů. Stupeň polymerizace taninů ze semen je poměrně nízký. Tyto taniny se nachází zejména v obalech chránící embryo (ROGER, 1999) Jedny z taninů, které jsou v semínkách, jsou flobafeny, hnědočervené sloučeniny katechinů a leukoanthokyanidinů. (KRAUS, 2002)

b) ze slupky

Taniny ze slupek bobulí hroznů jsou svojí strukturou komplexnější a mají opačný koncentrační gradient proti antokyanům. (RONALD, 2008)

c) z třápiny

Třápiny obsahují procentuálně vysoký podíl polyfenolů. Na rozdíl od slupky a semen mají vysokou koncentraci kondenzovaných taninů a polymerizovaných prokianidinů, které vytváří zřetelnější tříslovitost. (RONALD, 2008) Viz. podkapitola 3.2 Třápina

3.2 Třápina

Třápina je rozvětvená osa, na kterou přiléhají jednotlivé bobule hroznu. Její větvení, tvar, délka či tloušťka jsou pro každou odrůdu rozdílné a je jednou z ampelografických znaků odrůdy. Může sloužit také, jako ukazatel nedostatku prvků v půdě, její fyziologické onemocnění může znamenat nadbytek K a N nebo naopak nedostatek Ca a Mg. Její pletiva jsou zelená, především v našich oblastech, při delším dozrání však dřevnatí. (KRAUS, 2002) Vzniká změnou osy květenství, kdy se zvětšují vodivá i mechanická pletiva. Asi 3-7% z celkové hmotnosti hroznu představuje třápina. Chemickým složením se velmi podobá listu. Obsahuje průměrnou koncentraci kyselin, hlavně ve formě solí, málo cukrů a však vysoký obsah fenolických látek. Z celkového obsahu fenolických látek v hroznu, je to asi 20%.

Jedněmi z nejdůležitějších taninů, které třapiny obsahují, jsou flavan-3-oly, což je například katechin a epikatechin. Jejich chuť může být buď hořká nebo tříslovitá, přičemž tato chuť závisí na stupni polymerizace. To znamená, že nízkomolekulární sloučeniny flavan-3-olů mají hořkou chuť a naopak, vysokomolekulární sloučeniny mají tu tříslovitou chuť, která je v červených vínech žádanější. (PAVLOUŠEK, 2011)

3.2.1 Fenolové složení třapiny

3.2.1.1 Katechiny

Katechiny nebo také katecholy se v hroznech vyskytují ve formě (+)katechinů a (-) epikatechinů. Jako monomery jsou prekurzory kondenzovaných tříslovin. V mladých červených vínech je jejich koncentrace okolo 50-100 mg/l. Kondenzovaná forma flavanolů, která se v hroznech vyskytuje mimo monomerní formu, je tříslovinou v právním slova smyslu. (MICHLOVSKÝ, 2014)

Flavanoly, přesněji flavan-3-oly, jsou odvozené od flavanu, který je hydroxylován na třetím uhlíku. Dělení katechinů závisí na tom, jaké uhlíky jsou hydroxylovány na benzeovém jádře. (VELÍŠEK, 2002) Jsou součástí kondenzovaných tříslovin, které jsou jedněmi z typických pro tříslovitou chuť červených vín. Mají silný antioxidační charakter, což je jeden z důvodů, proč se je snažíme z třapin do vína dostat. Jejich výskyt je převážně v podobě polymerů, menšinou i v podobě monomerů. (MINÁRIK-NAVARA, 1986)

a) Katechin

Katechiny se vyskytují volně nebo také jako ester kyseliny gallové. Jsou složeny ze dvou chirálních uhlíků, což umožňuje vytvořit čtyři diastereoizomery. (VELÍŠEK, 2002)

b) Epikatechin

Epikatechin je isomerem katechinu, je však stabilnější formou. (ŠPILLAR, 2010)

3.2.1.2 Kyselina kaftarová

Kyselina kaftarová vzniká esterifikací kyseliny vinné a kávové. Kromě v třapínách se nalézá i v dužině a slupce, nevyskytuje se však v semenech. Při kvasném procesu se rozkládá zpátky na kyselinu vinnou a kávovou. (FARKAŠ, 1983)

Účastní se při naprosté většině oxidačně-redukčních procesů rosé a bílých vín. Její působení při zrání a školení vína je velmi podstatné, může být totiž prekurzorem těkavých fenolů, které se v červeném víně mohou projevit ve formě živočišných tónů. (VINAŘSKÝ OBZOR, 6/2007)

3.2.1.3 Quercetin

Quercetin se z třapin do vína během fermentace dostává také ze slupek. Tam se hromadí díky UV záření, před kterým hrozny zároveň chrání. Jeho množství v hroznech je tak závislé právě na slunečním svitu. (FARKAŠ, 1983)

3.2.1.4 Resveratrol

Má velký význam pro lidské zdraví i pro zdraví hroznu. Objevuje se jako cis- a trans-isomer, popřípadě jako glykosid. Je přirozeným fytoalexinem pro hrozny i pro ostatní rostliny, zabraňuje poškození chladným počasím, plísněmi i UV záření. Jeho obsah v hroznech se zvyšuje právě díky těmto neblahým vlivům. Jeho obsah je však závislý i na odrůdě i ročníku. (FARKAŠ, 1983)

3.2.2 Vadnutí třapin

Abiotické odumírání třapiny hroznů bylo objeveno v cca 1/5 30. let minulého století. Jde nejspíše o poruchu látkové výměny, působící na třapinu, která se vyskytuje nejvíce při dozrávání. Odumírání třapiny snižuje kvalitu hroznu, klesá obsah cukrů a hrozny získávají hořkou a tríslovitou chuť, čímž se stávají nevhodnými ke zpracování. Existuje několik teorií, proč dochází k vadnutí třapin. Jedna z nich říká, že jde o poruchu živina v třapině a to zejména vápníku a hořčíku, jejichž nedostatek může nastat při nadbytku draslíku, což souvisí například s deštivým počasím po období sucha. Druhá teorie říká, že může jít o poruchu činnosti hormonů v rostlině, která se může objevit v souvislosti se sprcháváním hroznů. Mohou zde hrát roli i jiné příčiny, jako napadení virovou

chorobou, nedostatek vodivých pletiv, nedostatek humusu v půdě, intenzivní dusíkaté hnojení.

Mezi dlouhodobé opatření vůči tomuto nepříznivému vlivu, který může zabránit v dalším využití třapin, patří přiměřené hnojení dusíkem, vyhnout se bujně rostoucím podnožím, dodávat do půdy dostatečné množství humusu, odlišovat zónu hroznů. Z krátkodobého hlediska lze odumírání třapin zabránit postřiky síranem hořečnatým na list v zóně hroznů cca 14 dnů před zaměkáním. (PAVLOUŠEK, 2011)

3.3 Výroba červeného vína

Princip výroby červeného vína se od většinových technologií výroby bílého vína liší macerací, neboli kvašením vína se slupkami, ze kterých víno dostává díky anthokyanům červenou barvu a také třísloviny. Zásadní kroky ve výrobě červených vín jsou sklizeň hroznů, odstopkování a drcení, kvašení, lisování, popřípadě dokvašení, malolaktická fermentace, stáčení, případně číření a následně školení a zrání vína. (KRAUS a kol. 2008)

3.3.1 Zpracování hroznů

Při klasickém zpracování modrých hroznů pro výrobu červeného vína bývá obvykle prvním krokem po sběru odstopkování, čímž myslíme oddělení bobulí od stopky. Třapiny mají sice dobrou drenážní vlastnost, díky které při lisování lépe odtéká mošt, avšak jejich narušení při dalším zpracování by mohlo přinést nepříjemné zelené tóny. V případě dalšího používání zdřevnatělých třapin v procesu výroby, není odstopkování nutné, ale zdřevnatělá třapina může nasávat mošt. (STEIDL, 2002) Moderní odstopkovací zařízení jsou konstruována tak aby oddělila nejen třepinu, ale i napadené bobule, části letorostů nebo listy.

Po odstopkování následuje drcení, které spočívá v narušení celistvosti bobule za účelem větší úlisnosti. K drcení se můžou používat samostatné drtiče, nejčastěji jsou však oba tyto kroky řešeny jedním strojem a to mlýnkoodstopkovačem. (BURG, ZEMÁNEK, 2014)

3.3.2 Rmut

Produktem předchozích kroků je rmut. Zdravý kvalitní rmut je základ pro dobrou maceraci a dobré víno. Rmut v případě zdravého materiálu a rychlého zakvašení obejde

bez jakékoliv úpravy. V případě napadených hroznů je možné rmut zasířit, dávka by však měla být velmi nízká, aby síra dále neblokovala kvašení popř. malolaktickou fermentaci. (STEIDL, 2002)

3.3.3 Macerace

Macerace je technologický postup, kdy jsou slupky, případně třapiny a semena v kontaktu s moštem, případně vínem. Je nezbytná pro výrobu červeného vína, používá se jak před, během i po kvašení. (MARGALIT, 2004) Macerace je odpovědná za značnou část chuťových, čichových a vizuálních vlastností. Dodává vínu fenolové sloučeniny, které mají velký význam na barvu a celkovou strukturu vína. Při maceraci se do vína dostávají ale i dusíkaté látky, polysacharidy, pektiny, vonné i minerální látky. Při maceraci, která se týká jak slupek, tak i třapin a semen se do vína dostávají z každého orgánu odlišné fenolové sloučeniny. Z třapin se do vína dostává bylinná vůně i chuť, ze semen chuťová hrubost, ze slupek jemnost, přičemž podíl fenolových sloučenin je závislý také na odrůdě a klimatu. (MICHLOVSKÝ, 2015)

3.3.3.1 Faktory ovlivňující maceraci

a) Doba macerace

Extrakce fenolových sloučenin do moštu nebo vína je závislé době, avšak neexistuje přesná úměra mezi dobou a výslednou koncentrací fenolů. Je známé, že barevnost nejdříve roste a pak okolo 8 až 10 dne zase klesá. Antokyany se luhují jako první, k rozpouštění nepotřebují etanol. Trísloviny se ze slupek dostávají také od první chvíle, ale jejich rozpouštění usnadňuje přibývajícím alkohol. Rozpuštění tríslovin ze semen vyžaduje delší maceraci. Pro svěží, červená vína na rychlý konzum, kde barva hraje roli, je lepší kratší nakvašování, nicméně pro vína která budou nějakou dobu zrát, hrají důležitou roli pro barvu i trísloviny, tudíž je zapotřebí nejen pro barvu delší macerace. Barevnost vína může snížit i macerace třapin, které adsorbují antokyany. Z výše uvedených faktů vyplývá, že víno má nejvyšší barvu okolo 8. dne macerace, avšak s omezeným podílem tríslovin. (MICHLOVSKÝ, 2015)

b) Teplota

Teplota je dalším významným faktorem, který ovlivňuje extrakci látek. Při výrobě červeného vína bývá teplota vyšší než při výrobě bílého vína, aby se dostavila

dostatečná extrakce fenolových sloučenin. Vyšší teplota při maceraci pomáhá také extrakci mannoproteinů z kvasinek, které přidávají vínu jemnost a tělnatost. Pro vína na rychlejší konzum například Svatomartinská, u kterých je důležitá barva a ovocný charakter se doporučuje teplota okolo 25°C. Nižší teplota se doporučuje například i u materiálu, který má vysoký obsah cukru nebo kdykoliv, kdy se obáváme potíží s kvašením. Pro vína na delší vyzrávání, která potřebují dostatečnou strukturu tříslovin je zapotřebí teplota okolo 30°C. Pro extrakci tříslovin by se hodila i vyšší, ale ta by mohla ohrozit činnost kvasinek, i pro to by měla být při začátcích kvašení, a to u výroby jakéhokoliv stylu vína, teplota okolo 20°C, protože v růstové fázi jsou kvasinky obzvláště náchylné na teplotu. Výsledný typ vína a charakteristika materiálu jsou hlavními parametry při určování teploty macerace, pokud se rozhodneme teplotu hlídat. (MICHLOVSKÝ, 2015) Pokud má rmut při kvašení teplotu okolo 20°C jsou aktivní také pektolytické enzymy, které podporují uvolňování antokyanů, aromatických prekurzorů i jiných polyfenolů. Při této teplotě jsou, ale také aktivní oxidační enzymy, které mají negativní vliv. (BAKKER, 2012) Teplota nehraje roli pouze při kvašení, lze její výhody využít i před fermentací a to například v podobě ohřevu rmutu. Při ohřevu rmutu se naruší buňky a v krátké době se uvolní poměrně velké množství antokyanů. Tato technologie je vhodná například u napadených hroznů, ze kterých chceme vyrobit červené víno, ale potřebujeme omezit kontakt s tímto materiálem. Dále této technologii využívají velké podniky, které při velkých objemech nemohou nechat prokvášet vše. (STEIDL, 2002) Teplota při maceraci má také vliv na buketní látky. Dá se říct, že čím vyšší teplota, tím více aromatických látek uniká. Při teplotách mezi 10-20°C je to ztráta okolo 30%, při teplotách okolo 30°C to však může být až 75%. (FARKAŠ, 1973)

c) Oxid siřičitý

Oxid siřičitý narušuje celistvost bobule a napomáhá tak extrakci látek. Je to však mnohem méně významný prostředek oproti využívání teploty a času macerace. Celkově má šíření na extrakci antokyanů a fenolů velmi malý vliv. Lze jej však využít například při nedostatečné vyzrállosti hroznů. Může napomoci zvýšením barvy při studené maceraci a brzdí také rozvoj *Brettanomyces spp.* Vyšší dávky oxidu siřičitého jsou vhodné při velkém napadení hroznů hnilobou. (MICHLOVSKÝ, 2015) Při jakémkoliv šíření je však třeba dbát na množství oxidu siřičitého, aby následně neblokoval fermentaci ani odbourávání. (STEIDL, 2002)

d) pH

Hodnota pH je jedním z velmi důležitých parametrů moštu. Při průběhu zrání plodů se pohybuje v hodnotách 2,8-3,8, někdy podle počasí a odrůdy může kolísat i více. Hodnotu pH zásadně ovlivňuje poměr kyseliny vinné a jablečné ale i koncentrace cukrů. Příliš nízké či příliš vysoké pH může nepříznivě ovlivnit kvalitu vína. Rmut s vysokým pH, za což považujeme hodnotu nad 3,4, má větší sklon k oxidaci, ztrácí svěžest i komplexnost. Tyto mošty také nemají dobrou mikrobiální stabilitu a hrozí u nich množení octových bakterií, divokých mléčných bakterií i kvasinkou *Brettanomyces*. Vysoké pH je pak i problém pro stabilitu barviv a taninů. Naopak příliš nízké pH, čímž myslíme pod 3,0, působí rovněž negativně na barevnost a těžko se aktivuje malolaktická fermentace. Nejvhodnější jsou proto hodnoty v rozpětí 3,1-3,3. (PAVLOUŠEK, 2011)

3.4 Frankovka

Frankovka jakožto všechny moštové odrůdy spadá pod čeleď révovité *Vitaceae*, do rodu réva *Vitis*, celým binomickým názvem pak Réva vinná *Vitis vinifera*. Réva vinná se dá celkově rozdělit na dva poddruhy. Jedním je ušlechtilá réva vinná, též známá jako evropská réva *Vitis vinifera subps. vinifera*, kam právě Frankovka i ostatní odrůdy patří. Druhým je lesní réva *Vitis vinifera subps. silvestris*. Tato réva lesní je považovaná za předka dnešních moštových odrůd. Její domestikací vznikla oboupohlavnost a fyziologické změny, které znamenaly větší kvalitu hroznů a vyšší cukernatost. (PAVLOUŠEK, 2011)



Obr.: 3 – Frankovka (JANDOUROVÁ a kol., 2007)

3.4.1 Původ a výskyt

Frankovka pochází nejspíše z Rakouska, jedná se o křížence odrůdy Heunisch, přičemž druhá odrůda není známa. Pěstuje se zejména ve středoevropských státech a to v Rakousku, hlavně v Burgenlandu, Maďarsku, Slovensku, Německu a v Česku. Přičemž u nás jen na Moravě, v Čechách se pěstování Frankovky nedoporučuje pro její pozdní zrání. Na Moravě to kdysi byla nejčastější modrá odrůda, než ji nahradilo Svatovavřínecké. (JANDOUROVÁ, LUDVÍKOVÁ, SEDLO, 2007) Frankovka je zastoupena ve všech moravských podoblastech, ale nejvíce se pěstuje ve Velkopavlovické podoblasti. Znamé jsou pro svou charakteristiku Dolnokounické Frankovky. (KRAUS, 2008)

3.4.2 Ampelografie

Frankovka má tmavě zelené, velké listy s málo výraznými třemi laloky. Hrozny jsou velké, křídlaté a bobule na nich jsou volné, tvarem kulaté, velikostí střední, dužina bobule je bezbarvá, slupka pak černomodrá. (KRAUS, 2008) Vrcholky mladých letorostů bývají jemně zelené a lehce ochlupené. List mívá tvar celistvého pětiúhelníku a horní i spodní strana bývají hladké. Třapina hroznu bývá v základu rozvětvená. Slupka bobulí může být v plné zralosti až černá s voskovitým povrchem. (PAVLOUŠEK, 2007)

3.4.3 Stanoviště a odolnost

Frankovka potřebuje dobré polohy s dobrým osluněním. Snáší dobře vápenité pozemky i půdy s nižším obsahem vody. (KRAUS, 2008) Je pozdní odrůdou, u které je třeba dbát na dobrou fenolickou zralost, její sklizeň se může posunout až na začátek listopadu, proto vyžaduje pro vhodnou vyzrállost nejlépe celodenní oslunění, hodí se pro ni svahovité pozemku s jižní popřípadě jihovýchodní či jihozápadní expozicí. Frankovku není vhodné vysazovat do půd přehnojených dusíkem, jinak má ráda lehčí půdy bohaté na živiny. Pro Frankovku jsou dobré také sprašovité a šterkovité půdy.

Frankovka je středně náchylná na zimní mrazy, přičemž zde závisí na zatížení keře hrozny i na zatížení v předchozích letech. Je to i z důvodu pozdního dozrávání této odrůdy, díky čemuž nemá tolik času na dostatečné vytvoření zásobních látek pro přezimování. Odolnost proti jarním mrazům je lepší. Frankovka je hlavně v období, kdy hrozny ještě nemají typickou modrou barvu, náchylná na padlí a to jak na hroznech, tak i na listech, jakmile se bobule vybarvují, odolnost se zvyšuje. Díky středně hustému hroznu a poměrně silné slupce je frankovka dobře odolná proti šedé hnilobě. V poslední době se často objevuje zavádání třapin a vadnutí dolní části hroznu. Z tohoto důvodu je dobré udržovat dostatek živin v půdě. U Frankovky se může objevovat i sprchávání. (PAVLOUŠEK, 2007)

3.4.4. Charakteristika vína

Vína Frankovky obsahují většinou více kyselin i více tříslovin nežli ostatní červená vína. I to je důvod, který vede vinaře produkující kvalitní vína Frankovky ke snížení násady hroznů i prodloužení kvašení, díky čemuž získají vyšší extrakt. Také je dobré nechat víno delší dobu vyzrát v sudu, čímž dosáhne víno při malolaktické fermentaci

výraznější charakter červeného vína, které může být plné s ovocnými tóny, ale zároveň kořenité. Skladovatelnost vín z odrůdy Frankovka je dobrá, na lahvi zrají pomalu.

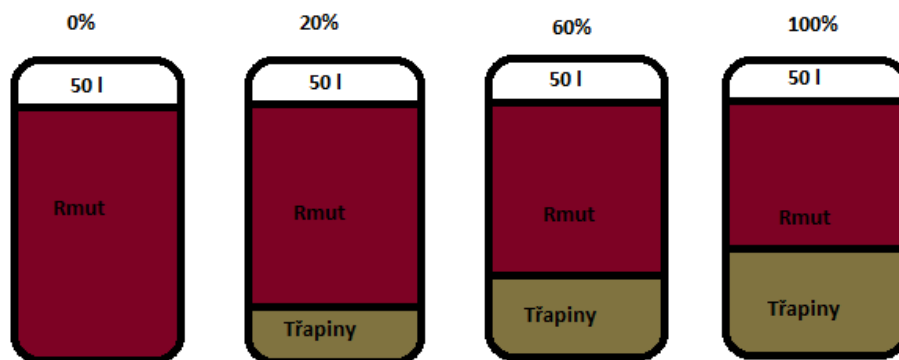
Barva vína může být světle až tmavě rubínová s fialovými odlesky. Ve vůni mladého vína může být travnaté aroma, ve starším víně se pak aroma mění na ostružinové tóny. V chuti je Frankovka tvrdší, má vyšší obsah tříslovin i kyselin, může být kořenitá i ovocná. Ostruži i skořici můžeme hledat jak ve vůni, tak v chuti.

Frankovka je vhodným vínem ke všem možným jídlům. Vína z dobrých ročníků se pak hodí ke zvěřině, guláši, pokrmům z vnitřností, k pečeným masům, huse i kachně, výborně se hodí ke všem možným jídlům v kořenité úpravě. (KRAUS, 2008)

4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

4.1 Struktura pokusu

Struktura pokusu spočívá v maceraci různého podílu třapin, konkrétně 20%, 60%, 100% plus jeden kontrolní vzorek bez třapin, po stejnou dobu a to za účelem sledovat složení polyfenolů, antioxidační charakteristiku a jak se jednotlivé podíly projevují v sensorickém zhodnocení, struktuře a aromatickém profilu vína. Pro maceraci byly použity čtyři nádoby o objemu 50 l, přičemž podíl byl určen právě z množství hroznů na 50 l rmutu. Vzorky se odebíraly a zamrazovaly celkem třikrát a to mošt, v polovině fermentace a po vylisování. Měření pak proběhlo u všech naráz v dubnu.



Obr.: 4 - Struktura pokusu

4.1.1 Charakter vinice

K pokusu zpracování třapin byla zvolena odrůda Frankovka z vinic Mendelea v obci Lednici, konkrétně z tratě Na Valtické. Obec Lednice se nachází ve vinařské oblasti Morava v podoblasti Mikulovské.

Vinařská oblast Morava a konkrétně podoblast Mikulovská má pravděpodobně nejstarší vinařskou tradici. (KRAUS, 2005) Oblast Morava zabírá asi 98% veškerých vinohradů v České republice. V podstatě celá oblast geologicky spadá do alpsko-karpatské oblasti. (KRAUS, 2008) Roční průměrná teplota se pohybuje okolo 9,42 °C (konkrétně v roce 2016 to bylo podle České hydrometeorologického ústavu 9,8 °C) a každoročně dopadá na oblast Moravy okolo 510 mm srážek. I díky tomuto příznivému klimatu, které je z celé České republiky nejteplejší, dosahuje 80% ročníků dobrou až vynikající jakost vín, pouze zbylých 20% ročníků bývá horší jakosti. Vnitrozemské

klima tu způsobuje kratší vegetační období, zato však teplejší letní měsíce, což pomáhá ke zkrácení fenofází u révy a umožňuje moravským vinařům pěstovat odrůdy, které vyzrávají později. Pomalejší zrání udržuje v hroznech větší množství i koncentrace aromatických látek, proto jsou moravské podoblasti vhodné pro tvorbu bílých vín, které mají velké spektrum vůní. Moravská červená vína byla známá svou tvrdostí, avšak soudobé technologie jim dodávají jemnost. (KRAUS, 2005)

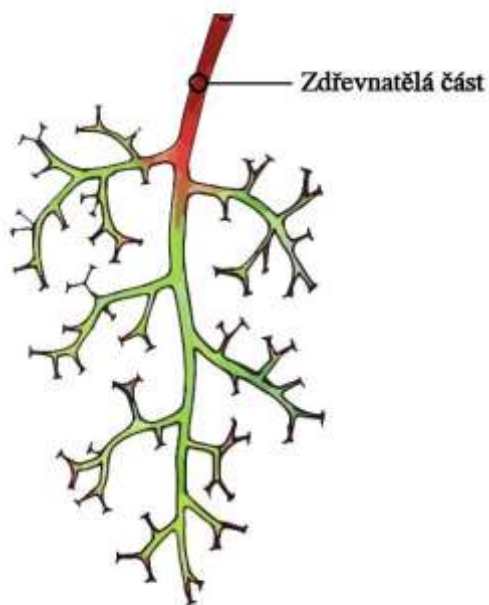
Vinohrady ve vinařské podoblasti Mikulov se rozléhají na cca 4 432 ha (wineofczechrepublic, 2017) Poloha Mikulovské podoblasti je výjimečná tím, že ji obléhají všechny zbylé moravské podoblasti a z jihu navíc oblast rakouská Weinviertel. Na charakteru této podoblasti dodávají Pálavské vrchy, díky jejich vápenitému složení se v jejich i širším okolí objevují vápenité jíly, písky a sprašové návěje.

V Lednici se nachází okolo 85 ha vinohradů na sedmi tratích a to: Končiny, Terasy, U červené studánky, Hlohovsko, Na starých, Na Valtické, Farské. Lednický terroir utváří místní tzv. Zahrada Evropy. Díky řece Dyji a Lužním lesům a jejich nivnímu okolí, je velká část vinohradů posunutá směrem k Hlohovci a Valticím, kde rybníky, které v kombinaci s teplotou přinášejí pozdním odrůdám ušlechtilou plíseň šedou. (valtickepodzemi, 2017) Co se týče půdy v Lednici, převažuje sprašovitá, vhodná pro červená vína. Vína z Lednice se vyznačují vysokou extraktivností a dostatečným obsahem kyselin. (KRAUS, 2005)

Sklon svahu vinice v Mendeleu, za které hrozny pochází je mírně severní. Orientace řádků je z jihozápadu na severovýchod. Je zde uplatňováno zatravnění obřádek bez výsevu a je bez zatravnění udržován příkmený pás. Pěstitelský tvar vinohradu je rýnsko-hessenské vedení s plochým tažněm.

4.1.2 Materiál a zpracování

Jak už bylo výše uvedeno, k pokusu byla zvolena odrůda Frankovka. Sběr proběhl 1.11.2016, přičemž vyzrállost nebyla úplně ideální i díky tomu, že vinohrady toho roku na jaře pomrzly. Nicméně trápiny částečně zdřevnatělé byly. Viz. Obr.: 5



Obr.: 5 - Třapina

Tab.: 3 - Parametry moštu

pH	3,22
Cukry	20,29°NM
Kyseliny	7,927 g/l
N	214,548 mg/l

Hrozny na pokus byly sbírané ručně. Ihned po sběru byly hrozny pomlety na elektrickém mlýnko-odstopkovači. Zdravotní stav hroznů byl velmi dobrý, téměř vůbec nebyly napadeny žádným patogenem, výjimečně se objevila zavadlá třapina.

Po pomletí byl rmut rozdělen do čtyř nádob o objemu 50 litrů a následně byl do každé nádoby přidán příslušný podíl třapin, buď 20%, 60% nebo 100%, přičemž třapiny byly naváženy z množství asi dvou beden hroznů, který odpovídaly objemu rmutu v nádobách, plus do jedné nádoby nebyly přidány žádné třapiny. Po zpracování, byl zároveň odebrán a zamražen první vzorek ke kontrole. Alkoholová fermentace byla započatá malým množstvím zákvasu z Merlotu, který byl přidán druhý den po zpracování, a následná fermentace trvala asi 18 dní, přičemž v polovině fermentace, což připadalo zhruba na 9. listopadu, kdy částečně zkvašený mošt obsahoval okolo 10°NM cukrů, byl odebrán a zamražen z každé nádoby druhý vzorek. Teplota díky malému množství nebyla nijak kontrolována. Po ukončení fermentace bylo víno ještě dva týdny v kontaktu s třapinou, a následně byl obsah každé nádoby lisován zvlášť na hydrolisu a umístěn do nádob z kterých se po jednom dni sedimentace stočila vína do skleněných nádob o objemu 25 l. Po vylisování byla odebrána a zamražena poslední série vzorků. Spontánní malolaktická fermentace nenastala, a tak byly do vína přidány 13. prosince bakterie.

4.2 Metody

4.2.1 Metody měření moštu

4.2.1.1 pH moštu

Parametr pH nám říká, zda se daná surovina chová kyselě či naopak alkalicky. Vzorek byl měřen pH-metrem, který funguje na základě potenciálu skleněné elektrody, jež závisí na aktivitě vodíkových kationtů. (BALÍK, 2004)

4.2.1.2 Stanovení cukernatosti moštoměrem

Aerometr, hustoměr nebo moštoměr funguje na principu hustoty měřené tekutiny, čím je hustota nižší, tím je nižší i obsah cukrů dané tekutiny. Moštoměr musí být před použitím suchý a čistý a v měřené kapalině by měl volně plavat a neměl by se ničeho dotýkat. Měřený mošt by měl mít co nejbližší teplotu, která odpovídá kalibrační teplotě moštoměru. K měření byl použit normalizovaný moštoměr, který ukazuje kolik je kg cukru na 1 hl při teplotě 15°C. (STEIDL, 2002)

4.2.1.3 Stanovení veškerých titrovatelných kyselin

Veškeré titrovatelné kyseliny jsou všechny volné kyseliny v moštu, kromě kyseliny uhličitě, které lze titrací hydroxidem draselným nebo sodným zneutralizovat. (BALÍK, 2004)

4.2.2 Metody měření vína

Vzorky byly před měřením odstředěny (3000 x g; 6 min) a 5x zředěny ředícím pufrem o složení: 40mM kys. vinná, 40mM octan sodný, 12% ethanolu. Spektrofotometrická měření všech vzorků proběhla automatickým biochemickým analyzátozem Miura One (I.S.E. S.r.l.; Guidonia (RM) – Itálie). Metody byly uzpůsobeny biochemickému analyzátoru, kdy inkubace probíhá při 37°C a inkubační doba je třeba přizpůsobit pracovnímu cyklu přístroje.

4.2.2.1 Stanovení celkových fenolů

Celkový obsah fenolů vína byl stanovený modifikovanou metodou Folin-Ciocalteu. K 198 μl vody se přidá 12 μl vzorku a 10 μl Folin-Ciocalteu činidla. Po 36 vteřinách se přidá 30 μl 20% roztoku dekahydrátu uhličitanu sodného. Po 600 vteřinách byla měřena absorbance při 700 nm. Koncentrace celkových fenolů při použití kyseliny gallové (25-1000 mg/l) jako standardu byla stanovena na základě kalibrační křivky. Výsledky jsou v mg/l. (WATERMAN, 1994)

4.2.2.2 Stanovení celkových anthokyanů

Stanovení se provádělo metodou SO_2 . Bylo použito diferenciální měření mezi dvěmi činidly. Bylo použito 30 μl vzorku a 220 μl činidla, přičemž prvním činidlem byla 1,1 M HCL a druhé činidlo se skládá z 0,1 M $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$ s 0,2 M kyselinou citrónovou (SO_2). Absorbance byly změřeny po 600 vteřinách při 520nm. (SOMERS, 1977), (ZOECKLEIN, 1990)

4.2.2.3 Stanovení celkových flavanolů

Flavanoly byly stanoveny metodou spočívající na reakci s p-dimethylaminocinnamaldehydu (DMACA). K 10 μl vzorku bylo přidáno 240 μl činidla (0,1% DMACA a 300 mM HCL v MeOH). Doba reakce trvala 600 vteřin. Pak byla změřena absorbance při 620 nm. Za použití epikatechinu (10-200 mg/l) jako standardu byla stanovena koncentrace všech flavanolů na základě kalibrační křivky. (TANNER, LARKIN, 1996)

4.2.2.4 Stanovení redukční síly

Měření redukční síly vína se provádí upravenou metodou založenou na redukci železitých iontů. K množství 198 μl základního pufru upraveného na pH 3,6 kyselinou octovou obsahujícího 200 mM octanu sodného byl přidán měřený vzorek o objemu 12 μl , 20 μl 20 mM roztoku FeCl_3 a 20 μl 10 mM 2,4,6-tripyridyl-s-triazin v 40 mM HCL. Absorbance byla změřena po 600 vteřinách při 620 nm. Výsledek byl vypočítán z kalibrační křivky za použití kyseliny gallové nebo askorbové jako standardu. (PULIDIO a kol., 2000)

4.2.2.5 Stanovení antiradikálové aktivity

Měření spočívá v deaktivaci 2,2-difenyl- β -pikrylhydrazylvého radikálu (DPPH), který se projevuje úbytkem absorbance při 520 nm. K 268 μ l DPPH roztoku v metanolu byl přidán vzorek o objemu 12 μ l. Po 360 vteřinách při 520 nm byla změřena absorbance a odečtena od absorbance měřené v 0 vteřinách. Výsledek byl stanoven díky kalibrační křivce za použití kyseliny gallové nebo Troloxu jako standardu. (ARNOUS a kol., 2001)

4.2.3 Senzorické hodnocení

Hodnocení by mělo probíhat v prostorách s minimálním množstvím rušivých elementů. To znamená světlé, dobře prosvětlené a provětrané prostory, pokud možno co nejdál od zdrojů hluku. Ideální je standardní pokojová teplota a vlhkost okolo 20-22°C a 65-80% vlhkosti. Hodnotitel by neměl být jakkoliv indisponován, například nachlazením či léky, které by mohly mít vliv na sensoriku. Také by měl dbát na ostatní a používat výrazné parfémy, popřípadě nekouřit před hodnocením. (PROKEŠ, 2014)

Senzorické hodnocení vzorků se odehrávalo v posluchárně D12. Hodnotitelská komise se skládala z 6 členů, a to ze zaměstnanců a posluchačů Ústavu vinohradnictví a vinařství. Vzorky byly hodnocené anonymně, to znamená, komise věděla, že se jedná o odrůdu Frankovka, ale nevěděla kolik procent třapin, bylo macerováno v hodnoceném vzorku. Procento macerovaných třapin bylo po dokončení hodnocení sděleno.

Vína byla hodnocena stobodovým systémem podle OIV z roku 2009. Dále hodnotitelé vypracovali aromatický profil ke každému vzorku a profil struktury vína a bylo využito i méně standardního prvku hodnocení a to hodnocení struktury a intenzity taninů.

5. VÝSLEDKY

5.1 Senzorické hodnocení

5.1.1 Stobodové hodnocení

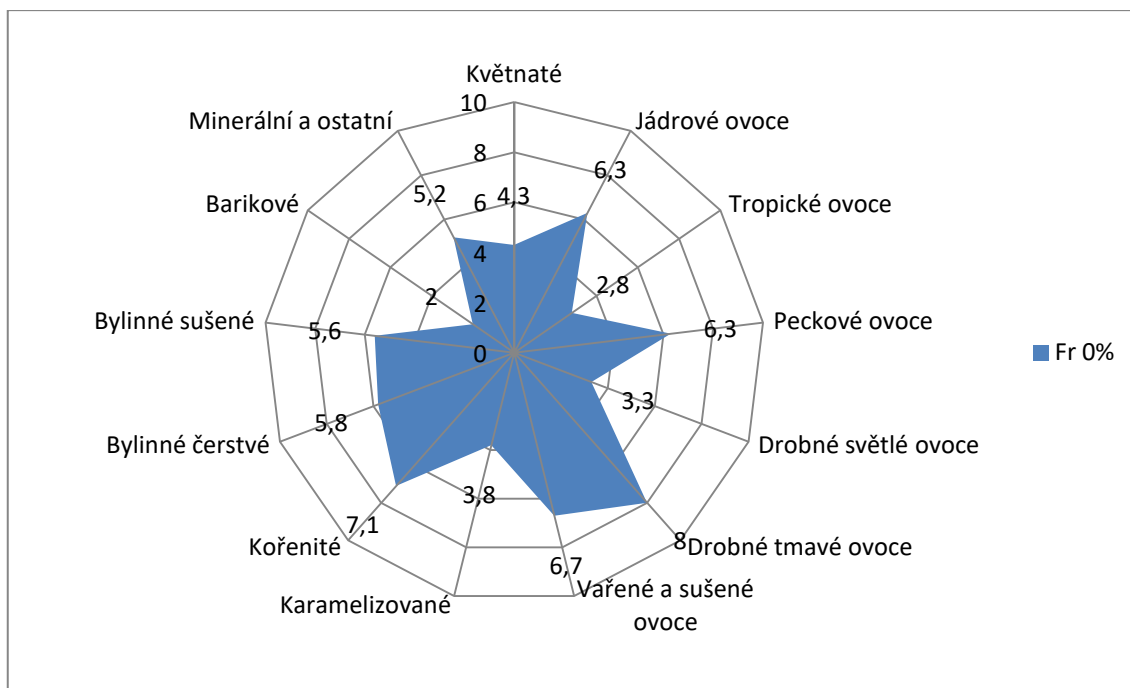
Vína byla hodnocena stobodovou tabulkou, která je uvedena v příloze. V tabulce číslo 4 jsou výsledky, které jsou průměrem všech hodnotitelů. Pro srozumění je nahoře uveden podíl třapin, který byl v daném vzorku macerován. Výsledky byt' jsou těsné, tak jsou jednoznačné. Čím větší podíl třapin byl ve víně macerován, tím lépe víno sensoricky dopadlo. Nejhuře bylo hodnoceno právě víno bez jakékoliv macerace třapin. Toto víno mělo také největší problém s oxidací a potřebovalo nejvíce síry.

Tab.: 4 - Výsledky stobodového hodnocení vzorků

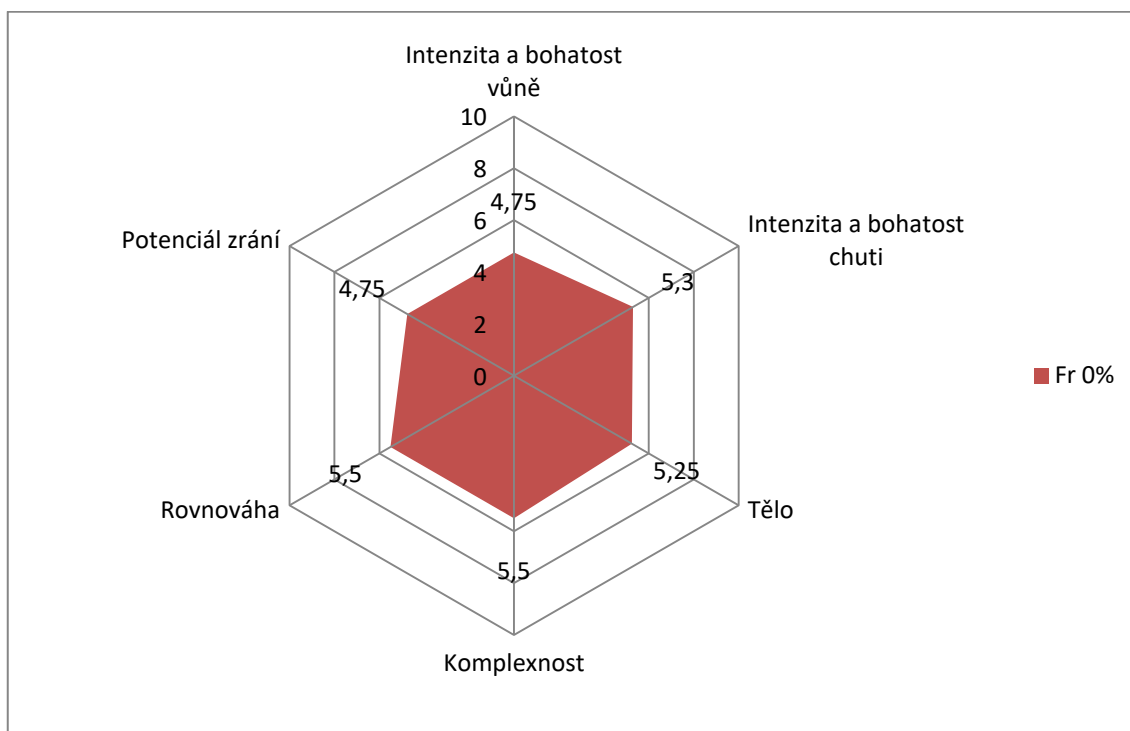
		0%	20%	60%	100%
Vzhled	čirost	5	5	5	5
	vzhled mimo čirost	10	10	10	10
Vůně	čistota	3,7	4,5	4,7	4,7
	pozitivní intenzita	6	6	6,2	6,5
	kvalita	12,3	12	13,3	12
Chuť	čistota	4	4,5	4,7	4,5
	pozitivní intenzita	6,5	6,3	6,2	6,7
	harm. perzistence	6,5	6	6,2	6,5
	kvalita	15,5	16,5	15,5	16,5
Harmonie	celkový dojem	8,7	9,2	9,2	9,1
Body celkem		78,2	80	81	81,5

5.1.2 Profily vín

Aromatické profily i profily struktury vína vypracovával každý hodnotitel samostatně. Výsledné obrázky jsou ze zprůměrovaných čísel všech členů komise.

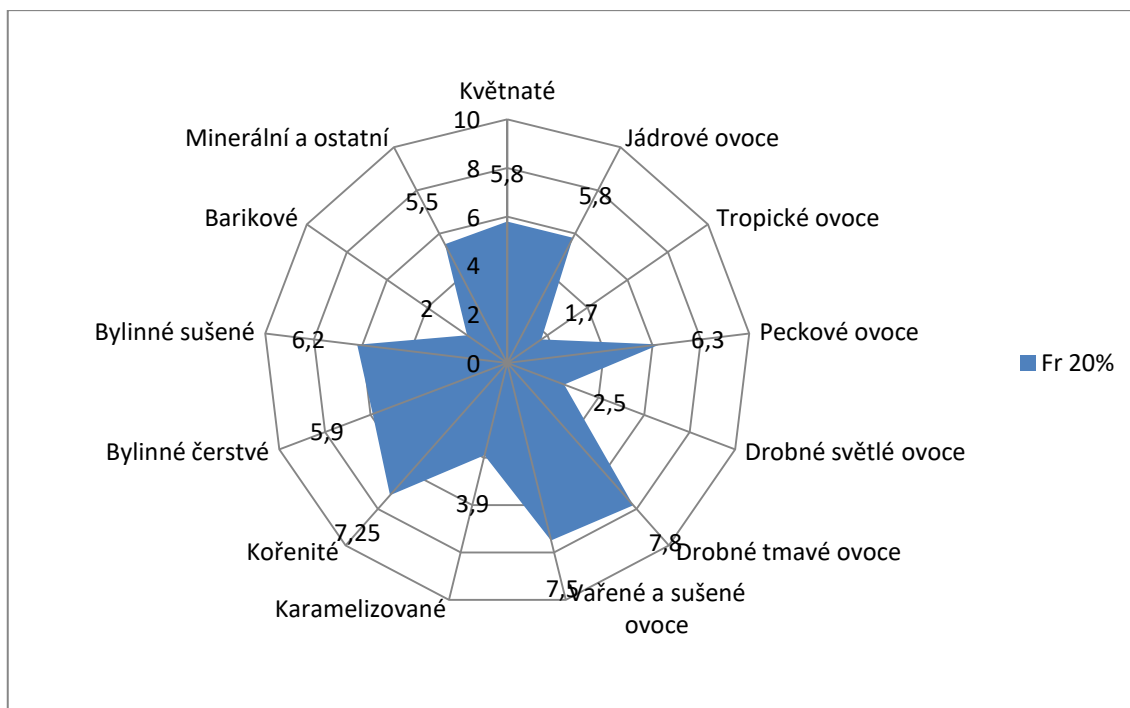


Obr.: 6 - Aromatický profil Frankovky s podílem 0% třapin

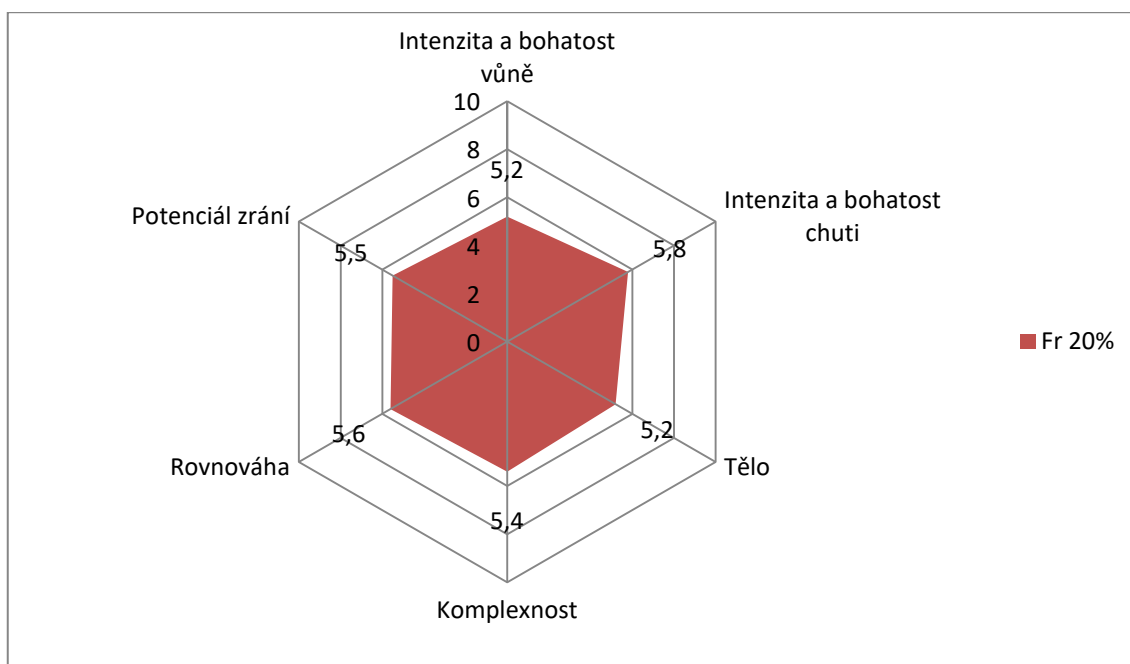


Obr.: 7 - Profil struktury Frankovky s podílem 0% třapin

Obrázek číslo 6, který poukazuje na aromatický profil Frankovky, která byla macerována bez třapin, nám ukazuje odrudovou Frankovky, kdy se nejvíce přiklání ke drobnému tmavému ovoci a kořenitosti. Na obrázku číslo 7 je vidět, že celková struktura vína je průměrná a na červené víno má lehce podprůměrný potenciál zrání.

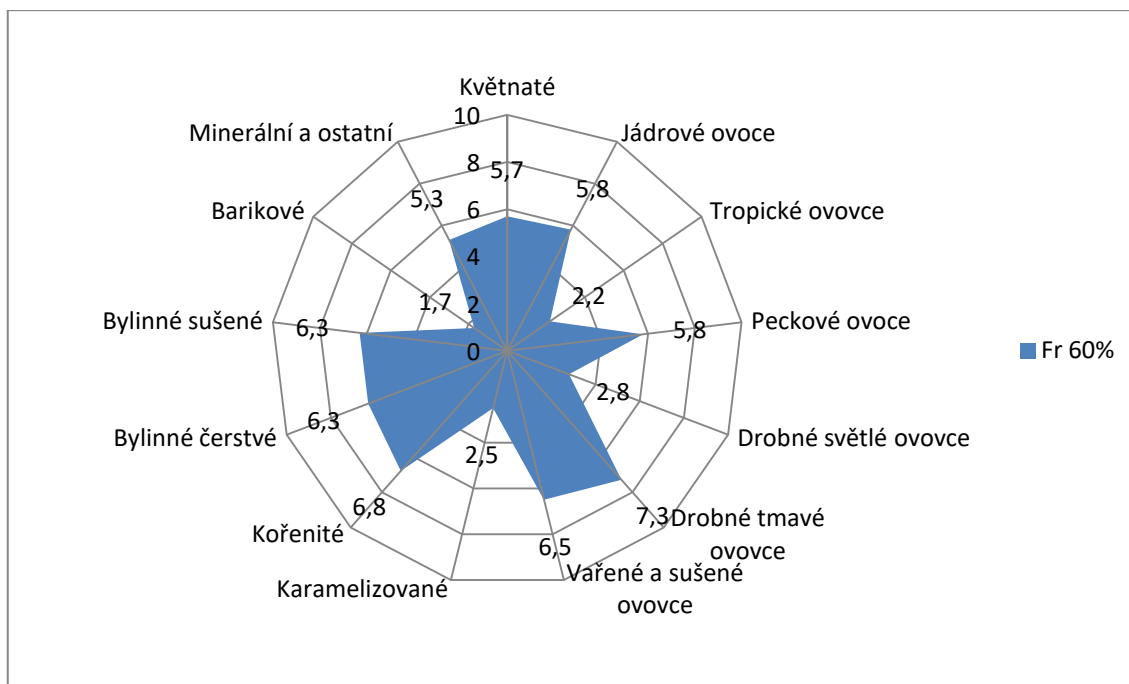


Obr.: 8 - Aromatický profil Frankovky s podílem 20% třapin

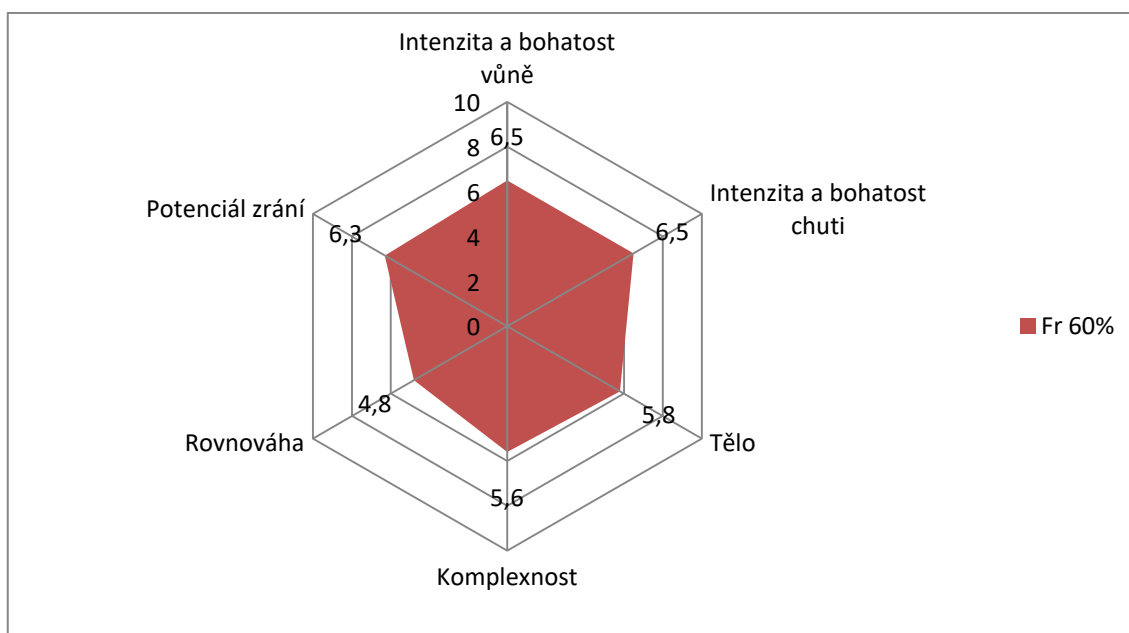


Obr.: 9 - Profil struktury Frankovky s podílem 20% třapin

Na aromatickém profilu číslo 8 vidíme opět odrůdový profil Frankovky s výraznými tóny drobného tmavého ovoce, vařeného a sušeného ovoce a kořenitosti jako u profilu vína bez třapin, s malým rozdílem, že toto víno se zdálo hodnotitelům o něco málo květnatější. Struktura vína s podílem 20% třapin má lehce nadprůměrnou strukturu, která je celkově o něco větší než u vzorku bez podílu třapin.

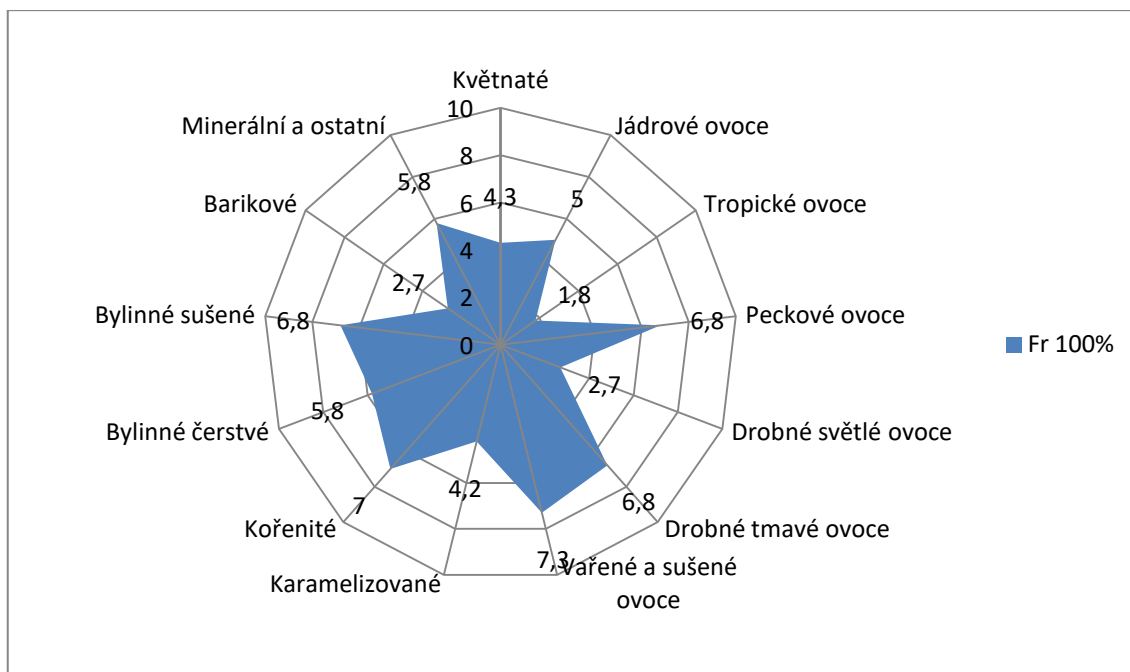


Obr.: 10 - Aromatický profil Frankovky s podílem 60% třapin

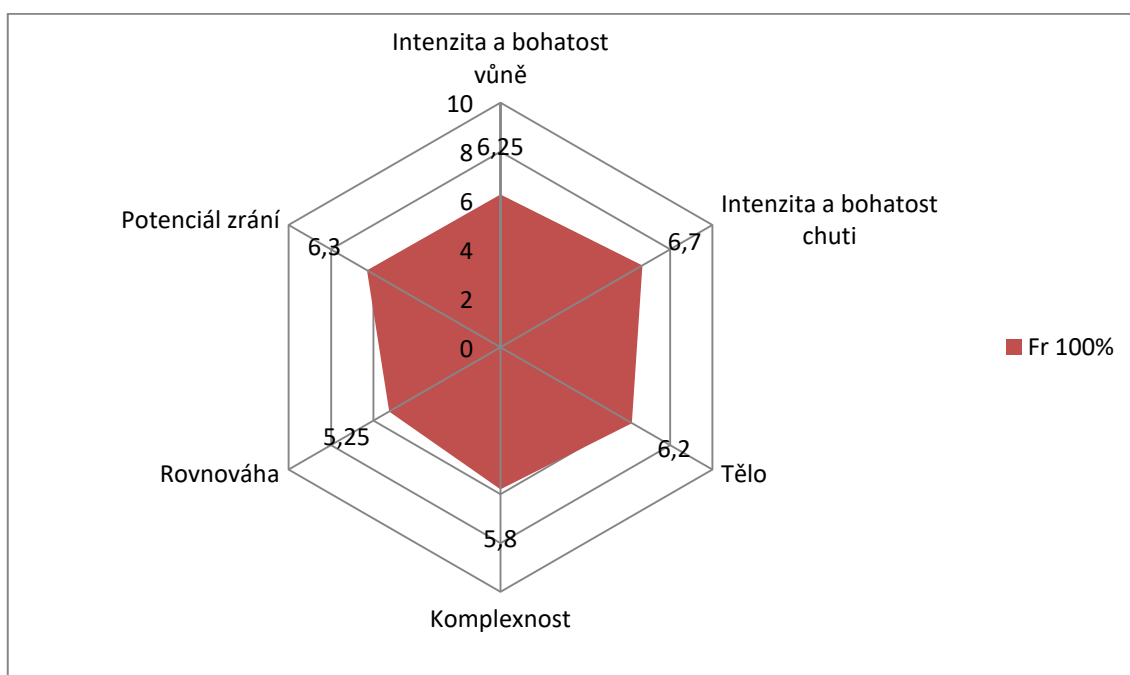


Obr.: 11 - Profil struktury Frankovky s podílem 60% třapin

Aromatický profil Frankovky s šedesátiprocentním podílem třapin je také odrůdový, nejvíce se přiklánějící k drobnému tmavému ovoci. Celkově kopíruje spíše profil Frankovky s 20% než Frankovky bez třapin. Oproti těmto dvěma má však nejmenší karamelizovaný projev. Struktura vína opět vzrostla oproti vzorku s menším podílem třapin a je celkově nadprůměrná. Rovnováha mírně klesá, ale zvýšil se potenciál zrání.



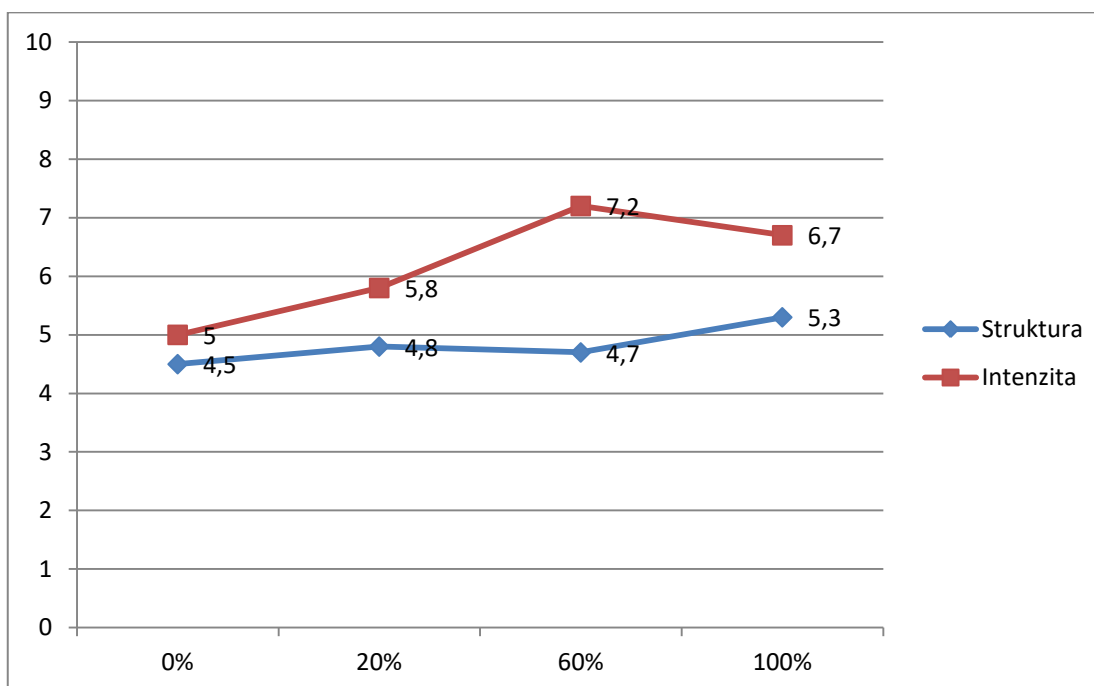
Obr.: 12 - Aromatický profil Frankovky s podílem 100% třapin



Obr.: 13 - Profil struktury Frankovky s podílem 100% třapin

Aromatický profil Frankovky s podílem 100% třapin na obrázku číslo 12 je tvarově podobný profilu vína bez třapin a je zde vůbec nejvíce zastoupené vařené a sušené ovoce. Profil struktury vína odpovídá očekávání a je neširší ze všech. Má největší komplexnost i tělo a stejný potenciál zrání jako víno s podílem 60% třapin.

5.1.3 Struktura a intenzita taninů



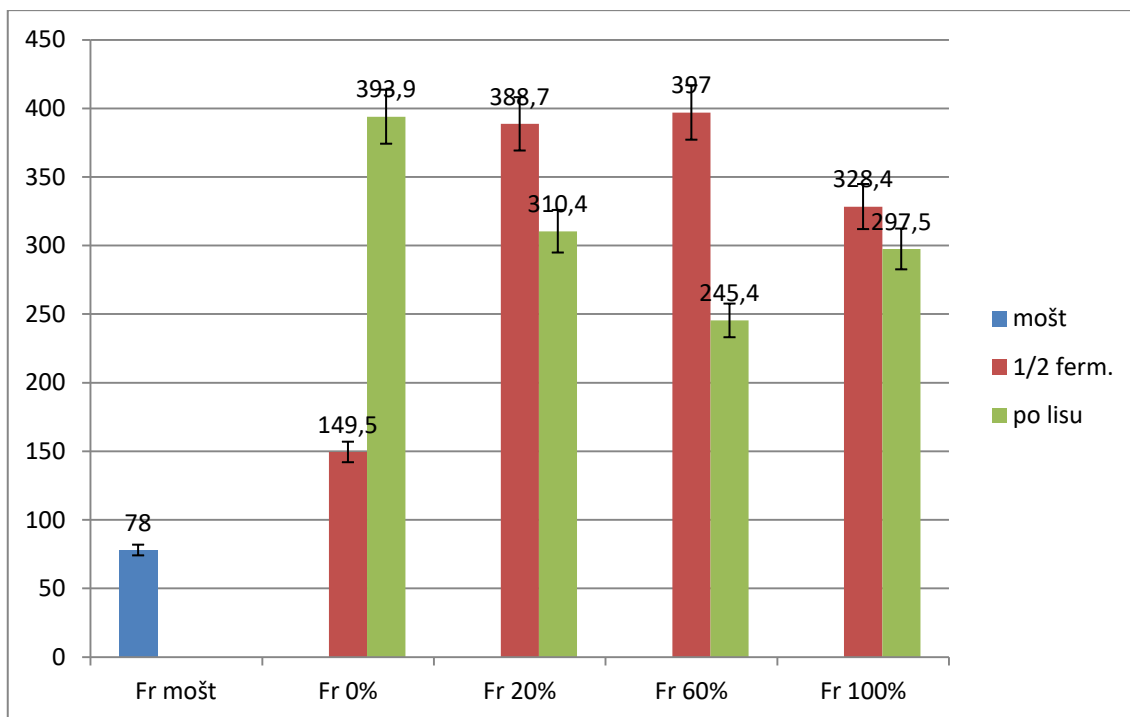
Graf: 1 - Struktura a intenzita taninů

Strukturu a intenzitu taninů hodnotili všichni členové komise na stupnici od 0 do 10. V grafu jsou uvedena čísla, která jsou průměrem všech hodnotitelů.

V grafu 1 jde vidět, že vzorek s podílem 60% macerovaných třápin, který na jednu stranu v intenzitě převyšuje vzorek s podílem 100% třápin, na druhou stranu ale mírně zaostává ve struktuře taninů za vzorkem s podílem 20% třápin. Až na tento malý výkyv lze říci, že s vyšším podílem macerovaných třápin roste zároveň i struktura a intenzita taninů ve víně.

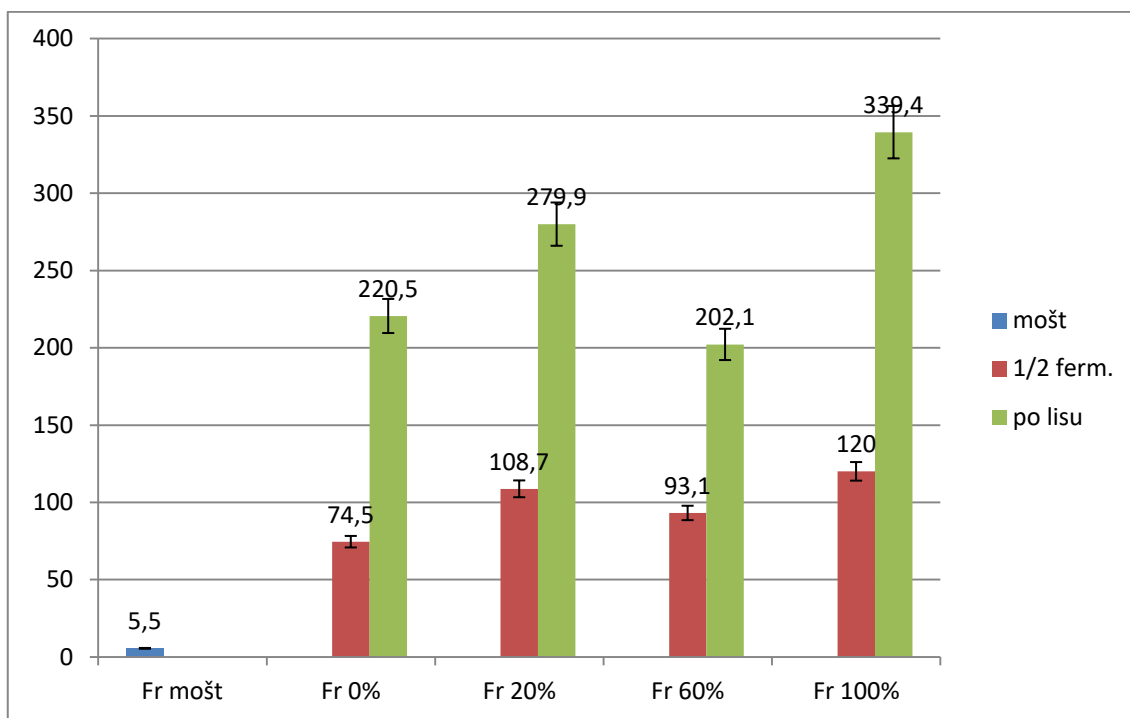
5.2 Chemická analýza

Chemická analýza probíhala v laboratoři Ústavu vinohradnictví a vinařství na přístroji Miura one. U vzorků bylo stanoveno množství antokyanů, množství katechinů, obsah celkových fenolů, stanovení redukční síly a stanovení antiradikálové síly. Výsledky byly zaznamenány do následujících grafů, s uvedenou chybou 5%, která vyplívá z manuálu. V grafech jsou modře zaznamenány výsledky měření moštu, červeně výsledky u odběru v polovině fermentace a zeleně po ukončení fermentace a po vylisování.



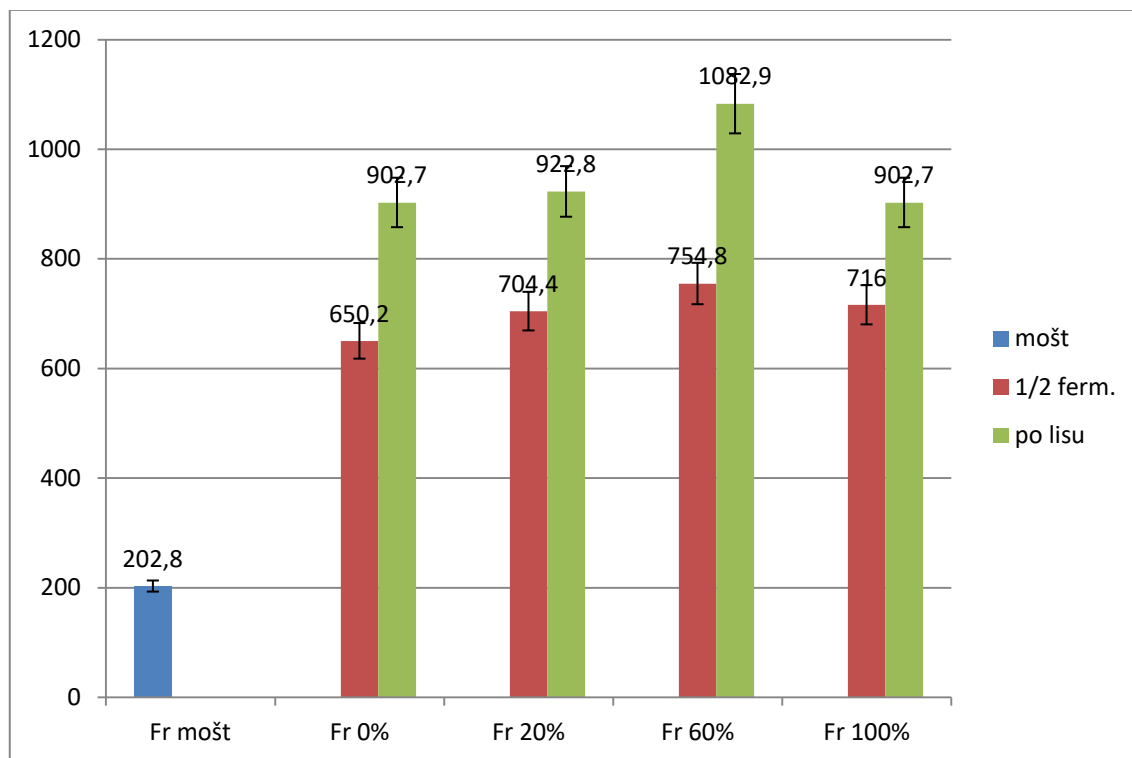
Graf: 2 - Množství antokyanů v mg/l

V grafu číslo 2, který znázorňuje množství antokyanů v jednotlivých vzorcích není na první pohled velká souvislost mezi množstvím macerovaných třepin a výsledných antokyanů, nicméně graf zaznamenal, že až na výjimku vzorku bez třepin, počet antokyanů ve víně během fermentace nejdříve roste a pak mírně klesá.



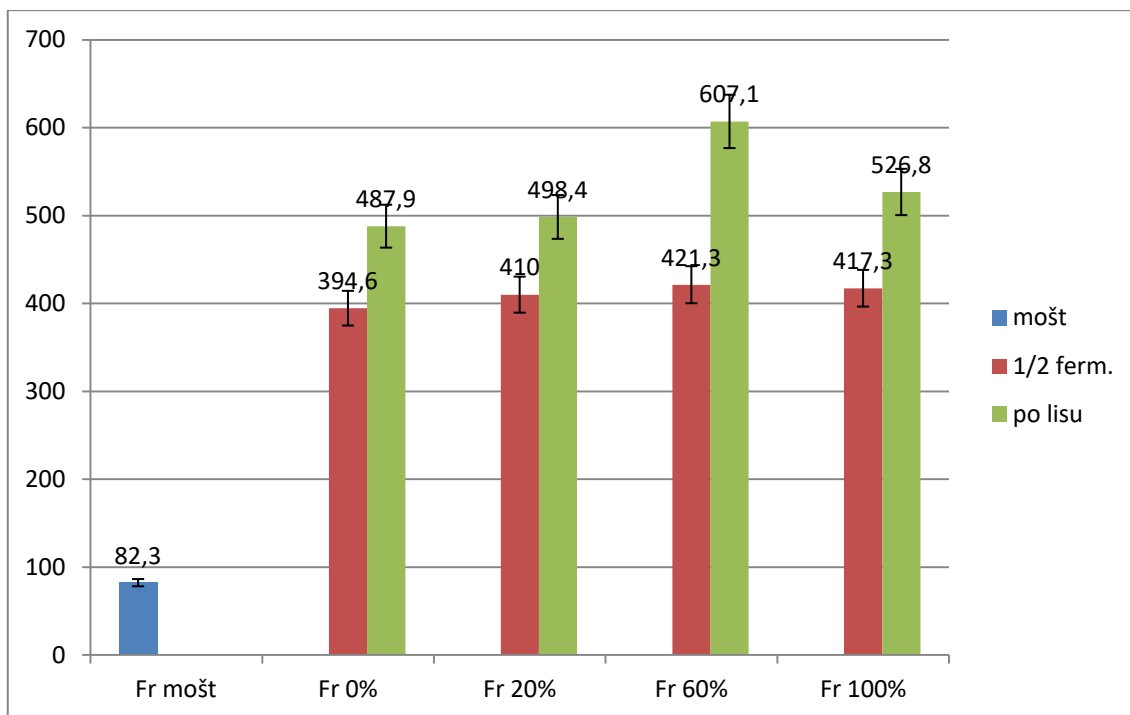
Graf: 3 - Množství katechinů v mg/l

Třetí graf znázorňující množství katechinů ukazuje s malou odchylkou u vzorku s 60% třápin, že množství katechinů stoupá s vyšším podílem macerovaných třápin. Podíváme-li se na výsledky vzorku bez třápin a vzorku se 100% třápin a porovnáme-li výsledky po vylisování, vidíme, že množství katechinů u vzorku se 100% macerovaných třápin je zhruba o ½ vyšší než u vzorku bez třápin.



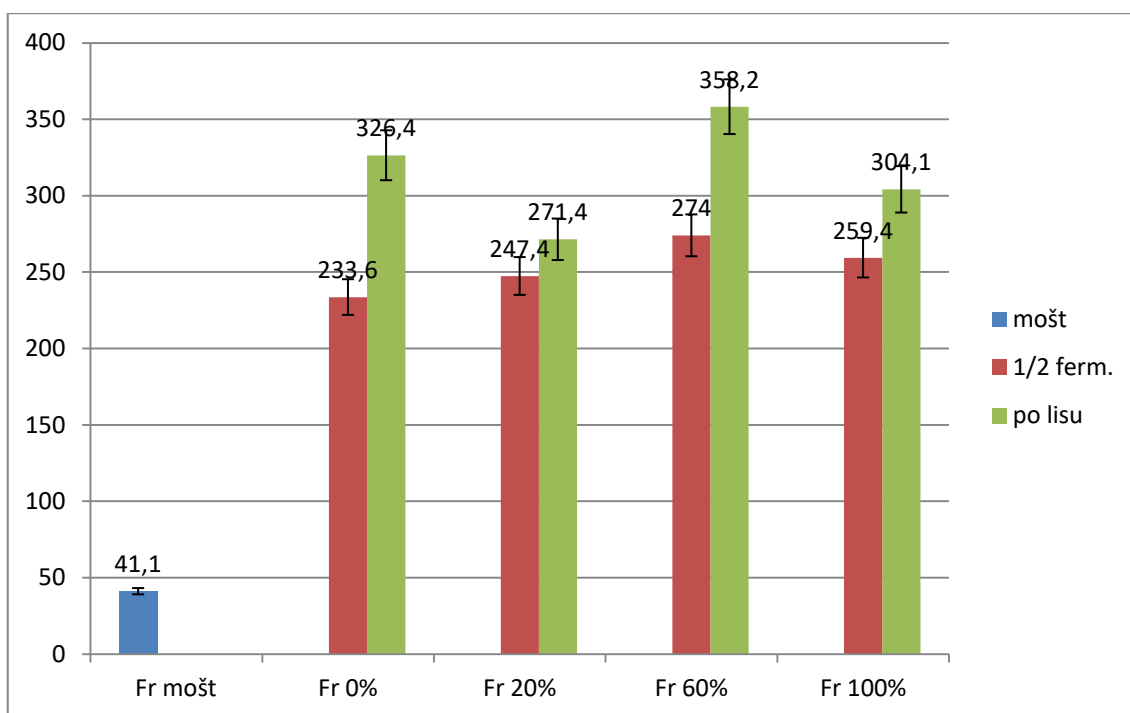
Graf: 4 - Obsah celkových fenolů v mg/l

U čtvrtého grafu vidíme nárůst množství fenolů v korelaci s podílem třápin, až na Frankovky se stoprocentním podílem, u které je však stále vyšší podíl polyfenolů v ½ fermentace, než u vzorku bez třápin.



Graf: 5 - Výsledek stanovení redukční síly v mg/l

Graf číslo 5 nám ukazuje, že redukční síla se zdá být u všech vzorků velmi podobná a že množství macerovaných třapin na ni nemá vliv, nicméně i zde je mírný nárůst, výjimkou je opět Frankovka s podílem 100% třapin.

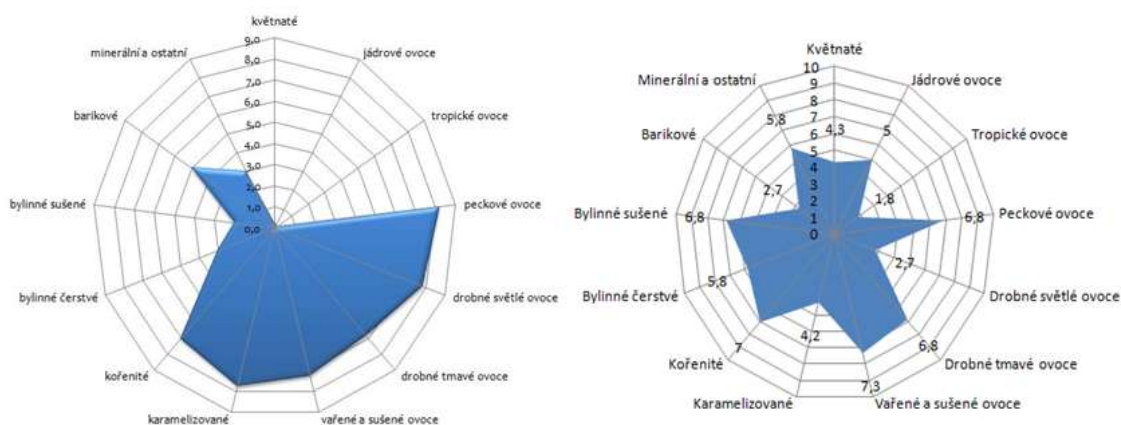


Graf: 6 - Výsledky stanovení antiradikálové aktivity v mg/l

Graf číslo 6, znázorňující antiradikálovou aktivitu neukazuje, a to zejména u vzorků po vylisování velkou souvislost mezi podílem macerovaných třapin a antiradikálovou aktivitou. Vidět je mírný nárůst v polovině fermentace.

6. DISKUSE

Struktura celého pokusu a to ať už se jednalo o senzoričké hodnocení, či chemickou analýzu, ukázala, že vinifikace třapin má na výsledné víno výrazný vliv. Co se týče senzoričké analýzy, tak ta odhalila ve skrze pozitivní vliv macerace třapin. Při stobodovém hodnocení rostly s podílem macerovaných třapin i body pro víno. Kraus (2002) uvádí, že třapiny dodávají vínu nepříjemné zelené tóny, to se však u pokusu mé práce neprojevovalo.



Obr.: 14 - Srovnání aromatického profilu Frankovky 2008 - Vinselekt Michlovský a.s. Rakvice (ovine.cz) a aromatického profilu Frankovky s podílem 100% macerovaných třapin

Aromatické profily vín nevykazují žádný výrazný rozdíl mezi vzorky. Snad jen oproti aromatickým profilům jiných Frankovek jsou tyto profily paprskovitější, a kromě klasických tónů jako tmavé ovoce a kořenitost mají zkoušené vzorky rozšířený profil i o květnatost a bylinnost. Vína s šedesátiprocentním a stoprocentním podílem třapin působila v chuti plnějším a výraznějším dojmem než víno bez třapin. Obecně víno bez třapin bylo neproblematičtější, jak po stránce chuťové, tak i technologické. Bylo nejvíce náchylné k oxidaci a potřebovalo nejvíce síry.

Profily struktury vína ukazují to, že macerace třapin je zcela vhodná pro vína na delší nazrávání a rozšiřuje strukturu vína. Kolega Nagy (2016), který v rámci své diplomové práce prováděl obdobný pokus u odrůdy Rulandské modré, má profily struktury vín ještě širší než u nejlépe hodnocené Frankovky, což značí, že existují i mnohem vhodnější odrůdy, jako právě Ruladské modré k využití této technologie.

Výsledky struktury a intenzity taninů koreluje s podílem macerovaných třapin. Čím větší byl podíl macerovaných třapin, tím podle hodnotitelů rostla struktura i jejich

intenzita. Del Llaudy a kol. (2007) v článku pojednávajícím o vlivu slupek, semen a třapin na fenolické složení a adstringenci vína, uvádí, že velmi důležitou roli zde hraje také doba macerace. Při kratší jsou extrahovány pouze taniny ze slupek, pro co nejvyšší extrakci taninů ze semen a třapin je třeba delší macerace.

Myslím si, že chemická analýza také hovoří ve prospěch využití třapin. Až na některé výkyvy vzorku s 60 % třapin a 100% lze celkově říct, že výsledky naplnily očekávání. Je třeba totiž zohlednit množství, ve kterém byl pokus prováděn a výkyvy v grafech jsou tak pravděpodobně důsledkem nepřesné homogenity.

Kolega Nagy (2016), který porovnával rozdílné doby macerace třapin u odrůdy Rulandské modré, měl ve výsledcích množství katechinů v rozsahu 298 mg/l až 605 mg/l, což je podstatně více, než u Frankovky mého pokusu, která měla 74,5 mg/l až 339,4 mg/l. Tato skutečnost dokazuje nejen pravděpodobně vyšší obsah katechinů u odrůdy Rulandy modré, popřípadě jejich třapin, ale i důležitost délky macerace.

7. ZÁVĚR

Využití třapin při vinifikaci nepatří u nás bohužel k běžné praxi, byť dříve kdy zejména u malých pěstitelů bylo odstopkovací zařízení ještě budoucností a skutečnost odstraňování třapin nebyla nijak řešena, se v následujících dobách při poptávce po dokonalém a čistém vínu třapina stala nechtěnou součástí výroby vín a je dnes spíše okrajově využívána. Je nutné však zohlednit naše klimatické podmínky a vinifikaci třapin pečlivě zvážit, nemusí sebou nést pouze výhody.

Výsledky pokusu ukázaly, že macerace třapin je velmi vhodná pro vína za účelem delšího nazrávání a i když se nejednalo o zcela vhodný materiál, tak v chuti se neprojevila obávaná zelenost, z čehož vyvozují, že vinaři se této technologii nemusí obávat, jen je třeba zvážit množství třapin případně vybrat nejvyzrálejší.

Pokus také dokázal větší koncentrace fenolových sloučenin u vzorků s macerovanými třapinami i antioxidační potenciál vín, který byl u vzorků s třapinami vyšší, což je další velmi příjemná skutečnost, která minimalizuje zásahy při výrobě i eliminuje nutnost chemické prostředky či jiných komerčních přípravků.

Na tuto práci by bylo vhodné navázat sledováním vhodnosti odrůd pro vinifikaci třapin, popřípadě porovnat rozdíly vín s takto dodanou dávkou hroznových taninů s víny s dávkou komerčních taninů.

8. SOUHRN

Bakalářská práce na téma Využití třapin v technologii vín révy vinné se v první části zabývá literárním souhrnem k danému tématu, a to konkrétně ke složení hroznu, principu macerace a Frankovce jako odrůdě. Dále se bakalářská práce rozvíjí v experimentální části, která spočívá v maceraci určitých podílů třapin. K experimentu je využita odrůda Frankovka. Výsledky experimentu se skládají ze sensorického zhodnocení a chemické analýzy.

Klíčová slovy: třapina, odrůda, macerace, vinifikace

8. SUMMARY

The bachelor thesis on The use of grape vines in the technology of wine grape vines in the first part deals with the literary summary on the given topic, namely the composition of grapes, the principle of maceration and Frankovka as a variety. Further, the bachelor thesis develops in the experimental part, which consists in the maceration of certain parts of the stems. The Frankovka variety is used for the experiment. The results of the experiment consist of sensory evaluation and chemical analysis.

Keywords: stem, variety, maceration, vinification

9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ARNOUS, A.; Makris, D.P.; Kefalas P. Effect of principal polyphenolic components in relation to antioxidant characteristics of aged red wines. *J. Agric. Food Chem.* 2001, 49, 5736-5742.

BAKKER, Jokie. a R. J. CLARKE. *Wine flavour chemistry*. 2nd ed. Ames, Iowa: Wiley Blackwell, 2012. ISBN 978-1-4443-3042-7.

BALÍK, Josef. *Vinařství: návody do laboratorních cvičení*. Vyd. 3., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004. ISBN 978-80-7157-933-5.

BURG, P., ZEMÁNEK, P.: *Možnosti využití réví z vinic pro energetické účely*. Vinařský obzor: odborný časopis pro vinohradnictví a vinařství. Mikulov: Moravín, 2014, 2014(10), sv. ISBN 1212-7884. ISSN 1212-7884.

BURG, Patrik a Pavel ZEMÁNEK. *Stroje a zařízení pro vinařství*. Olomouc: Agriprint, 2014. ISBN 978-80-87091-49-4.

CLARKE, Ronald James a Jokie BAKKER. *Wine flavour chemistry*. Ames, IA: Blackwell Publishing, 2004. ISBN 1-405-10530-5.

DEL LLAUDY, María Carmen, Roser CANALS, Joan Miquel CANALS a Fernando ZAMORA. Influence of ripening stage and maceration length on the contribution of grape skins, seeds and stems to phenolic composition and astringency in wine-simulated macerations. *European Food Research and Technology* [online]. 2008, **226**(3), 337-344 [cit. 2017-05-03]. DOI: 10.1007/s00217-006-0542-3. ISSN 1438-2377. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00217-006-0542-3>

Domů | Vína z Moravy a vína z Čech [online]. Copyright 2017 [cit. 02.05.2017]. Dostupné z: https://www.wineofczechrepublic.cz/files/aktuality/souvisejici_soubory/files_aktuality_3422/biancovzordegtabticha09.pdf

FARKAŠ, Ján. *Biotechnológia vína*. 2., preprac. vyd. Bratislava: Alfa, 1983.

FARKAŠ, Ján, et al. *Technológia a biochémia vína*. Bratislava : ALFA, 1973. 773 s.

JANDUROVÁ, O., LUDVÍKOVÁ, I., SEDLO, J.: *Přehled odrůd révy 2007*. Velké Bílovice: Svaz vinařů ČR ve spolupráci s ÚKZÚS a VÚRV, 2007. ISBN 978-80-903534-3-5

KOLÁŘ, K., KODÍČEK, M., POSPÍŠIL, J.: *Chemie pro gymnázia*. II. Vyd. 2. upr. Praha: SPN 2005 ISBN 80-7235-283-0

KRAUS, Vilém. *Nová encyklopedie českého a moravského vína*. 1. díl. Praha: Praga Mystica, 2005. ISBN 80-86767-00-0.

KRAUS, Vilém. *Nová encyklopedie českého a moravského vína*. Praha: Praga Mystica, 2008. ISBN 978-80-86767-00-0.

KUMŠTA, Michal., Hydroxyskořicové kyseliny – Část 1.: Obecné a antioxidační vlastnosti. *Vinařský obzor*. 6/2007, s.33-35

Li, Y.-G.; TANNER, G.; Larkin, P. The DMACA-HCl protocol and the threshold proanthocyanidin content for bloat safety in forage legumes. *J. Sci. Food Agric.* 1996, 70, 89-101.

MARGALIT, Y. Concepts in wine technology. San Francisco, CA: Wine Appreciation Guild, c2004. ISBN 18-912-6751-5.

MICHLOVSKÝ, Miloš. *Lexikon chemického složení vína: příručka praktického vinaře*. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2014. ISBN 978-80-905319-2-5.

MICHLOVSKÝ, Miloš. *Příprava červených vín*. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2015. ISBN 978-80-905319-5-6.

Mikulovská podoblast | Vína z Moravy a vína z Čech. *Domů | Vína z Moravy a vína z Čech* [online]. Copyright © 2005 [cit. 01.05.2017]. Dostupné z: <https://www.wineofczechrepublic.cz/nase-vina/vinarske-regiony/vinarska-oblast-morava/mikulovska-podoblast.html>

MINÁRIK, Erich a A. NAVARA. *Chémia a mikrobiológia vína*. Bratislava: Príroda, 1986.

NAGY, F.: *Vliv vinifikace s třapinami na antioxidační a senzorické vlastnosti vína*. Lednice 2016. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně. Zahradnická fakulta. Vedoucí práce Michal Kumšta.

O víně > / Recenze / Recenze vín / Recenze vína. [online]. Copyright © 2009, grafika [cit. 03.05.2017]. Dostupné z: http://www.ovine.cz/web/structure/recenze-vin-33.html?do%5BloadData%5D=1&itemKey=cz_5532

PAVLOUŠEK, Pavel. *Encyklopedie révy vinné*. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1704-0.

PAVLOUŠEK, Pavel. *Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví*. Praha: Grada, c2011. ISBN 978-80-247-3314-2.

POLO, Carmen M. a Victoria M. MORENO-ARRIBAS, ed. *Wine chemistry and biochemistry*. New York: Springer, 2008. ISBN 978-0-387-74116-1.

PROKEŠ, Kamil. *Senzorická analýza vína*. Lednice: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7375-989-6.

PULIDO, R.; Bravo, L.; Saura-Calixto, F. Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay. *J. Agric. Food Chem.* 2000, 48, 3396-3402.

RIBÉREAU-GAYON, Pascal. *Handbook of enology*. volume 1, The microbiology of wine and vinifications. 2nd ed. Přeložil Jeffrey M. BRANCO. Chichester, West Sussex, England: John Wiley, c2006. ISBN 9780470010365.

RIBÉREAU-GAYON, Pascal. *Handbook of enology*. volume 2, The chemistry of wine stabilization and treatments. 2nd ed. Přeložil Jeffrey M. BRANCO. Chichester, West Sussex, England: John Wiley, c2006. ISBN 9780470010396.

ROGER B. BOULTON .. [ET AL.]. *Principles and practices of winemaking*. New York: Springer, 1999. ISBN 9780834212701.

RONALD S. JACKSON. *Wine science: principles and applications*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2008. ISBN 9780123736468.

STEIDL, Robert. *Sklepní hospodářství*. Valtice: Národní salon vín, 2002. ISBN 80-903201-0-4.

ŠPILLAR, F.: *Fenolické látky obsažené v hroznech a jejich význam pro kvalitu bílých a červených vín*. Brno, 2008.

Terroir Lednicko-valtického areálu Valtické Podzemí. *Vinařství Valtice, vinný sklep Valtice, vinné sklepy* [online]. Copyright © Vinařství Valtické Podzemí s.r.o., Vinařská

34, 691 42 Valtice 2017 [cit. 01.05.2017]. Dostupné z: <http://www.valtickepodzemi.cz/terroir-lednickovaltickeho-arealu-33/>

VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin 2: [Investice do rozvoje vzdělávání, reg.č.: CZ1.07/2.2.00/15.0084]*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.

VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin*. Vyd. 2. upr. Tábor: OSSIS, 2002. ISBN 80-86659-00-3.

VONDRÁČEK, Milan, ed. *Vinařský slovník*. Vyd. 2. Praha: Radix, 2002. ISBN 80-86031-34-9.

WATERMAN, P.G.; Mole, S. *Analysis of Phenolic Plant Metabolites*; Blackwell Scientific Publ.: Oxford, 1994; s. 83-91.

10. PŘÍLOHY

TICHÁ VÍNA

		komise/hodnotitel:					vzorek č.:	ročník:	kategorie vína:
		5	4	3	2	1	poznámky:		
		vynikající					velmi dobře		
		dobře					dostatečně		
		nedostatečně							
VZHLED	čirost	5	4	3	2	1			
	vzhled mimo čirost	10	8	6	4	2			
VŮNĚ	čistota	6	5	4	3	2			
	pozitivní intenzita	8	7	6	4	2			
	kvalita	16	14	12	10	8			
CHUŤ	čistota	6	5	4	3	2			
	pozitivní intenzita	8	7	6	4	2			
	harm. perzistence	8	7	6	5	4			
	kvalita	22	19	16	13	10			
Harmonie - celkový dojem		11	10	9	8	7			
vyřazeno: <input type="checkbox"/>		datum:			podpis degustátora:		body celkem:		
							podpis předsedy:		

Obr.: 15 – Stobodové hodnocení dle OIV z roku 2009 (wineofczechrepublic.cz)