

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici



Zahradnická fakulta

Porovnání rosé vín vyrobených z odrůdy Frankovka

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce

doc. Ing. Jiří Sochor, Ph.D.

Vypracoval

Bc. Ondřej Horák

V Lednici 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Porovnání rosé vín vyrobených z odrůdy Frankovka vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v přiloženém soupisu literatury. Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně a zpřístupněna ke studijním účelům.

V Lednici, dne 5. 5. 2015

Bc. Ondřej Horák

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Jiřímu Sochorovi, Ph.D, za odborné vedení a poskytnuté rady při zpracování této práce. Zároveň děkuji vinařským podnikům, které mi poskytly materiál v podobě hroznů.

Obsah

1	ÚVOD.....	10
2	CÍL PRÁCE.....	11
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	12
3.1	VINAŘSKÁ OBLAST VOC MODRÉ HORY	12
3.2	ODRŮDOVÉ SLOŽENÍ.....	15
3.3	POPIS PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK	15
3.3.1	PŮDA.....	15
3.3.2	SVAŽITOST.....	17
3.3.3	EXPOZICE	18
3.3.4	KLIMATICKÉ PODMÍNKY	18
3.3.5	TEPLOTA.....	19
3.3.6	SRÁŽKY	19
3.3.7	NADMOŘSKÁ VÝŠKA.....	20
3.4	POPIS SLEDOVANÝCH VINIČNÍCH TRATÍ.....	20
3.5	CHARAKTERISTIKY VINAŘSTVÍ VOC MODRÉ HORY	21
3.5.1	VINAŘSTVÍ V&M ZBOROVSKÝ/LIZINIPERKY.....	21
3.5.2	VINAŘSTVÍ PAVEL&RADIM STÁVKOVI/SOUDNÁ	21
3.5.3	VÍNO J.STÁVEK/NOVOSÁDY.....	22
3.5.4	VINAŘSTVÍ MITOMA/OCHOZE	22
3.5.5	VINAŘSTVÍ SYFANY/STRÁNĚ	23
3.5.6	RODINNÉ VINAŘSTVÍ JEDLIČKA&NOVÁK/TERASY.....	23
3.5.7	PATRIA KOBYLÍ/U SKALKY.....	24
3.5.8	VINAŘSTVÍ PAVEL HALM/BOJANOVSKA	24
3.6	TECHNOLOGIE VÝROBY ROSÉ VÍN	25
3.6.1	TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY ROSÉ VOC MODRÉ HORY.....	28
4	MATERIÁL A METODY	29

4.1	MATERIÁL	29
4.1.1	SLEDOVANÁ ODRŮDA FRANKOVKA	29
4.1.2	TECHNOLOGIE VÝROBY	30
4.2	METODIKA	31
4.2.1	STANOVENÍ ZÁKLADNÍCH ANALYTICKÝCH PARAMETRŮ	31
4.2.2	STANOVENÍ ROZBORU POMOCÍ VYSOKOÚČINNÉ KAPALINOVÉ CHROMATOGRAFIE (HPLC)	32
4.2.3	STANOVENÍ CELKOVÝCH ATHOKYANŮ	33
4.2.4	STANOVENÍ CELKOVÝCH FLAVANOLŮ	34
4.2.5	STANOVENÍ ANTIRADIKÁLOVÉ AKTIVITY	34
4.2.6	STANOVENÍ OBSAHU POLYFENOLŮ	34
4.2.7	STANOVENÍ VOLATILNÍCH SLOUČENIN	35
4.2.8	SENZORICKÉ HODNOCENÍ	35
4.2.9	STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ	36
5	VÝSLEDKY	36
5.1	STANOVENÍ ZÁKLADNÍCH ANALYTICKÝCH PARAMETRŮ	37
5.1.1	STANOVENÍ OBSAHU VÝZNAMNÝCH KYSELIN	40
5.2	STANOVENÍ ANTOKYANŮ	44
5.3	STANOVENÍ FLAVANOLŮ	46
5.4	STANOVENÍ ANTIRADIKÁLOVÉ AKTIVITY	47
5.5	STANOVENÍ CELKOVÝCH POLYFENOLŮ	48
5.6	STANOVENÍ VOLATILNÍCH SLOUČENIN	50
5.7	SENZORICKÁ ANALÝZA	53
6	DISKUZE	54
7	ZÁVĚR	56
8	SOUHRN	57
9	SUMMARY	58

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	59
Obrázek 1 Mapa vinic	13
Obrázek 2 Vinaři VOC Modré Hory	14
Obrázek 3 Odrůdová skladba.....	15
Obrázek 4 Půdní profil, viniční trať Novoád, Němčičky.....	17
Obrázek 5 Půdní profil, viniční trať Růžený, Němčičky	17
Obrázek 6 Půdní profil, viniční trať Bočky, Němčičky.....	17
Obrázek 7 VINAŘSTVÍ V&M ZBOROVSKÝ	21
Obrázek 8 VINAŘSTVÍ PAVEL&RADIM STÁVKOVI.....	22
Obrázek 9 VÍNO J.STÁVEK.....	22
Obrázek 10 MITOMA	23
Obrázek 11 SYFANY	23
Obrázek 12 RODINNÉ VINAŘSTVÍ JEDLIČKA&NOVÁK.....	24
Obrázek 13 PATRIA KOBYLÍ	24
Obrázek 14 PAVEL HALM	25
Obrázek 15 Lisování celých hroznů	25
Obrázek 16 Krátkodobá macerace v lisu	26
Obrázek 17 Kvasící mošt.....	31
Obrázek 18 Zrání vín	31
Tabulka 1 Závislost nadmořské výšky na taniny a antokyany podle Riegera	20
Tabulka 2 Popis sledovaných viničních tratí	21
Tabulka 3 100 bodový systém hodnocení dle Balíka a Veverky, Metoda mezinárodní unie enologů.....	36
Tabulka 4 Hodnoty obsahu kyselin u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v g/l.	40
Tabulka 5 Hodnoty obsahu Fruktosy a Glukosy	42
Tabulka 6 Hodnoty obsahu alkoholů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l, µg/l.....	50
Tabulka 7 Hodnoty obsahu esterů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l, µg/l.....	51

Tabulka 8 Hodnoty obsahu kyselin u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l	52
Tabulka 9 100 bodové hodnocení u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v bodech	53
Graf 1 Hodnoty obsahu alkoholu u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v obj. procentech	37
Graf 2 Hodnoty obsahu pH u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí	38
Graf 3 Hodnoty obsahu titrovatelných kyselin u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v g/l	39
Graf 4 Hodnoty obsahu redukujících cukrů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v g/l	42
Graf 5 Hodnoty obsahu glycerolu u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l	43
Graf 6 Hodnoty obsahu antokyanů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l	44
Graf 7 Shluková analýza podobnosti viničních tratí podle obsahu antokyanů	45
Graf 8 Hodnoty obsahu flavanolů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l	46
Graf 9 Hodnoty antiradikálové aktivity u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l antiradikálových ekvivalentů kyseliny gallové	47
Graf 10 Hodnoty obsahu polyfenolů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l	48
Graf 11 Shluková analýza podobnosti viničních tratí podle obsahu polyfenolů	49
Graf 12 100 bodové hodnocení u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v bodech	53



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Ondřej Horák**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Řízení zahradnických technologií
Název tématu: **Porovnání rosé vín vyrobených z odrůdy Frankovka**
Rozsah práce: 60 stran textu, tabulek, grafů a schémat

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte literaturu týkající zadané problematiky.
2. Vyberte vhodné vzorky vín. Ve vínech stanovte základní analytické parametry a antioxidační komponenty.
3. Vybraná vína zhodnoťte z hlediska organoleptických vlastností.
4. Získané výsledky zpracujte vhodnou statistickou metodou a vyhodnoťte.

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. MINÁRIK, E. – NAVARA, A. *Chémia a mikrobiológia vína*. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1986. 547 s.
3. 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>.
4. 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.
5. STÁVEK, J. – TOMÁNKOVÁ, E. – BALÍK, J. The technology and the colour expression of rosé wines. [CD-ROM]. In Conference proceedings – 2nd International Conference on Horticulture Post-graduate Study. s. 140–153. ISBN 978-80-7375-419-8.
6. www stránky

Datum zadání diplomové práce: listopad 2013

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2015



Bc. Ondřej Horák
Autor práce



Ing. Mojmir Baroň, Ph.D.
Vedoucí ústavu

L. S.



Ing. Jiří Sochor, Ph.D.
Vedoucí práce



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

1 ÚVOD

Téma terroir a apelace je v poslední době velmi aktuální. Pod pojmem terroir je možné si představit soubor několika vlivů, které působí na výslednou podobu vína. Největší vliv má především půda, podloží, počasí, množství vody, slunce, poloha vinice, odrůda, klon a práce ve vinici. V České republice vznikl apelační systém pod označením VOC – víno originální certifikace. V současné době produkují vinaři vína pod značkou VOC v oblastech VOC Znojmo, VOC Modré hory, VOC Mikulov, VOC Pálava, VOC Blatnice a VOC Valtice. Označení vín VOC lze chápat jako označení původu hroznů z dané lokality, které splňují určité technologické podmínky.

Ve své diplomové práci se zabývám apelací VOC Modré hory a to výrobě rosé vín. V oblasti VOC Modré hory se smí vyrábět rosé vína z odrůd Svatovavřínecké a Frankovka. V současné době roste raketově poptávka po rosé vínech, jak u nás tak ve světě. Důvodem pro stoupající oblibu rosé vín je jejich lehkost, ovocitost a svěžest. Česká republika je předurčena pro výrobu rosé vín a to zejména díky střídání chladných nocí a teplých dnů. Toto je ideální kombinace pro tvorbu aromatických a chuťových látek pro výrobu rosé vín.

Záměrem této práce je sensoricky a analyticky porovnat rosé vína odrůdy Frankovka z různých viničních tratí, která byla vyrobena jednotnou technologií.

2 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce je hodnocení sensorických a analytických vlastností vybraných rosé vín odrůdy Frankovka z lokality VOC Modré Hory.

V rámci práce byly připraveny vzorky rosé vín z různých viničních tratí, které byly vyrobeny jednotnou technologií. Ve vínech byly stanoveny antioxidační komponenty a byla provedena sensorická analýza.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 VINAŘSKÁ OBLAST VOC MODRÉ HORY

Jedná se o sdružení vinařů nacházejících se v oblasti pěti obcí: Němčičky, Vrbice, Bořetice, Velké Pavlovice a Kobylí. Označení VOC znamená víno originální certifikace. Tato vína jsou specifická tím, že hrozny pocházejí výhradně z vinic ležících ve schválených polohách daného regionu. Sami vinaři vybrali viniční tratě, které jsou nejvhodnější pro výrobu VOC vín. V rámci VOC MODRÉ HORY bylo vybráno 130 ha vinic. Již z názvu Modré Hory je možné usoudit, že pro tento region byly vybrány pouze modré odrůdy a to: Frankovka, Svatovavřínecké a Modrý Portugal. Jedná se o jediné VOC, které produkuje pouze červená a rosé vína. (STÁVEK, 2012)

Němčičky – První zmínka o obci pochází z roku 1349. Němčičky se nachází na jihovýchodě Dyjsko-svrateckého úvalu, v členitém reliéfu jihovýchodních výběžků Ždánického lesa. Réva vinná je zde pěstována na 190 ha ve viničních tratích: Dlouhé kněžské, Zbavce, Hrušový, Kolberk, Růžený, Odměry, Staré hory, Novosádky, Filberky, Bočky, Soudná a Veselý. Mezi nejvíce pěstované odrůdy patří: Frankovka, Neuburské, Rulandské bílé, Svatovavřínecké, Müller Thurgau, Modrý Portugal, Zweigeltrebe a Ryzlink vlašský. (STÁVEK, 2008)

Velké Pavlovice – První zmínky o obci Velké Pavlovice se datují od roku 1252. Město leží na rozhraní Dyjského úvalu a Kyjovské pahorkatině. V katastru obce je réva vinná osázena na 390 ha ve viničních tratích: Nadzahrady, Lizniperky, Išperky, Bojanovska, Staré hory, Nové hory a Trkmanska. Mezi nejvíce pěstované odrůdy patří: Frankovka, Veltlinské zelené, Svatovavřínecké, Rulandské modré, Modrý Portugal, Zweigeltrebe, André a Ryzlink vlašský. (STÁVEK, 2008)

Kobylí – První zmínky o obci Kobylí se datují od roku 1252. Réva vinná je zde pěstována na 290 ha ve viničních tratích: Lumperky, Zámlynský, Lácary, Sovinky, Dvořanky, Holý kopec, U skalky, Nivky, Padělky, Rokytí, K lůkám, Žleby a Zahrady. Mezi nejvíce pěstované odrůdy patří: Frankovka, Rulandské modré, Neuburské, Modrý Portugal, Veltlinské zelené, Svatovavřínecké, Müller Thurgau, Modrý Portugal, a Ryzlink vlašský. (STÁVEK, 2008)

Vrbice – Obec vznikla na začátku 13 století. Vrbice je rozložená na svahu a náhorní plošině. První sklepy se zde začaly budovat na přelomu 18 – 19 století. V katastru obce je réva vinná osázena na 148 ha ve viničních tratích: Záhumenice, Krátký, Roviny, Ochoze, Stráně, Úlehle a Nová hora. Mezi nejvíce pěstované odrůdy patří: Frankovka, Veltlinské zelené, Svatovavřinecké, Müller Thurgau, Cabernet Moravia, Zweigeltrebe, André a Ryzlink vlašský. (STAVEK, 2008)

Bořetice – Obec leží v údolí říčky Trkmanka. V katastru obce je réva vinná osázena na 166 ha ve viničních tratích: Terasy, Kraví hora, Tálky za kostelem, Záhumenice, Krátký, Roviny, Ochoze, Stráně, Úlehle a Nová hora. Mezi nejvíce pěstované odrůdy patří: Frankovka, Veltlinské zelené, Svatovavřinecké, Müller Thurgau, Cabernet Moravia, Zweigeltrebe, André a Ryzlink vlašský. (STAVEK, 2008)



Obrázek 1 Mapa vinic

Vinaři produkující vína pod značkou VOC Modré hory



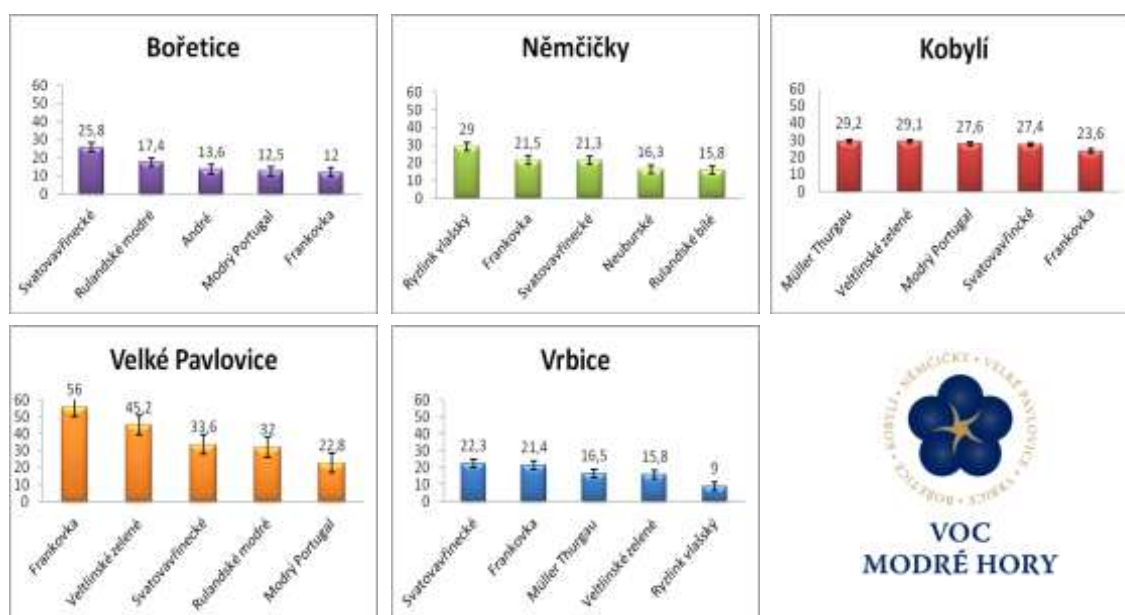
Obrázek 2 Vinaři VOC Modré Hory

- Vinařství Baloun
- Víno J.STÁVEK
- Patria Kobylí
- Vinařství Jedlička & Novák
- Vinařství Lacina
- Vinařství Syfany
- Vinařství Vít Sedláček
- Vinařství Pavel&Radim Stávkovi
- Vinařství Horák
- Vinařství Ludwig
- Vinařství Helena
- Vinařství V&M Zborovský
- Vinařství Pazderka

- Vinařství Mitoma
- Vinařství Halm
- Vinařství Bukovský

3.2 ODRŮDOVÉ SLOŽENÍ

Od roku 1926 se pohybuje hektarový výnos 6 t /ha. Spon vinic se v mladých výsadbách pohybuje kolem 2 x 1 m. U starších výsadeb je spon větší až 3 m s většími rozestupy. Způsob vedení je u většiny vinic střední. (STÁVEK, 2012)



Obrázek 3 Odrůdová skladba

3.3 POPIS PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK

3.3.1 PŮDA

Půda je přírodní útvar umožňující růst rostlin. Vzniká působením vnějších činitelů na mateční horninu v určitém čase. Vnějšími činiteli jsou fyzické, chemické a biologické procesy. Na tvorbě vzniku půdy se podílí celá řada půdotvorných činitelů. Díky tomu se vytvořilo velké množství různých půd. (ŠIMEK, 2005). Půdy z různých hornin se

odlišují různým obsahem chemických a stopových prvků. Tyto prvky ovlivňují biochemické pochody při zrání hroznů. Charakter vín se v různých vinařských oblastech často zřetelně liší a to z důvodu, že každá odrůda reaguje na chemické složení podloží jinak. Proto je nutné vybírat pro daný typ půdy vhodné odrůdy. (KUTTELVAŠER, 2003) Půda je jedním z důležitých faktorů ovlivňující správný vývoj a růst révy vinné, avšak klíčovým faktorem pro produkci kvalitních hroznů je hospodaření révy vinné s vodou. Díky současnému vývoji počasí dochází k častým obdobím sucha přívalových srážek. Zkušenosti ukazují, že modré odrůdy snáší periody sucha lépe než bílé odrůdy. Z hlediska kvality hroznů jsou nevhodné půdy s vysokou vodní jímavostí. (PAVLOUŠEK, BURESOVA, 2015) S vodními poměry v půdě úzce souvisí teplota půdy. Za hlavní zdroj tepelné energie půdy je považováno sluneční záření. Díky tomu působí v určitých vinicích, jako zásobník tepla. Nejvhodnější jsou kamenité a tmavě zbarvené půdy, které přes den akumulují teplo a přes noc jsou schopny nashromážděné teplo vyzařovat. Teplota půdy ovlivňuje rychlost zvětrávání a biologické procesy v půdě. (WHITE, 2003) Vysoká teplota půdy v kořenové části révy vinné většinou zapříčiňuje ranější ročník.

Průměrná teplota půdy

- Němčičky 10,6 °C
- Velké Pavlovice 10,8 °C
- Bořetice 10,5 °C
- Vrbice 10,6 °C
- Kobylí 10,9 °C

(AMET, 2015)

Na kvalitě hroznů se také podílí barevná struktura půdy, která ovlivňuje odrazem fotosyntézu. Modrým odrůdám vyhovují spíše tmavé půdy a bílým spíše půdy světlejší, které odráží více slunečního záření. (PAVLOUŠEK, 2011) Na úrodnost půdy má vliv obsah humusu. Rostliny pěstované na půdách s dostatečným obsahem humusu jsou více odolné vůči stresovým situacím, jsou zdravější a produkují vyšší výnosy. Podle Dr. Roberta Pettita se v současné době dostáváme pod nátlak firem vyrábějících průmyslová hnojiva na bázi NPK což vede k vážným ekologickým problémům z důvodu překyselení půd. (PETTIT)

V rámci oblasti mikroregionu Modré hory, nacházejícím se v oblasti na východní hranici Podleszsko-ždánického příkrovu dochází ke střídání vápenitých jílu, slínů, písků a slepenců. Občasně se zde objevují spraše. Z půdních typů nejvíce zastoupeny fluvizemě, černice, rendziny a hnědozemě. Hloubka půdního profilu se zde pohybuje kolem 30 – 50 cm.(STAVEK, 2013) Z hlediska zrání modrých odrůd jsou doporučovány záhřevné půdy s nižším obsahem jílu a nižší vodní kapacitou. Vhodné jsou půdy s větším podílem písku a kamení. (STEIDL, RENNER, 2006)



Obrázek 4
Půdní profil,
viniční trať
Novoád,
Němčičky



Obrázek 5
Půdní profil,
viniční trať
Růžový,
Němčičky



Obrázek 6
Půdní profil,
viniční trať
Bočky,
Němčičky

3.3.2 SVAŽITOST

Svah je sklon daného pozemku vyjádřený v procentech. Mírné až střední svahy jsou ve vinicích žádoucí, protože urychlují odvod studeného vzduchu. Studený vzduch je hustší a proto má tendenci proudit směrem dolů. Vysazením vinice do svahu můžeme předejít jarním mrazíkům. U strmých svahů může docházet k erozi půdy. Obecně také platí čím

strmější svah tím vyšší náklady na mechanizaci. Ve spodní části svahu jsou většinou půdy výživnější a vlhčí, proto jsou vhodné pro výsadbu náročných odrůd na živiny. Hrozí zde riziko jarních mrazíků. Vhodné je vysadit odrůdy s pozdějším nástupem rašení nebo odrůdy odolné vůči mrazům. Střední části svahů jsou teplé s delší vegetační dobou. Vhodné jsou pro odrůdy, které jsou nenáročné na vláhu a odrůdy které dozrávají dříve. (SKINKIS, SPAYD, 2014)

3.3.3 EXPOZICE

Expozice svahu má vliv na révu vinnou z hlediska dopadu slunečního záření a teplotní bilanci. Podle Gladstones jsou na jižní polokouli optimální podmínky pro východní expozice a to z důvodu brzké fotosyntézy rostlin a rychlejšímu osušení listů od rosy nebo dešťů. Východní svahy zde mají vyšší tendenci být chráněny před horkým odpoledním sluncem. (GLADSTONES, 2011) V oblastech s teplými léty a studenými zimami jsou vhodné spíše severní a východní svahy než jižní a západní. Jižní expozice mohou zvyšovat v jarních měsících riziko jarních mrazíků, protože může dojít k brzkému probuzení révy z dormance. (SKINKIS, SPAYD, 2014) V našich podmínkách jsou nejvhodnější jižní, jihozápadní a jihovýchodní svahy. Naproti tomu nejméně vhodné jsou severní, severovýchodní a severozápadní svahy. (PAVLOUŠEK, 2011)

3.3.4 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Klima neboli podnebí je definováno jako dlouhodobí stav počasí daného geografického regionu. Klima se rozděluje na: makroklima, mesoklima a mikroklima. (ŽALUD, 2010)

- Makroklima: jedná se o klimatické podmínky určitého regionu. V podmínkách vinohradnictví ČR se jedná o vinařské podoblasti.
- Mikroklima: lze jej charakterizovat jako klima uvnitř listové stěny dané vinice. Ovlivňuje jej ošetřování půdy, spon výsadby, expozice, teplota a sluneční záření.
- Mesoklima: vztahuje se na menší územní jednotku, viniční trať nebo obec. Má částečný vliv na kvalitu hroznů a tzv. terroir dané oblasti. Je ovlivňováno nadmořskou výškou, expozicí svahu a svažitostí. (PAVLOUŠEK, P 2011)

3.3.5 TEPLOTA

Jedná se o termodynamický stav určitého tělesa, který je ovlivňován zářením či jinými mechanismy. Teplotu rozdělujeme podle teplotní charakteristiky na: průměrná, normální, minimální a maximální, termínová a teplotní sumy. (ŽALUD, 2010)

Průměrná teplota Modré Hory

- Němčičky 10,2 °C
- Velké Pavlovice 10,6 °C
- Bořetice 10,5 °C
- Kobylí 10,4 °C
- Vrbice 10,3 °C

(AMET, 2015)

3.3.6 SRÁŽKY

V rámci našeho území se srážky vyznačují velkou proměnlivostí, jak časovou tak místní. Srážky jsou ovlivňovány nadmořskou výškou a expozicí proudění. Množství a frekvence srážek jsou rozhodujícím faktorem úspěšného zemědělství. (ROŽNOVSKÝ, 1999) V oblasti Modré Hory ročně spadne kolem 550 mm. Nejvíce srážek připadá na měsíce červen a červenec (STÁVEK, 2011)

Průměrné srážky Modré Hory

- Němčičky 709 mm
- Velké Pavlovice 590 mm
- Bořetice 693 mm
- Kobylí 660 mm
- Vrbice 526 mm

(AMET, 2015)

3.3.7 NADMOŘSKÁ VÝŠKA

Nadmořská výška je svislá vzdálenost určitého místa k nejbližší hladině moře. Faktory související s vyšší nadmořskou výškou jsou nižší teploty, vyšší UV záření a intenzita světla, nižší podíl atmosférických prvků (kyslík, oxid uhličitý). Ve většině případů pro vinice znamená vyšší nadmořská výška kratší vegetační dobu. Díky vyššímu UV záření se zvyšuje rychlost fotosyntézy.

Jedním z důležitých a užitečných faktorů vyšší nadmořské výšky je časté střídání teplot, avšak má i své nevýhody a ty jsou: mrazy, silné větry a deště spojené často s erozí půdy. Hrozny pěstované ve vyšší nadmořské výšce vytváří příznivější strukturu fenolických látek, především vyšší množství antokyanových barviv a tříslovin. (RIEGER, 2007) Tuto teorii podpořil výzkumem Ernesto Bajda. Výzkum byl proveden v Argentině v oblasti Mendoza na odrůdě Malbec. (RIEGER, 2008)

Nadmořská výška	Taniny mg	Antokyany mg/l
860 m	998	1923
1180 m	1832	2051
1440 m	2440	2315

Tabulka 1 Závislost nadmořské výšky na taniny a antokyany podle Riegera

- Minimální nadmořská výška ve viničních tratích v oblasti Modré Hory je 170 m nad mořem
- Maximální nadmořská výška ve viničních tratích v oblasti Modré Hory je 322 m nad mořem (STÁVEK, 2011)

3.4 POPIS SLEDOVANÝCH VINIČNÍCH TRATÍ

Bodové hodnocení kvality viničních tratí. Pro hodnocení se používá stupnice 0-9. Nevhodné viniční tratě 0 b, dostačující 1-3 b, dobré 4-6, vynikající 7-9 b. (KRAUS, 2010)

Viniční tratě	Liziniperky	Soudná	Novosádky	Ochoze	Stráně	Terasy	U skalky	Bojanovska
Nadmořská výška	190-292	220-290	220-240	228-276	226-262	176-324	210-320	210-290
Svažitost	10-35%	0,05%	18-20%	9-12%	8-10%	10-45%	30%	10%
Expozice	JV,J,JZ	J,JZ	JV	JV,V	JV	JZ	Z	V
Půda	písčito-hlinitá	hlinito-písčítá	hlinitá	hlinitá	hlinitá	hlinito-písčítá	písčito-hlinitá	písčito-hlinitá
Bodové hodnocení	5	4	5	4	5	4	4	4
	7	3	6	5	4	8	6	5
	8,5	9	6	5	6	9	6	3
	5	6	4	4	4	6	5	5
Body celkem	6,3	5,5	5,2	4,5	4,7	6,7	5,2	4,2

Tabulka 2 Popis sledovaných viničních tratí

Z tabulky č. 2 vyplývá, že nejlépe bodově ohodnocenou tratí je viniční trať Terasy v katastru obce Bořetice. Nejméně byla ohodnocena viniční trať Bojanovska. Toto bodové hodnocení není však naprosto věrohodné z důvodu členité nerovnosti viničních tratí.

3.5 CHARAKTERISTIKY VINAŘSTVÍ VOC MODRÉ HORY

3.5.1 VINAŘSTVÍ V&M ZBOROVSKÝ/LIZINIPERKY

Tato vinice se nachází mezi katastrem Velkých Pavlovic a Němčiček. Půda ve vinici je písčito-hlinitá. Podle klasifikační stupnice podle Nováka se jedná o lehkou půdu s obsahem jílu 20-30%. Expozice vinic je zde jižní, jihovýchodní a jihozápadní. Viniční trať je částečně tvořena terasy. Svažitost viniční tratě se pohybuje v rozmezí od 10% - 35%. Pěstitelským tvar je z 95% tvořen středním vedením. (STÁVEK, 2011) Z pohledu mikroklimatu je střední vedení výhodné pro zrání hroznů. Výška kmínků se u středního vedení pohybuje mezi 60-80 cm. Pro modré odrůdy je neoptimálnější 60 cm, z důvodu vyšší teploty v oblasti hroznů v nočních hodinách. (PAVLOUŠEK, 2011)



Obrázek 7 VINAŘSTVÍ V&M ZBOROVSKÝ

3.5.2 VINAŘSTVÍ PAVEL&RADIM STÁVKOVI/SOUDNÁ

Tato vinice se nachází v blízkosti rozhledny Kraví hora. Půda ve vinici je hlinitopísčítá. Podle klasifikační stupnice podle Nováka se jedná o lehkou půdu s obsahem jílu 10-

20%. Expozice vinic je zde jižní a jihozápadní. Svažítost viniční tratě je téměř 0 % Pěstitelským tvar je tvořen pouze středním vedením. (STÁVEK, 2011)



Obrázek 8 VINAŘSTVÍ PAVEL&RADIM STÁVKOVI

3.5.3 VÍNO J.STÁVEK/NOVOSÁDY

Vinice se nachází při vjezdu do obce Němčičky. Půda ve vinici je hlinitá. Podle klasifikační stupnice podle Nováka se jedná o středně těžkou půdu s obsahem jílu 30-45%. Expozice vinic je jihovýchodní. Svažítost viniční tratě je téměř 18-20 %. Pěstitelským tvar je tvořen z 97 % středním vedením, 1% vysokým vedením a 2% nízkým vedením. (STÁVEK, 2011)



Obrázek 9 VÍNO J.STÁVEK

3.5.4 VINAŘSTVÍ MITOMA/OCHOZE

Vinice se nachází v obci Vrbice. Půda ve vinici je hlinitá. Podle klasifikační stupnice podle Nováka se jedná o středně těžkou půdu s obsahem jílu 30-45%. Expozice vinic je

jihovýchodní a východní. Svažitost viniční tratě je téměř 9-12 %. Pěstitelským tvar je tvořen z 95 % středním vedením. (STÁVEK, 2011)



Obrázek 10 MITOMA

3.5.5 VINAŘSTVÍ SYFANY/STRÁNĚ

Vinice se nachází u bývalého zemědělského družstva Vrbice. Půda ve vinici je hlinitá. Podle klasifikační stupnice podle Nováka se jedná o středně těžkou půdu s obsahem jílu 30-45%. Expozice vinic je jihovýchodní. Svažitost viniční tratě je téměř 8-10 %. Pěstitelským tvar je tvořen z 92 % středním vedením a 8% nízkým vedením. (STÁVEK, 2011)



Obrázek 11 SYFANY

3.5.6 RODINNÉ VINAŘSTVÍ JEDLIČKA&NOVÁK/TERASY

Vinice se nachází v katastru obce Bořetice. Půda ve vinici je hlinito-písčítá. Podle klasifikační stupnice podle Nováka se jedná o lehkou půdu s obsahem jílu 10-20%. Expozice vinic je jihozápadní. Svažitost viniční tratě je téměř 10-45%. Pěstitelským tvar je tvořen z 92 % středním vedením a 8% nízkým vedením. (STÁVEK, 2011)



Obrázek 12 RODINNÉ VINAŘSTVÍ JEDLIČKA&NOVÁK

3.5.7 PATRIA KOBYLÍ/U SKALKY

Vinice se nachází v katastru obce Kobylí. Půda ve vinici je písčito-hnilitá. Podle klasifikační stupnice podle Nováka se jedná o středně těžkou půdu s obsahem jílu 20-30%. Expozice vinic je západní. Svazitost viniční tratě je téměř 30%. Pěstitelským tvar je tvořen ze 100 % středním vedením. (STÁVEK, 2011)



Obrázek 13 PATRIA KOBYLÍ

3.5.8 VINAŘSTVÍ PAVEL HALM/BOJANOVSKA

Vinice se nachází v katastru obce Velké Pavlovice. Půda ve vinici je písčito-hnilitá. Podle klasifikační stupnice podle Nováka se jedná o středně těžkou půdu s obsahem jílu 20-30%. Expozice vinic je východní. Svazitost viniční tratě je 10%. Pěstitelským tvar je tvořen ze 100 % středním vedením. (STÁVEK, 2011)



Obrázek 14 PAVEL HALM

3.6 TECHNOLOGIE VÝROBY ROSÉ VÍN

Barva rosé vín

Barevnost rosé vín je důležitý faktorem, který ovlivňuje kvalitu vína. Častokrát barva informuje konzumenta o svém stáří či svých nedostatcích. Množství antokyanových barviv rosé vín ovlivňují: odrůda révy vinné, délka macerace, teplota macerace, teplota vinifikace a intenzita lisování hroznů. (KELEBEK, 2007)

Technologie rosé se rozděluje na 3 základní postupy

- Lisování celých hroznů
- Krátkodobá macerace
- Krvácení

Lisování celých hroznů

Při lisování celých hroznů mají vína nižší podíl tříslovin a kalů. Tímto způsobem výroby se získávají vína s vyšším podílem primární ovocné chutě, ale nižším extraktem. (STEIDL, 2002)



Obrázek 15 Lisování celých hroznů

Krátkodobá macerace

Macerace hroznů je nejvýznamnějším faktorem pro intenzitu barvy. Během macerace dochází k uvolňování antokyanových barviv, které jsou obsažené ve slupce hroznů. Barvivo se z hroznů uvolňuje, jak díky narušení bobulí tak enzymatickou činností. Díky přítomnosti enzymů je důležitým parametrem teplota macerace. V zásadě jsou enzymy aktivnější při vyšších teplotách. V důsledku macerace může také docházet ke ztrátám barviv z důvodu působení enzymatické oxidace. Tuto oxidaci způsobuje enzym polyfenoloxidáza. K zamezení účinku enzymu je nutné použít oxid siřičitý, který enzym inaktivuje. (STÁVEK, 2006)

Podle některých autorů bývá doporučována kryomacerace nebo supraextrakce. Při této metodě dochází k zamražení celých hroznů na teplotu $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Poté následuje rozmražení na přibližnou teplotu $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, čímž dochází k popraskání slupky a vyluhování fenolových sloučenin. Dochází zde ke snížení kyseliny vinné díky krystalizaci a zvýšení pH. (NAGÓRKA, 2014)



Obrázek 16 Krátkodobá macerace v lisu

Alternativní formou vinifikace rosé vín je karbonická macerace. Při tomto způsobu macerace dochází k vyluhování fenolických látek pod tlakem oxidu uhličitého. Při této metodě macerace dochází k vnitrobuněčnému prodýchávání cukrů a kyselin za vzniku alkoholu. V praxi se tato metoda používá jen zřídka díky vyšší náročnosti na kvalitu hroznů a nižší kvalitu výsledných vín. (STÁVEK, 2013)

Krvácení

Metoda krvácení je používána především ve Francii a to nejvíce v oblasti Bordeaux. Tento způsob je založen na odtékání samotoku z lisu. Cílem metody je zvýšit poměr slupek a zkoncentrovat daný rmut. Díky tomu získáme vyšší obsah polyfenolických látek a červené víno s vysokým potenciálem. Výroba rosé je tím pádem pouze meziproduktem. (FLANZY, 2004)

Odkalení

Metody odkalení

- Zchlazení 5-10 °C sedimentací
- Čiřící prostředky
- Filtrace
- Flotace
- Odstředění (STEIDL, 2002)

Jiří Hort doporučuje odkalit mošt pro výrobu rosé do druhého dne pomocí přípravků na bázi želatiny, nebo odkalit vlastní sedimentací. Typ odkalení závisí na zdravotním stavu suroviny. V poslední době se také přiklání k neúplnému odkalení, kdy přidává vrchní část kalů. Zbytek sedimentů je možné využít pro výrobu červených vín. (HORT, 2014)

Fermentace

Teplota moštu v průběhu fermentace by se měla pohybovat v rozmezí od 15 – 22 °C. Teplota kvašení je důležitým parametrem a rozhoduje o stylu daného vína. Vína kvasící

při nižších stupních vykazují vyšší intenzitu aromatických látek, ale slabší tělo. Tuto teorii podporuje i Jiří Hort podle něj vína kvašena při nižších teplotách pod 16 °C mají čistší aromatu a silnější ovocitost, ale také kratší životnost. (HORT, 2014) Vína by proto neměla kvasit při vyšších teplotách, při nichž může docházet ke ztrátám aromatických látek a vznik připečeného aroma. (STÁVEK, 2013)

3.6.1 TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY ROSÉ VOC MODRÉ HORY

Vína VOC Modré Hory musí být vyrobena pouze z hroznů vypěstovaných ve vinicích katastrů obcí Velké Pavlovice, Němčičky, Bořetice, Kobylí a Vrbice. Pro výrobu rosé vín byly vybrány 2 odrůdy Svatovavřínecké a Frankovka. Z výše uvedených odrůd lze vyrábět vína jako samostatné odrůdy tj. Frankovka a Svatovavřínecké, nebo může být vyrobena kupáž 2 odrůd. Při výrobě kupáže je procentuelní zastoupení odrůd libovolné. Hektarový výnos nesmí překročit 11 tun a cukernatost hroznů musí být minimálně 19 °NM. Sklizeň hroznů se provádí výhradně ručně. Není dovolené používat barrique sudy a jejich náhražky. Vína nesmí být vyrobena technologickým postupem karbonické macerace a termovinifikace. Biologické odbourávání kyselin je povoleno. Zbytkový cukr ve víně je omezen na maximálně 12 g/l a alkohol se smí pohybovat v hodnotách 10 – 13% alk. Lahvování musí být provedeno pouze u člena VOC Modré Hory na území pěti obcí. Objem lahví smí být maximálně 0,75 l. Jako uzávěr smí být použit šroubovací uzávěr. Láhve budou opatřeny korkem s logem VOC. (STÁVEK, 2013)

Rosé vína musí vykazovat následující senzorycké vlastnosti

Frankovka rosé

- Barva – růžovošedá, starorůžová, lososová, pivoňková, tělová
- Vůně – jahodová, malinová, červenorybízová
- Chuť – šťavnatá s osvěžující kyselinkou

Svatovavřínecké rosé

- Barva – růžovošedá, starorůžová, lososová, pivoňková, tělová
- Vůně – jahodová, malinová, červenorybízová, jogurtové tóny
- Chuť - šťavnatá s osvěžující kyselinkou

Kupáž Frankovka/Svatovavřínecké rosé

- Barva - růžovošedá, starorůžová, lososová, pivoňková, tělová

- Vůně - jahodová, malinová, červenorybízová, jogurtové tóny
- Chuť - šťavnatá s osvěžující kyselinkou (STÁVEK, 2013)

4 MATERIÁL A METODY

4.1 MATERIÁL

Pro přípravu vzorků byly použity hrozny odrůdy Frankovka z viničních tratí vinařů VOC Modré Hory. Z každé sledované viniční tratě bylo posbíráno 100 kg hroznů, které byly následně zpracovány stejnou technologií.

4.1.1 SLEDOVANÁ ODRŮDA FRANKOVKA

Původ odrůdy není dosavadně znám. Experti se domnívají, že se jedná o křížení odrůd Heunisch x Fränkisch. Za místo původu se považuje více zemí, mezi ně patří Německo (Württemberg), Rakousko (Burgenland) a Chorvatsko (Lemberg). Křížení odrůdy není dosud známo. Frankovka je druhou nejpěstovanější červenou odrůdou v Rakousku.

- Německo: Lemberger or Limberger
- Maďarsko: Kékfrankos
- Itálie: Frankonia
- Česká republika: Frankovka
- Slovensko: Frankovka modra
- Slovinsko: Modra Frankinja

Frankovka je jednou z opomíjených odrůd a to z důvodu, že nese pověst tvrdých a tříslovitých vín. Barva vína: rubínová, karmínová různých intenzit. Vůně: jemná, nese aroma peckového ovoce, třešně, višně, černý jeřáb, ostružiny a skořice. Chuť přináší kořenitost a prvky vařeného ovoce. Vína jsou plná s výraznou tříslovinou a hodí se pro archivaci v lahvích nebo zrání v barikových sudech. (SOTOLÁŘ, 2006), (STÁVEK, 2008). Podle Jiřího Horta patří odrůda Frankovka mezi nejvhodnější odrůdy pro výrobu rosé vín. (HORT, 2014)

4.1.2 TECHNOLOGIE VÝROBY

Sběr hroznů proběhl 21. 10. 13. Z každé sledované viniční tratě bylo posbíráno 100 kg hroznů.

Cukernatost hroznů při sběru:

- VINAŘSTVÍ V&M ZBOROVSKÝ/LIZINIPERKY 18 °NM
- VINAŘSTVÍ PAVEL&RADIM STÁVKOVI/SOUDNÁ 19 °NM
- J.STÁVEK/NOVOSÁDY 21 °NM
- MITOMA/OCHOZE 18 °NM
- VINAŘSTVÍ SYFANY/STRÁNĚ 18 °NM
- RODINNÉ VINAŘSTVÍ JEDLIČKA&NOVÁK/TERASY 19 °NM
- PATRIA KOBYLÍ/U SKALKY 18 °NM
- PAVEL HALM/BOJANOVSKA 19 °NM

Hrozny byly následně mechanicky odstopkovány a podrceny mlýnkoodzrňovačem. Bez šíření byl rmut macerován po dobu 5 h v plastové nádobě při teplotě 16 °C a následně vylisován. Výlisnost ze 100 kg hroznů byla 60 l moštu. Po vylisování byl mošt odkalen. Odkalení moštu bylo provedeno v úzké plastové nádobě. Doba odkalení byla 2 h. Mošt byl doslazen řepným cukrem na 22 °NM a okamžitě zakvašen čistou kulturou neutrálních kvasinek VITILEVURE B 30 g/hl

VITILEVURE B – jedná se selektované kvasinky, kmen C-1108 druhu *Saccharomyces cerevisiae* subspec. *bayanus*. Jsou velmi dobře přizpůsobena k obnovení kvašení: zajišťují opětovné zahájení i při vysokých koncentracích alkoholu.

- **Aromatický popis** – jedná se o neutrální kmen, který neovlivňuje vína
- **Kinetika kvašení** – progresivní zahájení kvašení, rovnoměrná a kompletní fáze kvašení. Může kvasit mošt velmi bohatý na cukr (16 – 17% potencionálního alkoholu)
- **Optimální rozsah teplot** – 15 až 30 °C (MARTIN VIALATTE ENOLOGIE)

Kvašení probíhalo v skleněných 50l demižonech při teplotě 18 °C. Každý skleněná nádoba byla opatřena kvasnou zátkou.



Obrázek 17 Kvasící mošt

Vína prokvasila do sucha a po vykvašení byla stáhnuta z hrubých kvasničních kalů. Poté zrála 1 rok na jemných kalech v menších 25 l skleněných nádobách.



Obrázek 18 Zrání vín

4.2 METODIKA

4.2.1 STANOVENÍ ZÁKLADNÍCH ANALYTICKÝCH PARAMETRŮ

Základní analytický rozbor byl stanoven za pomoci analyzátoru Bruker Alpha, který je založen na FT-IR spektrometru. Jedná se o snadno přenosný, ovladatelný, lehce se čistící a kompaktní analyzátor. Spektrometr se řadí mezi nejmenší na světě. Jeho

nespornou výhodou je velmi rychlá analýza daného vzorku. Stroj je vhodný pro měření jak moštů, tak hotových vín. Na přístroji byly měřeny tyto hodnoty:

- celkové kyseliny
- glukóza
- fruktóza
- kyselina vinná
- kyselina jablečná
- alkohol
- kyselina octová
- pH
- hustota
- kyselina mléčná
- Red. cukry
- glycerol

4.2.2 STANOVENÍ ROZBORU POMOCÍ VYSOKOÚČINNÉ KAPALINOVÉ CHROMATOGRAFIE (HPLC)

Tato technika slouží k separaci molekul daného vzorku za účelem zjištění přítomnosti dané látky a koncentrace. Koncentrace jednotlivých fenolických látek byla stanovena dosud nepublikovanou metodou s přímým nástřikem vzorku. Vína byla odstředěna (3000 x g; 6 min). Rosé vína byla 2x zředěná 50 mM HClO₄.

Instrumentace

- Binární vysokotlaký systém Shimadzu LC-10A
- Systém controler: SCL-10Avp
- 2 pumpy: LC-10ADvp
- Kolonový termostat s manuálním nástřikovým ventilem Rheodyne: CTO-10ACvp
- DAD detektor: SPD-M10Avp
- Software: LCsolution

Podmínky separace

- Kolona: Phenomenex Kinetex C18 2.6 μ m; 3 x 150mm
- Teplota separace: 50°C
- Objem nástřiku vzorku: 20 μ l
- Průtok mobilní fáze: 0.6 ml/min
- Mobilní fáze A: 15 mM HClO₄
- Mobilní fáze B: 15 mM HClO₄, 60% ACN

Celková doba mezi dvěma vzorky 45 minut. Data v rozmezí 200-520 nm byla zaznamenávána po dobu 41 minut.

Stanovení jednotlivých složek na základě kalibračních křivek standardů:

- 200nm : catechin; epicatechin
- 260nm : kys. vanilová; kys. protokatechuová; kys. 4-hydroxybenzoová
- 280nm: kys. gallová; kys. syringová; cis-piceid; cis-resveratrol
- 310nm: kys. p-kumarová a její deriváty; trans-piceid; trans-resveratrol
- 325nm: kys. kávová a její deriváty; kys. ferulová a její deriváty; piceatannol
- 360nm: rutin; myricetin; quercetin; kaemferol; isorhamnetin
- 520nm: anthokyany

Deriváty hydroxyskořicových kyseliny byly kalibrovány základními kyselinami, od kterých jsou odvozeny. Anthokyany byly kalibrovány na malvidin-3,5-diglukosid.

4.2.3 STANOVENÍ CELKOVÝCH ANTHOKYANŮ

Měření bylo provedeno SO₂ metodou. V 2 ml eppendorfci bylo protřepáno 200 μ l vína s 1,8 ml 1,1 M HCl. Slepý pokus ke každému vzorku byl připraven stejným způsobem, kdy roztok HCl byl nahrazen čerstvým 0,22 M roztokem K₂S₂O₅ (SO₂). Po 3 hodinách byly v křemenné kyvetě změřeny absorbance vzorku s HCl při 280 nm a 520nm. Vzorek s SO₂ byl měřen pouze při 520nm. Všechna měření byla provedena jako porovnání s demineralizovanou vodou.

4.2.4 STANOVENÍ CELKOVÝCH FLAVANOLŮ

Koncentrace celkových flavanolů byla stanovena pomocí metody založené na reakci s p-dimethylaminocinnamaldehydu. Při této metodě nedochází k interferenci s anthokyaniny. Navíc poskytuje vyšší citlivost a selektivnost. Do 1,5 ml eppendorfky s 980 μ l roztoku činidla (0,1% p-dimethylaminocinnamaldehydu a 300 mM HCl v MeOH) bylo přidáno 20 μ l vína, protřepáno a necháno reagovat 12 minut při pokojové teplotě. Poté byla změřena absorbance při 640nm proti slepému pokusu připravenému stelným způsobem, kdy vzorek byl nahrazen ředícím pufrem. Koncentrace celkových flavanolů byla vypočítána z kalibrační křivky za použití catechinu jako standartu (10-200 mg/l). Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg/l ekvivalentů catechinu.

4.2.5 STANOVENÍ ANTIRADIKÁLOVÉ AKTIVITY

Metoda je založena na deaktivaci komerčně dostupného 2,2-difenyl- β -pikrylhydrazylového radikálu (DPPH) projevujícího se úbytkem absorbance při 515 nm. K 980 μ l roztoku DPPH v methanolu (200 μ M; 7,9 mg/100ml) bylo přidáno 20 μ l vína, protřepáno a po půl hodině změřena absorbance při 515nm v porovnání s demineralizovanou vodou. K stanovení antiradikálové aktivity byl použit rozdíl absorbací slepého pokusu (ředící pufř) a vzorku. Antiradikálová aktivita byla vypočítána z kalibrační křivky, za použití kyseliny gallové(GA) nebo 6-yydroxy-2,5,7,8-tetramethylchromane-2-karboxylové kyseliny jako standartu. Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg/l antiradikálových ekvivalentů kyseliny gallové, nebo mM Trolox ekvivalentů.

4.2.6 STANOVENÍ OBSAHU POLYFENOLŮ

Celkový obsah polyfenolů byl v rosé vínech stanoven pomocí metody Folin – Ciocalteu. Tato metoda je založena na spektrometrickém měření a reakce hydroxidových skupin s tímto činidlem. K 980 μ l vody v 1,5 ml mikrozkuhavce typu eppendorf bylo přidáno

20 µl rosé vína, 50 µl Folin – Ciocalteu činidla a tato směs byla pečlivě promíchána. Po 3 minutách bylo přidáno 150 µl 20% roztoku dekahydratu uhličitanu sodného. Směs byla následně důkladně protřepána a ponechána stát po dobu 2 hodin v temnu při pokojové teplotě. Poté byla změřena absorbance při 750 nm pomocí VIS – spektrofotometru proti slepému vzorku, který byl připraven ke každé sérii stanovení.

Koncentrace celkových fenolů byla vypočítána z kalibrační křivky za použití kyseliny gallové. Výsledek byl vyjádřen ve formě $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$.

4.2.7 STANOVENÍ VOLATILNÍCH SLOUČENIN

Koncentrace jednotlivých volatilních látek ve víně byla stanovena dosud nepublikovanou metodou extrakce methyln-butyletherem. Do 25ml odměrné baňky bylo odpipetováno 20 ml vína, 50 µl roztoku 2-nonanolu (500mg/l) a cyklopentanonu (25g/l) v ethanolu, sloužícího jako vnitřní standard a 5 ml nasyceného roztoku $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Poté byla baňka důkladně promíchána a přidáno 0,75 ml extrakčního rozpouštědla, kterým byl MTBE s přídavkem 1% neohexanu. Po důkladném protřepání a oddělení fází byla vrchní organická vrstva i s podílem vzniklé emulze odebrána do mikrozkušavky, odstředěna a čirá organická fáze byla vysušena bezvodým síranem hořečnatým. Takto upravený extrakt byl dále použit k GC-MS analýze.

4.2.8 SENZORICKÉ HODNOCENÍ

Senzorická analýza funguje na principu hodnocení kvality vín pomocí smyslových orgánů. Vína byla hodnocena 100 bodovým systémem. Při níž se hodnotí podle 3 základních kritérií:

- Vzhled – čirost, barva
- Vůně – intenzita, čistota, harmonie
- Chuť – intenzita, čistota, harmonie, perzistence

+ celkový dojem

Vína byla hodnocena pomocí 100 bodové stupnice

Bodovací tabulka k hodnocení vín						Poznámka						
100 bodový systém												
Dne:												
Komise č.:												
Podpis hodnotitele:												
Tichá vína		vynikající	velmi dobré	dobré	uspokojivé	Nedostatečné	1	2	3	4	5
Hodnocení												
Vzhled	čirost	5	4	3	2	1						
	barva	10	8	6	4	2						
Vůně	intenzita	8	7	6	4	2						
	čistota	6	5	4	3	2						
	harmonie	16	14	12	10	8						
Chuť	intenzita	8	7	6	4	2						
	čistota	6	5	4	3	2						
	harmonie	22	19	16	13	10						
	perzistence	8	7	6	5	4						
Celkový dojem												
Celkem bodů		11	10	9	8	7						
		100	86	72	56	40						

Tabulka 3 100 bodový systém hodnocení dle Balíka a Veverky, Metoda mezinárodní unie enologů

4.2.9 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Pomocí statistických metod byly vytvořeny hierarchické stromové diagramy, pro zjištění podobnosti antokyanových barviv a obsahu polyfenolů. Pro tvorbu diagramů byl použit program Statistica CZ.

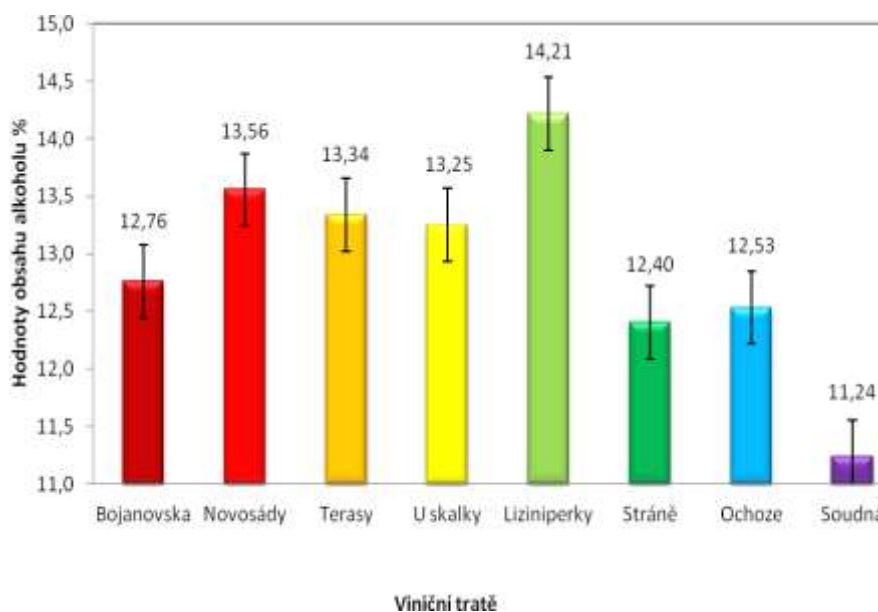
5 VÝSLEDKY

V předložené diplomové práci byl studován obsah alkoholu, pH, titrovatelných kyselin, redukujících cukrů, glycerolu, stanovení polyfenolů, antokyanů, flavanolů, antiradikálové hodnoty a volatilních látek. K těmto stanovením bylo využito spektrometrických a chromatografických technik. Pozornost byla zaměřena především na porovnání analytických hodnot a obsahu antioxidačních komponent u rosé vína odrůdy Frankovka.

5.1 STANOVENÍ ZÁKLADNÍCH ANALYTICKÝCH PARAMETRŮ

ALKOHOL

Alkohol vzniká kvašením cukrů. Ve vínech se pohybuje většinou v rozmezí od 9-13 % (72 až 104 g/l). Podporuje plnost a aroma ve víně. (STEIDL, 2002) Ethanol je nejnižším alkoholem. Jedná se o bezbarvou tekutinu s ostrým zápachem. Nejčastěji je produkován z vinné révy, švestek, jablek, nebo také polysacharidů brambor a obilí. Alkoholický nápoj s větším obsahem než 15% získáme destilací ovocných kvasů. Ethanol má společně s kyselinami inhibiční účinky, a proto dovoluje vínům zrát po dlouhé roky bez negativních změn. (JACKSON, 2008) Ethanol pro průmyslové užití se většinou denaturuje, přidává se do něj páchnoucí kapalina, aby nemohl být zneužit pro výrobu alkoholických nápojů. Při výrobě vinného octa dochází k přeměně etanolu na kyselinu octovou pomocí mikroorganismů a to ředevším rodu *Acetobacter* tzv. octové kvašení.

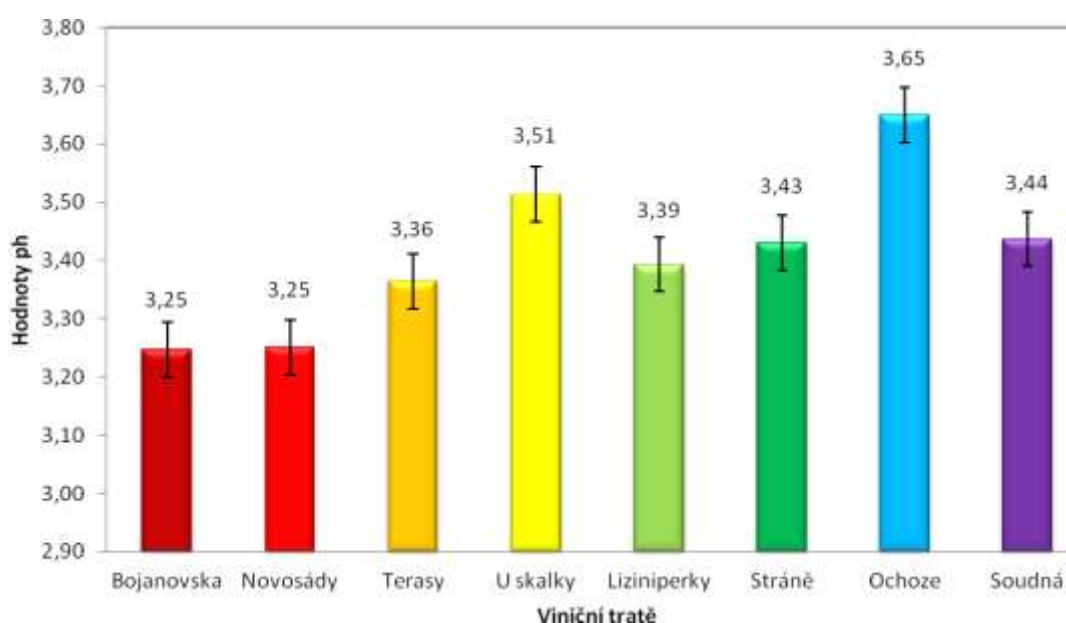


Graf 1 Hodnoty obsahu alkoholu u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v obj. procentech.

Z grafu č. 1 vyplývá, že se hodnoty alkoholu výrazně mění a pohybují v rozmezí 11,24 % alk. viniční tratě Soudná až po 14,21 % alk. viniční tratě Liziniperky. Při měření cukernatosti moštoměrem mohou vznikat odlišnosti mezi hodnotami naměřenými moštoměrem a skutečným obsahem alkoholu ve víně. Podíl moštu, který představují cukry je závislý na ročníku, odrůdě a dané lokalitě.

STANOVENÍ PH

Hodnotu pH ovlivňuje poměr kyseliny vinné a kyseliny jablečné. pH je jedním z nejdůležitějších parametrů ve víně. V průběhu zrání hroznů se mění tato hodnota v závislosti na odrůdě, ročníku a průběhu počasí. (RANKINE, 2010) Hodnota pH má vliv na chuť, barvu, kvašení, bílkovinnou stabilitu a mnoho dalších faktorů. Čím vyšší je hodnota pH tím nižší je množství kyselin ve víně. Ideální hodnota pH u bílých vín se pohybuje v rozmezí od 3,0 – 3,3. U červených vín je optimální hodnota pH 3,4 – 3,5. Hodnota pH má vliv na dávku síření. Měření pH se provádí pomocí ručních nebo stolních pH metrů. (CHRIS et.al)



Graf 2 Hodnoty obsahu pH u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí

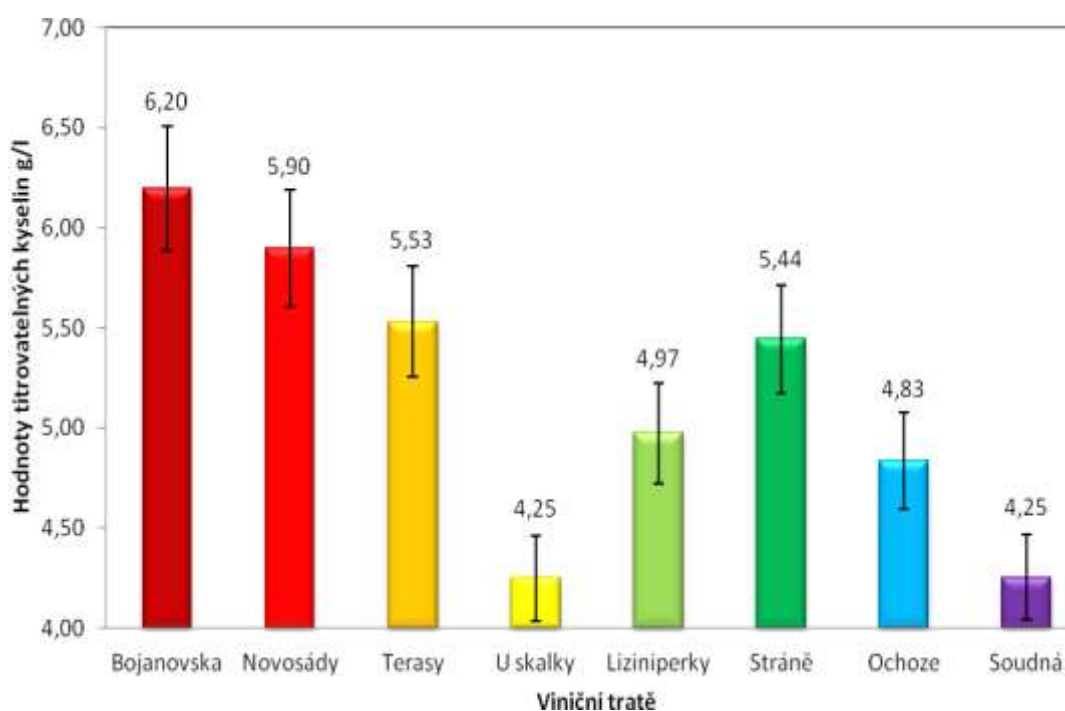
Z grafu č. 2 lze vyčíst optimální hodnoty pH u viničních tratí Bojanovska a Novosádky, kde se pH pohybuje kolem 3,25. Víno z viniční tratě Ochoze disponuje vyšší hodnotou pH a to 3,65.

Vyšší hodnota pH sebou nese určitá rizika:

- Nestabilita z pohledu bílkovin
- Nízká účinnost oxidu siřičitého
- Mikrobiální nestabilita
- Tvorba negativních aromatických látek
- Ztráta svěžesti a komplexnosti (PAVLOUSEK, 2008)

STANOVENÍ TITROVATELNÝCH KYSELIN

Organické kyseliny jsou klíčovou složkou vína, které ovlivňují charakter i kvalitu bílého a růžového vína. Mají vliv na aromatickou čistotu vína i moštu, stabilitu, barvu a průběh všech fyzikálních a biologických procesů včetně zrání. Významnou roli hrají kyseliny společně s pH při dávkování oxidu siřičitého do vína, kde zaručují mikrobiální stabilitu vína. (GALA, 2010) Více jak 90 % celkových kyselin tvoří kyselina jablečná a kyselina vinná. Následuje kyselina citronová avšak s o mnoho menší koncentrací společně s dalšími kyselinami. (RANKINE, 2010)



Graf 3 Hodnoty obsahu titrovatelných kyselin u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v g/l.

Z výsledků grafu č. 3 stanovení hodnot titrovatelných vybraných kyselin vychází s nejvyšším podílem titrovatelných kyselin viniční trať Bojanovska s hodnotou 6,2 g/l, oproti tomu nejnižší podíl titrovatelných kyselin mají viniční tratě U skalky a Soudná. Na atraktivnost aroma má velký podíl obsah kyselin. Tato teorie se potvrdila při senzorické analýze.

5.1.1 STANOVENÍ OBSAHU VÝZNAMNÝCH KYSELIN

Kyseliny jsou významnými složkami dotvářející celkový charakter a chuťové vlastnosti vína. Největší zastoupení mají kyseliny vinná a jablečná. Ostatní kyseliny zastoupené ve víně jsou: kyselina mléčná, octová, citronová, jantarová. (STEIDL, 2002)

Viniční tratě	Kyselina vinná g/l	Kyselina jablečná g/l	Kyselina mléčná g/l	Kyselina octová g/l
Bojanovska	2,74	2,26	0,22	0,35
Novosádky	2,21	2,25	0,12	0,26
Terasy	2,34	0,98	1,08	0,41
U skalky	2,23	0,00	1,50	0,37
Liziniperky	2,01	1,83	0,49	0,36
Stráně	2,64	0,21	2,36	0,50
Ochoze	2,07	0,17	2,65	0,60
Soudná	2,36	0,27	1,34	0,47

Tabulka 4 Hodnoty obsahu kyselin u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v g/l.

Z tabulky č. 4 vyplývá zvýšený obsah kyseliny mléčné, nejpodstatnější množství kyseliny mléčné můžeme sledovat u viniční tratě Ochoze 2,65 g/l, kde došlo k biologickému odbourávání kyselin. Tímto způsobem dochází k odbourání kyseliny jablečné na zaoblenější kyselinu mléčnou. K odbourávání vín došlo díky delšímu ležení vín na jemných kalcích. U viničních tratí Bojanovska a Novosádky došlo k pouze částečnému odbourávání kyselin. Hodnoty kyseliny mléčné se zde pohybují od 0,12 – 0,22 g/l. Zajímavý je obsah kyseliny vinné, u které se hodnoty pohybují ve velice podobných hodnotách od 2,01-2,74 g/l. Nejvyšší hodnota kyseliny octové 0,6 g/l byla naměřena ve viniční trati Ochoze. Podle kyselin je patrné že víno z viniční tratě Ochoze je mikrobiálně nestabilní.

Kyselina vinná

Kyselina vinná je částečně mikrobiálně stabilní. V průběhu kvašení kvasinky kyselinu vinnou nenapadají. Vůči bakteriím je náchylná pouze na určité kmeny *Lactobacillus*. Teorii potvrzují vědci, kteří našli 4 kmeny *Lactobacillus plantarum* a 1 kmen *Lactobacillus brevis*. Tyto kmeny jsou zodpovědné za zvrhnutí vína. (POLO, ARRIBAS, 2008)

Kyselina jablečná

Kyselina jablečná je v přírodě jednou z nejrozšířenějších organických kyselin. V nezralém ovoci či hroznech se nachází až 25g/l. V průběhu dozrávání hodnota

kyseliny klesá. (RIBÉREAU-GAYON, 2006) Na snížení obsahu kyseliny jablečné se mohou podílet kvasinky rodu *Saccharomyces*, které dokáží snížit kyselost vína o 3-45%. Další metodou je biologické odbourávání pomocí bakterií *Oenococcus oeni*, z kyseliny L-jablečné na kyselinu L-mléčnou. (PAVLOUSEK, 2007)

Kyselina mléčná

Kyselina mléčná vzniká ve víně převážně biologickým odbouráváním kyseliny jablečné na kyselinu mléčnou. (STEIDL, 2002)

Kyselina octová

Kyselina octová vzniká především oxidací etanolu, rovněž kvasinky mohou vytvářet 0,3 až 0,6 g/l kyseliny octové. Hranice 0,6 představuje bakteriální činnost v daném víně.

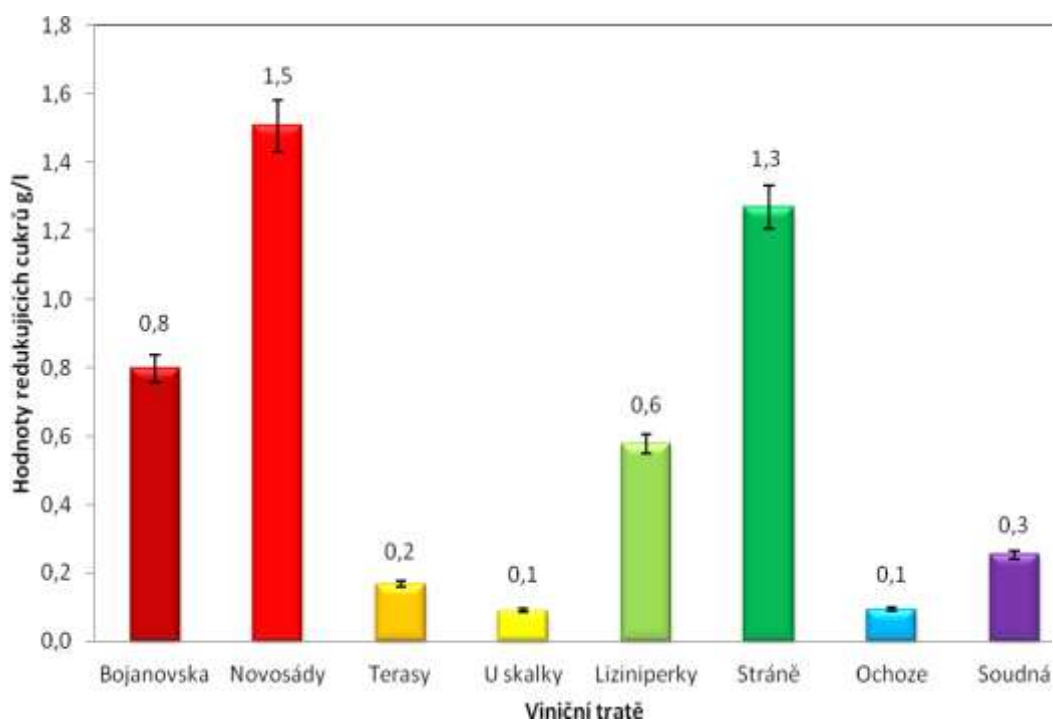
STANOVENÍ REDUKUJÍCÍCH CUKRŮ

Cukr je nezbytnou složkou vína. Během alkoholové fermentace dochází k přeměně hroznové šťávy nebo moštu na etanol a oxid uhličitý. Podle stylu vína se ve víně ponechává zbytkový cukr. Vína lze rozdělit dle obsahu cukru. Suché – do 4 g/l, polosuché – 4-12 g/l, polosladké – 12-45 g/l, sladké – nad 45g/l. Cukry je možné rozdělit na zkvasitelné a nezukvasitelné. Mezi primární zkvasitelné cukry patří především Glukosa a Fructosa. Tyto cukry jsou známé jako jednoduché redukující cukry. (STEIDL, 2002)

Viniční tratě	Glukosa g/l	Fructosa g/l
Bojanovska	0,15	0,73
Novosádky	0,45	1,45
Terasy	0,00	0,22
U skalky	0,08	0,02
Lizíniperky	0,75	0,16
Stráně	0,61	1,48
Ochoze	0,00	0,44
Soudná	0,50	0,12

Tabulka 5 Hodnoty obsahu Fruktosy a Glukosy z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v g/l.

Z tabulky č.5 je možné vyčíst nízké hodnoty Glukosy a Fruktosy, které se pohybují v hodnotách 0,00 – 0,75 g/l, což znamená, že vína byla vykvašena tzv. do sucha

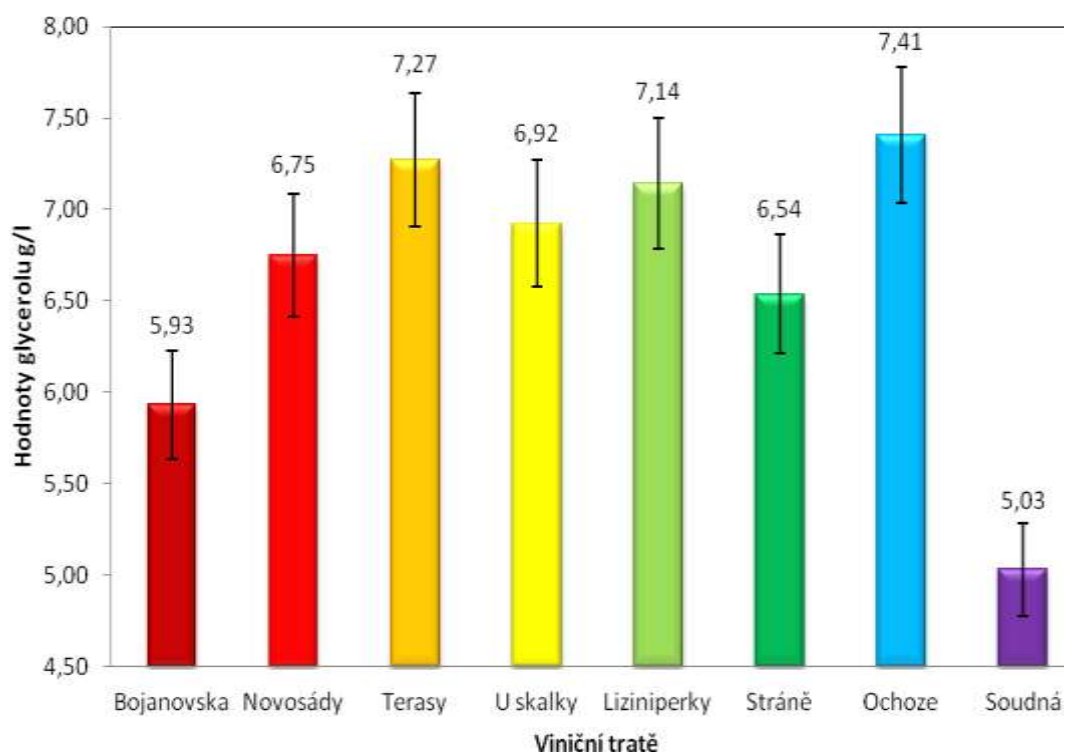


Graf 4 Hodnoty obsahu redukujících cukrů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v g/l.

Z grafu č. 4 je možné vidět, že vína byla prokvašena do sucha. Díky tomu je možné vyčíst nízké hodnoty redukujících cukrů, které se pohybují od 0,1 g/l ve viničních tratích Ochoze a U skalky až po 1,5 g/l ve viniční trati Novosády.

STANOVENÍ GLYCEROLU

Glycerol je hlavním produktem alkoholového kvašení a je produkován kvasinkami. Množství glycerolu se pohybuje v rozmezí od 5-20 g/l v závislosti na kmenu kvasinek, pH, kyselin, výživy, cukrů a průběhu kvašení. Koncentrace glycerolu je zřídka vyšší jak 12 g/l pouze pokud byly hrozny napadeny *Botrytis Cinerea* může být koncentrace vyšší. Několik autorů se zabývalo korelací glycerolu a kvality vína, avšak výsledky byly neprůkazné. Nejvíce glycerolu se tvoří na začátku fermentace. Z prvních 50 g se vytvoří nejpodstatnější část glycerolu. Dodává vínu plnost a tělo. (RIBÉREAU-GAYON, P 2008)

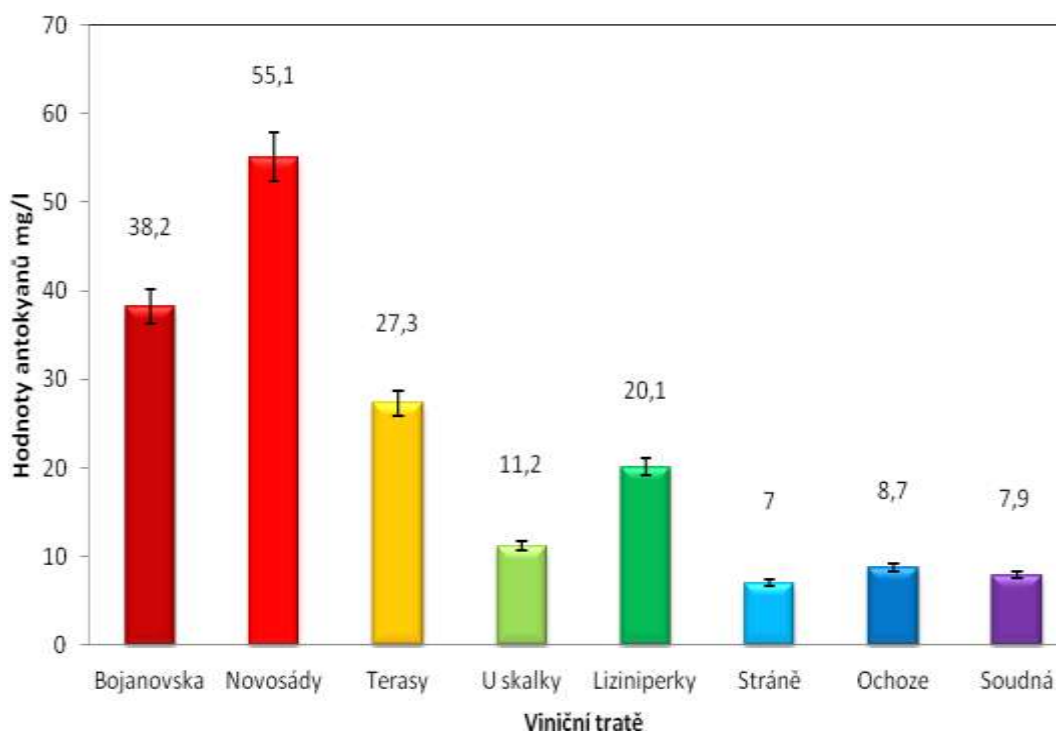


Graf 5 Hodnoty obsahu glycerolu u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l.

Z grafu č. 5 vyplývá, že se hodnoty glycerolu ve vínech pohybují v rozmezí od 5,03 viniční tratě Soudná až po 7,41 viniční tratě Ochoze.

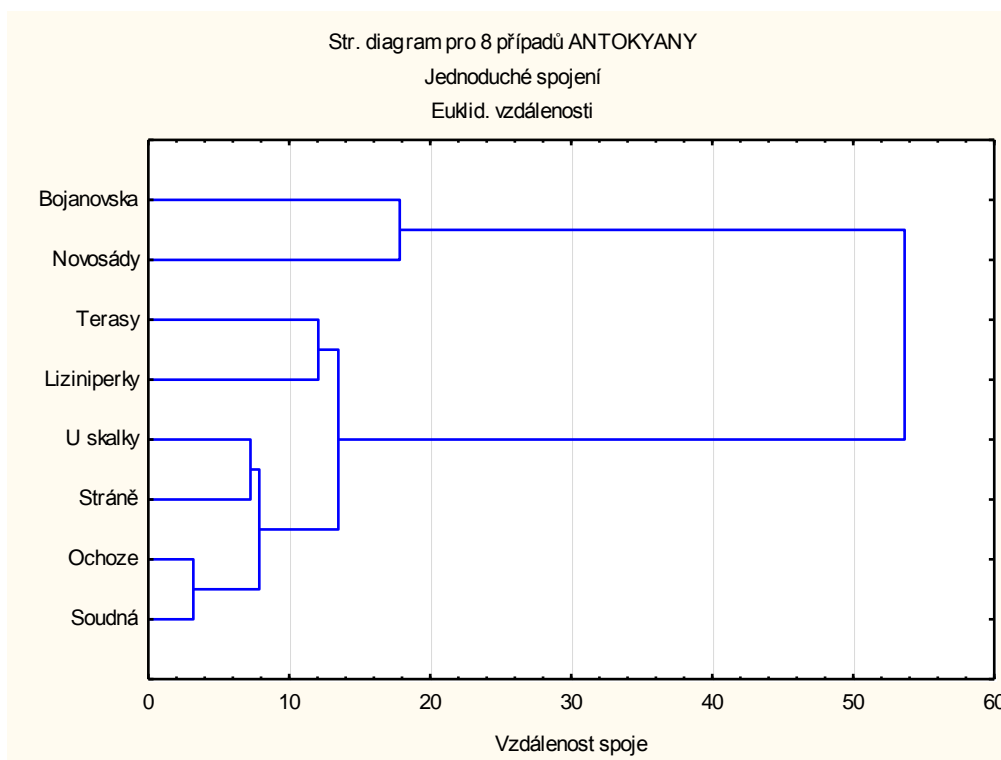
5.2 STANOVENÍ ANTOKYANŮ

Antokyany patří mezi významnou skupinu fenolických látek. Jedná se o flavanoidní barviva které jsou rozpustné ve vodě. Jsou široce rozšířeny v celé rostlinné říši a mohou se vyskytovat téměř u všech rostlin, včetně kořenů, květů, listů a plodů. U většiny odrůd révy vinné se antokyany nachází ve slupce. Výjimku tvoří pouze barvíčky, kde se barviva nachází i v dužině. Barva je jednou z nejdůležitějších vlastností červených vín. Určitá část antokyanů se tvoří během macerace, kdy dochází k extrakci barviv a také částečně v průběhu kvašení. Množství barviv lze ovlivnit délkou a teplotou macerace rmutu. Množství barviv se pohybuje v rozmezí 500 – 2000 mg/l. Na rozdíl od jiných flavanoidních látek v červených vínech antokyany nepřispívají k hořkosti, nebo pocitu trpkosti v ústech. Ačkoli jsou antokyany bez zápachu mohou částečně reagovat s některými aromatickými látkami. V současné době se zabývají vědci vlivem antokyanů na lidské zdraví. Velký potenciál má nahrazení syntetických barev v potravinářském průmyslu. (PAVLOUŠEK, 2010) , (FEI-HE et. al, 2012)



Graf 6 Hodnoty obsahu antokyanů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l.

Z grafu č. 6 je možné vidět velké rozdíly v hodnotách obsahu antokyanových barviv a to především u vinic Bojanovska 38,2 mg/l a Novosádky 55,1 mg/l. Zvýšené hodnoty byly nejspíš zapříčiněny delší dobou macerace, při které došlo k vyšší extrakci barviv.

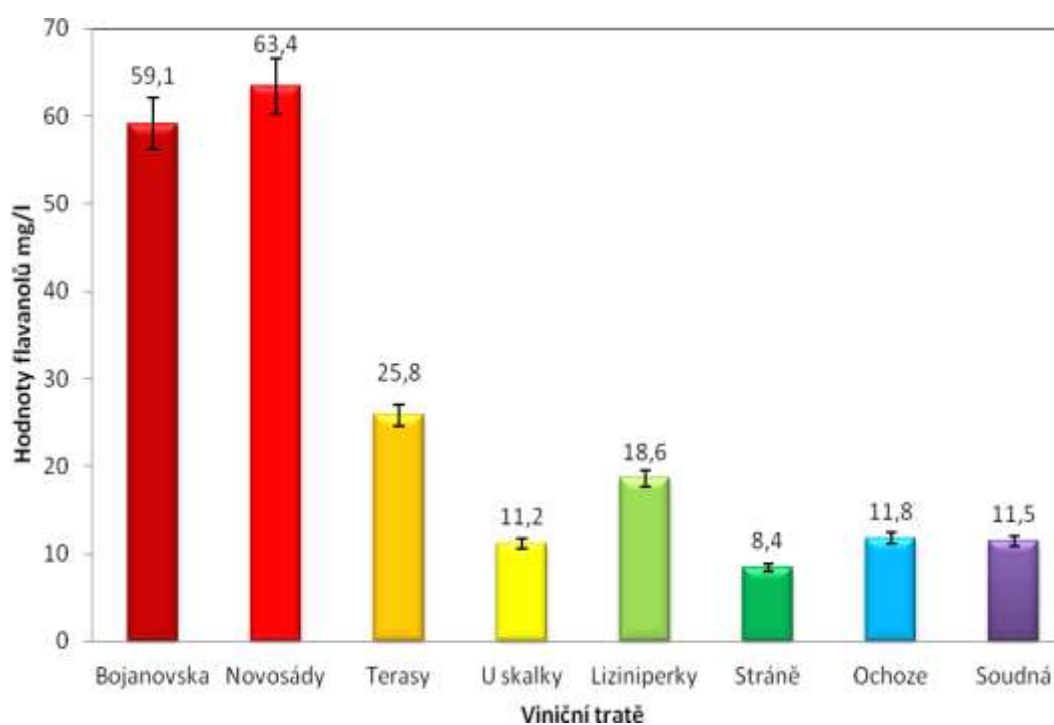


Graf 7 Shluková analýza podobnosti viničních tratí podle obsahu antokyanů

Pomocí shlukové analýzy uvedené jako graf č.7 byl rekonstruován stromový diagram, který nám dělí jednotlivá vína do tří shluků. Tyto se dělí na základě vzájemného obsahu antokyanových barviv. Díky této matematické metodě bylo možné zjistit podobnost viničních tratí.

5.3 STANOVENÍ FLAVANOLŮ

Jedná se o fenolické látky, které mají podobný účinek jako antioxidanty. Patří mezi Flavanoidy. Mezi flavanoly patří například epikatechin, katechin, gallokatechin a epigallokatechin. Velké množství katechinu se nachází v zeleném čaji. Flavanoidy, které se našly v zeleném a černém čaji jsou velice efektivními antioxidanty, tyto látky jsou v současné době zkoumány proti karcinogením látkám. (POLO, ARRIBAS, 2008) Katechin a epikatechin jsou nositeli nežádoucích barev a chutí. Díky jejich vlastnostem získává víno travnaté až hořké aroma a vyšší podíl žluté a oranžové barvy.(STEIDL, RENNER, 2003)

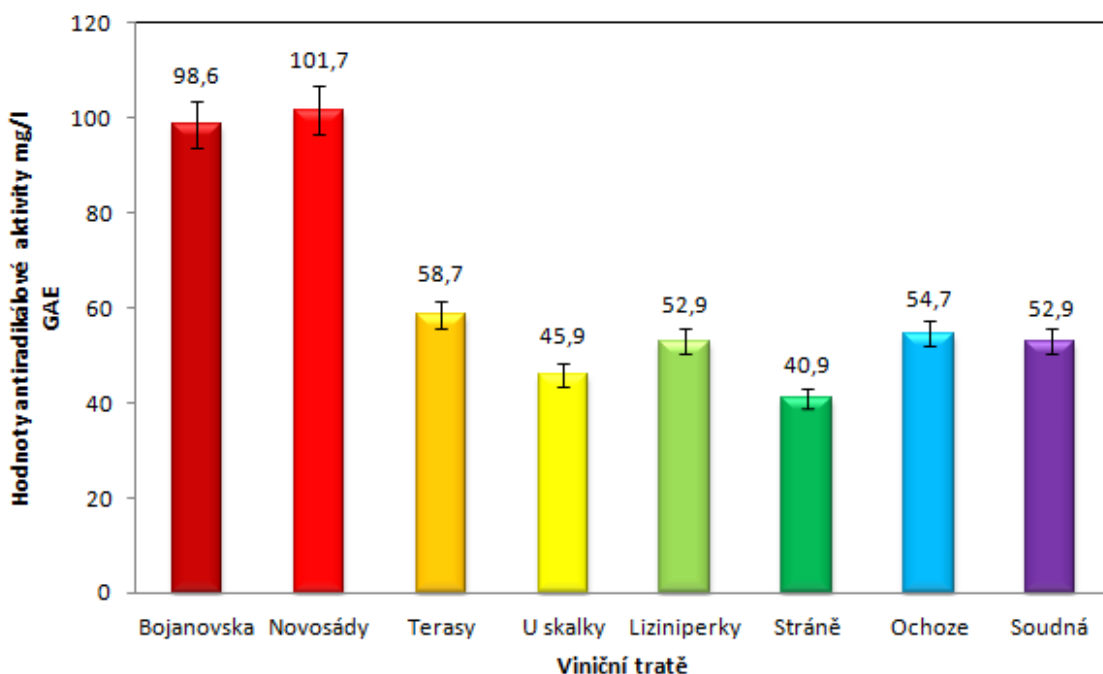


Graf 8 Hodnoty obsahu flavanolů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l.

Z grafu č. 8 je možné vyčíst zvýšené hodnoty flavanolů z viničních tratí Bojanovska 59,1 mg/l a Novosádky 63,4 mg/l. To bylo zapříčiněno delší dobou macerace hroznů.

5.4 STANOVENÍ ANTIRADIKÁLOVÉ AKTIVITY

Antiradikálová aktivita je schopnost sloučenin eliminovat volné radikály. Nárůstem koncentrace katechinů a taninů dochází k zvyšování antioxidační aktivity a antiradikálových vlastností vín. (TIRZITIS, BARTOSZ, 2010) Během posledních pár let některé studie prokázaly, že za mnoho civilizačních lidských nemocí mohou chemické látky nazývané „volné radikály“. Pokud se tyto látky v těle vyskytují ve větším obsahu, dochází poškození zdravých buněk a otvírá se cesta k chorobám. Látky, které chrání naše tělo před volnými radikáli se nazývají antioxidanty (HOLEČEK, 2006)

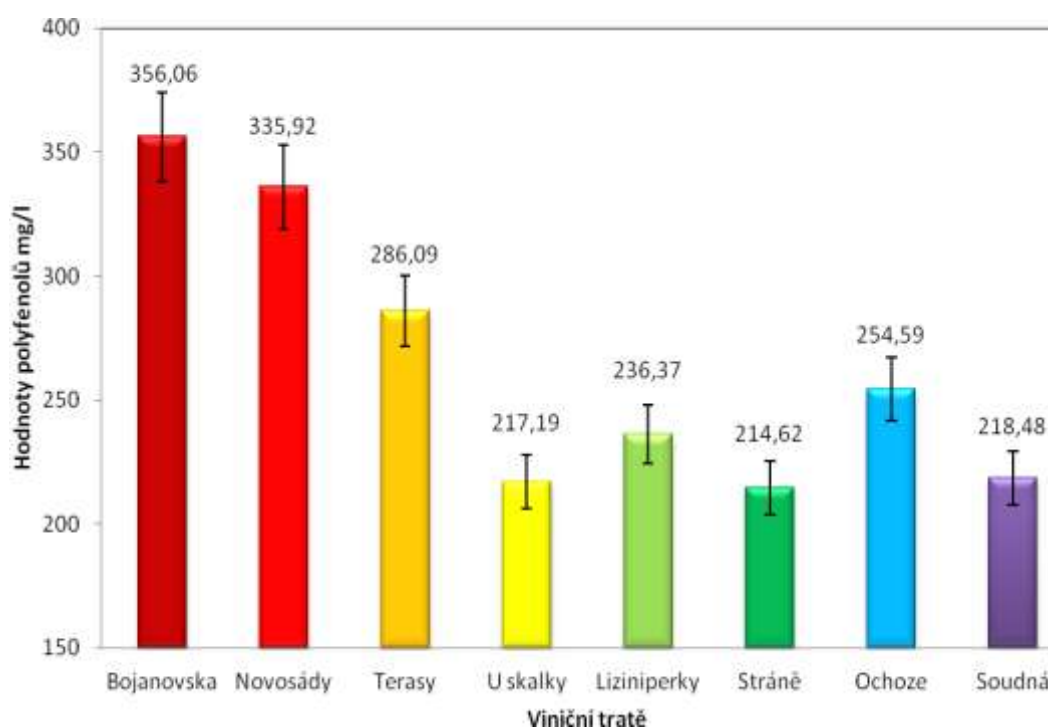


Graf 9 Hodnoty antiradikálové aktivity u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l antiradikálových ekvivalentů kyseliny gallové

Z grafu č.9 vyplívá velký rozdíl hodnot antiradikálové aktivity mezi dvěma skupinami. K první skupině patří viniční tratě Bojanovska 98,6 mg/l a Novosádky 101,7 mg/l. Druhou skupinu tvoří viniční tratě Terasy, U skalky, Liziniperky, Stráně, Ochoze a Soudná, kde se hodnoty pohybují v rozmezí 40,9 mg/l – 58,7 mg/l.

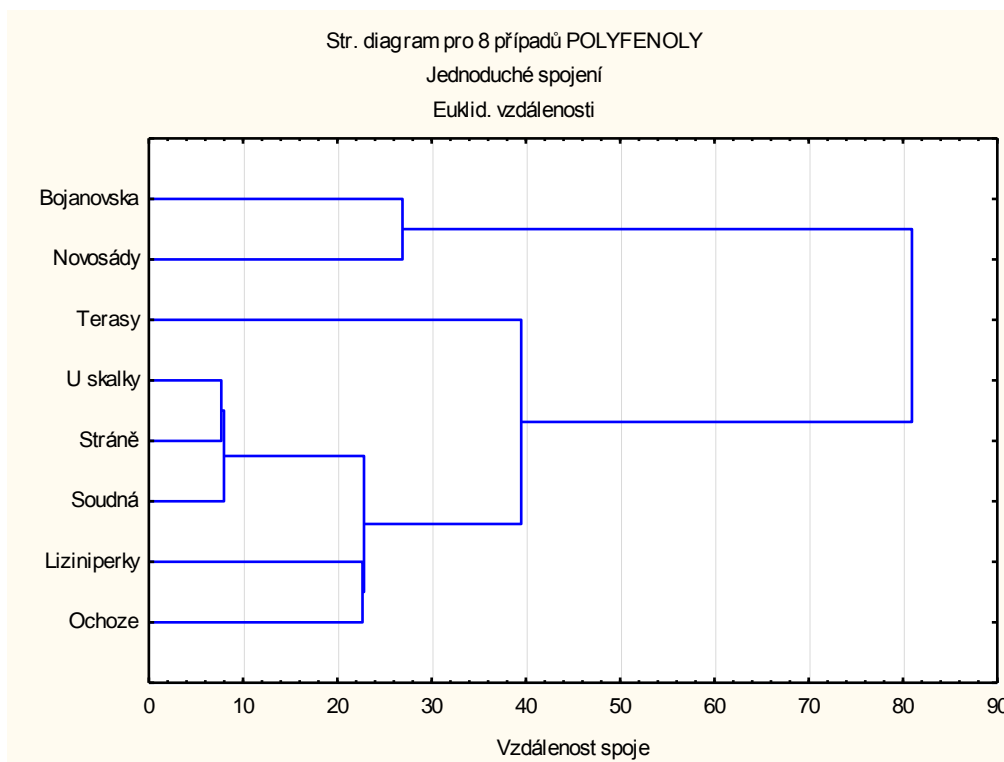
5.5 STANOVENÍ CELKOVÝCH POLYFENOLŮ

Polyfenoly jsou součástí lidské stravy. Nejběžnějšími rostlinnými polyfenoly jsou flavanoidy a fenolické kyseliny. V současné době roste zájem o studium těchto přírodních látek, a to díky souvislosti se sníženým výskytem civilizačních chorob, jako je rakovina a jiné nemoci. Červené víno obsahuje velké množství polyfenolů, které snižují rizika kardiovaskulárního onemocnění. V některých studiích se píše až o 50% snížení onemocnění. (SLANINA, TÁBORSKÁ, 2004). Obsah polyfenolů úzce souvisí s obsahem barevných látek ve víně. Tyto látky ovlivňují průběh oxidačně redukčních pochodů ve víně. (KUTTELVAŠER, 2003) Jedná se o velice rozsáhlou skupinu látek zahrnujících mnoho přírodních barviv a tříslovin. Nejvíce tříslovin se nachází v hroznech a to především ve slupce. (ROBINSON, 2006)



Graf 10 Hodnoty obsahu polyfenolů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l.

Z grafu č. 10 je možné vidět rozdíly mezi obsahem polyfenolů z viničních tratí, hodnoty se pohybují od 214,62 mg/l u viniční tratě Stráně až po 356,06 mg/l viniční tratě Bojanovska. Nejvyšší hodnoty jsou u viničních tratí Bojanovska a Novosádky.



Graf 11 Shluková analýza podobnosti viničních tratí podle obsahu polyfenolů

Pomocí shlukové analýzy uvedené jako graf č.11 byl rekonstruován stromový diagram, který nám dělí jednotlivá vína do tří shluků. Tyto se dělí na základě vzájemného obsahu antokyanových barviv. Díky této matematické metodě bylo možné zjistit podobnost viničních tratí.

5.6 STANOVENÍ VOLATILNÍCH SLOUČENIN

Volatilní látky hrají významnou roli z hlediska vnímání aromatických látek ve víně. Aromatické látky jsou tvořeny stovkami volatilních látek. (RIBEREAU-GAYON, 2000) Aroma patří k hlavním rysům kvality vína.

Volatilní alkoholy

Patří mezi sekundární produkt kvašení a mají výrazný vliv na aroma vína. (STEIDL, 2002) Vyšší alkoholy jsou skupinou těkavých látek, které jsou produkovány kvasinkami během alkoholové fermentace. Tyto alkoholy mohou ovlivňovat aroma výsledného vína jak pozitivně tak negativně. Obsah těchto alkoholů ovlivňují obsah asimilovatelného dusíku, teplota kvašení, hodnota pH, obsah kalových částic, macerace hroznů a použitá výživa pro kvasinky. Patří mezi nejdůležitější sloučeniny, které charakterizují aroma vína. (PAVLOUŠEK, BUREŠOVÁ 2015)

ALKOHOLY		Bojanovska	Novosádky	Terasy	U skalky	Lizíniperky	Stráně	Ochoze	Soudná	AROMA
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Isoamylalkohol	mg/l	215	196	202	130	292,7	153	149	108	banán, ovoce
Isobutylalkohol	mg/l	21,9	13,6	14,9	10,2	18,1	9,7	8,8	7,9	květinové, ovocné
1-Propanol	mg/l	67,3	21,6	87,9	35,6	60,1	45,1	41,6	11,4	drsné
1-Butanol	μg/l	849	586	856	556	976	576	503	333	banán, hruška
1-Hexanol	μg/l	1207	802	1461	1066	1726	2574	2351	1583	sladké, parfémové
Benzylalkohol	μg/l	354	310	194	343	905	324	372	550	třešně, jahody

Tabulka 6 Hodnoty obsahu alkoholů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l, μg/l

Z tabulky č.6 je možné vyčíst koncentrace vonných látek v podobě alkoholů u jednotlivých viničních tratí a aromatický profil dané sloučeniny. Některé vyšší alkoholy mohou mít pozitivní vliv na aromatický potenciál daného vína, avšak ve víně se nachází v malých koncentracích a tím nezpůsobují výrazný sensorický efekt. Z výsledků vyplývá, že isoamylalkohol se pohybuje v rozmezí od 292,7 mg/l u viniční tratě Lizíniperky po 108 mg/l u viniční tratě Soudná. Ve víně se projevuje ovocným až banánovým aromatem. Isobutylalkohol se pohybuje v rozmezí od 21,9 mg/ u viniční tratě Bojanovska a 7,9 mg/l u viniční tratě Soudná. Ve víně se tato látka projevuje květinovým až ovocným aromatem. 1-Propanol se pohybuje v rozmezí od 87,9 mg/l u viniční tratě Terasy po 11,4 mg/l u viniční tratě Soudná. Z výsledků je patrné, že viniční

trať Soudná dosahuje velmi nízkých výsledků, co bylo zapříčiněno nedodržením jednotné technologie při maceraci hroznů.

Volatilní estery

Vznikají v průběhu fermentace procesem kondenzace alkoholu a kyselin. Tvorba esterů je ovlivněna různými faktory, jako jsou například odrůda, pH, kvasinky, teplota kvašení, délka macerace. (FURDÍKOVÁ, MALÍK, 2007) Jsou nejvýznamnějšími aromatickými látkami ve víně. Vytváří se během alkoholového kvašení a zrání. (PAVLOUŠEK, BUREŠOVÁ, 2015)

ESTERY		Bojanovska	Novosádky	Terasy	U skalky	Liziniperky	Stráně	Ochoze	Soudná	AROMA
		mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Ethyl acetát	mg/l	41,4	41,1	42,2	53,2	86,2	36	51,6	55,9	lak na nehty
Ethyl butyrát	µg/l	400	425	407	769	1070	365	518	345	broskve, meruňky
Ethyl hexanoát	µg/l	1278	1306	1076	1230	1419	835	1159	822	zelené jablko
Ethyl oktanoát	µg/l	1935	1955	1736	1842	2143	1475	1800	1218	mýdlo
Ethyl dekanoát	µg/l	439	479	365	467	494	387	419	302	květinové, mydlové
Ethyl laktát	mg/l	16,11	13,49	43,46	41,56	30,37	77,58	70,94	46,99	mléčné

Tabulka 7 Hodnoty obsahu esterů u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l, µg/l

Z tabulky č. 7 lze vyčíst koncentraci vonných látek v podobě esterů u jednotlivých viničních tratí a aromatický profil dané sloučeniny. Z výsledků vyplývá velmi podobné hodnoty u ethyl acetátu, který se pohybuje v rozmezí od 36 mg/l u viniční tratě Stráně po 86,2 mg/l u viniční tratě Liziniperky. Sloučenina ethyl acetát je velmi známá svým aromatem po odlakovači na nehty. Za zajímavý výsledek lze považovat množství ethyl laktátu, který se u vín pohybuje od 16,11 u viniční tratě Bojanovska po 77,58 mg/l viniční tratě Stráně. Tato sloučenina se ve víně projevuje mléčnými tóny.

Volatilní kyseliny

Množství volatilních kyselin ovlivňuje senzoricou analýzu vín. Volatilní kyseliny mají zásadní vliv na stabilitu vín. Podstatnou část (až 90%) tvoří kyselina octová. (PAVLOUŠEK, 2010) Kyselina octová se za běžných fermentačních podmínek pohybuje ve víně v rozmezí 0,3 – 0,5 g/l. Práh citlivosti na kyselinu octovou je mezi 0,6 – 0,9 g/l. Mnoho vinařských států má zákony, které stanovují maximální koncentraci

kyseliny octové ve víně. Evropská unie udává 1,07 g/l pro bílé, rosé vína a 1,2 g/l pro červená vína. (JAMIE, 2009)

Kyseliny		Bojanovska	Novosádky	Terasy	U skalky	Liziniperky	Stráně	Ochoze	Soudná
Máselná kys.	mg/l	2,54	2,77	2,26	2,72	4,89	2,14	2,23	1,75
Hexanová kys.	mg/l	8,23	7,28	6,38	6,7	7,73	6,33	7,27	6,57
Oktanová kys.	mg/l	10,7	10,51	8,57	9,77	10,24	8,6	10,38	8,61
Dekanová kys.	mg/l	2,43	2,57	2,17	2,79	2,64	2,33	2,79	2,22

Tabulka 8 Hodnoty obsahu kyselin u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v mg/l

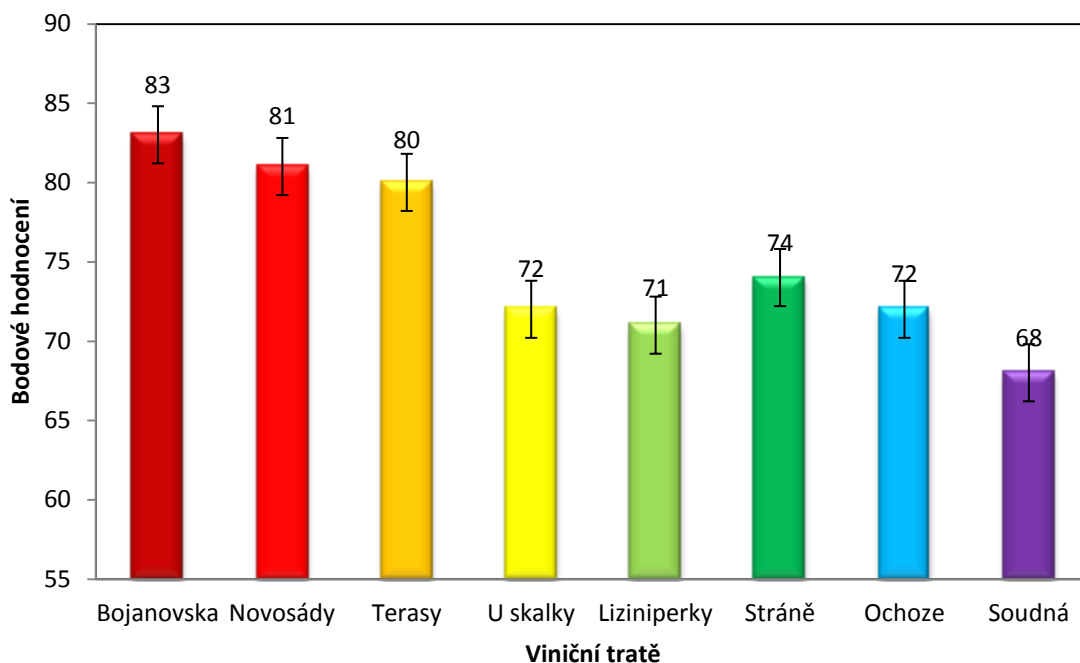
Tabulka č. 8 ukazuje množství ostatních kyselin nacházejících se ve víně. Zajímavým výsledkem je kyselina máselná, která se ve víně projevuje negativně, může se projevovat vůně po žluklém másle. Největších hodnot této kyseliny bylo zaznamenáno u viniční tratě Liziniperky 4,89 mg/l, naopak nejnižších hodnot dosáhla viniční trať Soudná. Kyseliny hexanová, oktanová, dekanová mají vliv na buket v mladém víně. Zajímavostí je že hodnoty u těchto kyselin mají velmi podobné hodnoty.

5.7 SENZORICKÁ ANALÝZA

V rámci diplomové práce byla provedena senzorická analýza vzorků rosé vín. Senzorická analýza vzorků proběhla 3. 4. 2015. Degustace se účastnilo 7 hodnotitelů s absolvovanými senzorickými zkouškami. Vína byla hodnocena pomocí klasické 100 bodové stupnice.

Viniční trať	<i>Bojanovska</i>	<i>Novosady</i>	<i>Terasy</i>	<i>U skalky</i>	<i>Liziniperky</i>	<i>Stráně</i>	<i>Ochoze</i>	<i>Souana</i>
Bodové hodnocení	83	81	80	78	71	74	72	68

Tabulka 9 100 bodové hodnocení u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v bodech



Graf 12 100 bodové hodnocení u sledovaných vín z jednotlivých viničních tratí, vyjádřeno v bodech

Z grafu č. 12 je možné vidět, že v případě hodnocení vín pomocí 100 bodového systému získala nejvyšší počet bodů viniční trať Bojanovska. Oproti tomu nejnižší počet bodů získala viniční trať Soudná.

6 DISKUZE

O studii antioxidantních komponent u rosé vín se zajímá převážně tuzemští autoři. Srovnáváním rosé vín dle obsahu fenolických látek a antiradikálové aktivity se zabývali Sotolář et al. Pro tuto studii byly vybrány hrozny Rulandské modré, Kofranka, Cerason, Laurot, Merlot a Frankovka. Výsledky ukázaly, že nejvíce fenolických látek má odrůda Laurot. Zajímavostí bylo, že odrůda Laurot vykazovala u všech měřených parametrů (polyfenoly, flavanoly, antokyany, antiradikálová aktivita) nejvyšší hodnoty. Nicméně barevná intenzita vína byla nižší. Jako technologie experimentu byla zvolena metoda bezprostředního lisování a hrozny měli cukernatost do 22 °NM, tak aby se zachovala svěžest a ovocitost vína. (SOTOLÁŘ et al., 2013)

Změnou barevnosti a antokyanového profilu v rosé vínech vlivem teploty se zabývali Stávek et al. Podle jejich studie dochází při skladování vín ve vyšších teplotách k rychlé reakci antokyanů a taninů, které mají vliv na barevné změny rosé. Vína byla skladována při teplotách od 3-45 °C v různých podmínkách (tma, zářivka, denní světlo, UV záření a kultivátor). Při teplotě nad 45 °C dochází již k degradaci antokyanových barviv a hnědnutí vín. Ostatní vína se příliš nelišil. (STÁVEK et al., 2008)

Jan Stávek se zabýval uvolňováním barviv odrůdy Frankovky rosé při studené maceraci (11 °C) v časových intervalech 0,4,8,12,24 h. Díky jeho výsledkům můžeme říct, že v průběhu studené macerace slupek 0-24 h se prokazatelně zvyšuje barevnost vín. (STÁVEK, 2006)

Podle (SALINAS et al, 2005), kteří se zabývali macerací rosé vín při teplotě 5,10,15 °C po dobu 8 hodin, byl nejlépe sensoricky hodnocen vzorek s teplotou macerace 15 °C. (SALINAS et al, 2005). Podobných výsledků dosáhli ve svém experimentu (STÁVEK, BALÍK, 2010), kteří se zabývali kontrolou teploty při vinifikaci rosé vín odrůdy Frankovka. Podle jejich výsledků byl nejlépe hodnocen vzorek s délkou macerace 6 h při 14 °C a teplotou kvašení 17 °C. (STÁVEK, BALÍK, 2010)

Zajímavý je vliv křemelinové a deskové filtrace na barevnost rosé vín. Tímto tématem se zabývali Stávek a Balík. Došli k závěru, že křemelinová filtrace co do vlivu na intenzitu barvy je šetrnější, ale zanechává ve víně oranžovější odstín a to nejen

bezprostředně po filtraci. Filtrace vína snižuje obsah polyfenolických látek a nejen antokyany. (STÁVEK, BALÍK, 2010)

Vladimíra Kubištová se zabývala antioxidační aktivitou u 3 druhů vín a to červené víno Frankovka, rosé víno Frankovka a bílé víno cuvéé Tramín červený, Rulandské bílé a Sauvignon. Z výsledků této studie vyplývá, že v procesu výroby jednotlivých vín existují jak pozitivní kroky (např. macerace, lisování apod.), které vedou ke zvýšení obsahu fenolických sloučenin a do jisté míry i celkové antioxidační aktivity, a naopak i negativní kroky (např. čiření, filtrování), které vedou k poklesu obou zmíněných charakteristik. Z výsledků této studie bylo dále zjištěno, že obsah celkových fenolů je v červených vínech až 3,85x vyšší než ve vínech růžových a 6,34x vyšší než ve vínech bílých. Nejvyšší hodnoty celkové antioxidační aktivity byly naměřeny u vína červeného, naopak nejnižší pak v případě vína bílého. (KUBIŠTOVÁ, 2012)

Baydar et.al se zabývali fenolickými látkami a antioxidanty hroznů vypěstovaných v Turecku, došli k závěru, že modré odrůdy mají vyšší obsah polyfenolických látek jak bílé a zjistili že existuje pozitivní vztah mezi obsahem fenolických látek a antiradikálovou hodnotou. Z výsledků této studie rovněž vyplývá, že extrakt z hroznových semínek může být použit jako snadno dostupný antioxidant. V budoucnosti bude velmi užitečné využívat odpady z vinařství, tím by mohlo dojít k náhradě syntetických konzervantů za přírodní. (BAYDAR et. al, 2011)

Zajímavá je studie Baiano et.al., kteří se zabývali vlivem technologie výroby vína na antioxidační aktivitu odrůdy Primitivo. Výsledky studie závisely na použité technologii. Vína byla vyrobena pomocí technologie kryomacerace, tradiční technologie, přidavkem ellagických taninů a krvácením. Vína vykazovala po přidání taninů vyšší antioxidační aktivitu. Vína vyrobená tradiční technologií byla nejbohatší na antokyany. Bylo zjištěno, že přidavkem taninů lze získat vysoký podíl monomerních antokyanů, flavanoidů a flavanolů. (BAIANO, 2009)

7 ZÁVĚR

Při porovnávání rosé vín odrůdy Frankovka byl nejlépe hodnocen vzorek z viniční tratě Bojanovska (Velké Pavlovice, Pavel Halm), který získal 83 bodů. Oproti tomu nejnižší počet bodů získal vzorek z viniční tratě Soudná (Němčičky, Pavel&Radim Stávkovi) a to 68 bodů.

Rozdíly analytických parametrů ve vínech, jako jsou hodnoty obsahu redukujících cukrů, titrovatelných kyselin, pH, alkoholu nebo obsahu glycerolu, připisují odlišnosti jednotlivých tratí a použité technologii výroby, převážně délkou macerace.

Délka macerace měla velký vliv na stanovení antioxidačních komponent, jako jsou antokyany, polyfenoly, flavanoly a antiradikálová aktivita. Barevnost rosé vín ovlivňují především: surovina – vyžralost a zdravotní stav, šetrné zpracování, doba macerace, teplota macerace a v neposlední řadě školení vína. Nejvyšší množství antokyanových barviv vykazoval vzorek z viniční tratě Novosádky (Němčičky, Víno J.Stávek) 55,1 mg/l, oproti tomu nejméně antokyanových barviv vykazoval vzorek z viniční tratě Stráně (Vrbice, Syfany) 7 mg/l. Ve vínech byl stanoven obsah antiradikálové aktivity. V posledních letech se zabývá spousta autorů antioxidačními komponenty a to především ve vztahu prevence civilizačních chorob. Některé studie potvrzují, že nárůstem polyfenolů se zvyšuje antiradikálová aktivita vín. Tato teorie se v mé práci nepotvrdila. Nejvyšší množství polyfenolů vykazoval vzorek z viniční tratě Bojanovska 356,06 mg/l, oproti tomu nejnižší množství polyfenolů vykazoval vzorek z viniční tratě Stráně 214,62 mg/l. Nejvyšších hodnot antiradikálové aktivity získala viniční trať Novosádky 101,07 mg/l. Nejnižší hodnota antiradikálové aktivity byla naměřena u viniční tratě Stráně.

8 SOUHRN

Cílem této diplomové práce bylo hodnocení sensorických a analytických vlastností vybraných rosé vín odrůdy Frankovka z lokality VOC Modré Hory. V rámci práce byly vyrobeny vzorky rosé vín z různých viničních tratí. Vzorky byly vyrobeny jednotnou technologií.

Z analytických hodnot byl u vín stanovený obsah alkoholu, obsah redukujících cukrů pH , obsah titrovatelných kyselin, obsah glycerolu, obsah antokyanů, obsah flavanolů, obsah polyfenolů, antiradikálová hodnota a volatelní látky. Všechny vzorky byly hodnoceny podle 100 bodového systému podle Balíka a Veverky.

Nejlépe byly hodnoceny vzorky z viničních tratí Bojanovska (Velké Pavlovice), Novosádky (Němčičky) a Terasy (Bořetice).

9 SUMMARY

The aim of this thesis was to evaluate the sensory and analytical properties of selected rosé wine varieties Blaufränkisch from the site of VOC Blue Mountains. In this work they were produced samples of rosé wines from different vineyards. Samples were made a single technologies.

From the analytical values were determined for wines alcohol content, reducing sugar content, pH, titratable acidity, content of glycerol content of anthocyanins content of flavanols, polyphenols, antiradical value and volatile substances. All samples were evaluated by 100 points system according Balik and Veverka.

Top samples were evaluated from vineyards Bojanovska (Velké Pavlovice) Novosady (Němčičky) and Terasy (Bořetice).

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAIANO, A., TERRACONE, C., GAMBACORTA, G., LA NOTTE, E., 2009. *Phenolic Content and Antioxidant Activity of Primitivo Wine: Comparison among Winemaking Technologies*. Journal of Food Science, DOI: 10.1111/j.1750-3841.2009.01101.x

BAYDAR, N.G., BABALIK, Z., TÜRK, F, H., CETIN, S. 2011 *Phenolic Composition and Antioxidant Activities of Wines and Extracts of Some Grape Varieties Grown in Turkey*, Tarım Bilimleri Dergisi, Journal of Agricultural Sciences s.67-76,

FEI HE, NA-NA LIANG, LIN MU, QIU-HONG, JUN WANG, REEVES, M., CHANG-QING. 2012. *Anthocyanins and Their Variation in Red Wines I. Monomeric Anthocyanins and Their Color Expression*, Molecules 2012, 17, 1571-1601; doi:10.3390/molecules17021571

FLANZY, C. 2004. *Macération préfermentaire : une étape décisive pour l'élaboration de vin rosé. : Vins rosés : se débarasser des préjugés*. Union des oenologues de France, Lattes, ISSN 0395-899X.

FURDÍKOVÁ, K.; MALÍK, F. 2007. *Vplyv kvasiniek na aromatický profil*. Kvasný průmysl. roč. 53/2007, č. 7-8, s. 215-221, ISSN 0023-5830.

GALA, A. 2010. *Příprava moštu na bezproblémovou fermentaci okem technologa*. Vinařský obzor č. 9, ročník 103/2010. s. 436 ISSN 1212-7884

GLADSTONES, J. S. 2011. *Wine, terroir and climate chase*, 273 s. ISBN 978 1 86254 924 1.

HOLEČEK, V., 2006. *Volné radikály, antioxidanty a jak dále*. Klin. Biochem. Metab., 14 (35), 2006, No. 3, p. 140–145.

HORT, J. 2014. *Výroba rosé a praktické zkušenosti*. Vinařský obzor č. 4, ročník 4/2014. s. 179-180. ISSN 1212-7884

JACKSON, R, 2008 *Wine Science: Principles and Applications*. Third Edition. Academic Press, Mar 2008. 751 s. ISBN-13:978-0123736468.

CHRIS, K.,BOGOLAWSKI, M. *Winemaking and the importance of pH testing*.
<http://hannainst.com/usa/whitepaper/Winemaking%20and%20pH.pdf>

JAMIE, G. 2009. *Wine Flaws: Volatile Acidity*. The Somm Jurnal s.77-80 April 2009

KELEBEK, H.; CANBAS. S.; SELLI, S. 2007. *HPLC-DAD-MS Analysis of Anthocyanins in Rose Wine Made From cv. Öküzgözü Grapes, and Effect of Maceration Time on Anthocyanin Content*. *Chromatographia*. 2007-8-6, vol. 66, 3-4, s. 207-212. DOI: 10.1365/s10337-007-0277-8. Dostupné z:
<http://www.springerlink.com/index/10.1365/s10337-007-0277-8>

KRAUS, V.; FOFFOVÁ, Z.; VURM, B. 2008. *Nová encyklopedie českého a moravského vína*. Praha: Praga Mystica, ISBN 978-80-86767-09-3.

KRAUS, V.; HUBÁČEK, V.; ACKERMANN, P. 2010. *Rukověť vinaře*. 3. vyd. Praha: Brázda, 267 s. ISBN 978-80-209-0378-5.

KUBIŠTOVÁ, V. 2012. *Studium antioxidační aktivity vína* Diplomová práce, UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI, Přírodovědecká fakulta

KUTTELVAŠER, Z. 2003. *Abeceda vína*. Vyd. 1. Praha: Radix, 279 s. ISBN 80-86031-43-8.

MARTIN VIALATTE ENOLOGIE: Vinný dům spol. s.r.o, Bzenec: *Enologie budoucnosti*

NAGÓRKA, P. 2014. *E-THESAURUS OF OENOLOGY: „The world's first educational e-thesaurus of wine-making terms”*. Faculty of Applied Linguistics of the University of Warsaw, ISBN 978-83-935961-3-3.

PAVLOUŠEK, P. 2007. *Kyselina jablečná a její význam pro kvalitu hroznů a vína*. Vinařský obzor č.11, ročník 100/2007. s. 545-546 ISSN 1212-7884

PAVLOUŠEK, P.; BUREŠOVÁ, P. 2015. *Vše co byste měli vědět o víně*. Grada Publishing, ISBN 978-80-247-4351-6.

PAVLOUŠEK, P. 2011. *Pěstování révy vinné - Moderní vinohradnictví*. Grada, 333 s. ISBN 978-80-247-3314-2.

PAVLOUŠEK, P. 2008. *Význam hodnoty pH pro stanovení kvality hroznů*. Vinařský obzor č.7-8, ročník 101/2008. s. 348 ISSN 1212-7884

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

PETTIT, Robert. *Organic matter, Humus, Humate, Humic acid, Fulvic acid and Humin: their importance in soil fertility and plant health*. Emeritus associate professors Texas A&M University. <http://www.humates.com/pdf/ORGANICMATTERPettit.pdf>

POLO, C M. MORENO-ARRIBAS, 2008. *Wine chemistry and biochemistry*. 1. vyd. New York: Springer, 2008. 735 s. ISBN 978-0-387-74116-1.

RANKINE, B. C. 2010: *Manual of winemaking practice for Australia and New Zeland Making good wine*. Natinal Library of Australia s.318 ISBN 978 1 4050 3601 6

RIEGER, T. 2007. *Vineyard & Winery Management magazine: Exploring High Altitude Viticulture* roč. 2007. Dostupné z:<http://www.theelevationofwine.org/press/files/Exploring%20High%20Altitude%20Viticulture,%20Part%201.pdf>

RIEGER, T. 2008. *Vineyard & Winery Management magazine: Mountain Viticulture in Europe, Part Two.* roč. 2008. Dostupné z: <http://www.theelevationofwine.org/press/files/Mountain%20Viticulture%20in%20Europe,%20Part%202.pdf>

RIBÉREAU-GAYON, P. 2006. *Handbook of enology. : The chemistry of wine stabilization and treatments. volume 2.* Chichester, West Sussex, England. ISBN 97804700103962, 97804700103722, 978-0-470-01037-2

RIBÉREAU-GAYON, P. 2000. *The chemistry of wine stabilization and treatments.* New York: Wiley, 404 p. *Traité d'oenologie, v. 2.* ISBN 04-719-7363-7.

ROBINSON J, 2006 *The Oxford companion to wine*, 3rd ed., Oxford University Press New York, 2006, s. 814, ISBN 978 – 0 -19 - 860990 – 20

ROŽNOVSKÝ, J. 1999. *KLIMATOLOGIE.* Mendelova zemědělská a lesnická Univerzita v Brně, 145 s. ISBN 80-7157-419-8.

SALINAS, M. R., GARIJO, J., PARDO, F., ZALACAIN, A., ALONSO, G. 2005. *Influence of prefermentative maceration temperature on the colour and the phenolic and volatile composition of rosé wines.* *Journal of the Science of Food and Agriculture.* 2005, vol. 85, issue 9, s. 1527-1536. DOI: 10.1002/jsfa.2133.

SKINKIS, P., SPAYD, S. 2014. *Vineyard Site Selection.* Dostupné z: http://www.extension.org/pages/31027/vineyard-site-selection#.VPLmHHyG9U_

SLANINA, J., TÁBORSKÁ, E. 2004. *Příjem, biologická dostupnost a metabolismus rostlinných polyfenolů u člověka.* *Chem. Listy* 98, 239 – 245

STÁVEK, J. 2012 *VOC MODRÉ HORY: Odborná vinařská konference s mezinárodní účastí: Apelace.* Tisk Pálka s.r.o, s. 4-9.

STÁVEK, J. 2013. *Réva a krajina : sborník přednášek. s. 1: s. n, Významné vinohradnické krajiny*

STÁVEK, J. 2011. Viniční tratě VOC MODRÉ HORY. 2011. Dostupné z: <http://www.vocmodrehory.cz/files/documents/mapa-vinic-popis.jpg>

STÁVEK, J. 2006. *Macerace slupek versus barevnost klaretů, růžových a červených vín*. Vinařský obzor č. 4, ročník 4/2006. ISSN 1212-7884

STÁVEK, J. 2013. Rosé - veselý i vážný vícebarevný svět vína. Praha: Radix, s.r.o, 2013, 120 s. ISBN 978-80-87573-05-1

STÁVEK, J. 2008. Velkopavlovická vinařská podoblast: Průvodce. Radix, 2008, 179 s. ISBN 97-80-86031-76-7.

STÁVEK, J., PAPOUŠKOVÁ, B., BEDNÁŘ, P., BALÍK, J. 2008. Změny barevnosti a anthokyaninového profilu v růžových vínech vlivem teploty a záření. ISBN: 2008, s. 52 978-80-7375-183-8

STÁVEK, J: *Stanovy VOC*, 2013

STÁVEK, J., BALÍK, J. 2010. *Význam kontroly teploty při vinifikaci rosé vín*. Vinařský obzor č. 10, ročník 10/2010. s. 492-494. ISSN 1212-7884

STEIDL, R. 2002. Sklepní hospodářství. V českém jazyce vyd. 1. Valtice: Národní salon vín, 2002, 307 s. ISBN 80-903201-0-4.

STEIDL, R., RENNER, W. 2006. Moderní příprava červeného vína. 2. vyd. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006, 72 s. ISBN 80-903201-7-1.

SOTOLÁŘ, R. 2006. *Multimediální atlas podnožových, moštových a stolních odrůd révy vinné*, 2006

ŠIMEK, M. 2005. Základy nauky o půdě. 2., upr. a rozš. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Biologická fakulta, 2005. ISBN 9788070407479.

TIRZITIS, G., BARTOSZ, G. 2010. *Determination of antiradical and antioxidant activity: basic principles and new insights*, Acta Biochimica Polonica 2010, 57, 139-140.

WHITE, R. 2003. *Soils for fine wines*. New York: Oxford University Press, 2003, vii, 279 p. ISBN 01-951-4102-4.

ŽALUD, Z. 2010. *Bioklimatologie*. Mendelova univerzita v Brně Agronomická fakulta, 2010, 134 s.