

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici na Moravě
Ústav Vinohradnictví a vinařství



Využití enologických taninů při výrobě vína

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Kamil Prokeš PhD.

Vypracovala:

Bc. Barbora Ryzí

Lednice 2017



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Barbora Ryzí**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Řízení zahradnických technologií
Název tématu: **Využití enologických taninů při výrobě vína**
Rozsah práce: 50

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte odbornou literaturu, vědecké články a další zdroje na téma využití enologických taninů při výrobě vína.
2. Objasněte jejich výrobu a vhodnost použití.
3. Srovnajte běžně dostupné enologické taniny z hlediska použití včetně dávkování u bílých moštové odrůdy Ryzlink rýnský.
4. Výsledky vhodně statisticky zpracujte a vyhodnoťte.

Seznam odborné literatury:

1. REYNOLDS, A G. *Managing wine quality. : Oenology and wine quality. Volume 2.* Oxford: Woodhead publishing, 2010. 651 s. ISBN 978-1-84569-798-3.
2. RIBÉREAU-GAYON, P. – BRANCO, J M. *Handbook of enology : The microbiology of wine and vinifications. Volume 1.* Chichester: John Wiley & Sons, 2003. 454 s. ISBN 0-471-97362-9.
3. *Wine chemistry and biochemistry.* 1. vyd. New York: Springer, 2008. 735 s. ISBN 978-0-387-74116-1.

Datum zadání diplomové práce: listopad 2015

Termín odevzdání diplomové práce: květen 2017

L. S.


Bc. Barbora Ryzí
Autorka práce


Ing. Kamil Prokeš, Ph.D.
Vedoucí práce


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




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

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci:

Využití enologických taninů při výrobě vína

vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 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

dne

.....

Podpis

„O proměně vody ve víno na svatbě v Káně se mluví jako o zázraku. Ale tato proměna se z milosti Boží denně odehrává před našima očima. Pohledme na déšť, jenž padá z nebes na naše vinice. Zde vstupuje do kořenů révy, aby se proměnil ve víno. Neustále se tak ukazuje, že nás Bůh miluje a že je rád, když jsme šťastní.“

Benjamin Franklin

Poděkování:

Mé velké díky patří především vedoucímu mé diplomové práce Ing. Kamilu Prokešovi PhD. nejen za jeho vstřícnost a přátelský přístup, ale především za rady a konzultace, které mi během zpracování této práce poskytoval. Dále děkuji panu Ing. Michalu Kumštovi za jeho pomoc při analýze zkoumaných vín, všem degustátorům, kteří se zúčastnili sensorického hodnocení, a firmě Vinařský ráj v Čejkovicích za ochotu a pomoc při výběru použitých taninů. V neposlední řadě děkuji všem blízkým za podporu během studia na této vysoké škole, Zahradnické fakultě Mendelovy univerzity v Lednici.

Obsah

1	ÚVOD.....	8
2	CÍL PRÁCE	10
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1	Antioxidační látky ve víně	11
3.2	Polyfenolické látky	11
3.3	Dělení polyfenolických látek	13
3.3.1	Fenolové kyseliny	13
3.3.2	Antokyany	14
3.3.3	Flavonoly	15
3.3.4	Taniny	16
3.4	Enologické taniny	19
3.4.1	Význam enologických taninů.....	19
3.4.2	Možnosti aplikace enologických taninů	20
4	MATERIÁL A METODY	22
4.1.1	Charakteristika použitých taninů	22
4.1.2	Schéma pokusu	24
4.2	Použitá odrůda	25
4.2.1	Ryzlink rýnský	25
4.2.2	Parametry vína	26
4.3	Metody měření	27
4.3.1	Stanovení celkových fenolů.....	27
4.3.2	Stanovení antiradikálové aktivity	27
4.3.3	Stanovení celkových flavanolů	28
4.3.4	Stanovení redukční síly.....	29
4.3.5	Analytický rozbor vína	29
5	PRAKTICKÁ ČÁST	31
5.1	Výsledky sensorického hodnocení	31
5.1.1	Ryzlink rýnský 0 – kontrola.....	31
5.1.2	Ryzlink rýnský 1 – Telim	32
5.1.3	Ryzlink rýnský 2 – Ebriant.....	33
5.1.4	Ryzlink rýnský 3 – Softan S	34
5.1.5	Ryzlink rýnský 4 - Green T	35
5.1.6	Ryzlink rýnský 5 – Exceltan.....	36

5.1.7	Ryzlink rýnský 6 – Softan P	37
5.1.8	Ryzlink rýnský 7 – Tan & Sense volume	38
5.2	Vyhodnocení senzorické analýzy	39
5.3	Aromatický profil vín	40
5.3.1	Ryzlink rýnský – kontrola.....	40
5.3.2	Ryzlink rýnský – Telim	41
5.3.3	Ryzlink rýnský – Ebriant.....	42
5.3.4	Ryzlink rýnský – Softan S	43
5.3.5	Ryzlink rýnský – Green T	44
5.3.6	Ryzlink rýnský – Exceltan.....	45
5.3.7	Ryzlink rýnský – Softan P	46
5.3.8	Ryzlink rýnský – Tan & Sense volume	47
5.4	Vyhodnocení aromatického profilu	48
5.4.1	Výsledky stanovení celkových fenolů.....	49
5.4.2	Výsledky stanovení antiradikálové aktivity	50
5.4.3	Výsledky stanovení redukční síly.....	51
5.4.4	Výsledky stanovení celkových flavanolů	53
5.4.5	Celkové zhodnocení analýzy vín.....	54
6	DISKUZE	56
7	ZÁVĚR	59
8	SOUHRN	60
9	SUMMARY	61
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	62
11	SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFŮ	66

1 ÚVOD

Víno má velmi dlouhou historii a je jedním z nejstarších známých nápojů lidstva. Objev kvašení hroznů vznikl pravděpodobně náhodou, když v hliněné nádobě nebo měchu z kůže začaly divoké hrozny vlivem vysokých teplot a přírodní oxidace kvasit. Výsledkem bylo první alkoholické víno, magický dar přírody.

Egyptští faraóni věřili, že víno je darem Osirise - boha kvetoucí vinice. Réva byla pěstována na březích Nilu. Rozkvět byl zaznamenán 2700 př. n. l., když faraón Tutanchamon pozvedl úroveň výroby a podávání vína. O vyspělosti vinařství a vinohradnictví v Egyptě se zachovalo mnoho dokladů. Našly se amfory- džbány z pálené hlíny, na kterých je uvedený ročník vína, jeho kvalita, původ a dokonce i vedoucí vinice.

Recept na egyptské víno z nápisů v Chrámu Edfu a Philae (1000 př. n. l.):

Smíchejte stejné množství sušené a prosáté máty, puškvorce, citronové trávy, terebinthové pryskyřice, kůry kasie a čajovníkovce. Tento prášek přidejte k již připravené směsi vína z jalovcových bobulí, cypřiše, rozinek, vína, pryskyřice z kadidelníku a medu. Na závěr přidejte špetku jemně mleté myrhy.

Takové víno, pokud tak jej lze označit, by dnešní degustátoři hodnotili jako vonící po pryskyřici s přechodem do slanější chuti, v závěru připomínající mramorové dlaždice na veřejných místech, a to díky mramorovému prachu, který se ve starověku používal jako desinfekce.

Už v těchto dávných dobách se do vína záměrně přidávaly preparáty ke zlepšení charakteru vína, a to ve formě různých druhů bylin nebo pryskyřice. O několik set let později se zaměnily za modernější formu přípravků do vína, jedním z nich

jsou známé enologické taniny pro zlepšení struktury, zvýšení kvality a stabilizaci barvy vín.

2 CÍL PRÁCE

Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení vlivu aplikace enologických taninů do bílého vína ve fázi jeho zrání. Záměrně je práce zaměřena na použití taninů do vína bílého, jelikož aplikace taninů do červených vín je v praxi mnohem běžnější.

Teoretická část se zabývá konkrétními antioxidačními látkami ve víně, blíže se pak zaměřuje na samotné taniny.

Praktická část vyhodnocuje senzorickou analýzu a rozbor jednotlivých vzorků. Celkem bylo aplikováno sedm různých taninů do vína odrůdy Ryzlink rýnský, následně byla vína porovnána s tzv. nultým vzorkem též odrůdy bez přidání enologického taninu.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Antioxidační látky ve víně

Antioxidanty jsou fotochemikálie, vitamíny a další látky, které dokáží chránit lidské tělo před negativními vlivy některých reaktivních sloučenin – volných radikálů. (MITTLER, 2002)

Podle způsobu účinku lze rozlišit antioxidanty na enzymové a neenzymové. Do první skupiny se řadí SOD (Superoxid dismutáza) nebo glutathion peroxidáza, do druhé například kyselina močová, bílkoviny, flavonoidy a další. (POKORA, 2011)

K antioxidantům vyskytujících se ve víně řadíme skupiny fenolických látek, které ovlivňují barvu, hořkost, a mimo jiné i stárnutí moštu a vína. Množství sloučenin se pohybuje okolo 8000 dělicích se, podle způsobu reakce, do 5 tříd. (STEIDL, 2010)

1. Kyseliny fenolkarboxylové – kyselina hydroxyskořicová, kyselina benzoová a jejich deriváty
2. Flavonoly
3. Flavan-3-oly
4. Flavan-3,4-dioly (proanthokyanidy)
5. Antokyanidiny

3.2 Polyfenolické látky

Polyfenoly jsou skupinou sloučenin, které používají chemickou strukturu, nazývanou fenol, jako základní stavební jednotku. „Poly“ fenoly jsou více než jedna skupina fenolů, kdy se jedna skupina připojila ke druhé. Polyfenolické

látky patří k jedním z nejvýznamnějších chemických sloučenin ve víně, především v červeném, ve víně bílém je jejich význam zanedbatelný. (www.wineanorak.com) [cit-4.4.2017]

Jeich chemická molekulární povaha je charakterizována aromatickým jádrem s minimálně jednou hydroxylovou skupinou. (REBECA, 2003)

V bílém víně je obsah polyfenolických látek běžně v množství pod 200 mg/l, tedy v případě šetrného zpracování hroznů a lisování. Macerace a lisování při vyšším tlaku obsah polyfenolů naopak zvyšují, stejně tak je to i v případě moštu získaného z narušených hroznů. V červeném víně je množství polyfenolických látek podstatně větší, lze mluvit o množství 3x až 10x vyšším než u bílých vín. (STEIDL, 2010)

Polyfenolické látky ve víně mají vliv na barvu, hořkost, vnímání kyslíku i celý průběh stárnutí moštu a vína. (STEIDL, 2010)

Primárně je tato skupina látek obsažena v bobulích, odkud se získávají během jejich zpracování. Jejich struktura se odvíjí od podmínek, za jakých víno zraje, zda v dřevěném sudu nebo nerezovém tanku. (RIBÉREAU-GAYON, GLORIES, MAUJEAN, DUBOURDIEU, 2006)

Obsahují rovněž značné množství vitamínů, vyznačují se baktericidními a antioxidačními vlastnostmi, čímž snižují riziko kardiovaskulárních onemocnění. (RIBÉREAU-GAYON, GLORIES, MAUJEAN, DUBOURDIEU, 2006)

Obsah fenolických látek ve víně je významně ovlivněn klimatickými faktory, tak i vinohradnickými pracemi. Z klimatických vlivů je to sluneční záření, vlhkost a teplota, z těch vinohradnických obsah fenolů ovlivňují zelené práce, výživa a hnojení révy vinné, fenolická zralost hroznů a množství vody. (PAVLOUŠEK, 2009)

3.3 Dělení polyfenolických látek

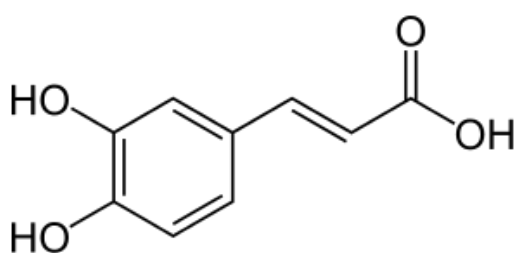
1. Fenolové kyseliny – kyselina hydroxyskořicová a kyselina benzoová
2. Antokyany
3. Flavonoly
4. Třísloviny – taniny

3.3.1 Fenolové kyseliny

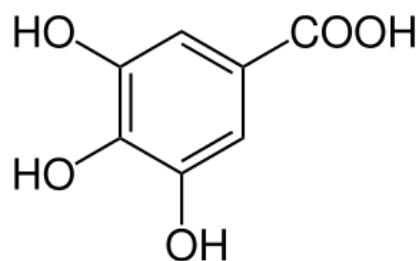
Fenolové kyseliny neboli kyseliny fenolkarboxylové, jsou látky, mezi které lze zařadit deriváty kyseliny benzoové (např. kyselina gallová, vanilová, 4-hydroxybenzoová) a deriváty kyseliny skořicové (např. kyselina p-kumarová, kávová). (FARKAŠ, 1973)

Vyskytují se v hroznech a moštu ve volné formě nebo vázané s antokyany a tříslovinami. Reagují i během esterifikace kyselinou vinnou i etanolem. (MIKEŠ, 2004)

Koncentrace fenolových kyselin ve víně je odvozena od odrůdy révy vinné, přičemž v červeném víně se množství pohybuje v rozmezí 50-100 mg/l, v bílém 1-5 mg/l. (FARKAŠ, 1973)



Obrázek 1: Kyselina kávová



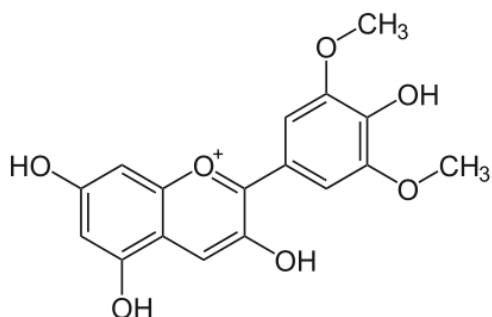
Obrázek 2: Kyselina gallová

3.3.2 Antokyany

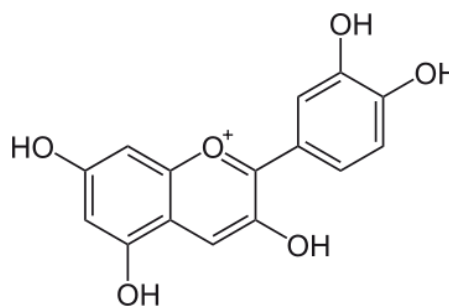
Antokyany jsou ve vodě rozpustná barviva, jejichž barevnost se odvíjí od pH prostředí. Je možné se setkat s karmínovým až modrofialovým i purpurovým zbarvením.

V hroznech révy se vyskytují především ve slupce, v případě odrůd tzv. barvířek, se nacházejí i v dužině. (PAVLOUŠEK, 2011) Základ barviv u modrých odrůd je tvořen antokyanidiny – malvidin, cyanidin, delphinidin, petunidin, peonidin. Ty kromě vazby se sacharidy, polymerizují a kondenzují s taniny a kyselinami. V hroznech bývají antokyanidiny nestabilní, vyskytují se tedy jako antokyany vázané na stabilizující glukózu. (PAVLOUŠEK, 2011)

Během zrání vína, především v dřevěných sudech, dochází k postupné hydrolizaci molekul antokyanů, čímž ztrácí molekuly glukózy za současného vzniku nestabilních antokyanidinů. Celý proces zapříčiňuje změnu barevného odstínu červeného vína, kdy se ve víně začínají projevovat hnědavé odstíny. (KRAUS, FOFFOVÁ, VURM, 2008)



Obrázek 3: Malvidin



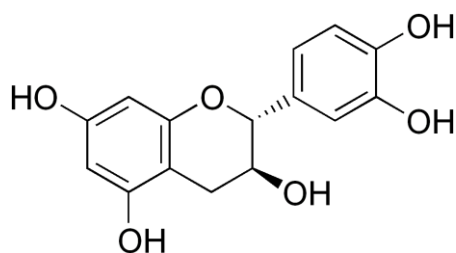
Obrázek 4: Cyanidin

3.3.3 Flavonoly

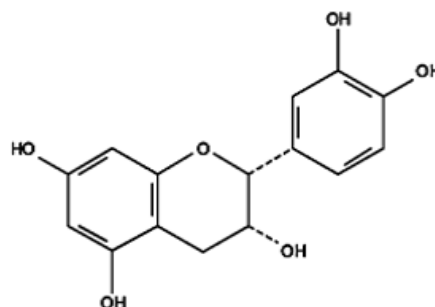
Flavonoly se vyskytují především v třapínách hroznů, ale i v osluněných částech hroznů, kde je jejich obsah vyšší. Vyznačují se reaktivní vlastností, podílí se tedy na charakteru vína. Mezi flavonoly patří kvercetin, kemferol a myricitin. (STEIDL, 2002)

Mezi flavonoly se rovněž řadí katechin a epikatechin. (KRAUS, FOFFOVÁ, VURM, 2008) Nachází se ve vysokém množství v semínech hroznů, ve slupce i třapínách. Katechiny významně ochraňují hrozny před nežádoucími mikroorganismy. (DOBŠÍČKOVÁ, 2010)

Katechiny jsou deriváty flavanu, jejich základní slůvkou je 3-flavanol, přičemž nejrozšířenější je katechin a epikatechin. Jsou to látky hydrofilní, rozpustné ve vodě, s redukčními vlastnostmi. Zároveň patří mezi nejzastoupenější polyfenolické látky v hroznech. (ELIÁŠOVÁ, 2010)



Obrázek 5: Katechin



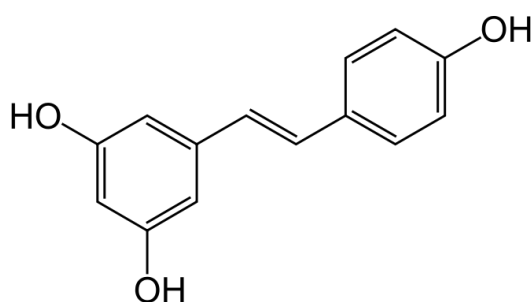
Obrázek 6: Epikatechin

Významnou podskupinou jsou zdravotně prospěšné stilbeny. Jedná se o tzv. fytoalexiny, které produkují rostliny během působení negativních vlivů, jako

jsou ranky, choroby nebo půdní stres. (FRAGA, 2010)

Jedním ze zástupců stilbenů je resveratrol, který je ve větším množství obsažen v červeném víně, v bílém se vyskytuje v malém množství. Kromě jeho zdravotně pozitivních vlastností se projevuje i antioxidačním charakterem. (www.sciencedirect.com) [cit-6.4.2017]

Za nejvýznamnější zdroj resveratrolu lze považovat hrozny révy vinné, konkrétně se nachází ve slupce a semenech, v dužnině jej lze nalézt v minimálním až skoro nulovém množství. Tvoří se během stresových situací, jako jsou houbové choroby nebo UV záření. (PAVLOUŠEK, 2009)



Obrázek 7: Resveratrol

Stárnutí vína zapříčiňuje polymerizaci flavonolů za vzniku antioxidantů tříslovin neboli taninů. (KRAUS, FOFFOVÁ, VURM, 2008)

3.3.4 Taniny

Vyskytují v třapině, slupce i semínkách hroznů. Taniny v třapině nijak neovlivňují charakter vína, jelikož ještě před lisováním se většina hroznů od třapin odstopkovává. Nejvýznamnější jsou taniny obsažené ve slupce a semínkách bobulí, proto je jejich vyzrálost velmi důležitá. (PAVLOUŠEK, 2010)

Taniny ve víně ovlivňují nejen chuťový vjem, ale i barvu vína. Taniny vzniklé polymerizací flavonolů jsou zpočátku seskupené z malých molekul a jejich chuť se projevuje jako škrablavá a svíravá. Během zrání červeného vína proces polymerizace stále pokračuje, mimo to se mezi sebou slučují molekuly antokyanů (kopigmentace), následně dochází i ke spojování s molekulami taninů (přímá kondenzace.) Výsledkem je zvětšování objemu molekul, čímž zároveň dochází ke stabilizaci barvy červeného vína. V ideálním případě je poměr antokyanů s taniny během reakce 1:5. (KRAUS, FOFFOVÁ, VURM, 2008)

Třetím typem slučovací (polymerizační) reakce je smíšená kondenzace, kdy reaguje antokyan s taninem a acetaldehydem. Vzniklé sloučeniny významně ovlivňují sensorický charakter vína, neboť snižují hořkou a škrablavou chuť. Tento výsledek reakce je zapříčiněn acetaldehydem vzejtím z chemické cesty a nikoliv jako vedlejší produkt alkoholové fermentace. (STEIDL, 2010)

Majoritními taniny v červených vínech jsou flavonoidy, naopak v bílých vínech se jedná o neflavonoidní látky.

3.3.4.1 Rozdělení taninů

Podle původu se taniny dělí na dva typy:

- 1) Hydrolyzovatelné taniny**
- 2) Kondenzované taniny**

3.3.4.1.1 Hydrolyzovatelné taniny

Původcem hydrolyzovatelných taninů je kyselina gallová, kyselina ellagová a malá část hydroxyskořicových kyselin vázaná na glukózu. Tento typ taninů má původ ve dřevě sudů, získávají se vyluhováním během školení vína. (PAVLOUŠEK, 2010)

Z hydrolyzovatelných taninů se nejvíce v sudech vyskytují polymery volné kyseliny ellagové, veskalagin a kastalagin. Hydrolyzovatelné taniny mají významný vliv na sensorický projev vína. Přestože jsou více trpké než kondenzované taniny, jejich projev je omezený nižším obsahem a jejich degradací. (STÁVEK, TKÁČIKOVÁ, 2011)

Kyselina ellagová se v polymerní formě vyskytuje jako hydrolyzovatelný tanin-ellagitanin. Během zrání v sudech jsou vína pod neustále probíhající mikrooxidací, čímž dochází k oxidaci esterů kyseliny gallové a ellagové a zároveň stabilizaci barvy červeného vína. (JACKSONS, 2008)

Kyselina gallová je organická kyselina vyskytující se v rostlinách jako je chmel, dubová kůra nebo v hroznech révy vinné. (POURRAT H., 1985) KUMŠTA 2008 informuje o produkci kyseliny gallové z bobů Tara a hálek keře *Rhus semialata*. Působí antioxidačně, vyznačuje se protiplísňovými vlastnostmi. Získává se hydrolýzou taninu kyselinou sírovou. (KAR, BANERJEE, 2000)

3.3.4.1.2 Kondenzované taniny

Taniny obsažené v třapině, slupce a semenech se označují jako taniny kondenzované, které jsou oligomery flavan-3-olů, neboli katechinu a epikatechinu. Lze je najít i pod pojmem prokyanidy, jelikož během zahřívání, v kyselém mírně oxidativním prostředí, uvolňují červeně zbarvený kyanidin. (EDER, BARNA, BERGER, GÖSSINGER, STEIDL, SCHOBER, SCHÖDL, TEUSCHLER, 2006)

Flavan-3-oly mohou mít hořký nebo tříslovitý charakter, přičemž hořké tóny bývají spojené s flavan-3-oly pocházejících ze semen, tříslovitý charakter je odvozený od flavan-3-olů vzešlých ze slupek. (PAVLOUŠEK, 2011)

Kondenzované taniny částečně slouží jako náhrada oxidu siřičitého, ale jen v jistých stadiích zrání vína. Stejně jako hydrolyzovatelné taniny má i tento druh taninů antioxidační vlastnosti, nicméně tento druh je daleko více

oxidovatelný, jejich spotřeba kyslíku je daleko vyšší než v případě kondenzovaných taninů. (PAVLOUŠEK, 2010)

3.4 Enologické taniny

Taniny lze definovat jako fenolické látky se schopností tvorby stabilních komplexů s bílkovinami a dalšími polymery, například polysacharidy. (KUMŠTA, 2008)

Vzniklé komplexy mají schopnost srážet se, čehož se využívá při čiření vín právě pomocí taninů. (RIBEREAU-GAYON, GLORIES, MAUJEAN, DUBOURDIEU, 2006)

3.4.1 Význam enologických taninů

Významně působí antioxidačně. Přídavek taninů, pocházejících z hroznů, může v určitých stádiích vína částečně nahradit funkci oxidu siřičitého. Nelze jej nahradit v plné části, jelikož taniny mají sice antioxidační vlastnosti, nikoliv však antibakteriální. (PAVLOUŠEK, 2010)

PAVLOUŠEK (2010) a REYNOLDS (2010) uvádí hlavní cíle vycházející z použití taninů během výroby vína:

- Stabilizace barvy vín
- Zlepšení struktury vína
- Zvýšení potenciálu zrání
- Ochrana před oxidací vín
- Stabilizace bílkovin
- Čiření vína
- Překrytí nezralých tónů
- Omezení aktivity enzymu lakázy způsobený plísní *Botrytis cinerea*



Obrázek 8-9: Hrozny napadené plísní *Botrytis cinerea*

3.4.2 Možnosti aplikace enologických taninů

- 1) **Rmut** – tanin lze aplikovat na rmut před začátkem macerace což pozitivně ovlivňuje polymerizační reakci antokyanů a taninů. Použitím taninu ihned po odstopkování se předchází oxidativním reakcím, které by nepříznivě ovlivnily funkci antokyanů. Taniny dokáží vázat přítomný kyslík, čímž zabraňují reakci s antokyaniny a zároveň chrání oxidativní enzymy jako je polyfenoloxidázu, která má za následek snižování barvy vín. Taniny v této fázi je vhodné aplikovat u hroznů poškozených hnilobou.
- 2) **Začátek kvašení nebo macerace** – použití taninu během této fáze výroby vína vede ke zlepšení struktury vína a zároveň jej chrání před oxidací.
- 3) **Zrání vína** – po ukončení MLF (malolaktické fermentace) se tanin používá rovněž pro zlepšení celkové struktury vína a ochrany před oxidací.
- 4) **Před lahvováním** – aplikace taninu do vína v pozdních stádiích zrání má za následek pozitivní ovlivnění sensorických vlastností vína, včetně stabilizace barvy červených vín navázáním taninu na antokyaniny.

Obecně platí, že v raných stádiích – před nebo během kvašení, lze dodat vyšší množství taninu než během zrání vína. (PAVLOUŠEK, 2010)



Obrázek 10: Enologický tanin



Obrázek 11: Tanin pro enologické použití bílých vín



Obrázek 12: Tanin pro enologické použití bílých vín

4 MATERIÁL A METODY

4.1.1 Charakteristika použitých taninů

4.1.1.1 TELIM

Směs taninů rostlinného původu. Telim tanin poskytuje ošetřenému produktu svěžest. Zlepšuje strukturu bílých vín a zároveň je chrání před oxidací. Chrání aromatické terpeny, zachovává ovocnost vín a spomaluje stárnutí. Nepřímo umožňuje snížit dávky SO₂ pro zajištění stability vín. Tanin je možné aplikovat do moštu, mladého vína nebo těsně před lahvováním.

4.1.1.2 EBRIANT

Směs exotických taninů rostlinného původu. Ebriant poskytuje ošetřenému produktu plnost a výrazně chrání před oxidací. Velmi výrazný účinek má tanin u hroznů spálených sluncem. Tanin rovněž snižuje obsah kovů ve víně. Nepřímo umožňuje snížit dávky SO₂ pro zajištění stability vín. Tanin je možné aplikovat do moštu nebo mladého vína.

4.1.1.3 SOFTAN S

Přírodní kombinovaný tanin s polysacharidy rostlinného původu. Softan S je přípravek založený na jemných tříslovinách. Obsahuje velmi kvalitní dubové třísloviny a katechinové třísloviny v kombinaci s polysacharidy. Tento tanin je vhodný pro všechny typy vína bez ohledu na průběhu zrání.

4.1.1.4 GREEN T

Green T je katechin tanin získaný pomocí speciálního procesu extrakce z nejkvalitnějších výběrů zeleného čaje. Poskytuje delší trvanlivost a vyšší rezistenci před oxidací a proto nepřímo umožňuje snížit dávky SO₂ pro zajištění stability vín. Green T je vysoce reaktivní s proteiny. Tanin je možné aplikovat do moštu, mladého vína nebo těsně před lahvováním.

4.1.1.5 EXCELTAN

Exceltan je hroznový tanin, který obsahuje extrakty ze zrníček hroznů. Je ideální pro zrající červená vína. Tento tanin je vhodný pro stabilizaci barvy a podpoření plnosti a struktury vína. Je velmi dobře rozpustný, což zjednodušuje jeho použití. Tento tanin je zaměřen na použití u červených vín během školení nebo zrání.

4.1.1.6 SOFTAN P

Přírodní kombinovaný tanin s polysacharidy rostlinného původu vázané na dubové elagické třísloviny. Softan P je přípravek založený na jemných tříslovinách. Obsahuje velmi kvalitní dubové třísloviny a katechinové třísloviny v kombinaci s polysacharidy. Tento tanin je vhodný pro červená vína bez ohledu na průběh zrání.

4.1.1.7 TAN & SENSE VOLUME

Vysoce čistý elagický tanin z páleného dubu. Kombinuje 100 % přírodní polysacharidy s výběrem jemně pálených dubových tříslovin. Polysacharidy zlepšují barevnou strukturu a podílí se na kulatosti, zatímco taniny harmonizují strukturu a odhalují aromatický potenciál vín. Tento tanin je zaměřen na zrání jak červených, tak i bílých vín, kterým dodává plnost.



Obrázek 13: Značka Lamothe-Abiet

Tabulka 1: Použité enologické taniny

Enologické taniny Lamothe-Abiet				
Označení	Tanin	Víno	Aplikace	Dávka
RR - 0	Víno bez taninu	-	-	-
RR - 1	TELIM	bílé, rosé, červené	11. 2. 2017	1 g / 5 l
RR - 2	EBRIANT	bílé, rosé, červené	11. 2. 2017	1 g / 5 l
RR - 3	SOFTAN S	bílé, rosé, červené	11. 2. 2017	1 g / 5 l
RR - 4	GREET T	bílé, rosé	11. 2. 2017	1 g / 5 l
RR - 5	EXCELTAN	červené	11. 2. 2017	1 g / 5 l
RR - 6	SOFTAN P	červené	11. 2. 2017	1 g / 5 l
RR - 7	TAN & SENSE VOLUME	bílé, rosé, červené	11. 2. 2017	1 g / 5 l

4.1.2 Schéma pokusu

Pokus spočívá v aplikaci enologických taninů do bílého vína odrůdy Ryzlink rýnský, kdy je již víno ve fázi zrání.

Víno bylo po filtraci stočeno do osmi pětilitrových nádob a ošetřeno oxidem siřičitým. 11. února 2017 byly do sedmi nádob aplikovány enologické taniny, 21. března 2017 proběhlo sensorické hodnocení.

Taniny je možné dávkovat do vína i dřívějších stádiích, nicméně v případě aplikace taninů ještě před filtrací vína by hrozilo, že se projev taninů po filtraci sníží a nebude tak znatelný.

Výsledky pokusu měly poukázat na to, jaký vliv má přídavek enologických taninů, přičemž vlivem se rozumí změna sensorického charakteru i analytický

rozbor zaměřený na stanovení obsahu fenolických látek ve víně, včetně antiradikálové aktivity a redukční síly.

4.2 Použitá odrůda

4.2.1 Ryzlink rýnský

Odrůda Ryzlink rýnský, původem z Německa, je nezastupitelnou odrůdou pro výrobu vysoce jakostních vín. Odrůda se vyznačuje středně bujným růstem i olistěním. Je vysoce odolný vůči mrazu. Hrozen je malého vzrůstu s bobulemi zeleně až zelenožlutě zbarvenými. Ryzlink patří mezi pozdně zrající odrůdy, nejlepší vína se získávají při cukernatosti od 21°NM. Typický charakter vín z této odrůdy je kořenitý s typickou vyšší, ale příjemnou kyselinkou a výraznými aromatickými látkami. (KRAUS, KUTTELVAŠER, VURM)

Ve vůni Ryzlinku lze najít tóny lipového květu, broskví, meruněk, ananasu i kdoulí. Víno se vyznačuje mineralitou přecházející až do pepřové kořenitosti. Ryzlinková vína bývají elegantní díky souhře kyselin a extraktivních látek. (www.wineofczechrepublic.cz) [cit-23.4.2017]



Obrázek 14: Hrozen a list odrůdy Ryzlink rýnský

4.2.2 Parametry vína

Hrozny Ryzlinku rýnského pocházejí z viniční trati Sonberk v Popicích, a byly sklizené 28. října 2016 s cukernatostí 20° NM. Mošt byl zakvašený čistou kulturou kvasinek TXL Excellence značky Lamothe-Abiet, a podpořen výživou kvasinek Vitaferment rovněž značky Lamothe-Abiet.

Následný rozbor ukázal, že víno obsahuje 11,4 % obj. alkoholu, 6,9 g/l kyselin, 4,8 g/l zbytkového cukru a pH vína má hodnotu 3,10. Rozbor byl provedený za pomoci ALPHA analyzátoru.

4.3 Metody měření

4.3.1 Stanovení celkových fenolů

4.3.1.1 Metoda FOLIN

Celkový obsah fenolů ve víně byl stanoven modifikovanou Folin-Ciocalteu metodou. K 198 μl vody bylo přidáno 12 μl vzorku a 10 μl Folin-Ciocalteu činidla. Po 36 sekundách bylo přidáno 30 μl roztoku dekahydrátu uhličitanu sodného (20%). Absorbance při 700 nm byla měřena po 600 sekundách. Koncentrace celkových fenolů byla na základě kalibrační křivky za použití kyseliny gallové jako standardu (25-1000 mg.l^{-1}). Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg.l^{-1} ekvivalentů kyseliny gallové (GA). (WATERMAN, 1994)

Metoda je založena na oxidačně-redukční reakci, při které se v alkalickém prostředí oxidují fenolové sloučeniny, ale také oxidovatelné formy jiných sloučenin, a současně se redukuje fosfowolframový-fosfomolybdenový komplex za vzniku modrého zbarvení. Stanovení dobře koreluje s redoxními a antioxidačními vlastnostmi fenolových sloučenin. (VNUKOVÁ, 2010)

4.3.2 Stanovení antiradikálové aktivity

4.3.2.1 DPPH GA

Jedná se o metodu, kdy se hodnotí antiradikálová aktivita čistých látek i různých směsí vzorků. Metoda spočívá v reakci testované látky se stabilním radikálem difenylpikrylhydrazylem (DPPH). Během reakce je radikál redukován a vzniká DPPH-H (difenylpykrilhydrazin). Reakce je obvykle prováděna spektrofotometricky, případně lze test provádět na mikrotitračních destičkách.

U směsných vzorků lze radikálovou aktivitu vyjádřit v jednotkách standartu Troloxu. (PAULOVÁ, BOCHOŘÁKOVÁ, TÁBORSKÁ, 2004)

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 (150 μ M) bylo přidáno 20 μ l vzorku, protřepáno a po 30 minutách změřena absorbance při 515 nm v porovnání s demineralizovanou 54 vodou. Ke stanovení antiradikálové aktivity byl použit rozdíl absorbancí slepého pokusu (ředicí pufr) a vzorku. Antiradikálová aktivita byla vypočítána z kalibrační křivky, za použití kyseliny gallové jako standardu (10 - 200 mg.l⁻¹). Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg.l⁻¹ ekvivalentů kyseliny gallové.

4.3.3 Stanovení celkových flavanolů

4.3.3.1 Catechiny

Stanovení celkových flavanolů: koncentrace celkových flavanolů byla stanovena pomocí metody založené na reakci s p-dimethylaminocinnamaldehydu (DMACA). Při této metodě na rozdíl od široce používané reakci s vanilinem nedochází k interferenci s anthokyaniny. Navíc poskytuje vyšší citlivost a selektivnost. K 240 μ l činidla (0,1% DMACA a 300 mM HCl v MeOH) bylo přidáno 10 μ l vzorku, doba reakce byla 600 sekund. Poté byla změřena absorbance při 620nm. Koncentrace celkových flavanolů byla stanovena na základě kalibrační křivky za použití epikatechinu jako standardu (10-200 mg.l⁻¹). Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mg.l⁻¹ ekvivalentů katechinu. (LI, 1996)

4.3.4 Stanovení redukční síly

4.3.4.1 Metoda FRAP

Pro stanovení redukční schopnosti vína byla upravena metoda založená na redukci železitých iontů (ferric reducing/antioxidant power; FRAP). K 198 μl základního pufru obsahujícího 200mM octanu sodného upraveného kyselinou octovou na hodnotu pH 3,6 bylo přidáno 12 μl vzorku, 20 μl roztoku 20mM FeCl_3 a 20 μl 10mM TPTZ (2,4,6-tripyridyl-s-triazin) v 40mM HCl. Po 600 sekundách byla změřena absorbance při 620 nm. Redukční síla byla vypočítána z kalibrační křivky za použití kyseliny askorbové (AA; 0,1-3mM), nebo kyseliny gallové (GA; 10-300 mg/l) jak standardu. Výsledky jsou vyjádřeny ve formě mmol.l^{-1} ekvivalentů kyseliny askorbové (mM AA), nebo ve formě mg.l^{-1} ekvivalentů kyseliny gallové (GA). (PULIDO, 2000)

4.3.5 Analytický rozbor vína

4.3.5.1 ALPHA analyzátor vína

ALPHA FT-IR-Wine Analyzer analyzuje vzorek vína s využitím tzv. ATR postupu měření. Ten umožňuje měření bez přípravy vzorku a zaručuje přesné a opakovatelné výsledky analýzy. Měření je možné provádět ručně, nebo při vyšším množství vzorků postup plně automatizovat s volitelným automatickým dávkovačem. Ruční měření vzorku je opravdu jednoduché a s průvodcem trvá jen několik kroků.

Po injekci vzorku do průtokové buňky se stiskne tlačítko měření. Měření a analýza se je pak zcela automatická za méně než pět minut. Čištění buňky se provádí jednoduchým vstříkáním vody. Výsledek analýzy se zobrazí na displeji, a navíc je vytvořena podrobná zpráva měření.

ALPHA analyzátor vína je dodáván s vícebodovou kalibrací. Kalibrace je založena na více než 1 700 vínech ze všech významných vinařských oblastí z celého světa. Tato databáze může být rozšířena spektrem vín a referenčními hodnotami, aby co nejlépe odpovídala specifickým potřebám. Je také možné vytvořit si vlastní kalibrace. Se startérem kalibrace je možno analyzovat následující vinařské parametry: alkohol, hustotu, fruktózu, glukózu, sacharózu, veškerý cukr, kyseliny celkem, pH, glycerol, kyselinu octovou, citronovou, mléčnou, jablečnou a vinnou. (MOREIRA, MARCOC, BARROS, 2002)

5 PRAKTICKÁ ČÁST

Dne 21. března proběhlo na Ústavu vinohradnictví a vinařství v Lednici senzorické hodnocení vín. Hodnocení se zúčastnilo celkem 13 degustujících z řad studentů i profesorů, kteří hodnotili vína 100 bodovým systémem

5.1 Výsledky senzorického hodnocení

5.1.1 Ryzlink rýnský 0 – kontrola

Tabulka 2: Senzorické hodnocení RR-0

Ryzlink rýnský - kontrola		Vynikající	Velmi dobré	Dobré	Uspokojivé	Neuspokojivé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Vzhled	Čirost	5	4	3	2	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Barva	10	8	6	4	2	10	8	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10
Vůně	Intenzita	8	7	6	4	2	6	6	7	7	6	6	6	7	6	7	7	7	7	7
	Čistota	6	5	4	3	2	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5
	Harmonie	16	14	12	10	8	12	14	12	12	12	12	14	12	12	12	12	12	12	14
Chuť	Intenzita	8	7	6	4	2	6	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7
	Čistota	6	5	4	3	2	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4
	Harmonie	22	19	16	13	10	16	16	16	19	16	16	19	16	16	16	16	16	16	16
	Perzistence	8	7	6	5	4	7	6	7	6	7	6	7	6	7	7	6	7	6	7
Celkový dojem		11	10	9	8	7	10	9	10	10	9	9	10	9	10	9	9	9	9	10
Celkem bodů							82	79	83	85	80	80	88	80	80	81	80	82	85	
Průměrné hodnocení	81,9																			

Kontrola Ryzlinku rýnského, čistého vzorku bez taninu, získala v senzorickém hodnocení průměrně 81,9 bodů. Čirost vína byla ohodnocena jako vynikající, stejně tak ohodnotila barvu i většina degustátorů. Intenzita vůně byla ohodnocena jako dobrá až velmi dobrá, čistota a harmonie vůně rovněž. V chuti byl vzorek ohodnocen dobře až velmi dobře, stejně tak byla ohodnocena i

harmonie a perzistence vína. Celkový dojem byl ohodnocený jako dobrý až velmi dobrý. Celkem víno získalo 79 – 85 bodů.

5.1.2 Ryzlink rýnský 1 – Telim

Tabulka 3: Senzorické hodnocení RR - 1

Ryzlink rýnský - Telim		Vynikající	Velmi dobré	Dobré	Uspokojivé	Neuspokojivé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Vzhled	Čirost	5	4	3	2	1	5	3	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5
	Barva	10	8	6	4	2	10	6	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Vůně	Intenzita	8	7	6	4	2	7	6	7	7	7	6	7	6	6	6	7	6	6
	Čistota	6	5	4	3	2	6	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4
	Harmonie	16	14	12	10	8	14	12	12	12	12	12	14	12	14	12	12	12	12
Chuť	Intenzita	8	7	6	4	2	6	7	6	6	7	7	7	6	7	7	7	7	7
	Čistota	6	5	4	3	2	5	8	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5
	Harmonie	22	19	16	13	10	19	13	16	19	16	16	19	16	19	19	16	16	16
	Perzistence	8	7	6	5	4	7	6	7	7	7	6	7	5	8	7	6	7	7
Celkový dojem		11	10	9	8	7	10	8	9	10	9	9	10	9	11	10	9	10	10
Celkem bodů							89	68	81	83	81	81	89	78	87	83	82	83	82
Průměrné hodnocení	82,1																		

První víno s aplikovaným taninem získalo průměrně 82,1 bodů. Čirost vína byla ohodnocena hůře než u nulté kontroly, byla hodnocená jako dobrá až vynikající. Barva vína byla rovněž označena jako dobrá až vynikající. Intenzita vůně byla ohodnocena 6 a 7 body z maximálních 8, čistota 4-6 body z 6 možných, harmonie vůně byla ohodnocena jako dobrá až velmi dobrá. Intenzita chuti byla dobrá až velmi dobrá, harmonie byla hodnocena jako uspokojivá až velmi dobrá. Perzistence byla obodována 5-8 body z 8 možných. Víno celkem získalo 68-89 bodů.

5.1.3 Ryzlink rýnský 2 – Ebriant

Tabulka 4: Sensorické hodnocení RR - 2

Ryzlink rýnský - Ebriant		Vynikající	Velmi dobré		Dobrá	Uspokojivé	Neuspokojivé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Vzhled	Čirost	5	4	3	2	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Barva	10	8	6	4	2	10	8	10	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10
Vůně	Intenzita	8	7	6	4	2	8	6	7	7	6	7	7	6	6	7	7	6	7	6	7
	Čistota	6	5	4	3	2	6	4	5	5	4	5	6	5	5	5	4	5	5	5	
	Harmonie	16	4	2	10	8	14	14	12	14	12	14	14	12	14	16	12	14	14	14	
Chuť	Intenzita	8	7	6	4	2	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Čistota	6	5	4	3	2	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	
	Harmonie	22	9	6	13	10	19	19	16	16	16	16	16	16	19	16	16	16	16	16	
	Perzistence	8	7	6	5	4	7	6	7	7	7	6	6	6	8	7	6	7	6		
Celkový dojem		11	1	9	8	7	10	10	10	10	9	10	9	9	11	10	9	9	10		
Celkem bodů							91	83	84	85	80	85	84	81	88	83	81	84	84		
Průměrné hodnocení	84,2																				

Víno s taninem Ebriant získalo v průměrném hodnocení 84,2 bodů. Čirost vína byla ohodnocena jako vynikající, barva byla označena jako velmi dobrá až vynikající. Intenzita vůně se zdála být dobrá až velmi dobrá, čistota vůně dobrá až vynikající. Harmonie vůně byla ohodnocena jako dobrá až vynikající. Intenzita chuti byla, až v jednom případě, ohodnocena jako velmi dobrá, čistota v chuti se zdála být dobrá až velmi dobrá, stejně tak i harmonie. Perzistence byla ohodnocena 6-8 body, tedy jako dobrá až vynikající. Celkový dojem byl ohodnocen 9-11 body, celkem víno získalo 80-91 bodů.

5.1.4 Ryzlink rýnský 3 – Softan S

Tabulka 5: Senzorické hodnocení RR - 3

Ryzlink rýnský - Softan S		Vynikající	Velmi dobré	Dobré	Uspokojivé	Neuspokojivé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Vzhled	Čirost	5	4	3	2	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Barva	10	8	6	4	2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Vůně	Intenzita	8	7	6	4	2	8	6	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	6
	Čistota	6	5	4	3	2	6	4	5	5	4	5	6	5	5	5	5	5	5	5
	Harmonie	16	14	12	10	8	14	12	14	14	12	14	14	12	12	12	12	12	14	12
Chuť	Intenzita	8	7	6	4	2	7	6	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7
	Čistota	6	5	4	3	2	5	5	5	4	4	5	5	5	6	5	5	5	5	5
	Harmonie	22	19	16	13	10	16	16	16	19	19	16	19	16	19	16	16	16	16	16
	Perzistence	8	7	6	5	4	6	6	7	7	7	7	6	6	8	7	6	7	6	6
Celkový dojem		11	10	9	8	7	10	9	10	10	9	10	10	9	11	10	9	10	10	
Celkem bodů							87	79	86	88	84	86	90	82	87	84	82	86	82	
Průměrné hodnocení	84,8																			

Víno s taninem Softan S získalo průměrně 84,8 bodů. Čirost byla označena jako vynikající, stejně tak i barva, kromě jednoho případu, kdy byla ohodnocena jako velmi dobrá. Intenzita vůně byla obodována jako dobrá až vynikající, čistota rovněž a harmonie vůně se zdála dobrá až velmi dobrá. Intenzita chuti bylo ohodnocena 6-8 body, tedy jako dobrá až vynikající, stejně tak i čistota, harmonie byla ohodnocena 16 a 19 body z 22 možných, perzistence byla ohodnocena 6-8 body, tedy jako dobrá až vynikající. V celkovém dojmu víno získalo 9-11 bodů, a celkové body se pohybovaly v rozmezí 79-87 bodů.

5.1.5 Ryzlink rýnský 4 - Green T

Tabulka 6: Senzorické hodnocení RR - 4

Ryzlink rýnský - Green T		Vynikající	Velmi dobré	Dobré	Uspokojivé	Neuspokojivé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Vzhled	Čirost	5	4	3	2	1	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Barva	10	8	6	4	2	10	8	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10
Vůně	Intenzita	8	7	6	4	2	6	6	8	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7
	Čistota	6	5	4	3	2	3	5	5	5	4	4	6	5	6	5	5	5	5	5
	Harmonie	16	14	12	10	8	12	14	14	12	14	12	12	14	14	14	12	14	14	14
Chuť	Intenzita	8	7	6	4	2	6	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7
	Čistota	6	5	4	3	2	3	6	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4
	Harmonie	22	19	16	13	10	13	19	10	16	19	16	16	16	19	19	16	16	19	19
	Perzistence	8	7	6	5	4	6	7	7	7	6	6	6	7	7	8	6	7	7	7
Celkový dojem		11	10	9	8	7	8	10	10	10	9	9	9	10	10	10	9	10	10	
Celkem bodů							72	84	87	84	85	80	81	84	87	87	82	86	88	
Průměrné hodnocení	83,6																			

Další víno s přidavkem taninu, tentokrát Green T, získalo v průměrném hodnocení 83,6 bodů. Čirost vína byla ohodnocena jako velmi dobrá až vynikající, barva rovněž. Intenzita vůně se zdála dobrá až vynikající, čistota byla stejně hodnocena, harmonie vůně byla obodovaná 12 a 14 body jako dobrá a velmi dobrá. Intenzita chuti byla ve většina případů ohodnocena jako velmi dobrá, čistota byla až vynikající, harmonie dobrá až velmi dobrá, perzistence dobrý až vynikající. Celkový dojem se zdál dobrý až velmi dobrý a v celkovém hodnocení víno získalo 72-88 bodů.

5.1.6 Ryzlink rýnský 5 – Exceltan

Tabulka 7: Sensorické hodnocení RR - 5

Ryzlink rýnský - Exceltan		Vynikající	Velmi dobré	Dobré	Uspokojivé	Neuspokojivé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Vzhled	Čirost	5	4	3	2	1	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Barva	10	8	6	4	2	10	8	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10
Vůně	Intenzita	8	7	6	4	2	6	6	7	7	6	7	7	6	6	7	7	7	7	7
	Čistota	6	5	4	3	2	6	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4
	Harmonie	16	14	12	10	8	14	12	14	14	12	12	14	12	12	14	12	14	12	12
Chuť	Intenzita	8	7	6	4	2	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7	7	7	7
	Čistota	6	5	4	3	2	6	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5
	Harmonie	22	19	16	13	10	19	16	16	16	16	16	19	16	19	19	13	19	16	16
	Perzistence	8	7	6	5	4	7	7	7	7	7	6	6	6	8	7	5	7	6	6
Celkový dojem		11	10	9	8	7	10	9	9	10	9	10	9	9	11	10	9	10	10	10
Celkem bodů							90	77	85	86	81	83	86	78	86	87	78	89	82	82
Průměrné hodnocení	83,7																			

Víno získalo v průměrném hodnocení celkem 83,7 bodů. Čirost byla označena jako vynikající, v jednom případě jako uspokojivá. Barva vína velmi dobrá, ale převažovalo hodnocení vynikající. Intenzita vůně byla dobrá až velmi dobrá, čistota dobrá až velmi dobrá, v jednom případě i vynikající. Dobře až velmi dobře byla hodnocena i harmonie vůně. Intenzita chuti byla hodnocena jako dobrá až velmi dobrá, čistota dobrá až vynikající, harmonie uspokojivá až velmi dobrá a perzistence uspokojivá až vynikající. Celkový dojem z vína byl ohodnocený 9-11 body, tedy jako dobrý až vynikající. Víno celkem získalo 77-90 bodů.

5.1.7 Ryzlink rýnský 6 – Softan P

Tabulka 8: Senzorické hodnocení RR - 6

Ryzlink rýnský - Softan P		Vynikající	Velmi dobré	Dobré	Uspokojivé	Neuspokojivé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Vzhled	Čírost	5	4	3	2	1	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Barva	10	8	6	4	2	10	8	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10
Vůně	Intenzita	8	7	6	4	2	8	6	7	7	6	7	6	6	7	7	7	7	7	6
	Čistota	6	5	4	3	2	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4
	Harmonie	16	14	12	10	8	14	12	12	12	12	14	12	12	14	14	12	12	12	12
Chuť	Intenzita	8	7	6	4	2	7	6	6	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	6
	Čistota	6	5	4	3	2	6	4	4	5	5	5	3	5	6	4	5	5	5	4
	Harmonie	22	19	16	13	10	19	16	16	19	19	16	16	16	19	19	13	16	19	19
	Perzistence	8	7	6	5	4	7	7	7	7	7	6	5	6	8	7	5	7	7	7
Celkový dojem		11	10	9	8	7	10	9	10	10	9	10	9	9	11	10	9	10	10	10
Celkem bodů							91	76	82	86	84	86	76	80	89	88	78	84	83	83
Průměrné hodnocení	83,3																			

Průměrné hodnocení vína s přídavkem taninu Softan P bylo 83,3 bodů. Čírost vína byla ohodnocena jako vynikající, v jednom případě velmi dobré, barva velmi dobrá až vynikající. Intenzita vůně dobrá, velmi dobrá až vynikající, čistota vůně dobrá až velmi dobrá a harmonie získala stejné hodnocení. Intenzita chuti byla ohodnocena 6 a 7 body z 8 celkových, byla tedy označena jako dobrá až velmi dobrá, čistota byla dobrá až vynikající, harmonie uspokojivá až velmi dobrá, stejně tak i perzistence, která dostala i hodnocení vynikající. Celkový dojem z vína byl obodován 9-11 body, tedy jako dobrý až vynikající. V celkovém součtu víno získalo 76-91 bodů.

5.1.8 Ryzlink rýnský 7 – Tan & Sense volume

Tabulka 9: Senzorické hodnocení RR - 7

Ryzlink rýnský - Tan&Sense volume		Vynikající	Velmi dobré	Dobré	Uspokojivé	Neuspokojivé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Vzhled	Čirost	5	4	3	2	1	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Barva	10	8	6	4	2	10	8	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
Vůně	Intenzita	8	7	6	4	2	6	6	7	6	7	6	6	6	4	7	6	6	6
	Čistota	6	5	4	3	2	3	3	4	3	3	2	4	4	3	4	3	4	4
	Harmonie	16	14	12	10	8	12	10	12	10	12	10	8	12	10	12	10	12	12
Chuť	Intenzita	8	7	6	4	2	6	4	6	6	4	6	6	6	2	7	4	6	2
	Čistota	6	5	4	3	2	3	3	4	3	3	2	2	4	2	4	2	4	2
	Harmonie	22	19	16	13	10	13	13	16	16	16	10	10	13	10	16	13	16	10
	Perzistence	8	7	6	5	4	5	6	6	6	6	5	4	6	4	6	5	6	4
Celkový dojem		11	10	9	8	7	8	8	9	9	8	7	7	8	7	9	8	9	7
Celkem bodů							71	64	79	74	74	63	62	74	55	80	66	78	62
Průměrné hodnocení	69,4																		

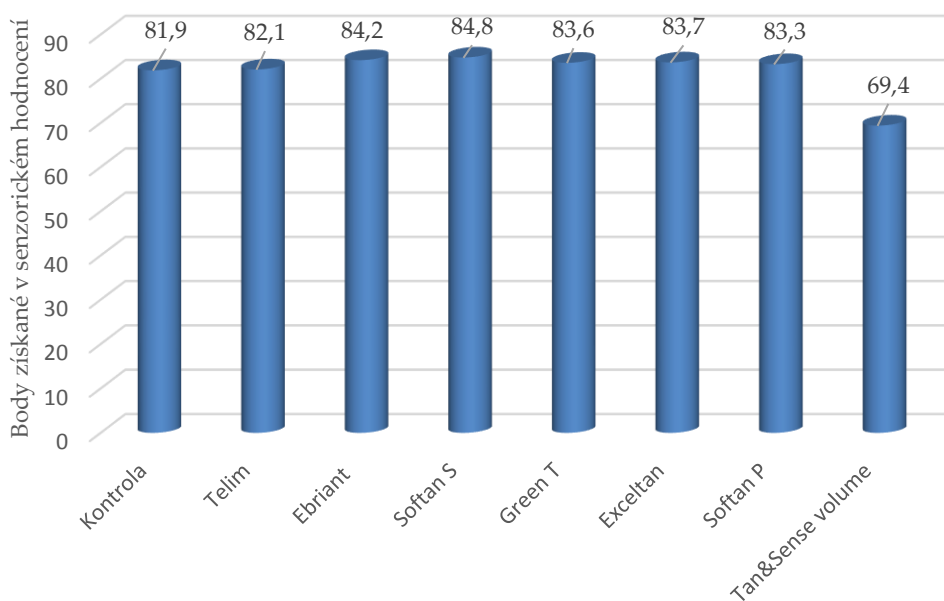
Poslední vzorek, s přidavkem taninu Tan & Sense volume, získalo nejméně bodů ze všech hodnocených vín, a to 69,4 bodů. Čirost i barva vína byly ohodnoceny ve většině případů nejvyšším počtem, vůně vína už ale byla hodnocena hůře. Intenzita vůně sice získala 4-7 bodů, tedy uspokojivé až velmi dobré, čistota ale získala hodnocení neuspokojivé až dobré, stejně tak i harmonie vůně. Intenzita chuti získala 2-7 bodů z 8 možných, čistota byla ohodnocena jako neuspokojivá až dobrá, harmonie a perzistence stejně tak. Celkový dojem z vína byl označený jako neuspokojivý až dobrý. Víno v celkovém součtu získalo 62-79 bodů.

5.2 Vyhodnocení senzorické analýzy

Nejlépe hodnoceným vínem z celkových osmi vzorků byl vzorek „RR 3“ Ryzlinku rýnského s taninem Softan S. Toto víno získalo v senzorickém hodnocení průměrně nejvíce bodů, a to 84,8.

Nejhůře ohodnoceno bylo poslední víno, a to Ryzlink rýnský s taninem Tan & Sense volume, jehož průměrné hodnocení bylo pouze 69,4 bodů. Několik z degustátorů označilo toto víno jako defektní, s tóny plísně v chuti.

Následující graf zobrazuje výsledné průměrné body senzorického hodnocení všech vín.



Graf 1: Průměrné body získané v senzorickém hodnocení

5.3 Aromatický profil vín

Degustátoři kromě klasického hodnocení barvy, aroma a chutě vína, hodnotili i aromatickou skladbu. Zkoumali projev jednotlivých druhů ovoce i kořenitost nebo bylinný, laktátový, karamelizovaný projev ve vůni.

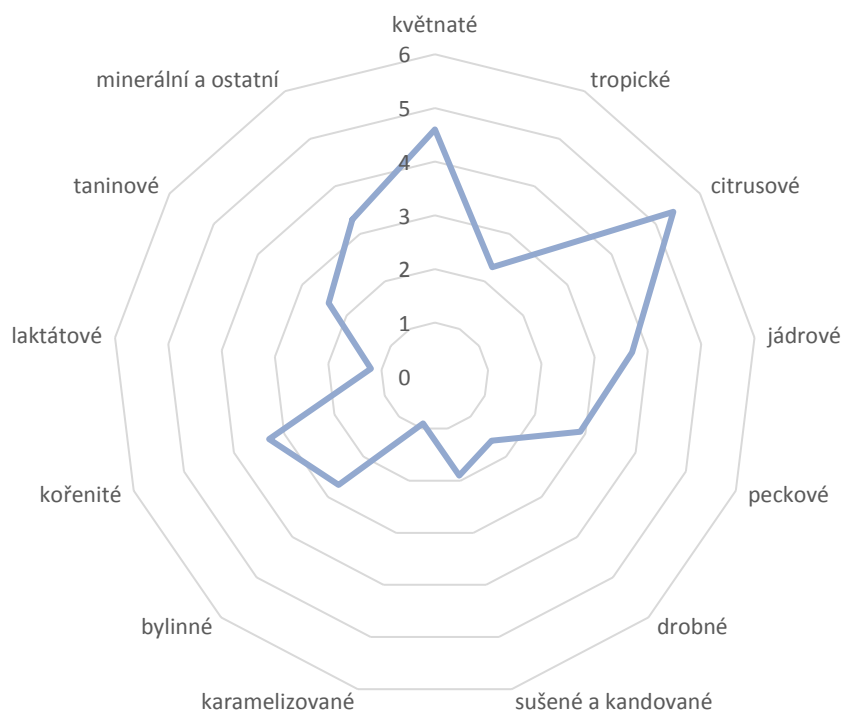
5.3.1 Ryzlink rýnský – kontrola



Graf 2: Aromatický profil vína u RR - 0

Aroma kontrolního vzorku Ryzlinku rýnského se nejvíce vyznačovalo citrusovými a květnatými tóny, bylo i značně minerální s tóny jádrového ovoce. Ve víně se projevovaly i náznaky peckového a tropického ovoce. Naopak téměř vůbec se ve víně neprojevovaly laktátové nebo taninové tóny.

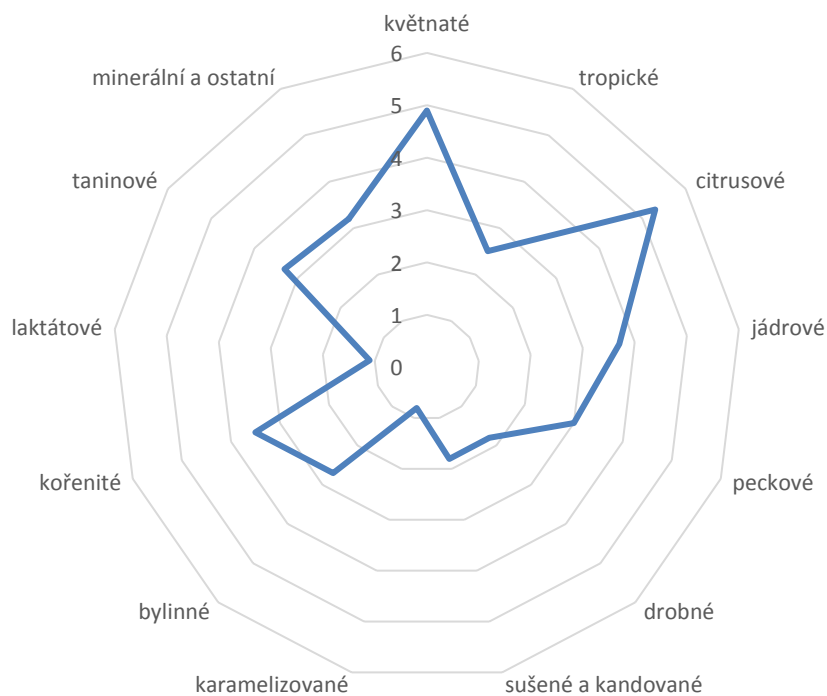
5.3.2 Ryzlink rýnský – Telim



Graf 3: Aromatický profil vína u RR-1

Stejně jako u prvního nultého vzorku, i ve vzorku s taninem Telim, převažovaly ve víně citrusové a květnaté tóny. Tóny jádrového ovoce byly znatelnější, než u předchozího vzorku. Víno bylo značně kořenitější, ve větší míře byly rozpoznatelné i tóny taninové. Ani u tohoto vína nebyly k rozpoznání laktátové tóny.

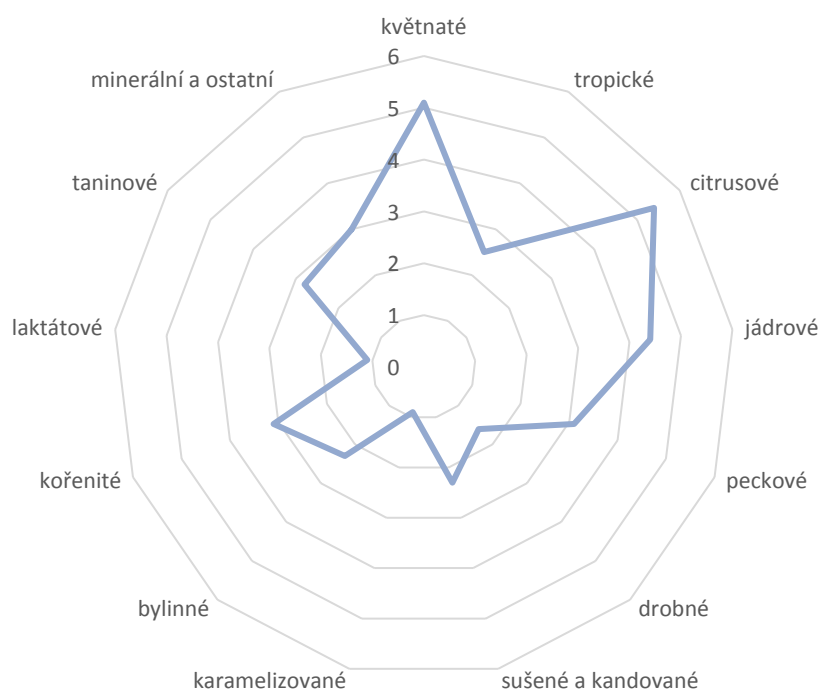
5.3.3 Ryzlink rýnský – Ebriant



Graf 4: Aromatický profil vína u RR-2

Ve vůni vína znovu převažují tóny citrusového ovoce, nicméně květnaté tóny jsou nyní více intenzivní. Ve vůni se rovněž vyskytuje jádrové ovoce, víno je více kořenitější. Větší projev mají i taninové tóny. V nejnižší míře se projevují laktátové a karamelizované tóny.

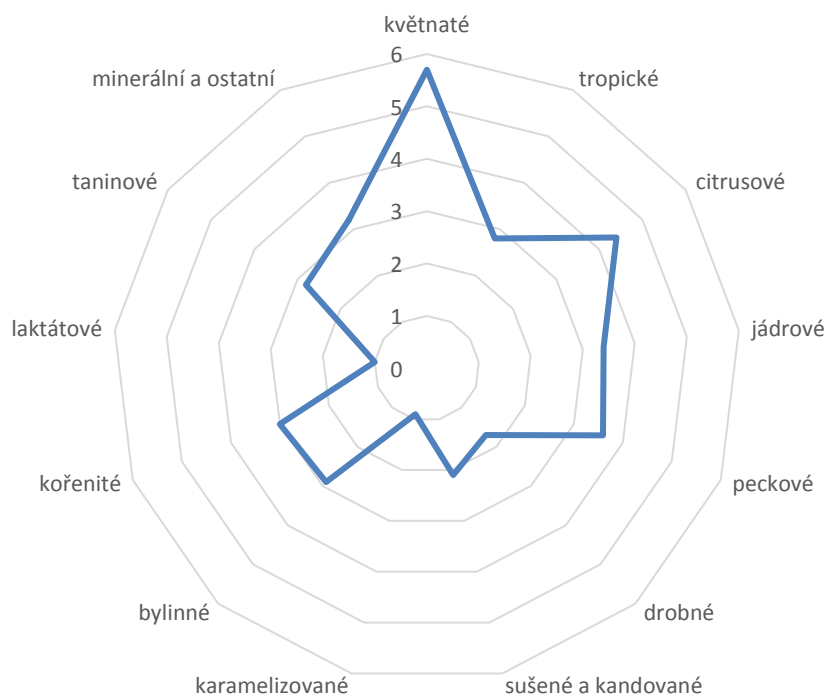
5.3.4 Ryzlink rýnský – Softan S



Graf 5: Aromatický profil vína u RR-3

V aroma vína jsou opět nejvíce rozpoznatelné citrusové tóny. Květnaté tóny, které byly více intenzivnější i u předchozího vzorku, jsou nyní ještě výraznější. Ze všech, doposud tří, hodnocených vín lze v tomto víně nejvíce rozpoznat tóny jádrového i peckového ovoce, stejně tak došlo ke zvýraznění tónů sušeného a kandovaného ovoce. Tóni taninu v tomto vzorku nejsou tak výrazné, jako u vzorku předchozího.

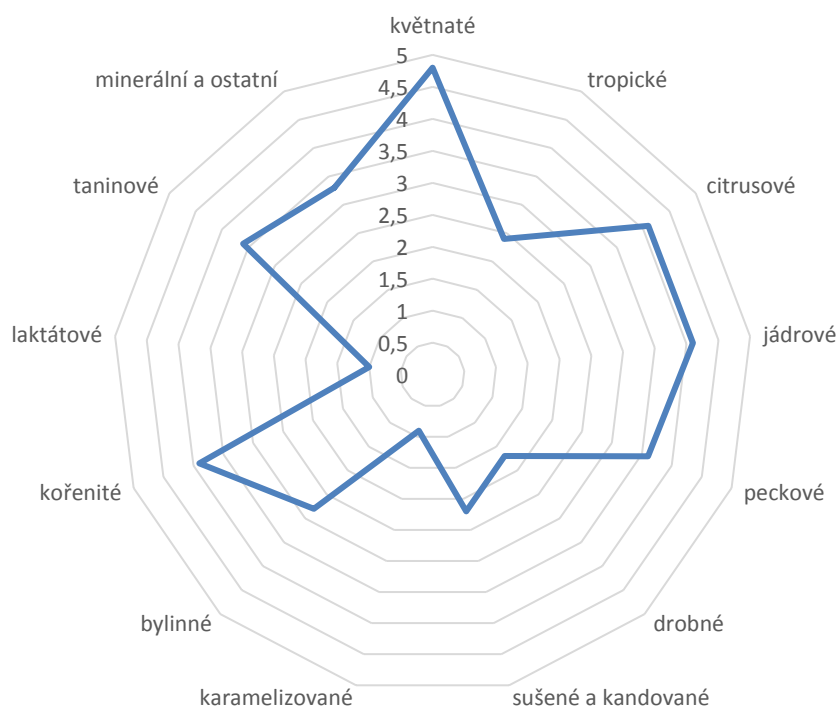
5.3.5 Ryzlink rýnský – Green T



Graf 6: Aromatický profil vína u RR-4

Ve čtvrtém vzorku se nejvíce, ze všech dosavadních vín, projevují tóny květnaté. Tóny citrusového ovoce už tolik výrazné nejsou, naopak výraznější jsou tóny ovoce tropického i peckového. Bylinné tóny jsou v tomto víně rovněž nejvíce rozpoznatelné. Mineralita je srovnatelná s druhým vzorkem, stejně tak srovnatelné jsou tóny taninu se vzorkem předchozím.

5.3.6 Ryzlink rýnský – Exceltan



Graf 7: Aromatický profil vína u RR-5

U tohoto vína došlo k utlumení ovocných tónů, snížil se podíl tropického i citrusového ovoce, snížily se i květnaté tóny. Z ovocných tónů se nejvíce projevuje jádrové ovoce. U tohoto vzorku se nejvíce projevuje kořenitost, je nejvíce taninový s vysokým podílem minerality.

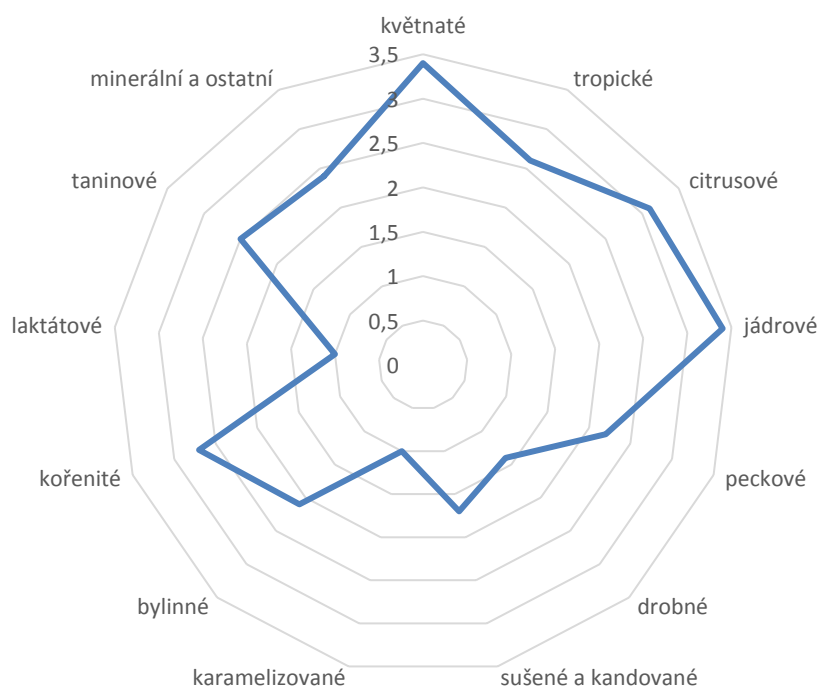
5.3.7 Ryzlink rýnský – Softan P



Graf 8: Aromatický profil vína u RR-6

U tohoto vína jsou výrazné květnaté tóny, citrusové tóny jsou zde výraznější než u předchozích dvou vzorků. Podíl jádrového ovoce je téměř srovnatelný s předchozím vzorkem. Víno je i značně kořenité a, v pořadí druhé, nejvíc taninové.

5.3.8 Ryzlink rýnský – Tan & Sense volume



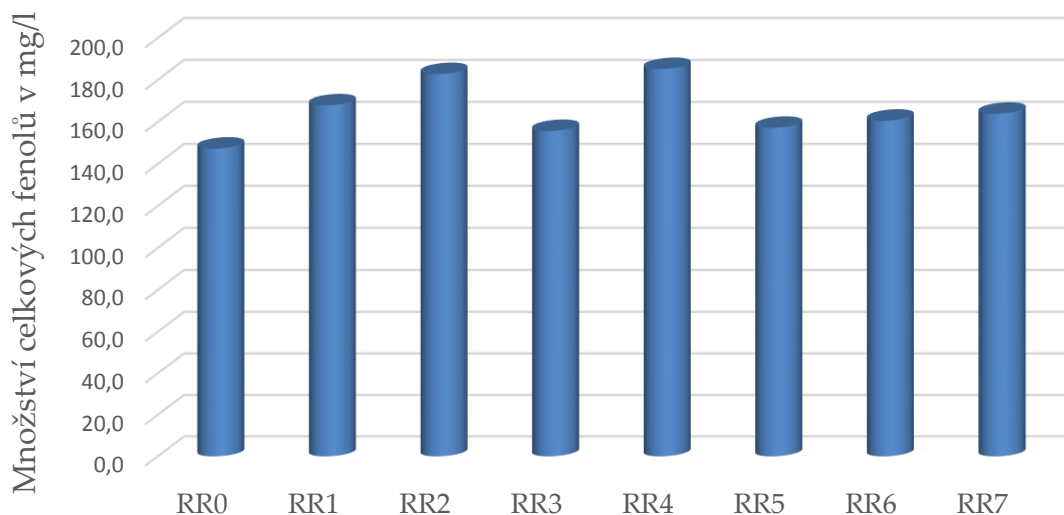
Graf 9: Aromatický profil vína u RR-7

Ve vůni posledního vína došlo k výraznému poklesu květnatých tónů, ze všech vín je projev nejméně výrazný. To stejné lze říct i o tónech citrusového, jádrového i peckového ovoce. Bylinné a kořenité tóny se rovněž vyskytují v nejmenší míře. Víno je i nejméně taninové a minerální.

5.4 Vyhodnocení aromatického profilu

Nejvíce květnatých tónů bylo možné rozeznat u čtvrtého vzorku Ryzlinku rýnského (RR 4), tropických tónů u šestého vzorku (RR 6). Nejvýraznější citrusové tóny se projevily u nultého kontrolního vzorku (RR 0), aroma jádrového ovoce byly nejvíce rozpoznatelné u RR 3. Tóny peckového ovoce byly nejintenzivnější hned u dvou vín, a to u RR 4 a RR 5. Drobné ovoce se vyskytovalo v menší míře u všech vín, nejvíce jej šlo rozpoznat u RR 2. Tóny sušeného a kandovaného ovoce rovněž nepatřily k těm dominantním, nicméně nejvýraznější byly u RR 3. Ani tóny karamelu nebyly ve vínech příliš znatelné, v nejvýraznější formě se vyskytovaly u RR 6 a RR 7. Bylinné tóny byly nejdominantnější u RR 4, kořenité u RR 5. Nejvíce laktátově působil kontrolní RR 0. Taninové tóny byly nejvýraznější u RR 5, minerální u RR 0.

5.4.1 Výsledky stanovení celkových fenolů



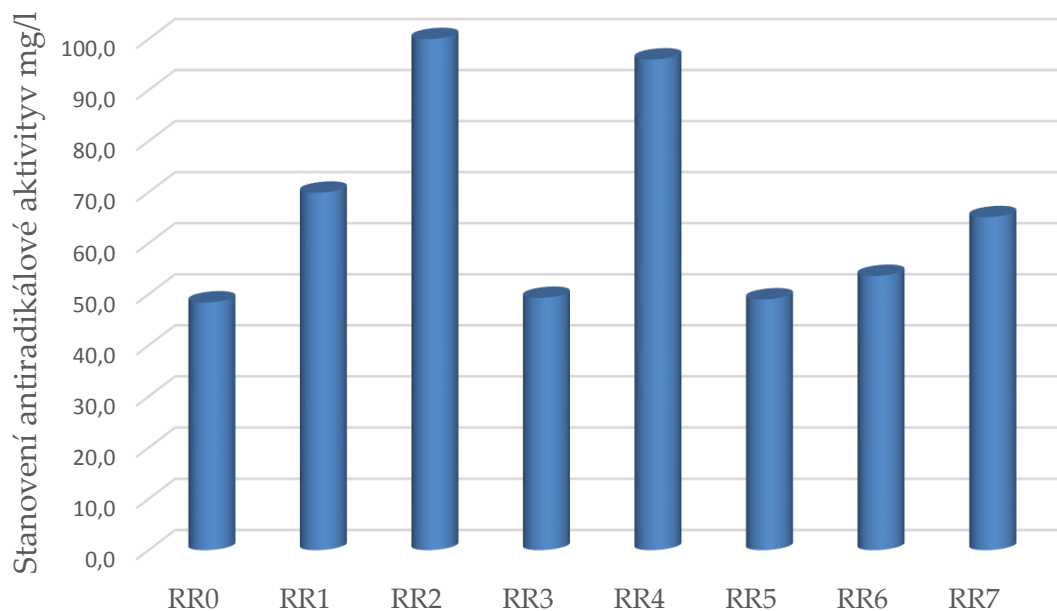
Graf 10: Výsledky stanovení celkových fenolů v mg.l⁻¹

V grafu č. 10 jsou zobrazeny výsledky měření celkových fenolů metodou Folin v mg.l⁻¹. Nejvíce fenolů bylo naměřeno u čtvrtého vzorku Ryzlinku rýnského (RR 4), a to 185,3 mg.l⁻¹, nejméně u kontrolního vzorku (RR 0), celkem 147,4 mg.l⁻¹. Tabulka níže zobrazuje výsledky měření u jednotlivých vín.

Tabulka 10: Výsledky stanovení celkových fenolů

Výsledky stanovení celkových fenolů	
RR 0	147,4 mg.l ⁻¹
RR 1	168,0 mg.l ⁻¹
RR 2	182,9 mg.l ⁻¹
RR 3	155,8 mg.l ⁻¹
RR 4	185,3 mg.l ⁻¹
RR 5	157,3 mg.l ⁻¹
RR 6	160,7 mg.l ⁻¹
RR 7	164,0 mg.l ⁻¹

5.4.2 Výsledky stanovení antiradikálové aktivity



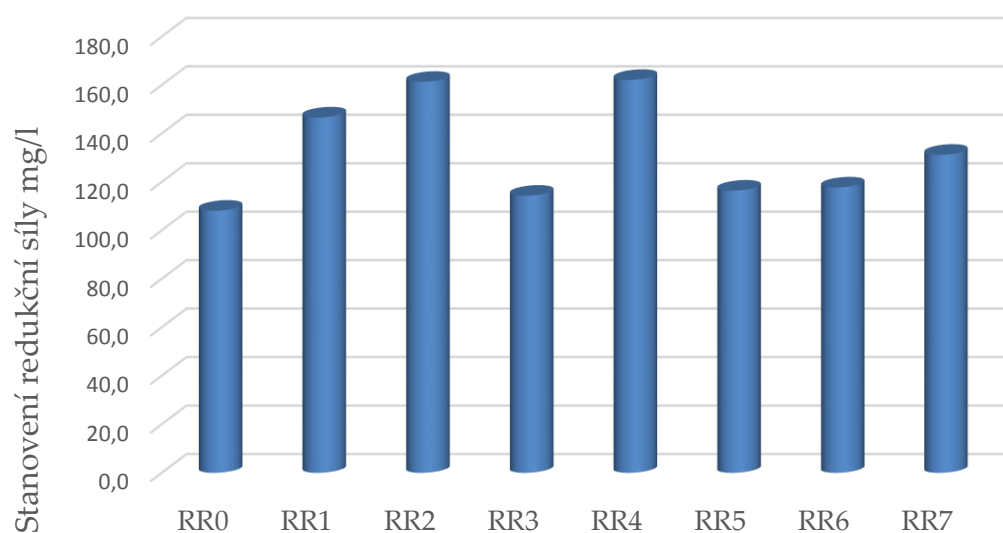
Graf 11: Výsledky stanovení antiradikálové aktivity v mg.l⁻¹

Graf č. 11 zobrazuje výsledky stanovení antiradikálové aktivity u všech hodnocených vín. Největší aktivita byla naměřena u vzorku RR 2, a to přesných 100 mg.l⁻¹. Nejmenší aktivita byla naměřena u RR 5, 49 mg.l⁻¹. Téměř stejný výsledek byl naměřený i u vzorku RR 3, a to 49,3 mg.l⁻¹. Následující tabulka zobrazuje naměřené hodnoty u jednotlivých vín.

Tabulka 11: Výsledky stanovení antiradikálové aktivity

Výsledky stanovení antiradikálové aktivity	
RR 0	48,4 mg.l ⁻¹
RR 1	69,9 mg.l ⁻¹
RR 2	100,0 mg.l ⁻¹
RR 3	49,3 mg.l ⁻¹
RR 4	96,0 mg.l ⁻¹
RR 5	49,0 mg.l ⁻¹
RR 6	53,6 mg.l ⁻¹
RR 7	65,1 mg.l ⁻¹

5.4.3 Výsledky stanovení redukční síly



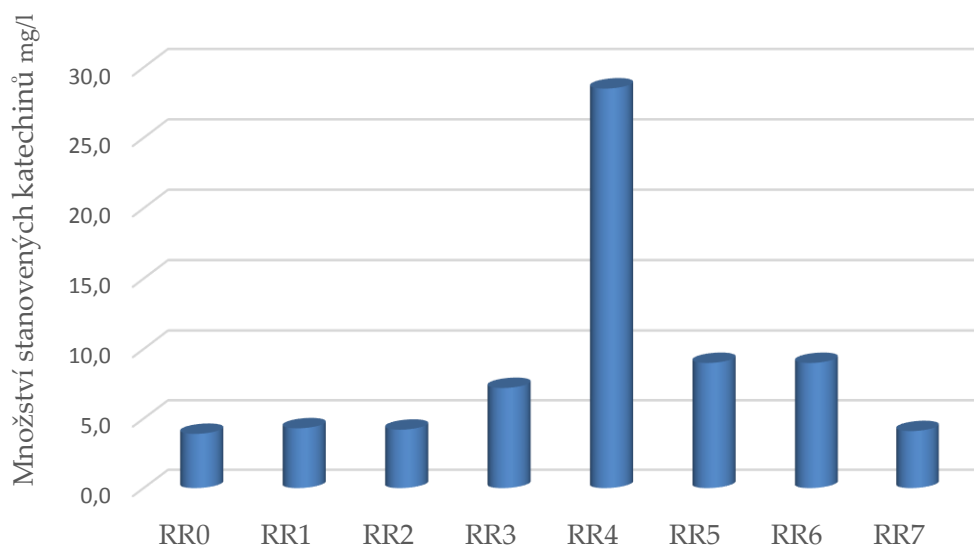
Graf 12: Výsledky stanovení redukční síly v mg.l⁻¹.

Největší aktivita byla naměřena u vzorku RR 4, a to 162,1 mg.l⁻¹, podobně tomu bylo i u vzorku RR 2, kdy bylo naměřeno 161,3 mg.l⁻¹. Nejmenší množství bylo zjištěno u kontrolního vzorku RR 0, 108,1 mg.l⁻¹. Následující tabulka zobrazuje naměřené hodnoty u jednotlivých vín.

Tabulka 12: Výsledky stanovení redukční síly

Výsledky stanovení redukční síly	
RR 0	108,1 mg.l⁻¹
RR 1	146,6 mg.l⁻¹
RR 2	161,3 mg.l⁻¹
RR 3	114,3 mg.l⁻¹
RR 4	162,1 mg.l⁻¹
RR 5	116,4 mg.l⁻¹
RR 6	117,7 mg.l⁻¹
RR 7	131,2 mg.l⁻¹

5.4.4 Výsledky stanovení celkových flavanolů



Graf 13: Výsledky stanovení celkových flavanolů-katechinů v mg.l^{-1}

Graf č. 12 zobrazuje naměřené hodnoty katechinů u všech vzorků vín. Nejvíce znatelné množství katechinů bylo naměřeno u vzorku RR 4, a to $28,5 \text{ mg.l}^{-1}$, přičemž množství katechinů u ostatních vín se pohybovalo v rozmezí od $3,9 \text{ mg.l}^{-1}$ do $9,0 \text{ mg.l}^{-1}$. Nejmenší množství bylo naměřeno u kontrolního vzorku RR 0. Následující tabulka zaznamenává naměřené hodnoty u jednotlivých vín.

Tabulka 13: Výsledky stanovení celkových flavanolů-katechinů

Výsledky stanovení celkových flavanolů-katechinů	
RR 0	3,9 mg.l⁻¹
RR 1	4,3 mg.l⁻¹
RR 2	4,2 mg.l⁻¹
RR 3	7,2 mg.l⁻¹
RR 4	28,5 mg.l⁻¹
RR 5	9,0 mg.l⁻¹
RR 6	9,0 mg.l⁻¹
RR 7	4,1 mg.l⁻¹

5.4.5 Celkové zhodnocení analýzy vín

Měření jednotlivých vzorků vín dokázalo, že použití enologických taninů vede ke zvýšení obsahu fenolických, a zároveň antioxidačních, látek ve víně.

Nejmenší obsah celkových fenolů metodou FOLIN, byl naměřen právě u nultého kontrolního vzorku RR 0 – 147,4 mg.l⁻¹. Největší podíl byl zaznamenán u vzorku RR 4, s přídatkem taninu Green T získaného z výtažků zeleného čaje, a to 185,3 mg.l⁻¹.

Nejnižší antiradikálová aktivita, metodou DPPH, byla naměřena rovněž u kontrolního vzorku RR 0 – 48,4 mg.l⁻¹. Množství u ostatních vzorků se pohybovalo v rozmezí od 49,0 mg.l⁻¹ do 100,0 mg.l⁻¹, a právě toto nejvyšší množství bylo zaznamenáno u vzorku RR 2 s přídatkem taninu Ebriant založeného na směsi exotických taninů.

Největší redukční schopnost byla dokázána metodou FRAP opět u vzorku RR 4, bylo naměřeno množství 162,1 mg.l⁻¹, přičemž poměrně stejné množství

bylo naměřeno opět u vzorku RR 2, a to 162,1 mg.l⁻¹. Nejmenší podíl byl zaznamenaný opět u kontrolního vzorku RR 0, a to 108,1 mg.l⁻¹. U ostatních vín se naměřené množství pohybovalo od 114,3 mg.l⁻¹ do 146,6 mg.l⁻¹.

I u měření celkových flavanolů – katechinů bylo nejnižší množství naměřeno, jak se dalo předpokládat, u kontrolního RR 0 - 3,9 mg.l⁻¹. Nejvyšší obsah katechinů byl naměřený opět u vzorku RR 4 s taninem ze zeleného čaje. Tady bylo naměřeno 28,5 mg.l⁻¹. Obsah katechinů u ostatních vín se pohyboval v rozmezí od 4,1 mg.l⁻¹ do 9,0 mg.l⁻¹.

6 DISKUZE

Obsah fenolických látek ve víně lze, jak ukazují výsledky měření, ovlivnit použitím exogenních taninů. Kromě komerčních přípravků mají vliv na složení vína i přírodní faktory. Mira de Orduña (2010) zkoumal vliv klimatických podmínek na složení hroznů. Bylo pozorováno, že vyšší teploty během vývoje plodů mohou zvyšovat koncentrace pH, cukru a ovlivňují hladinu flavonoidů.

Podle Kennedy et al. a Ribéreau-Gayon během dozrávání hroznů dochází k poklesu taninů nebo zůstávají konstantní. V ideálním případě by se měl termín fenolické a technologické zralosti shodovat, ale stálé změny klimatických podmínek tomu nedovolují, termíny se od sebe oddalují. V případě sklizně hroznů s dřívější technologickou zralostí, lze pozorovat ve víně hořké tóny a celkově neadekvátní fenolickou zralost včetně nízkého obsahu antokyanů. Studie prokázaly, že fenolická zralost hroznových slupek a semen hroznů není jednotná a jejich rozdílnost je zapříčiněna klimatickými podmínkami. (FERRER-GALLEGO, 2012)

Nastal případ obtížného stanovení termínu sklizně pro požadovaný druh vína, z důvodu porovnávání technologické a fenolické zralosti hroznů. Byly navrženy různé přístupy k řešení tohoto problému, a to přidání exogenních taninů ve formě hroznových semínek nebo přidáním komerčních taninů a využití, z technického hlediska, přezrálých hroznů, za cílem zlepšení kvality fenolů ve víně.

Podle Bautista-Ortin et al. nedávné studie prokázaly, že účinek přidání enologických taninů se mění rok od roku, a je závislý na parametrech hroznů v období sklizně.

Kraus Vilém v roce 2005 ve své knize uvedl množství fenolických látek v bílém víně. Množství se pohybuje v rozmezí 200 až 500 mg.l⁻¹. Měření celkových fenolů u vín s přidáním taninem, i u čistého vzorku, ukázalo hodnoty

147,4 mg.l⁻¹ až 185,3 mg.l⁻¹, přičemž nejnižší hodnota byla naměřena u kontrolního vzorku, nejvyšší hodnota u vína „RR 4“ s taninem Green T. Množství fenolů bylo tedy nižší, než uvedl prof. Kraus.

Výzkum byl rovněž zaměřený na stanovení katechinů v bílém víně. Margalit (2004) uvádí obsah katechinu, jako základního monomeru proanthokyanidinů, u bílého vína 5-100 mg.l⁻¹. Jeho uvedená hranice odpovídá množství naměřených vzorků, kdy se množství celkových flavanolů-katechinů pohybovalo v rozmezí od 3,9 mg.l⁻¹ do 28,2 mg.l⁻¹, kdy nejnižší hodnota byla opět naměřena u kontrolního vzorku a nejvyšší patřila opět vínu „RR 4“, tedy čtvrtému vzorku Ryzlinku rýnského s přidavkem taninu Green T.

Benešová Veronika ve své bakalářské práci uvádí výsledky měření antiradikálové aktivity u bílého vína odrůdy Malverina. Množství v mg.l⁻¹ se pohybovalo v rozmezí od 21,23 do 43,53 mg.l⁻¹. U zkoumaných vzorků Ryzlinku rýnského bylo množství značně vyšší. Největší aktivitu vykazoval vzorek „RR 2“ – Ryzlink rýnský s taninem Ebriant, a to 100,0 mg.l⁻¹, nejnižší pak opět nultý kontrolní vzorek, a to 48,4 mg.l⁻¹.

Součástí rozboru bylo i stanovení redukční síly metodou FRAP. Nultý vzorek opět vykazoval nejnižší aktivitu, stanovené množství obsahovalo 108,1 mg.l⁻¹, naopak nejvíce bylo naměřeno opět u čtvrtého vzorku, a to 162,1 mg.l⁻¹. V porovnání jsou využity výsledky stanovení v práci Ing. Michlovského, kdy se hodnota redukční síly u révového vína pohybovala v rozmezí 215-309 mg.l⁻¹.

Z výsledků lze jednoznačně říct, že u nultého kontrolního vzorku „RR 0“, bez přidavku enologického taninu, byly vždy naměřeny nejnižší hodnoty. Naopak nejvyšší aktivita byla naměřena u vzorku „RR 4“ s taninem Green T, a to u tří měření ze čtyř celkových. V jednom případě bylo nejvyšší množství naměřeno u vzorku „RR 2“, přičemž vzorek „RR 4“ se umístil hned na druhém

místě v pořadí s rozdílem 4 mg.l⁻¹. Konkrétně se jednalo o stanovení antiradikálové aktivity.

Pokud lze výsledky rozboru porovnat s výsledky senzoričkého hodnocení, tak nelze říct, že by víno vykazující nejvyšší aktivitu bylo zároveň vínem nejlépe hodnoceným. Nejlépe hodnoceným vínem se stal vzorek „RR 3“ s taninem Softan S, s 84,8 body. Nejaktivnější víno „RR 4“ získalo v senzoričském hodnocení 83,6 bodů.

7 ZÁVĚR

„Taniny se projeví i v chuti. Ta je plná a na svůj věk nebývale vyvinutá. Tříslo ji nijak neznásilňuje, naopak z pozice „druhých houslí“ moudře podporuje ostatní komponenty. Složení opulentní chuti sestává především z projevů ovoce. Vedle mladých, svěžích akordů třešňi se do popředí tlačí tmavé bobule ve stadiu až kompotovaném. Ke konci se elegantně prosadí dřevo skořicovým dotekem, ke slovu přijdou i zaznění kořenná, až pepřovitá. Mocný alkohol občas lehce „zařuká“ na patro, jako násilník se však v nejmenším neprojevuje. Na poměrně mladé víno, navíc u odrůdy, která je předurčena k dlouhému zrání, je jeho vývoj nebývale daleko. Po dekantaci, kterou vřele doporučuji, je připraveno poskytnout hotový, mladistvý, přesto však esprítě vybalancovaný závěr. Plný, s delším odezníváním. Přesto však cítíme silnou, zatím skrytou možnost dalšího zušlechtění, kterou obstará prodloužené ležení na lahvi.“

Vinaři, aby dosáhli takového, a jestli ne lepšího, hodnocení, vsází na různé metody a cesty výroby vína. Někteří jsou zastánci striktních procesů, aby mohli jejich víno označit jako čistě přírodní, jiní si práci usnadňují, jak by řekl jistý prodejce, tzv. pomocníky, ať to jsou různé druhy enzymů nebo právě enologické taniny.

A na otázku „Co je lepší?“ si může odpovědět každý sám ..

8 SOUHRN

Tato diplomová práce se zabývala výzkumem vlivu enologických taninů na bílá vína, a to vlivu jak na sensorický charakter, tak látkové složení vína.

Výzkum proběhl na základě vyrobeného bílého vína odrůdy Ryzlink rýnský, jehož množství bylo rozčleněno do celkem osmi skleněných nádob o objemu pět litrů. Do sedmi nádob s vínem byly aplikovány taniny určené pro zrání jak bílých, tak i rosé a červených vín, osmá nádoba zůstala čistá, jako kontrolní vzorek pro srovnání s ostatními.

Teoretická část se zabývá antioxidantními látkami obsaženými ve víně, blíže se pak zaměřuje na samotné enologické taniny, jejich dělení a použití.

Praktická část se zabývá výzkumem. Jsou zde shrnuty výsledky sensorického hodnocení vín, včetně aromatického profilu. V grafech jsou pak zaznamenány výsledky měření antiradikálové aktivity, redukční síly, obsahu celkových fenolů a flavanolů – katechinů.

Klíčová slova: polyfenoly, antioxidanty, enologické taniny, výzkum, katechiny, antiradikálová aktivita, redukční síla

9 SUMMARY

The diploma thesis dealt with influence of oenological tannins on white wines. Total influence on sensory character and composition of wine.

Research was carried out on the basis of white wine from variety Riesling. Amount of wine was divided into eight glass containers of five liters capacity. Into seven containers were added oenological tannins for aging of white, rosé and red wines. The eighth container remained clean without any tannin for comparing with all wines.

The theoretic part dealt with antioxidant substances in wine and with oenological tannins and their division and use.

The practical part deals with research. The practical part summarizes results of sensory analysis include aromatic profile of wines. The charts with results are showing results of measurement of antiradical activity, reducing ability and amount of total phenols and catechins.

The key words: polyphenols, antioxidants, oenological tannins, research, catechin, antiradical activity, reducing force

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BENEŠOVÁ Veronika, Vliv přípravků nahrazujících použití sudů typu barrique na parametry bílých vín, Bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, 2014

DOBŠÍČKOVÁ Soňa, Stanovení antioxidantů ve víně, Diplomová práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická

EDER, R., BARNA, J., BERGER, S., GÖSSINGER, M., STEIDL, R., SCHOBER, V., SCHÖDL, H., TEUSCHLER, S. Vady vín. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006

ELIÁŠOVÁ Eliška. Význam vybraných polyfenolických látek obsažených ve víně. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická, Bakalářská práce 2010.

FARKAŠ, J. Technológia a biochémia vína. Bratislava: Alfa, 1973.

FERRER-GALLEGO R., HERNÁNDEZ-HIERRO J.M., RIVAS-GONZALO J.C., ESCRIBANO-BAILÓN M.T. Influence of climatic conditions on the phenolic composition of *Vitis vinifera* L cv. Graciano, *Analytica Chimica Acta*, 2012

FRAGA, Cesar G. Plant phenolics and human health: biochemistry, nutrition, and pharmacology. Hoboken, N. J.: Wiley, c2010, 593 s. Wiley IUBMB series on biochemistry and molecular biology. ISBN 04-702-8721-7

JACKSON, Ronald S., Wine Science [Third Edition], Principles and Applications, 2008, ISBN: 978-0-12-373646-8

KAR, B. and BANERJEE R., Biosynthesis of tannin acyl hydrolase from tannin-rich forest residue under different fermentation conditions. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 2000.

KENNEDY J.A., MATTHEWS M.A., WATERHOUSE A.L., Changes in grape seed polyphenols during fruit ripening, *Phytochemistry*, 2000

KRAUS Vilém., FOFFOVÁ Zuzana., VURM Bohumil. Nová encyklopedie českého a moravského vína, 2. vyd., Praha: Praga Mystica, 2008, ISBN 978-80-86767-09-3.

KRAUS Vilém, KUTTELVAŠER Zdeněk, VURM Bohumil, Encyklopedie českého a moravského vína, 1997, ISBN 80-902363-3-2

KUMŠTA Michal. Fenolické látky červených vín, část 2: Taniny, *Vinařský obzor* 7-8/2008.

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

MARGALIT Yair, *Concepts in Wine Technology*, Wine Appreciation Guild, 2004

MICHLOVSKÝ O., Porovnání fenolických profilů ovocných a révových vín, Diplomová práce, Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, 2014

MIKEŠ, O. Sledování změn obsahu fenolických kyselin v průběhu barikování vín. *Vinařský obzor*. Velké Bílovice: Svaz vinařů České republiky, 2004, č. 3. ISSN 1212-7884

MIRRA de ORDUNA R., Climate change associated effects on grape and wine quality and production, *Food Research International*, (2010)

MITTLER, R., Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in Plant Science*, 2002.

MOREIRA, J., A. MARCOS, a P. BARROS. Proficiency test on FTIR wine analysis. *Ciência Téc. Vitiv*, 2002.

PAULOVÁ Hana, BOCHOŘÁKOVÁ Hana, TÁBORSKÁ Eva. Metody stanovení antio-xidační aktivity přírodních látek IN VITRO. *Chemické Listy* 98

PAVLOUŠEK Pavel, Antokyaniny, taniny a kvalita hroznů pro výrobu červených vín. *Vinařský obzor* 2009, 10, str. 462-463

PAVLOUŠEK Pavel, Pěstování révy vinné, Grada Publishing a.s. 2011, ISBN 978-80-247-3314-2

PAVLOUŠEK Pavel, Výroba vína u malovinařů 2. vydání, Grada Publishing a.s. 2010, ISBN 978-80-247-3487-3

PAVLOUŠEK Pavel, „Fenolická kvalita“ - základ produkce kvalitních červených vín, *Vinařský obzor* 7-8/2006, str. 360-361

PAVLOUŠEK Pavel, Pěstujeme stolní odrůdy révy vinné, Grada Publishing a.s. 2009, ISBN 978-80-247-2787-5

POKORA Petr, Měření antioxidační aktivity a polyfenolických sloučenin ve vybraných hybridech meruněk, *Středoškolská odborná činnost*, Gymnázium Brno-Řečkovice 2011

Pourrat, H., et al., Production of gallic acid from tara by a strain of aspergillus niger. *Journal of Fermentation Technology*, 1985.

Pulido, R.; Bravo, L.; Saura-Calixo, F. Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay. *J. Agric. Food Chemistry* 2000.

REBECA, J. R. Phenolic Acids in Foods: An Overview of Analytical Methodology. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2003, 51, s. 2866-2887

RIBÉREAU-GAYON P., DUBOURDIEU D., DONÉCHE B. and LONVAUD A.
Hand-book of Enology Volume 1 The Microbiology of Wine and Vinifications
2nd Edition, John Wiley & sons, 2006, ISBN 0-470-01034-7.

RIBÉREAU-GAYON, P., GLORIES, Y., MAUJEAN, A. a D. DUBOURDIEU.
Handbook of Enology, Volume 2, The Chemistry of Wine: Stabilization and
Treatments.. New York: John Wiley, 2006. ISBN 978-0- 470-01037-2.

REYNOLDS Andrew G. Managing wine quality – Volume 2: Oenology and wine
quali-ty, USA: Woodhead Publishing Limited, 2010, ISBN 978-1-84569-798-3.

STÁVEK Jan, TKÁČIKOVÁ Barbara, Hořké, či trpké zdá se? Vinařský obzor
3/2011

STEIDL Robert. Sklepní hospodářství, 2. vyd., Valtice: Národní vinařské
centrum, o. p. s., 2010, ISBN 978-80-903201-9-2.

VNUKOVÁ Kristina, Stanovení fenolových látek a antioxidační aktivity u
různých druhů chleba, pečiva a jiných obilných výrobků, Mendelova univerzita
v Brně 2010.

WATERMAN, P.G.; Mole, S. Analysis of Phenolic Plant Metabolites; Blackwell
Scientific Publishing, Oxford, 1994

INTERNETOVÉ ZDROJE:

Biological effects of resveratrol: www.sciencedirect.com [cit-6.4.2017]

Odrůdy bílých vín: www.wineofczechrepublic.cz [cit-23.4.2017]

Polyphenols in wine: www.wineanorak.com [cit-4.4.2017]

11 SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Seznam tabulek v textu

Tab. 1 Použité enologické taniny	24
Tab. 2 Sensorické hodnocení RR-0	31
Tab. 3 Sensorické hodnocení RR-1	32
Tab. 4 Sensorické hodnocení RR-2	33
Tab. 5 Sensorické hodnocení RR-3	34
Tab. 6 Sensorické hodnocení RR-4	35
Tab. 7 Sensorické hodnocení RR-5	36
Tab. 8 Sensorické hodnocení RR-6	37
Tab. 9 Sensorické hodnocení RR-7	38
Tab. 10 Výsledky stanovení celkových fenolů	49
Tab. 11 Výsledky stanovení antiradikálové aktivity	51
Tab. 12 Výsledky stanovení redukční síly	53
Tab. 13 Výsledky stanovení celkových flavanolů-katechinů	54

Seznam grafů v textu

Graf 1 Průměrné body získané v sensorickém hodnocení	39
Graf 2 Aromatický profil vína u RR-0	40
Graf 3 Aromatický profil vína u RR-1	41
Graf 4 Aromatický profil vína u RR-2	42
Graf 5 Aromatický profil vína u RR-3	43
Graf 6 Aromatický profil vína u RR-4	44
Graf 7 Aromatický profil vína u RR-5	45
Graf 8 Aromatický profil vína u RR-6	46
Graf 9 Aromatický profil vína u RR-7	47
Graf 10 Výsledky stanovení celkových fenolů v mg.l ⁻¹	49

Graf 11 Výsledky stanovení antiradikálové aktivity v mg.l ⁻¹	50
Graf 12 Výsledky stanovení redukční síly v mg.l ⁻¹	51
Graf 13 Výsledky stanovení celkových flavanolů-katechinů v mg.l ⁻¹	53

Seznam obrázků v textu

Obr. 1 Kyselina kávová (www.wikipedia.cz)	13
Obr. 2 Kyselina gallová (www.wikipedia.cz)	13
Obr. 3 Malvidin (www.wikipedia.cz)	14
Obr. 4 Cyanidin (www.wikipedia.cz)	14
Obr. 5 Katechin (www.wikipedia.cz)	15
Obr. 6 Epikatechin (www.commonswikipedia.org)	15
Obr. 7 Resveratrol (www.wikipedia.cz)	16
Obr. 8 Hrozny napadané plísní Botrytis cinerea (www.znalecvin.cz)	20
Obr. 9 Hrozny napadané plísní Botrytis cinerea (www.alkoholium.cz)	20
Obr. 10 Enologický tanin (www.vinarskydum.cz)	21
Obr. 11 Tanin pro enologické použití (www.harapes.cz)	21
Obr. 12 Tanin pro enologické použití (www.harapes.cz)	21
Obr. 13 Značka Lamothe-Abiet (www.lamothe-abiet.com)	23
Obr. 14 Hrozen a list odrůdy R. rýnský (www.wineofczechrepublic.cz)...	26