

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

Výroba a hodnocení ovocných vín

Diplomová práce

Vedoucí práce

Doc. Ing. Josef Balík PhD.

Vypracovala

Bc. Monika Hrubá

Lednice 2017

Zadání diplomové práce

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou prací na téma „*Výroba a hodnocení ovocných vín*“ vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a odborné informace vztahující se k dané problematice uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb., 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 vypracování práce vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a také 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 university, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy university, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:

.....

.....
Bc. Monika Hrubá

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji za pomoc, trpělivost a ochotu na konzultacích při vypracování diplomové práce, poskytnutí odborných rad pro moji práci panu doc. Ing. Josefu Balíkovi Ph.D. Děkuji také odborným konzultantům pracujícím na Ústavu posklizňové technologie, za jejich trpělivost a čas, při zhotovení a analýzách mikrovzorků ovocných vín, pro účely diplomové práce. Také touto cestou děkuji svojí rodině a přátelům za podporu při studiu.

Obsah

1	ÚVOD.....	10
2	CÍL PRÁCE.....	11
3	LITERÁRNÍ ČÁST	12
3.1	Ovocné víno	12
3.1.1	Druhy ovocných vín.....	13
3.1.2	Výběr suroviny	15
3.1.3	Látkové složení ovoce	25
3.2	Výrobní technologie ovocných vín	31
3.2.1	Příprava a úprava ovoce pro výrobu vín.....	31
3.2.2	Ovocná šťáva	39
3.3	Alkoholová fermentace	41
3.3.1	Nádoby na kvas.....	42
3.3.2	Použití kvasných kultur a příprava zákvasu	44
3.3.3	Průběh alkoholové fermentace.....	48
3.3.4	Spontánní alkoholová fermentace.....	49
3.3.5	Faktory ovlivňují alkoholovou fermentaci	50
3.4	Stáčení vína	51
3.5	Ošetřování vína	53
3.5.1	Síření ovocných šťáv a vín	56
3.5.2	Čiření a stabilizace ovocných vín	57
3.5.3	Filtrace	58
3.5.4	Mikrobiální filtrace a stabilizace	59
3.5.5	Lahvování vína	60
4	MATERIÁL A METODY.....	62
4.1	Materiál	62
4.2	Ovocné druhy a odrůdy zvolené k výrobě ovocných vín.....	62

4.3	Založení vína.....	64
4.4	Metody použité k analytickému rozboru.....	67
5	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	74
6	ZÁVĚR.....	96
7	SOUHRN a RESUMÉ.....	98
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	99

Seznam tabulek

Tabulka 1: Členění ovocných vín (Vyhláška č. 335/1997 Sb.)	14
Tabulka 2: Chemické požadavky na ovocná vína (Vyhláška č. 335/1977 Sb.)	15
Tabulka 3: Látkové složení jádrového ovoce (VOJTAŠŠÁKOVÁ, 1997)	16
Tabulka 4: Látkové složení peckového ovoce (VOJTAŠŠÁKOVÁ, 1997)	18
Tabulka 5: Látkové složení drobného ovoce (VOJTAŠŠÁKOVÁ, 1997)	22
Tabulka 6: Průměrný obsah kyseliny L - askorbové v ovoci (UHROVÁ, 2015)	30
Tabulka 7: Množství ovocné šťávy v ovocných vínech z jednoho druhu ovoce (Vyhláška č. 335/1997 Sb.)	39
Tabulka 8 Podmínky stanovení oxidu siřičitého při výrobě potravin nebo skupin potravin (Vyhláška č. 4/2008 Sb.	54
Tabulka 9: Dávky síření na 100 l šťávy nebo vína (UHROVÁ, 2015)	56
Tabulka 10: Hodnoty rybízových šťáv před založením rybízového vína	66
Tabulka 11: Výsledné hodnoty rybízových šťáv po přidání vody s cukrem	66
Tabulka 12: Hodnoty jablečných moštů před založením ovocného vína	66
Tabulka 13: Výsledné hodnoty jablečných moštů, po přidání cukru a kyseliny citronové	67
Tabulka 14: Tabulka pro senzoričké hodnocení ovocných vín	69
Tabulka 15: Senzorické hodnocení rybízových a višňových vín	77
Tabulka 16: Senzorické hodnocení jablečných vín	78
Tabulka 17: Výsledné hodnoty glukózy, fruktózy a sacharózy stanovené enzymaticky u jablečných vín	81
Tabulka 18: Výsledné hodnoty antioxidační kapacity FRAP a DPPH u rybízových a višňových vín	83
Tabulka 19: Výsledné hodnoty antioxidační kapacity FRAP a DPPH u jablečných vín	84
Tabulka 20: Průměrné hodnoty polyfenoly v ovocných vínech červené barvy	85
Tabulka 21: Hodnoty polyfenolů ve vzorcích jablečných vín	87
Tabulka 22: Anthokyany stanovené spektrofotometricky v rybízových a višňových vínech	88
Tabulka 23: Hodnoty barevných parametrů L* a* b* u rybízových a višňových vín	90
Tabulka 24:Oxid siřičitý (SO₂) v rybízových a višňových vínech	92

Tabulka 25: Oxid siřičitý (SO₂) v jablečných vínech.....	92
Tabulka 26: Výsledné hodnoty kyseliny L-askorbové stanovené HPLC u vín rybízových a višňových.....	93
Tabulka 27: Výsledné hodnoty kyseliny L-askorbové stanovené HPLC u vín jablečných.....	93
Tabulka 28: Výsledné hodnoty hustoty a alkoholu u rybízových a višňových vín .	95
Tabulka 29: Výsledné hodnoty hustoty a alkoholu u jablečných vín.....	95

Seznam obrázků

Obrázek 1: Hodnoty pH a titračních kyselin v rybízových a višňových vínech	74
Obrázek 2: Hodnoty pH a titračních kyselin v jablečných vínech.....	75
Obrázek 3: Rozpustná sušina u rybízových a višňových vín	76
Obrázek 4: Rozpustná sušina u jablečných vín	76
Obrázek 5: Sensorická analýza rybízových a višňových vín	77
Obrázek 6: Sensorická analýza jablečných vín	78
Obrázek 7: Redukující cukry v rybízových a višňových vínech	80
Obrázek 8: Redukující cukry v jablečných vínech.....	80
Obrázek 9: Antioxidační kapacita metodami FRAP a DPPH u rybízových a višňových vín	83
Obrázek 10: Antioxidační kapacita metodami FRAP a DPPH u jablečných vín...	85
Obrázek 11: Polyfenoly v rybízových a višňových vínech	86
Obrázek 12: Polyfenoly v jablečných vínech.....	88
Obrázek 13: Anthokyany v rybízových a višňových vínech	89
Obrázek 14: Barevné parametry L* a* b*u rybízových a višňových vín.....	90

1 ÚVOD

Ovoce tvoří nedílnou součást lidského jídelníčku a sortiment nabízí ovoce v požadované kvalitě. Pro výrobu ovocných vín je zásadní výběr vhodného a nepoškozeného ovoce. Ovoce se konzumuje v mnoha variantách, buď jako čerstvé, nebo v podobě pyré, marmelád či kompotů. Konzervováním ovoce je prodloužen chuťový požitek, proměna čerstvých plodů v něco unikátního, jiného, neznámého je spojena s ročním obdobím, ať už v podobě osvěžující letního nápoje, v podzimní lahůdku nebo zimní vzpruhu.

V dnešní době se do popředí dostává i takzvaná forma smoothie, kdy se jedná o rozmělnění ovoce tak, aby získalo podobu husté šťávy s obsahem dužniny. A v neposlední řadě se s ovocem setkáme i v podobě ovocných pálenek nebo ovocných vín.

Ovocná vína jsou produkty, jejichž technologie je založena na kvašení čisté ovocné šťávy s přídavkem cukru a vody. Nelze je zaměňovat s víny pocházející čistě z révy vinné (*Vitis vinifera*). Ovocná vína si zachovávají svůj jedinečný charakter, jsou ojedinělá svojí chutí, barvou i vzhledem a nezaměnitelným aroma. Ovocná vína jsou tak považována za výjimečná a zdraví prospěšná. Zejména i proto, že si zachovávají dostatek vitamínů, minerálních látek, antioxidantů a mají vyvážený poměr sacharózy a organických kyselin. Bývají často v optimální míře doporučovány pro zlepšení zdravotního stavu. Například pro optimální průchodnost cév, pro zvýšení imunity a také jako prevence proti infarktu. Intenzivní aroma napovídá z kterého ovoce je hotový produkt zhotoven a pouze volba kvalitní suroviny, zajistí ovocnému vínu jeho odpovídající vysokou jakost.

Diplomová práce pojednává o výrobě a hodnocení ovocných vín, a přispívá tak do stále aktuální problematiky. Diplomová práce se zabývá hodnocením a srovnáním vín rybízových a jablečných, které byly vyrobeny na Ústavu posklizňové technologie a vín višňových, rybízových a jablečných, které byly zakoupeny v maloobchodní síti, zejména společnosti Tesco Stores s.r.o., vinařství Pankovo, vinařství Chateau Lednice a vinařstvím Pereg Sk.

2 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo prostudovat literaturu pojednávající o látkovém složení ovocného vína, o technologii jejich výroby a o právních požadavcích na jejich složení. Připravit několik variant mikrovzorků vín z vybraných druhů ovoce a analyzovat vybrané parametry jakosti a porovnat se vzorky ovocných vín z tržní sítě.

3 LITERÁRNÍ ČÁST

3.1 Ovocné víno

Ovocná vína jsou alkoholické nápoje, vznikající zkvašením ovocné šťávy. Jejich výroba je v Evropě známa už po dlouhá staletí. Započala zejména v krajích bohatých na ovocné druhy. Ovocná vína se vyráběla z jakéhokoliv dužnatého a šťavnatého ovoce. Průmyslová výroba ovocných vín je datována od 19. století, kdy se poprvé objevila v severozápadní Francii, zejména v Normandii, dále v Bretani a Pikardii. V současnosti se ve Francii vyrábí ovocné víno v podobě jablečného nápoje zvaného „cidre“, jehož výroba překračuje ročně miliony hektolitrů, v menším množství pak nápoje hruškové zvané „poiré“. Ovocná vína jsou doplňkem vín réвовých jako zpestření rozsáhlého vinného sortimentu (UHROVÁ, 2015).

Ovocná vína jsou vyráběna od dob našich předků, kdy byly dostupné pouze čerstvé suroviny, cukr a případně pekárenské droždí. Tradiční způsob výroby se využívá velmi zřídka. Dnes se setkáváme zejména s kvalitním kvasným materiálem a to ušlechtilými vinnými kvasinkami (ASVK), které se dávkuje na stanovený objem hotového produktu (WILDSMITH, 2015).

Čerstvé ovoce a z něj získaná šťáva, jsou ceněny především díky mimořádné výživové hodnotě a můžeme je tak považovat za prvotřídní zdroj energie. Posiluje imunitní systém a působí na správné fungování lidského organismu. Ovoce je jen jedna z mála přírodních surovin zachovávající si bohatou skladbu nezbytně důležitých vitamínů a minerálních látek. Ovoce je navíc bohaté na vlákninu, která stabilizuje funkci životně důležitých orgánů jako žaludku, střev a podporuje správnou průchodnost cév (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2003).

3.1.1 Druhy ovocných vín

Ovocná vína jsou rozdělována na tři hlavní druhy, vína stolní, polosladká a dezertní. Bohatý sortiment dále nabízí vína dezertní s příměsí bylin a vína likérová. Jednotlivé druhy se o sebe liší obsahem objemového alkoholu a množstvím přidaného cukru. Členění ovocných vín uvádí tabulka 1.

Stolní

Typické pro stolní ovocná vína je relativně nízký obsah objemového alkoholu pohybující se na hranici 10 % obj., s přidáním cukru v nepřekračujícím množství 20 g/l (Vyhláška č. 335/1997 Sb.). Takhle zhotovená vína lze označit za vína suchá, jejichž fermentace se uskutečňuje na bázi přírodního cukru, který je obsažen v ovoci. Další cukr není do těchto vín přidáván. Proto ve vínech stolních zpravidla nezaznamenáváme zbytkový cukr (DVOŘÁK, 2001).

Polosladká

Polosladká vína mohou být doslazována dodáním stanoveného množství sacharózy v rozmezí od 20 g/l do 80 g/l. Polosladká vína jsou převážně se zbytkovým cukrem a nejméně 11 % objemového alkoholu (Vyhláška č. 335/1997 Sb.).

Dezertní

Legislativa označuje za dezertní ovocná vína taková vína, kde obsah alkoholu překračuje nejméně 14 % objemového alkoholu a je povoleno přidávat až na 80 g/l cukru (Vyhláška č. 335/1997 Sb.). Do dezertních vín je přidáváno poměrně vysoké množství sacharózy, účelem je zvýšení celkového obsahu alkoholu (DVOŘÁK, 2001). U ovocných vín dezertních můžeme očekávat zvýšené množství zbytkového cukru. Do dezertních vín se doporučuje vodu obohacenou o sacharózu dávkovat postupně v určitých intervalech tak, aby je kmeny kvasinek byly schopné všechny prokvasit a nedošlo k oslabení jejich činnosti (VOGEL, 2001).

Dezertní kořeněná

Za dezertní ovocná vína kořeněná se považují dezertní vína s příměsí koření, bylin nebo výluhů z koření případně bylin. Kořeněná dezertní vína jsou taková vína, jejichž technologie, je upravena dle obsahu kvasného potravinářského lihu. Jsou přislazována sacharózou nebo jinou cukernou složkou (Vyhláška č. 335/1997 Sb.). Při výrobě dezertních vín kořeněných by měl být ukončený proces alkoholové fermentace.

Následně probíhá macerace, kdy do hotového vína jsou přidávány směsi koření, bylin, případně jiných výluhů, čímž docílíme kvalitního produktu, zachovávající si výrazné aroma. Dezertní vína kořeněná můžeme přirovnávat k vínům jako Portské, Madeira nebo Sherry. Za vhodné suroviny pro zhotovení dezertních kořeněných vín se považují vína jablečná a z černého rybízu (DVOŘÁK, 2001).

Tabulka 1: Členění ovocných vín (Vyhláška č. 335/1997 Sb.)

Druh	Skupina
Ovocná vína	stolní polosladká dezertní dezertní kořeněná neperlivá
Ostatní	sladová
Ovocná vína	bylinná likérová
Cidr a perry	
Medovina	

Vyhláška č. 335/1997 Sb. pro jejichž účely se ovocným vínem rozumí nápoj vyrobený alkoholovým kvašením šťávy z ovoce s výjimkou hroznů révy vinné, kterou je možné před kvašením upravit přidavkem vody a cukru.

Mimo zmíněné druhy ovocných vín, uvedené v podkapitole 3. 1. 1., uvádí tabulka 1 dle Vyhlášky č. 335/1997 Sb. ještě ovocná vína sladová, definována jako nápoj vyrobený alkoholovým kvašením sladových výluhů pomocí sulfitových kvasinek. Ovocná vína bylinná, jako vína vyrobená z cukru zkvašeného s přidavkem vody nebo zhotovené ze sladového vína, macerací částí bylin nebo dřevin, s výjimkou hroznů révy vinné nebo přidáním jejich výluhů. Vyhláška č. 335/1997 Sb., definuje ovocné víno likérové, vyrábějící se z nezkašené ovocné šťávy, výjimku tvoří nezkašené šťávy z hroznů révy vinné, nebo z nekvašené šťávy z plodů černého bezu s přidáním lihu, cukru nebo destilátu. Mezi výrobky zhotovené ze zkvašené ovocné šťávy řadíme i jablečné cidry a hruškové perry. (Tabulka 1)

Vyhláška č. 335/1997 Sb., definuje chemické požadavky na druhy ovocných vín (Tabulka 2).

Tabulka 2: Chemické požadavky na ovocná vína (Vyhláška č. 335/1977 Sb.)

Druh vína	Obsah ethanolu (% obj.)	Obsah těkavých kyselin (g/l) nejvýše	Obsah cukru (g/l)
Ovocná vína stolní	nejméně 10	1,3	nejvýše 20
Ovocná vína polosladká	nejméně 11	1,3	více než 20
Ovocná vína dezertní	nejméně 14	1,3	více než 80
Ovocná vína dezertní kořeněná	nejméně 14	1,3	X
Ovocná vína likérová	nejvýše 20	1,7	X
Ovocná vína perlivá	nejvýše 12	1,3	X
Cider	nejméně 1,2 nejvýše 8,5	1,4	X
Perry	nejméně 1,2 nejvýše 8,5	1,4	X
Sladové	nejméně 13,5	1,3	55, odchylka +/- 5
Bylinné	nejméně 14	1,7	nejvýše 120
Medovina	nejméně 10	1,6	nejméně 40

Značení „X“ v tabulce 2, (Vyhláška č. 335/1997 Sb.), nestanovuje hraniční mez pro obsah cukru (g/l). Tabulka 2 doplňuje kapitolu 3.1.1, která popisuje druhy ovocných vín.

3.1.2 Výběr suroviny

Ovocná vína je možné zhotovit poměrně z velké části rostlinných druhů. Můžeme zařadit i vína z černého bezu, pampeliškové či šípkové víno, o kterých mluvíme jako o vínech speciálních. Nejčastěji v sortimentu ovocných vín nacházíme vína z jablek, případně z hrušek nebo ojedinele z kdoulí. Z bobulovin nejčastěji ovocná vína z angreštu, rybízu, malin, ostružin, a šípků. Z peckového ovoce především vína višňová, výjimečně můžeme v sortimentu zaznamenat ovocná vína z meruněk, broskví a švestek.

Jádroviny

Do jádrovin řadíme jablka, hrušky, kdoule, také mišpule a jeřabiny. Plodem jádrovin je malvice. Malvice obsahuje malá semena, která jsou uložena v jádřinci, ze kterého vyrůstá stopka a celý jádřinec je obklopen sladkou a šťavnatou dužninou. Jádroviny jsou celkově bohaté na sacharidy (Tabulka 3), nejvíce sacharidů obsahují jeřabiny v průměru okolo 210 g.kg⁻¹, z minerálních prvků, mají poměrně vysoký obsah draslíku uvádějící tabulka 3. Z minerálních látek ještě můžeme zmínit vápník, kterým také jádroviny oplývají, bohaté na vápník jsou hrušky.

Tabulka 3: Látkové složení jádrového ovoce (VOJTAŠŠÁKOVÁ, 1997)

Druh	Bílkoviny g.kg ⁻¹	Tuky g.kg ⁻¹	Sacharidy g.kg ⁻¹	Vláknina nerozpust. g.kg ⁻¹	Vláknina rozpustná g.kg ⁻¹	Draslík mg.kg ⁻¹	Vápník mg.kg ⁻¹	Hořčík mg.kg ⁻¹	Vitamin B ₁ mg.kg ⁻¹	Vitamin B ₂ mg.kg ⁻¹	Vitamin C mg.kg ⁻¹	Vitamin E mg.kg ⁻¹
jablka	3,7	4,0	129,5	10,0	31,4	1396,5	82,7	63,3	0,42	0,39	92,80	5,11
hrušky	4,4	3,3	134,2	16,5	33,4	1262,7	118,1	91,2	0,37	0,53	37,01	4,15
kdoule	6,2	5,7	140,3	18,6	48,9	1455,0	165,2	86,9	0,46	0,40	213,73	1,40
arónie	7,1	6,3	201,1	n	21,3	2230,0	443,0	192,0	0,37	0,13	640,00	n
jeřabiny	9,8	3,0	210,0	30,2	38,8	2460,0	325,1	52,3	0,70	0,40	615,90	20,00

Jablka (plody odrůd *Malus domestica*)

Jablka sama o sobě jsou nazývána jako zdravé ovoce bohaté na řadu vitamínů a minerálních látek. Což potvrzuje, že jablka jsou zařazena mezi nejžádanější a nejvýznamnější domácí ovoce vůbec. Co se týká účinných látek, tak jablka neobsahují téměř žádné bílkoviny (Tabulka 3). Oproti tomu jsou jablka velmi bohatá na vitamíny a stopové prvky, především vitamín C, který se v plodu ukládá už při jeho růstu (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2003). BULKOVÁ (2011) doplňuje, že v jablkách můžeme zaznamenat u sacharidů převažující složku fruktózu v množství 58,32 g.kg⁻¹, oproti množství sacharózy, které je v jablkách méně. Dále jablka obsahují škrob a to v množství 5,93 g.kg⁻¹ a inulin. V jablkách najdeme i alkoholický cukr nazývaný se inositol v průměrném množství 10 mg.kg⁻¹, který se vyznačuje antioxidačními účinky. Obsah pektinu se pohybuje okolo 11g.kg⁻¹ zároveň podíl nerozpustné a rozpustné vlákniny, jenž jsou oceňovány pro koloidní a absorpční schopnosti. Z minerálních látek převládá draslík a vápník. Ze stopových prvků můžeme zmínit bór, hořčík, zinek, železo, měď, kobalt a selen (Tabulka 3). Z vitamínů nacházející se v jablkách lze vyzdvihnout především vitamín C, jehož obsah se odlišuje od odrůdy, průměr je uváděn

93 mg.kg⁻¹. Vitamín C není v jablkách rozložen rovnoměrně, nejvíce jej zaznamenáváme ve slupce cca 20 mg, poté v dužnině okolo 6 mg a nejméně pak uprostřed plodu okolo 1 mg. V jablkách mají i vysoký podíl biogenních látek, zejména karotenoidů, kyseliny listové a polyfenolů dosahující až 270-2980 mg.kg⁻¹, dále flavonoidů a flavanolů aj. Fenolové kyseliny například hydroxyskořicová v obsahovém množství až 258 mg.kg⁻¹, dále i kyselina salicylová, rutin a třísloviny. Z organických kyselin je nejvíce zastoupena kyselina jablečná v rozmezí od 2000-13000 mg.kg⁻¹, kyseliny citronové nalezneme v jablkách menší množství okolo 75-100 mg.kg⁻¹, v malé míře také kyselinu chinovou. Hovoříme-li u jablek o aromatických látkách, nalezneme je u těchto plodů v zastoupení přes 300 odlišných sloučenin, z nichž mezi nejpodstatnější řadíme estery, aldehydy a alkoholy.

Jak již bylo zmíněno, jablka obsahují podíl pektinu a účinné vlákniny, která zároveň napomáhá k snížení hladiny cholesterolu a mj. se pojí s jedovatými látkami jako je například olovo nebo rtuť. Jablka také posilují imunitní systém, srdce a krevní oběh. Stimulují správnou průchodnost cév, čímž jsou cévy posilovány (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2003). Jsou vhodnými ovocnými druhy pro výrobu ovocných vín, populárních jablečných cidrů a uplatňují se v podobě jablekových pálenek.

Hrušky

Hrušky jsou využívány především k přímé konzumaci, přičemž pro domácí využití lépe vyhovují stolní kultivary. Moštové kultivary hrušek nejsou tolik chutné jako stolní odrůdy, protože moštové odrůdy jsou daleko menší a mají tuhou strukturu. Plody moštových odrůd mohou budít lákavý dojem, ale chuťově jsou trpké a hořké, s poměrně s vysokým podílem taninu. Využívají se především na zpracování pro alkoholický nápoj zvaný „perry“ (BIGGS a kol., 2004). Hrušky obsahují bílkoviny, lipidy s esenciálními nenasycenými mastnými kyselinami, ze zastoupených sacharidů převládá především fruktóza obdobně jako u jablek. Cukry obsažené v hruškách jsou pouze o 1 % menší než u jablek, důvodem je nižší podíl organických kyselin, jablečné a citronové, proto mohou být považovány za sladší oproti jablkům. Krom jednoduchých cukrů a sacharózy obsahují hrušky 4,9 g.kg⁻¹ škrobu a 21,7 g.kg⁻¹ sorbitu. Nechybí rozpustná a nerozpustná vláknina společně s pektinovými látkami v 5,85 g.kg⁻¹, dále kondenzované tanniny a třísloviny. Z minerálních látek jsou vyzdvihovány draslík, hořčík, vápník a železo v 4,96 mg.kg⁻¹ (Tabulka 3). Co se týká vitamínů, není obsah tak

markantní jako u jablek, spíše jsou zastoupeny v menším množství zejména vitamín C a E. Z biogenních látek zmíníme polyfenoly, jejichž množství se v hruškách pohybuje mezi 20-250 mg.kg⁻¹, fenolové sloučeniny-flavonoly v množství 37,02 mg.kg⁻¹, dále vitaminy skupiny B, katechiny, epikatechiny v množství 70-420 mg.kg⁻¹, kyselinu hydroskořicovou a hydroxybenzoové kyseliny jako kyselina galová a egalová. Chuť hrušek může být ovlivněna kyselinou jablečnou v celkovém podílu 1000-4150 mg.kg⁻¹ a kyselinou citronovou okolo 1800 mg.kg⁻¹. Charakteristické aroma hrušek je způsobeno podílem octanu amylnatého.

Peckoviny

Tato kategorie zahrnuje třešně, višně, meruňky, broskve, švestky, slívy, ryngle, mirabelky, trnky a dřínky. Plody peckovic mívají silnou a zřídka plstnatou slupku, měkkou dužninu plnou šťávy a pecku se sladkým nebo hořkým semenem.

Tabulka 4: Látkové složení peckového ovoce (VOJTAŠŠÁKOVÁ, 1997)

Druh	Bílkoviny g.kg ⁻¹	Tuky g.kg ⁻¹	Sacharidy g.kg ⁻¹	Vláknina nerozpust. g.kg ⁻¹	Vláknina rozpustná g.kg ⁻¹	Draslík mg.kg ⁻¹	Vápník mg.kg ⁻¹	Hořčík mg.kg ⁻¹	Vitamin B ₁ mg.kg ⁻¹	Vitamin B ₂ mg.kg ⁻¹	Vita- min C mg.kg ⁻¹	β-karoten mg.kg ⁻¹
broskve	7,6	1,5	120,9	6,6	21,8	2142,6	129,7	105,9	0,26	0,52	65,50	4,27
meruňky	8,7	1,3	119,6	11,0	28,8	2727,6	164,0	107,1	0,40	0,53	105,00	19,80
švestky	6,5	1,6	146,5	6,3	22,4	2226,3	155,1	114,5	0,71	0,45	46,92	2,88
renklódy	8,0	2,0	157,5	8,1	27,0	2253,3	134,9	122,6	0,50	0,39	61,66	1,17
třešně	9,1	4,1	143,8	6,1	20,3	2147,0	179,3	107,7	0,37	0,51	100,82	1,46
višně	10,0	6,2	121,7	7,7	24,4	2170,7	206,9	147,5	0,32	0,43	58,71	2,97

Peckoviny jsou bohatým zdrojem draslíku, největší množství zaznamenáváme u meruňek až 2727 mg.kg⁻¹, nezaostávají ani švestky 2147 mg.kg⁻¹ či višně kde v průměru najdeme 2170 mg.kg⁻¹. Zdrojem bílkovin jsou především višně, které obsahují 10 g.kg⁻¹, nejméně pak švestky v průměru okolo 6,5 g.kg⁻¹ (Tabulka 4). Největší obsah vitamínů zastupuje vitamín C, nejvyšší podíl zaznamenáváme u meruňek 105 mg.kg⁻¹ a u višni, kde se nachází 100 mg.kg⁻¹. Meruňky mají ze všech peckovin nejvíce β-karotenu 19,80 mg.kg⁻¹, což napovídá i jejich typická barva (Tabulka 4).

Broskve (Persica vulgaris)

Broskve nemají nikterak výrazné množství bílkovin a lipidů, ze sacharidů je nejvíce zastoupena sacharóza v průměru okolo 56,54 g.kg⁻¹. Broskve obsahují také sorbit v průměru kolem 8,9 g.kg⁻¹. Broskve mají poměrně vysoké množství minerálních

látek v průměru okolo $4,6 \text{ g.kg}^{-1}$, z toho nejvíce bóru a to až 70 mg.kg^{-1} , dále železa necelých 11 mg.kg^{-1} , draslík, hořčík (Tabulka 4). Z vitamínů je obsažen zejména vitamín C, kyselina listová a pantotenová a niacin (vitamín B3), který je v broskvích ve zvýšeném množství $8,6 \text{ mg.kg}^{-1}$. Z bioaktivních látek převládá β -karoten, celkový obsah polyfenolů nalezneme v rozmezí $100\text{-}1500 \text{ mg.kg}^{-1}$, také kyselinu chlorogenovou až $125,43 \text{ mg.kg}^{-1}$ a rutin. V broskvích jsou zastoupeny organické kyseliny v podobě kyseliny jablečné $3000\text{-}7700 \text{ mg.kg}^{-1}$, přibližně 2000 mg.kg^{-1} kyseliny citronové a malý podíl kyseliny vinné, díky těmto kyselinám je tvořena lahodná a osvěžující chuť broskví (BULKOVÁ, 2011).

Meruňky (Armeniaca vulgaris)

Meruňky jsou považovány za nejcennější ovocné druhy mezi peckovinami. Množství bílkovin a lipidů není sice nijak markantní, ale u sacharidů převažuje sacharóza v průměru okolo $42,5 \text{ g.kg}^{-1}$. Pektinové látky jsou obsaženy v poměru $9,79 \text{ g.kg}^{-1}$. Meruňky jsou bohatým zdrojem minerálních látek, zejména draslíku, hořčíku, železa v podílu $7,76 \text{ mg.kg}^{-1}$ také mědi a kobaltu (Tabulka 4). Co se týká vitamínů, největší obsah zaznamenáváme v podobě niacinu v množství $7,55 \text{ mg.kg}^{-1}$, dále kyselina pantotenová, vitaminy skupiny B a poměrně malé množství tokoferolu. Z organických kyselin převažuje kyselina jablečná nad citronovou. Z bioaktivních látek mají meruňky dostatek polyfenolů $300\text{-}430 \text{ mg.kg}^{-1}$, obsah kyseliny chlorgenové, kyseliny chiniové $0,70 \text{ g.kg}^{-1}$, jantarové $0,100 \text{ g.kg}^{-1}$, vyskytuje se i kyselina salicylová a neochlorogenová. Meruňkové aroma je tvořeno mnoha sloučeninami, z nichž největší význam mají monoterpenové uhlovodíky a alkoholy například limonen, myrcen, linallol, terpinolen, α -terpineol), dále aldehydy, laktony a kyseliny typu 2-methylbutanová a octová. Kyselina šťavelová je zastoupena pouze v malé míře přibližně okolo $0,179 \text{ g.kg}^{-1}$ (BULKOVÁ, 2011). Plody meruněk se vyznačují svojí nepřehlédnutelně výraznou chutí a mají oproti broskvím a slivoním kulatější pecku (BIGGS a kol., 2004). Zbarvení meruněk je zásluhou β -karoten, který vede ke vzniku vitamínu A, jehož vlastností je boj s protinádorovými účinky (HAIGHOVÁ, 2007).

Švestky (*Prunus domestica*)

Pravé švestky se vyznačující okázalým seskupením barev slupky a dužniny, převládá zejména modrá případně až fialová barva, přes červenou až do sytě modré. Oválné plody s nápadným zašpičatěním na konci (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2003). Švestky jsou plody s menším podílem sacharidů, z nichž převažuje sacharóza zastoupena v 38,04 g.kg⁻¹. Pektinové látky v množství 8,64 g.kg⁻¹ a obsažený sorbit v množství 14,10 g.kg⁻¹. Švestky jsou bohatým zdrojem minerálních látek, zejména zvýšený podíl železa 7,44 mg.kg⁻¹, draslík, hořčík (Tabulka 4). Z vitamínů převládají vitamin E 7,50 mg.kg⁻¹, zanedbatelné množství kyseliny listové 0,02 mg.kg⁻¹, nezbytný vitamin C a komplex vitamínů skupiny B. Zmíníme-li bioaktivní látky, pak ve švestkách najdeme lutein v množství 2,4 mg.kg⁻¹ a β-karoten. Švestky jsou bohaté na polyfenoly v množství až 2250 mg.kg⁻¹, z flavonoidů zastoupený kvercetin, proanthokyanidiny, anthokyanová barviva, saponiny a mnoho dalších. Kyseliny jsou v podobě kyseliny chlorogenové 0,09 g.kg⁻¹, chinové 1,24 g.kg⁻¹, p-kumarové 0,24 g.kg⁻¹, zaznamenáváme nepatrný obsah kyseliny salicylové, tříslovin a tanninu. Švestkové aroma je zdrojem benzaldehydu a methylcinnmátu.

Pro ovocná vína jsou broskve a meruňky méně vhodnými ovocnými druhy jelikož se těžko lisují. Jejich dužnina je sice bohatá na šťávu, ale plody mají silnou slupku, což může být jedna z mnoha překážek pro získání šťávy, která je nezbytná pro výrobu ovocných vín. Švestky mají slupku ojiňenou oproti broskvím a meruňkám, které ji mají plstnatou. Z tohoto důvodu jsou švestky doporučovány pro výrobu švestkových destilátů, například pro velmi oblíbenou „slivovici“. Broskve společně s meruňkami a švestkami jsou velmi bohaté na přísun vitamínů a minerálních látek. Přesto bohatý sortiment ovocných vín je o tyto ovocné druhy ochuzen, pokud se na trhu vyskytnou, jde spíše o výjimečnou záležitost. Vyhovující z peckoviny pro ovocná vína jsou především třeň a višně.

Třešně a višně (*Cerasus avium*, *Cerasus vulgaris*)

Obdobně jako ostatní peckoviny i třešně jsou zdrojem bílkovin, lipidů. U sacharidů obsažené v třešních převažuje fruktóza v množství 56,20 g.kg⁻¹. Pektin v množství 6,24 g.kg⁻¹, vláknina rozpustná a nerozpustná. Minerální látky zastupují draslík, hořčík, železo a v poslední řadě jód (Tabulka 4). Z vitamínů můžeme zmínit B komplex, vitamin C, vitamin E, β-karoten a další. Relativně vysoký obsah polyfenolů

600–1468 mg.kg⁻¹, z flavonoidů pak kvercetin, třešně jsou známy i podílem flavonolů zejména kyselinou hydroskořicovou 290-1280 mg.kg⁻¹, také zanedbatelný obsah kyselin chlorogenové, kávové, galové a p-kumarové. Byly zaznamenány i formy tříslovin, saponinů a anthokyanů, jejichž obsah se pohybuje průměrně okolo 400 mg.kg⁻¹. Slupku a dužninu tvoří mimo jiné i β-steroly. Výčet nezbytně podstatných látek uzavírá i velmi zanedbatelný podíl kyseliny šťavelové 0,072 g.kg⁻¹ (BULKOVÁ, 2011). Nejčastěji jsou plody zpracovávány na kompoty, sirupy, džemy, oblíbené jsou především v podobě pálenek, likérů nebo vín. Plody blahodárně působí na lidský organismus. Stavební prvky třešní, zejména zinek společně s vitamínem C, podporují vlákna bílkovinného kolagenu tvořící silnostěnné tkáně. Stimulují hladinu histaminů, čímž anthokyany zmírňují projevy zánětů nebo mohou tlumit tvorbu prostaglandinů (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2003).

U višně převažuje u sacharidů glukóza v množství 46,42 g.kg⁻¹. Obdobně jako u třešní jsou višně zdrojem hořčíku, draslíku, železa v 9,72 mg.kg⁻¹ a také vápníku. Nechybí vitaminy skupiny B, vitamin C, E, β- karoten, zvýšené množství anthokyaninů a tříslovin. Fenolové kyseliny jsou tvořeny kyselinou chlorogenovou, p-kumarovou, kvercetinem aj. Z celkových 15,4 g.kg⁻¹organických kyselin, které regulují kyselou chuť višně, je převažující kyselinou kyselina jablečná 14 g.kg⁻¹ a nepatrný podíl kyseliny šťavelové 0,080 g.kg⁻¹. Aromatické látky jsou tvořeny sloučeninami benzaldehydu, hexanal, fenylacetaldehydu a také eugenolu (BULKOVÁ, 2011).

Drobné ovoce

Kategorie zahrnující plodiny nesourodých kulturních, případně planých rostlin. Pro přehlednost se rozdělují na bobuloviny, neboli plodiny se slupkou, kterou nelze loupát, šťavnatou dužninou, s malými tvrdými semeny, zejména angrešt, rybíz, borůvky, brusinky, bezinky a klikvy. Dále řadíme jahody, jejichž plodem je zdužnatělé květní lůžko na povrchu se semeny. Maliny a ostružiny mající oplodí z drobných peciček k sobě těsně spojených.

Tabulka 5: Látkové složení drobného ovoce (VOJTAŠŠÁKOVÁ, 1997)

Druh	Bílkoviny g.kg ⁻¹	Tuky g.kg ⁻¹	Sacharidy g.kg ⁻¹	Vláknina nerozpust. g.kg ⁻¹	Vláknina rozpustná g.kg ⁻¹	Draslík mg.kg ⁻¹	Vápník mg.kg ⁻¹	Hořčík mg.kg ⁻¹	Vitamin B ₁ mg.kg ⁻¹	Vitamin B ₂ mg.kg ⁻¹	Vitamin C mg.kg ⁻¹	β-karoten mg.kg ⁻¹
hroznv	6,8	3,5	169,3	13,3	21,4	2427,9	212,5	105,1	0,36	0,27	93,50	0,32
jahody	8,5	4,0	87,3	18,8	29,9	1531,3	284,9	167,3	0,34	0,60	666,29	0,50
maliny	12,2	5,8	128,4	39,9	63,8	1778,5	405,6	277,2	0,32	0,60	243,33	0,99
ostru- žiny	13,5	9,5	120,5	38,3	55,5	1794,2	440,2	283,2	0,33	0,41	179,29	1,80
angrešt	8,2	2,0	96,8	16,7	29,5	1964,1	312,9	138,3	0,41	0,36	296,86	1,61
rybíz bílý	6,7	2,0	137,5	4,4	61,3	268,0	330,5	88,0	0,80	0,20	441,26	n
rybíz červený	10,7	2,5	127,8	40,2	54,4	2248,4	283,9	116,2	0,49	0,29	344,90	0,41
rybíz černý	12,2	2,7	172,0	42,6	68,0	3063,9	445,7	185,6	0,54	0,51	1662,23	1,14
borůvky	6,9	6,1	114,6	22,4	49,0	709,4	103,1	50,0	0,28	0,29	166,36	1,18
klikve	4,3	7,0	99,1	n	17,0	1045,0	142,0	76,0	0,30	0,20	104,00	0,22
brusinky	4,4	5,4	120,9	16,3	36,3	769,2	180,5	63,4	0,16	0,22	125,50	0,42
šípky	33,5	7,5	401,4	150,0	233,7	5826,0	3406,8	996,0	0,83	0,88	7470,00	42,55
bezinky	24,2	9,5	174,0	68,0	77,1	3050,0	350,0	n	0,65	0,78	180,00	3,60
rakytník	18,4	60,5	78,4	n	32,0	1330,0	420,0	300,0	0,34	2,10	2556,66	15,00
moruše	5,2	1,8	134,0	8,0	10,0	2000,0	280,0	110,0	0,30	0,50	190,00	0,14

Drobné ovoce jsou plody známé pro svůj bohatý zdroj minerálních látek vitamínů, vlákniny, β-karotenu, sacharidů, bílkovin a lipidů (Tabulka 5). Nejvyšší obsah bílkovin vykazují šípky 33,5 g.kg⁻¹, naopak nejnižší obsah bílkovin vykazují klikve pouze 4,3 g.kg⁻¹ (Tabulka 5). Nejvyšší množství zastoupených sacharidů zaznamenáváme taktéž v šípcích až 401,4 g.kg⁻¹, nezaostávají bezinky 174 g.kg⁻¹, u černého rybízu najdeme sacharidy v množství 172 g.kg⁻¹. Bobulové ovoce je bohatým zdrojem draslíku zvýšené množství zaznamenáváme u černého rybízu 3063 mg.kg⁻¹, nejméně draslíku vykazují plody bílého rybízu a to 268 mg.kg⁻¹. Drobné ovoce si ceníme i díky vitamínu C, jehož nejvyšší obsah dokazují šípky v průměru okolo 7470 mg.kg⁻¹.

Angrešt (Grossularia uva-crispa)

Sortiment nabízí plody angreštu barvy bílé, žluté, zelené a za novinky jsou považované i červené, slupka plodů je holá, případně ochmýřená až ostnatá, bobule jsou kulatého, oválného nebo hruškovitého tvaru, se sladkokyselou dužninou. Dužnina angreštu je bohatá na provitamin A, pyridoxin, vitamin C, na minerální látky, jimiž jsou mangan a hořčík, tyto prvky jsou podstatné pro posílení buněk, svalů a srdce. Angrešt se hodí pro mnohá zpracování, zejména pro kompoty, džemy, vína nebo jako ozdoba pokrmů, či součást salátů (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2003). V plodech angreštu jsou přítomné bílkoviny, lipidy a sacharidy, z nichž převládajícím je fruktóza v poměru 32,8 g.kg⁻¹. Minerální látky zastupují především železo v 7,92 mg.kg⁻¹, hořčík (Tabulka 5). Plody angreštu jsou zdrojem vitamínů B komplexu, pyridoxinu, biotinu,

vitamínu C v množství 296 mg.kg⁻¹. Organické kyseliny zastupuje jak kyselina jablečná, citronová tak i vinná. Z bioaktivních látek β- karoten a lutein, jejichž množství se odlišuje dle barvy plodu. V plodech nechybějí třísloviny, flavonoidy, obsah kyselin hydroxybenzoových jako je kyselina p-kumarová v množství od 5,6 -12 mg.kg⁻¹ a kyselina elagová (BULKOVÁ, 2011).

Maliny (Rubus idaeus)

Setkáváme se většinou s červenými plody, ale na trhu nalezneme i plody žluté nebo fialové barvy. Maliny mají velmi měkké plody, proto při manipulaci a sběru je třeba dbát opatrnosti, aby se nerozmačkaly. Maliny se zpracovávají nejčastěji na sorbety, rosoly a připravují se z nich vynikající sirupy, co se týká malinových vín, zachovávají si přirozenou barvu a jsou velmi lahodné, často se kombinují s červeným rybízem (BIGGS a kol., 2004). BULKOVÁ (2011) uvádí, že maliny jsou považovány za jedny z nejstarších ovocných druhů. Maliny obsahují kromě fruktózy v množství 24,40 g.kg⁻¹ i glukózu v množství 22,75 g. kg⁻¹ oproti ostatním ovocným druhů, kde převažujícím sacharidem je většinou pouze jeden. Obsah pektinových látek v malinách je v poměru 4,83 g.kg⁻¹ s nimiž je spojená rozpustná a nerozpustná vláknina. Ze zásadotvorných minerálních látek mluvíme o draslíku, hořčíku, vápníku, zinku, mědi a nejvíce zastoupeném železu v průměru okolo 10,25 mg.kg⁻¹. Vitamíny v zastoupení B komplexu a kyseliny listové v množství až 1,525 mg.kg⁻¹. Vitamin C, tokoferol v poměru 24 mg.kg⁻¹, karotenoidy a v neposlední řadě biotin. Polyfenoly pohybující se v rozmezí 370-4290 mg.kg⁻¹. V malinách se nachází kyseliny ferulová, kávová a kyseliny spadající do skupiny hydroxybenzoových, zejména kyselina galová, elagová, a p- kumarová. Z flavonolů je zastoupený kvercetin a rutin. Kyselina citronová v poměru 14,85 g.kg⁻¹ převažující nad kyselinou jablečnou v zastoupení jen 2,22 g.kg⁻¹, nepatrný obsah kyseliny chiniové 0,15 g.kg⁻¹ tvořící skupinu kyselin organických.

Ostružiny (Rubus)

Ostružiny na rozdíl od malin nejsou tak měkké a proto si déle zachovávají svoji čerstvost. Červená barva značí nezralost, proto během zrání se jejich barva mění až na tmavě modrou. Plody v syrovém stavu bývají často kyselé, ale pokud je podrobíme tepelné úpravě, budou ostružiny o poznání chutnější a lépe stravitelnější. Jsou vhodné na zpracování džemu, ovšem lze z nich připravovat i lahodné ovocné víno, kterému dodávají výraznou chuť a barvu. (BIGGS a kol., 2004). Ostružiny mají ve

šťávě a dužnině obsažen poměrně vysoký podíl karotenu a vitamínu C, podporující imunitu (OBERBEIL, LENTZOVÁ, 2003). Obdobně jako maliny, tak i ostružiny mají zastoupeny oba stěžejní sacharidy ve vyrovnaném množství, v podobě glukózy v podílu 30,96 g.kg⁻¹ a fruktózy v obsahu 30,88 g.kg⁻¹. Stejně jako v ostatních bobulovinách, ostružiny jsou zdrojem pektinových látek v průměru okolo 6,27 g. kg⁻¹. Z minerálních látek vyskytující se v ostružinách jsou zejména draslík, hořčík, bór a železo v průměru kolem 7,91 mg.kg⁻¹. Z Vitaminů obdobně jako u malin jsou zastoupeny vitamíny skupiny B, s vyšším obsahem niacinu 3,91 mg.kg⁻¹, kyselina listová, vitamin C, vitamin E v množství pohybující se kolem 31,0 mg.kg⁻¹ a β-karoten. Bioaktivní látky zastupují anthokyany, anthokyanidiny, bioflavonoidy a flavonoly v podobě kvercetinu (BULKOVÁ, 2011).

Červený rybíz (*Ribes rubrum*)

Červený rybíz je známý svojí sytě červenou barvou a kyselou chutí, což jsou oceňované vlastnosti červeného rybízu nenahraditelné v džemech, ovocných pokrmech a vínech. Rybízová šťáva je uznávána také jako přírodní potravinářské barvivo (BIGGS, a kol., 2004). Červený rybíz je významný díky vysokému podílu pektinových látek, v průměru okolo 10,17 mg.kg⁻¹, což je více než u rybízu bílého. Polyfenoly, kterými červený rybíz oplývá, se pohybují v rozmezí od 170 do 200 mg.kg⁻¹. Ze zastoupených hydroxyciamových kyselin lze uvést kyselinu ferulovou a kávovou jejichž množství se pohybuje do 2 mg.kg⁻¹. Také kyseliny p-hydroxybenzoové v podílu 1,0–2,3 mg.kg⁻¹ a nepatrné množství kyselin salicylové, elagové, chinové a další. Červený rybíz obsahuje i mnohé minerální a bioaktivní látky zejména vyšší obsah draslíku (Tabulka 5).

Černý rybíz (*Ribes nigrum*)

Často bývá černý rybíz spojován s rybízem červeným, ale tyto kultivary se v mnohém od sebe odlišují. V případě brzké sklizně ještě s tuhou slupkou zajistíme plodům delší čerstvost. Zpracování černého rybízu je obdobné jako u červeného rybízu, černý rybíz se využívá na vynikající sirupy a džemy (BIGGS a kol., 2004). Pro vysoké množství vitamínů, minerálních látek a jiných esenciálních látek pro lidský organismus je černý rybíz považován za přírodní lék. Obsah vitamínu C v plodech je pětikrát vyšší než například u citronu. Průměrně se obsah vitamínu C u černého rybízu pohybuje v rozmezí 190–290 mg/100g plodů. Černý rybíz je oceňován i díky podílu

bioflavonoidů, jenž napomáhají k lepší průchodnosti cév. Obsahuje také relativně velké množství pektinu $16,83 \text{ mg.kg}^{-1}$, které oceníme při výrobě marmelád a rosolů (DVOŘÁK, 2016). BULKOVÁ (2011) doplňuje, že černý rybíz oplývá řadou bioaktivních látek, především bioflavonoidy v 1000 mg.kg^{-1} , anthokyaniny $2-4 \text{ mg.kg}^{-1}$, kvercetinem, kempferolem a monoterpeny. Z karotenoidů je zastoupen β -karoten $1,14 \text{ mg.kg}^{-1}$ a lutein v podílu $4,4 \text{ mg.kg}^{-1}$. U plodů černého rybízu zaznamenáváme podíl fenolových kyselin v zastoupení kyseliny kávové, ferulové v podílu $0,7-1,9 \text{ mg.kg}^{-1}$ a kyselin p-hydroxybenzoových kyseliny typu p-kumarová v množství od $5,6$ do 12 mg.kg^{-1} , gallová od $3,0-6,2 \text{ mg.kg}^{-1}$, chlorgenová a salicylová. Organické kyseliny jsou tvořeny kyselinou jablečnou, citrónovou i vinnou. Plody černého rybízu vykazují i nepatrné množství kyseliny šťavelové přibližně $0,457 \text{ mg.kg}^{-1}$

Šípky (Rosa canina)

Šípky, plody růže šípkové, jsou známé svojí sladkokyselou dužninou. Jsou nepostradatelné především díky svému vysokému podílu vitamínu C (BIGGS a kol., 2004). Šípky jsou řazeny mezi plody, jejichž obsah sacharidů je relativně ve vysokém podílu, kde převažuje fruktóza 94 g.kg^{-1} , pektin v množství až $40,62 \text{ g.kg}^{-1}$. Šípky mají dostatek minerálních látek zejména draslíku, hořčíku a železa v podílu až $33,05 \text{ mg.kg}^{-1}$ (Tabulka 5). Přemíra vitamínů v plodech šípků, především vitamínu C v množství až 7470 mg.kg^{-1} , vitamín E v 10 mg.kg^{-1} , čímž obsah vitamínu E jako jeden z nepostradatelných antioxidantů podporující imunitní substanci proti volným radikálům. Vitamin A v zastoupení $7,09 \text{ mg.kg}^{-1}$, z něhož vyplývající β -karoten. A další nepostradatelné látky v podobě karotenoidů, luteinu, β -kryptoxantinu, nadmíra bioflavonoidů až 5000 mg.kg^{-1} , červený rubixanthin. Šípky obdobně jako jiné druhy bobulového ovoce jsou vhodné pro výrobu šípkového vína, jako vína dezertní, kdy plody pro přípravu je nezbytné předem napařovat, abychom získali co nejvíce šťávy při lisování (BULKOVÁ, 2011).

3.1.3 Látkové složení ovoce

Dužnaté ovoce je z velké části tvořeno vodou v průměru $76 - 89 \%$. Největší podíl vody obsahují jahody a to okolo 88% , oproti plodům růže šípkové mají podíl pouhých 49% . Živiny jsou v zastoupení sacharidů v podobě glukózy nebo fruktózy, ve většině případů vždy jeden z nich je v daném ovocném druhu převažujícím. A pokud není ovoce dostatečně vyzrálé, najdeme zde poměrně velký podíl škrobu, který

v průběhu dozrávání plodů hydrolyzuje na jednoduché monosacharidy. Ovoce obsahuje okolo 19,7 % celulózy – v rozmezí od 9 do 33 %, nevyužité polysacharidy v průměru 62,9 % a ligninu okolo 17,4 %. V nezralých plodech je mimo obsah škrobu i podíl pektinových látek ve zralých plodech je pak pektin zastoupen nejvíce v rybízu až 1,4 %, v jablkách a švestkách (BULKOVÁ, 2011). Z tohoto důvodu ovoce pro výrobu ovocných vín volíme tak, aby mělo dostatek žádoucích zkvasitelných cukrů, zejména sacharózy, fruktózy a glukózy. A také značný podíl aromatických látek, které jsou součástí ovoce a dávají hotovému produktu nezaměnitelnou chuť. Podmínka pro výrobu ovocných vín je používat plody především v plné zralosti a bez známek plísni nebo hniloby. Jádroviny a peckoviny obsahují zejména kyselinu jablečnou, u bobulovin převládá kyselina citronová. Pro ovocné víno je nutné mít vyvážený poměr kyselin a cukru, který zajišťuje harmonickou chuť (HAGMANN, ESSICH, 2007).

Sacharidy

Sacharidy jsou pro fermentaci velmi podstatné, protože během kvašení jsou přeměňovány v alkohol a oxid uhličitý. Sacharidy se skládají z jednotlivých cukernatých jednotek, které se na sebe váží a tvoří tak dlouhé řetězce (HAGMANN, ESSICH, 2007). Sacharidy se označují jako polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony, jejichž molekula je tvořena nejméně třemi alifaticky vázanými uhlíkovými atomy, z nichž sloučeniny jsou tvořeny vzájemnou kondenzací acetátových vazeb, které při reakci vznikají (VELÍŠEK, 2009). Cukry obsažené v ovoci jsou závislé na zvoleném ovocném druhu, odrůdě, výběru stanoviště, na klimatických a půdních podmínkách a také na správné době, kdy je prováděna sklizeň. Protože doba sklizně může ovlivnit obsah cukru, kdy při dozrávání přírodní cukr v ovoci stoupá, oproti poklesu organických kyselin. Plně vyvinuté a dozralé ovoce přináší větší podíl přírodního cukru než ovoce nedozralé, zároveň přináší do hotového produktu více aromatických látek a výrazně stoupá i kvalita. Dále se v ovoci mj. může vyskytovat i cukr sorbitol, v množství pohybující se na hranici až 3 %, který je velmi obtížně zkvasitelný a nese s sebou méně sladkou chuť (BALAŠTÍK, 2010). HAGMANN a ESSICH (2007) zároveň uvádí, že sorbit tzv. alkoholický cukr, který kvasinky neprokváší ale z celkového obsahu cukru může být sorbit zaznamenán, čímž se výrazně zvýší obsah alkoholu, než byl předem očekáván. V různých formách jsou sacharidy rostlinami ukládány, jenž vznikají působením slunečního záření, vody, při procesu fotosyntézy z oxidu uhličitého (CO₂). Sacharóza, skládající se ze dvou monosacharidů

glukózy a fruktózy, je zkvasitelná pro mnoho kmenů kvasinek. Oproti polysacharidům, které tvoří několikačetné uhlíkaté řetězce a jsou tak pro kvasinky obtížně zkvasitelné.

Organické kyseliny

Ovocnou chuť mohou ovlivňovat kyseliny obsažené v ovoci, mluvíme zejména o kyselině citronové, jablečné, u vinných hroznů o kyselině vinné, jejichž obsah je v různém poměru. Kyseliny během doby zrání klesají, ale nijak výrazně není ovlivněna kvalita kvasu a následně hotového výrobku. Přizpůsobivost kvasinek je výhodou pro jejich rozmnožování v kyselém prostředí. Ale abychom se vyvarovali nežádoucímu výskytu mikrobiálních, popřípadě chemických změn, ovoce před fermentací je doporučováno okyselit stanoveným množstvím kyseliny citronové. Nežádoucí změny se mohou vyskytovat zejména u jádrovin (BALAŠTÍK, 2010). Organické kyseliny jsou příspěvkem k vyvážené chuti ovocných šťáv. Ve vyskytujícím se množství jsou zároveň zdraví prospěšné, protože působí jako antiseptické činidlo v trávicím traktu konzumenta. Při trávení působí na bílkoviny a minerální látky, čímž se uplatní jejich antibakteriální účinky v dutině ústní. Pokud jsou organické kyseliny obsaženy v nadměrném množství tak nejen, že neusnadní kvašení ovoce, ale naopak připravené ovoce k fermentaci se musí dále upravovat (ŠKOPEK, 2003).

Pektiny

Jsou považovány za makromolekulární sacharidy nacházející se v mnoha ovocných druzích. Pektiny zesilují buněčnou tkáň a váží buněčné pletivo. S pektiny souvisí i nepatrný obsah metylalkoholu, vyskytující se v ovocných šťávách a vínech. V přítomnosti enzymu pektáza působící na pektin, který se následně odštěpuje, za vzniku kyseliny pektinové. Přemíru pektinu je zaznamenána v ovocných vínech, vyráběných z matolin, případně u vín zhotovených z jablek a třešní. Pektin se mj. využívá k rosolování ovocných šťáv, ale je nezbytné jej dávkovat ve správném poměru, společně s cukry a kyselinami. Pokud jsou plody ovoce málo zralé, lze očekávat větší podíl pektinu, což může být důsledek zvýšeného obsahu methyalkoholu, který je štěpen při fermentaci (ŠKOPEK, 2003).

Enzymy

Jinými slovy proteiny, které jsou původci chemických reakcí. Nazýváme je biokatalyzátory v případě, že při chemické reakci nejsou spotřebovány. Bývají

omezovány například alkoholickými látkami nebo organickými kyselinami, jenž mohou být případnými katalyzátory samy o sobě. Ale v podstatě mají enzymy pouze jeden velmi důležitý účinek. Například enzym pektinasa nezbytný k odbourávání pektinu, enzym amylasa potřebný ke katalyzování škrobu, bílkoviny jsou odbourávány enzymem zvaný proteasa. Enzymy zároveň dělíme dle jejich specifického působení. Záleží také, na kterých místech se štěpí pektinový řetězec, od toho je odvíjena odlišnost pektinasy. Enzymy mají stanovené své optimum v teplotě a v pH prostředí. Enzymy zastávají podstatnou funkci při procesu fermentace, protože kvasničná buňka sama o sobě produkuje žádoucí enzymy. Teprve snoubením ovocných enzymů s enzymy kvasničných buněk může být reakce přeměny cukru na alkohol a oxid uhličitý úspěšná (HAGMANN, ESSICH, 2007). UHROVÁ (2015) uvádí, že pro ovoce jsou zásadní pektolytické enzymy, které jsou zapotřebí k ztekucení samotného ovoce, čímž se souběžně uvolňuje i methanol. V ovoci však nemusí být dostatečné množství potřebných enzymů, které slouží mj. k rozkladu ovoce, proto je možné podávat přípravky s pektolytickým účinkem. Čímž docílíme rychlejšího štěpení pektinu a ovoce připravené k fermentaci tak rychleji zkvasí a nebude se tvořit povlak tzv. „deka“, a můžeme počítat se zvýšeným obsahem alkoholu.

Třísloviny

Charakterizují se trpkou, svíravou a velmi slabě hořkou chutí. Taniny, katechiny a despidy tvoří podskupinu tříslovin. Množství je podstatné pro určení hodících se odrůd ovoce k dalšímu zpracování. Mohou napomáhat k lepšímu číření vína a k zvýšení trvanlivosti při skladování. Proto jsou vybírány ovocné šťávy vyznačující se poměrně vysokým obsahem tříslovin, zejména jablka a hrušky z peckovin, například třešně nebo višně. Čímž následně docílíme stálosti a čistoty vína. Výsledek reakce, kdy se třísloviny pojí s bílkovinami ovocné šťávy za vzniku nerozpustných sloučenin, které se pak objevují na dně nádoby. Jedná se o technologii, kdy veškeré suspendované částice jsou akumulovány a dochází tak k samovolnému čištění vína. Pokud je ovoce zpracováváno sušením může mít přítomnost tříslovin, vliv na nevzhledné zbarvení zejména u vylisované jablečné šťávy. Důvodem je enzymatická činnost, která způsobuje oxidaci tříslovin, tento jev lze potlačit zahřátím na 100 °C, čímž vylisovaná jablečná šťáva nezmění svojí barvu (ŠKOPEK, 2003). Třísloviny, jejichž množství je patrné v mnoha ovocných druzích. Jedná se o látky, které vykazují obsah vázané kyseliny galové. Základní složku tvoří tanin, jenž tvoří součást směsí glykosidů s kolísavým podílem této

kyseliny. Nadmíra tříslovin může ovlivňovat činnost mikroorganismů, potřebných k alkoholové fermentaci. Proteinový komplex, jímž jsou třísloviny tvořeny a ze kterého se podstatné bílkoviny nemohou uvolnit, je důsledkem chybějícího zdroje dusíku pro mikroorganismy (UHROVÁ, 2015).

Aromatické látky

Za vůní a chutí stojí především aromatické látky, kterými je podmíněna i senzorická hodnota ovoce. O lahodnosti a celkovém smyslovém požitku ovoce, rozhodují především aromatické látky spolu s tříslovinami a organickými kyselinami. Organické kyseliny jsou vytvářeny v průběžných fázích vegetace na základě vztahu k hladině cukru. Podstatné složky aromatických látek jsou zejména estery organických kyselin, aldehydy, ketony, vyšší alkoholy, glykoly a terpeny. Terpeny se považují za přírodní sloučeniny, vyskytující se převážně v rostlinných druzích. Stavba terpenových molekul je na bázi jedné nebo několika molekul izoprenu. Jsou posuzovány jako terpenické alkoholy, aldehydy a sloučeniny ketonové skupiny a vyznačující se příjemným aroma (UHROVÁ, 2015).

Minerální látky

Minerální látky ovoce jsou velmi snadno zjistitelné položky. Některé ovocné druhy jsou tvořeny minerálními látkami až okolo 1 %. Čerstvé ovoce obsahuje na 55 dalších chemických prvků, počínaje draslíkem, sodíkem, hořčíkem, manganem, fosforem, sírou a další (BALAŠTÍK, 2010). Minerální látky jsou nezbytnou součástí zdravé výživy, dále můžeme zmínit vápník, železo, měď, jód, chlór a zinek. Tyto prvky jsou dostatečně zastupovány v pestré stravě. Ostatní anorganické látky se vyskytují pouze ve stopovém množství (UHROVÁ, 2015). Výživa kvasinek je podporována za přítomnosti minerálních látek, v opačném případě malé množství vitaminů skupiny B, může vést k zpomalení růstu kvasinek při hlavním procesu fermentace. Významný zdroj živin pro kvasinky představuje i dusík, ale v každém ovoci se nemusí vyskytovat potřebné množství dusíkatých látek (ŠKOPEK, 2003).

Vitamíny

Vitamíny bývají označovány za exogenní esenciální biokatalyzátory. Vitamíny jsou syntetizovány především jako autotrofní organismy nízkomolekulárních organických sloučenin. V nepatrné míře jsou syntetizovány heterotrofní organismy a

konzument je získává v podobě exogenních látek spojených s potravou. Vitamíny jsou nezbytné pro látkovou výměnu a regulaci metabolismu ale jen ve stanoveném minimálním množství. Nejsou pro konzumenta přísunem energie ani stavebním materiálem, ale většinou zastávají funkci jako součást katalyzování biochemických reakcí (VELÍŠEK, 2009). Vitamíny udržují v lidském organismu stabilitu složitých a z větší části zvratných biochemických reakcí, spolupracující s některými stopovými prvky a hormony. Pravidelným příjmem vitamínu udržujeme v organismu optimální hladinu, kterou zastupuje každý vitamín. Kyselina L-askorbová – vitamin C, kterou najdeme v mnoha druzích ovoce v rozdílném množství. Výkyvy kyseliny askorbové jsou ovlivněny druhem, odrůdou, stanovištěm, vegetačním stádiem a dalšími podmínkami. Průměrný obsah kyseliny L - askorbové v ovoci tabulka 6 (UHROVÁ 2015). Největší množství vitamínu C zaznamenáváme v černém rybízu, v průměru od 50 do 350 mg/100g, nezaostávají ani jeřabiny s průměru od 10–120 mg/100g (Tabulka 6).

Jinými slovy vitamíny jsou organické látky potřebné k fungování lidského organismu. Bez jejich přítomnosti nemohou lidské orgány a systémy správně pracovat, protože není možné jiným způsobem nezbytné vitamíny nahradit (MINDELL, 2000).

Tabulka 6: Průměrný obsah kyseliny L - askorbové v ovoci (UHROVÁ, 2015)

Druh	(mg/100g)	Druh	(mg/100g)
Jablka	0,5 - 30,0	Jahody lesní	8,0 – 20,0
Hrušky	0,5 - 15,0	Ostružiny	15,0 - 25,0
Meruňky	2,0 - 10,0	Borůvky	4,0 - 15,0
Broskve	13,0 - 15,0	Brusinky	5,0 – 20,0
Třešně	4,0 - 16,0	Maliny	8,0 – 26,0
Višně	3,0 - 15,0	Švestky	1,0 -1 2,0
Černý rybíz	50 - 350	Vinné hrozny	0,5 – 10,0
Červený rybíz	15,0 -60, 0	Jeřabiny	10,0 – 120, 0
Bílý rybíz	15,0 - 60,0	Ryngle	2,0 – 10,0
Jahody zahradní	25,0 -70, 0	Angrešt	10,0 – 45,0

3.2 Výrobní technologie ovocných vín

Za nejvíce používanou ovocnou surovinu pro výrobu vína řadíme hrozny, plody révy vinné (*Vitis vinifera*), jejichž podíl cukru a kyselin se díky příznivému podnebí přibližuje ideálům samotné výroby. Protože réva vinná podléhá vysokým nárokům na klimatické a půdní podmínky. Specifické pro každý ovocný druh je i různé množství cukru a kyselin. Náročné pěstování révy vinné se stalo jedním z důvodů, proč se začali vyrábět vína z jiného ovoce. Ovocná vína se tak stala náhradní alternativou vín révových zachovávající si svůj vlastní charakter, aroma podtrhující výběr zvolené suroviny a mnoho obsahových látek, zejména vitamínů, minerálních látek, které prospívají lidskému organismu (VOGEL, 2001). Ovocné víno je získáno z ovocné šťávy předem vylisované, která je doslazena stanoveným podílem cukru a upravena vodou. Připravená ovocná šťáva obohacená o cukr společně s ušlechtilými vinnými kvasinkami jsou součástí reakce přeměny cukru v alkohol a oxid uhličitý v průběhu alkoholové fermentace. Oxid uhličitý, jehož poměrně malá část je ve víně rozpuštěna a obsahově větší část je z vína odváděna v podobě plynu, unikající do vzduchu. Příprava ovocných vín je podmíněna vhodným výběrem suroviny, očištěné od nežádoucích nečistot, rozdrovena a následně vylisována za vzniku ovocné šťávy. K získání kvalitního produktu je nezbytné používat stanovené množství cukru, upravit podíl organických kyselin, který je v každém ovoci pohyblivý, k jejichž úpravě je nejčastěji využívána kyselina citronová. Čímž docílíme předpokládaného obsahu alkoholu. Obsah cukru v připravení šťávě je zjistitelný refraktrometrem nebo moštoměrem (STANGL, 2001).

3.2.1 Příprava a úprava ovoce pro výrobu vín

Aby mohlo být ovoce nejlépe využito, je třeba dbát včasné sklizně a vyvarovat se narušení plodů. S tím souvisí nejen správná manipulace s plody, ale i zabránění vstupních míst pro zárodky různých chorob.

Sklizeň a zralost ovoce

Všechny ovocné druhy se liší sklizní v různých obdobích, což závisí i na zvolené odrůdě a klimatických podmínkách stanoviště. Doporučuje se sklízet plody jen plně vyzrálé. Podstatou sklizně je, aby probíhala za optimálních podmínek, zamezily jsme se poškození stromu nebo rostliny s cílem vytouženého zisku. Zralá jablka a hrušky poznáme díky stopce, uvolní-li se po mírném otočení stopky od plodonoše, pak jsou plody zralé. Takové plody jsou považovány za nejlepší pro další zpracování, ale

nevhodné pro skladování na delší dobu. Provedeme-li brzkou sklizeň a plody jsou v nedozrálém stavu, pak je ukládáme do chladna, kde vydrží po dobu až několika týdnů (ŠKOPEK, 2003). Vhodná doba sklizně pro jablka je od poloviny léta, až do pozdního podzimu. V okamžiku kdy začnou plody uvolňovat ze stromu, pak je správný čas plody očesat (GIANFRANCESCO, 2013).

U raných hrušek je nejvhodnější sklizeň těsně před dozráváním, češou se ze stromů lehkým pootočením, pokud je ponecháme na stromě příliš dlouho, pak plody změknu. Dobu sklizně je nutné dostatečně sledovat, protože hrušky v chladnu pomaleji dozrávají než v teple. V případě pozdních odrůd hrušek je dobré plody ponechat na stromě tak dlouho, dokud nejsou poškozeny nebo napadeny nežádoucími parazity (BIGGS a kol., 2004). U jaderovin je vhodné ponechat stopku.

U třešní a višní provádíme sklizeň tehdy, až jsou plody zcela vybarveny a doporučuje se zachovat stopky, čímž prodloužíme dobu skladovatelnosti a zabráníme vzniku nežádoucích chorob nebo prùniku škùdcù (BIGGS a kol., 2004). U bobulovin je třeba dbát opatrnosti, aby se plody nerozmačkaly a neztráceli tak hodnotou šťávu. Vyzrálé maliny jsou v okamžiku, kdy je lehce stáhneme z květního lůžka, které zůstane na stonku keře. Ostružiny začínají dozrávat v průběhu léta až do podzimu. A jsou plně vyzrálé tehdy, kdy se z červené barvy promění v tmavě modrou přecházející až do černé. Pro rybíz je typické, že dozrává najednou. Ve chvíli kdy je plně vybarvený a začnou-li drobné bobule sprchávat, to jsou první náznaky kdy je keř rybízu nejvhodnější očesat. Vhodnější je sklízet celý hrozen a poté drobné bobule opatrně otrhat. Vyvarujeme se tak rozmačkání, protože bobule mají velmi tenkou slupku (GIANFRANCESCO, 2013).

Pro sklizeň ovocných druhů využíváme všech smyslů optimální zralost lze poznat, hmatem, pohledem, chutí a vůní. Je nezbytné zabránit výskytu plodů, na kterých se objevily známky hniloby, plísně, stopy po neopatrné mechanické manipulaci, hrubé nečistoty v podobě zeminy, listů nebo jiného znečištění vlivem povětrnostních podmínek. Měli bychom se vyvarovat plodům nezralým nebo s přínosem nežádoucích mikroorganismů. Takové ovoce je pro výrobu ovocných šťáv a následně ovocných vín zcela nevyhovující a nepatřičné.

Skladování

Každé sklizené ovoce nemusí být hned po sklizni zpracováno, proto jej na dobu nezbytně nutnou skladujeme. Ale při každém skladování probíhají v ovoci nezaměnitelné biochemické a mikrobiologické reakční změny, které vedou ke ztrátám nejen chuťových, ale i objemových a může být tak ovlivněna celková výtěžnost ovocné šťávy, mimo jiné klesá kvalita ovoce (UHROVÁ, 2015). VELÍŠEK (2009) doplňuje, že příčinou těchto reakcí vznikají velmi reaktivní karbonylové sloučeniny, jejichž reakce je vzájemná s aminosloučeninami, které jsou přítomny. Pokud skladujeme ovoce dlouhodobě v tzv. „čerstvém“ stavu, pak docílíme většího množství ve vodě rozpustného pektinu. Vliv skladování může mít dopad i na tuhost dužniny, která má pak při lisování zvýšený obsah suspendovaných látek. Z těchto důvodů se doporučuje, aby byly tyto nežádoucí změny během skladování co možná nejvíce eliminovány. Ovoce tak skladujeme na chladných, tmavých a v zastřešených místnostech, v dobře větratelných přepravkách. Doba skladování je ovlivněna druhem ovoce. V případě měkkého ovoce, zejména jahody a bobuloviny, případně i letní peckoviny, je vhodné zpracování do 48 hodin. Podzimní a zimní odrůdy jablek a hrušek lze skladovat po dobu 4 až 10 dnů. Skladování ovlivňuje teplota skladovacích prostor a stav ovoce. Zároveň je nutné dbát na správné uložení ovoce. Pokud minimálně jeden plod vykazuje známky hniloby nebo plísně, mohou tak být napadeny i ostatní plody (UHROVÁ, 2015). Čím kratší dobu pro skladování ovocných druhů zvolíme, tím snadnější bude vytvoření podmínek pro správný začátek alkoholové fermentace, vyvolaný aktivitou kvasinkových pochodů (ŠKOPEK, 2003).

Třídění a praní

Tříděním ovoce zabraňujeme výskytu a následného zpracování zřetelně napadených plodů nežádoucími mikroorganismy, které by mohly ovocný produkt znehodnotit. Praním odstraňujeme mechanické nečistoty, čímž je snižováno riziko možné mikrobiální kontaminace. Nejlépe vhodná je bubnová pračka, využívaná pro tvrdé ovoce nebo kartáčová, kterou lze použít pro všechny druhy ovoce, i v případě mechanických nečistot. S jemným ovocem především s bobulovinami, je manipulace velmi šetrná, proto se osvědčuje využívání sprchování plodů (UHROVÁ, 2015).

Odstopkování, odzrňování

Výskyt nezdřevnatělých stopek (třapin) u rybízu, může být příčina vniknutí nežádoucích chuťových látek při výrobě ovocných šťáv. Proto je nezbytné, aby bylo ovoce odstopkováno a zbaveno palístků na stopce. Stopky odstraňuje především u peckovin a s nimi spojené i nežádoucí zelené části plodů. Dále zbavujeme ovoce třapin (stopek) zejména u rybízu, v tomto případě můžeme mluvit o tzv. odstopkování a to i přesto, že třapiny ulehčují lisování. V případě, že nejsou stopky (třapiny) zdřevnatělé, pak se na ještě zelených stopkách rybízu vyskytuje přírodní zelené barvivo chlorofyl, které přechází do šťávy a je pak příčinou trávové pachutě v konečném produktu. Zařízení, která se používají k odstranění stopek, trhají stopky proti sobě rotujícími válcovým sítem. Rotující válce jsou upevněny v rámu, kde lze měnit sklon, podle velikosti zvoleného plodu. Účinnost tohoto zařízení je zvyšována mechanickým roztíračem (UHROVÁ, 2015). Stroje jsou schopné odzrňovat nejen hrozny ale i rybíz, mezi takové stroje patří mlýnkoodstopkovače, které slučují dvě ústrojí dohromady – drtič a odstopkovač. Odstopkování je prováděno pevnými nebo točícími se síty válcového tvaru, vyrobených z nerezové oceli nebo odolného plastu. Plocha síta jsou tvořena otvory, které umožní propad oddělených bobulí. Bobule od stopek (třapin) jsou oddělovány proti sobě rotujícími prstovými šnekem, který je opatřen ocelovými a pryžovými lopatkami umístěné ve středové části točícího se válce. Tato konstrukce patří mezi novější, protože nejdříve dochází k oddělení bobulí od třapin a pak následuje šetrné rozdrčení. Tato technika přispívá k menšímu podílu kalových částic (BURG, ZEMÁNEK. 2013).

Drcení a pasírování

Důvod, proč ovoce drtíme a dále pasírujeme, je potřebné k rozrušení buněčné skladby plodu, čímž dosáhneme efektivního získávání šťávy při lisování a snadnějšímu přístupu cukru v kvasu. Tím je podporována činnost kvasných kultur. Ale je vhodné se vyvarovat riziku poškození pecek a ovocných jader, protože může být uvolňována kyselina kyanovodíková. Pro peckové a bobulové se doporučuje využití válcových mlýnků, jejichž válečky proti sobě, rotují. Vzdálenost váleček lze dle zvoleného druhu ovoce předem nastavit. Tyto válce musí být z nerezového materiálu, aby nepodléhaly korozi. Šikmé rýhování zlepšuje výkon stroje, umožňující snadnější vtažení bobulového ovoce (UHROVÁ, 2015). HAGMANN a ESSICH (2007) uvádí, že pasírování ovoce je

závislé na zralosti a druhu ovoce. Málo nadrcené ovoce nebo nahrubo nadrcené je za pomoci míchaček nebo řezaček převedeno do násypky odpeckovače a poté odpeckováno. V bubnovém sítu se nachází více lopatkový rotor, na kterém jsou gumové válce, čímž dochází k tlaku na síto a ovocná dužnina je tímto odstraněna z pecek. Všechny pevné podíly jako jsou stopky, pecky, tvrdé části slupek, nacházíme na konci stroje. Možné nepříjemnosti se strojem nastávají v okamžiku, kdy zpracováváme i tvrdé nebo nezralé ovoce. V tomto případě je vhodné nechat nakvasit ovoce po hrubém drcení několik dnů, obohacené o přídavek pektinasy, až poté se ovoce znovu propasíruje a odpeckuje. V případě odpeckovaného rmutu, který pro fermentaci vyžaduje dostatek prostoru, především z důvodu, že odpeckováním zbavíme rmut nezkrasitelných surovin, což je příčina, kdy obsah cukru v poměru k objemu rmutu výrazně zvedá. Kvasinkové kultury snadněji prokváší odpeckovaný rmut.

Úprava ovoce, pro získání ovocných šťáv

Ovocné šťávy jsou bohaté na aromatické látky podmiňující lahodnost, jemnost a podtrhují svoji typickou chuť a vůni. Hodnota ovocných šťáv převážně jemně zakalených nebo kalných zvyšuje nejen hodnoty dietetické, ale především nutriční a v neposlední řadě chuťový požitek. Konzumace ovocných šťáv je součástí racionální zdravé výživy a podporuje posílení imunitního systému. Při porušení plodového pletiva ovoce získáme vlivem tlaku, nejčastěji při lisování buněčnou šťávu. Tato šťáva, nazývaná jako surová či matečná, je kalná a obsahuje i zbytky dužniny, nepatrné části slupek, přírodní barviva. Takto vylisované ovocné šťávy jsou nejčastěji známé jako mošty.

Než je ovoce vylisováno, za účelem získat ovocnou šťávu, je ovocná měl (drť) podrobena dalším úpravám. Tyto úpravy napomáhají k snadnějšímu uvolnění ovocné šťávy, její následné čištění a zajistí i vyšší výtěžnost při lisování. Což je mimo jiné důvod pro snížení pektinových látek, extrakce barviv, eliminace enzymů a v neposlední řadě zabránění kontaminace nežádoucí mikroflóry (UHROVÁ, 2015).

Napařování drtě přímou párou

Případné využití u ovocných druhů s vysokým podílem kyselin, zejména červený a bílý rybíz. Úprava probíhá vhněním čisté, filtrované, nízkotlaké páry do připravené drtě po dobu několika málo minut. Výsledná teplota ovocné drtě nesmí překročit více jak 70°C. V tom okamžiku nastává úhyn buněk, částečná degradace

pektinu a inaktivace enzymů, část bílkovin je vysrážena, dojde eliminaci mikroorganismů a k uvolnění některých barviv. Tato úprava ovocné drtě se ale ne příliš často doporučuje, důvodem je zředění šťávy zkondenzovanou párou, drť ztrácí významné aromatické látky a hrozí nebezpečí přehřátí drtě. A v hotových výrobcích se následně může projevit varná příchut' (UHROVÁ, 2015).

Vyluhování ovocné drtě, nebo celého ovoce

Tento způsob využíváme zejména u plodů s tuhou slupkou, například při zpracování šípků a jeřabin. Podobně jako u napařování drtě, při kterém dochází k obdobným chemicko-biologickým pochodům. V případě zpracování čerstvých šípků se plody rozdrcené nebo celé zalijí horkou vodou a nechají se po dobu 48 hodin macerovat. Po maceraci, stáhneme samotok a provedeme lisování. Vzniklé výlisky, opět zalijeme horkou vodou, tak aby množství odpovídalo stáhnutému samotoku, proces se opakuje. Následně se pojí získaná šťáva spolu s prvním podílem a je vhodné ji pasterovat (UHROVÁ, 2015).

Pektolyzování ovocné drtě

Hlavním důvodem zpracování ovoce je získání vhodné konzistence pro průběh alkoholové fermentace. Chceme-li dosáhnout vyšší výtěžnosti, je vhodné použití vyšší úrovně rozmělnění ovocných buněk, za pomoci malého množství enzymů na bázi makromolekulárních sacharidů, které zpevňují buněčné pletivo a buněčnou tkáň. Rozklad pektinů s přidanými enzymy se krom snížení viskozity uvolní více cukru potřebného k fermentaci v relativně menším čase, než obvykle zkvašují přírodní enzymy obsažené v ovoci (ŠKOPEK, 2003). UHROVÁ (2015) uvádí u pektolyzování ovocné drtě, dodat přídavek pektolytických preparátů, čímž je zvýšena nejen výtěžnost, nýbrž pektolýzou dojde k odbourání pektinů, kterými je zajištěno snadnější lisování ovoce s původním podílem pektinových látek.

Lisování

Lisováním dostaneme ovocné šťávy určené jak k přímé konzumaci, tak přípravě ovocných vín. Ovocné šťávy jsou získávány oddělováním buněčné šťávy – tekutá složka, od pevných zbytků plodového ovocného pletiva, jenž bylo porušeno předchozími technologickými postupy (UHROVÁ, 2015).

Mezi nejúčinnější lisy řadíme hydraulické, které jsou vhodné do velkovýrobních provozů. Pro domácí účely jsou to lisy mechanické, jejichž výkonnost není tak vysoká (ŠKOPEK, 2003). Principem lisování je oddělování moštu od rmutu, jenž provádíme za pomoci mechanického tlaku nebo odstředivou silou. Zajištění úspěšného procesu je závislé na druhu lisovacího zařízení, správná konzistence materiálu určeného k lisování na zvolené odrůdě ovoce, dále na stupni zralosti, způsobu zpracování předešlých úkonů zejména drcení, odstopkování, macerace a další. V neposlední řadě se lisování odvíjí od tloušťky lisované vrstvy a počtu opakování procesu. Lisování probíhá postupně za vzniku tří frakcí. Za první scezená ovocná šťáva (mošt), která v průměru tvoří (40-60 %) samovolně odtékající z lisu, nazývána také jako samotok, se vyznačuje vyšším podílem kyselin a cukrů. Má o poznání světlejší barvu a oproti ostatním frakcím nižší extrakt. Za druhé probíhá samotné lisování, při kterém získáme lisovaný mošt zaujímající v průměru 30-50% a následně se pojí se scezenou ovocnou šťávou z první frakce. Za třetí provádíme dolisek, tvořící asi 10 %, vznikají při lisování za použití vyššího tlaku, v závěru lisovacího procesu, neboli v okamžiku kdy je poškozována slupka, případně i jádra. Mošt díky tomu obsahuje poměrně vyšší obsah tříslovin, přírodních barviv, minerálních látek snižuje se podíl cukru a kyselin. Dolisek je zpravidla zpracováván ještě na další účely. Lisy, které využíváme nejen ve vinařství, se dle lisovacího procesu rozdělují na lisy diskontinuální neboli cyklické a kontinuální. Lisy diskontinuální tvoří každý cyklus ze čtyř základních fází a to plnění koše, lisování materiálu (rmut, celé plody), uvolnění zbytků (matolin), vyprazdňování. Do této kategorie řadíme lisy mechanické, hydraulické, hydrolisy a pneumatické lisy. U kontinuálních lisů pracující průběžně, oproti diskontinuálním lisům, kdy lisovaná surovina je do ústrojí plynule přidávána a ihned lisována. Výlisky plynule odchází ven ze stroje. Kontinuální proces je uplatňovaný převážně u lisů šnekových a pásových (BURG, ZEMÁNEK. 2013).

Hydraulické lisy

Konstrukcí jsou typově blízké šroubovým horizontálním lisům, ale vzhledem k používání vysokého tlaku jsou dnes nahrazovány šetrnějšími hydrolisy nebo pneumatickými lisy. Hydraulické lisy mohou být vertikální nebo horizontální s vloženými válcovými koši, které jsou z jedné strany opatřeny pevným čelem, případně vanou u lisů vertikálních. Dále je zde druhá strana, uzavírající pohyblivý prostor koše, jenž zajišťuje pohyb v koši horizontálním nebo vertikálním směrem, kde je umístěn hydraulický válec. Provozní tlak, jenž je vyvíjen hydraulickým válcem dosahuje 10 až

20 MPa. Lisovací pracovní tlak je během lisování navyšován a dosahuje od 0,6 do 1,2 MPa. Lisovací tlak je udáván hydraulickým válcem, poměrem lisovacího čela a provozním tlakem systému. Během lisování se koše průběžně otáčejí, objem koše je dostačující natolik, aby zabezpečovala samovolný odtok moštu. Proces lisování je možné řídit manuálně nebo automaticky. Hydraulické lisy, jejichž nevýhodou může být náročnost na prostor, zvláště u lisů horizontálních, proto jsou častěji využívány lisy vertikální (BURG, ZEMÁNEK. 2013).

Šnekové a pásové lisy

Šnekové a pásové lisy se častěji využívají pro zpracování ovoce, jsou známé vysokou výlisností běžně okolo 80 %, jenž je získána díky vysokému tlaku v průběhu lisování, který se pohybuje od 1,2 do 1,5 MPa. Důsledkem je, že získaný mošt bývá více zakalený a obsahuje i větší podíl tříslovin. Šnekové lisy, jejichž systém pracuje na principu závitů a lisovaný materiál je posouván šnekovým pístem do lisovacího koše. K oddělení moštu dochází ve dvou fázích, kdy samotok je odváděn v přední části a zbývající část je šnekem dál lisována a samovolně oddělena. Velikost lisovacího tlaku lze předem nastavit za pomoci přitlačného víka, tlak dosahuje až 2,0 MPa. Pásové lisy jsou využívány zejména pro lisování ovocných šťáv z ovocných drtí. Princip pásových lisů spočívá v lisování tenké vrstvy drtě, mezi dvěma propustnými pásy, jdoucí přes válcový systém. Lisovaný materiál tj. ovocná drť se v tenké vrstvě nanáší mezi dva pásy, které jsou zhotoveny z nylonové textilie s natolik dostatečnou propustností pro lisovaný mošt. Pásy jsou umístěny přes systém perforovaných válců, lisovací proces probíhá stupňovitě v tenké vrstvě s postupně se zvyšujícím tlakem od 0,1 až do 2,0 MPa. Pásové lisy se vyznačují čtyřmi pracovními úkony a to scezování, lisování, střídavé lisování a vysokotlaké lisování, tyto pracovní úkony odpovídají tlaku, který je vyvíjen lisovacími pásy (BURG, ZEMÁNEK. 2013).

Doporučuje se tlak během lisování ovoce několikrát přerušit z důvodu, aby se ovocná šťáva příliš nezakalila. Příčinou bývá použití nadměrně vysokého pracovního tlaku a s tím spojené zmenšování průměrných kapilár v dřeni, tím se odtok šťávy výrazně zhoršuje. Mimo jiné je třeba se řídit doporučenými zásadami pro lisování.

Lis plníme ovocnou drtí stejnoměrně a zajišťujeme přitom minimální přísun kyslíku, čímž eliminujeme riziko oxidace drtě. Odtok šťávy z lisované drtě je závislý na předem stanovené rychlosti lisování, z tohoto důvodu je nutné nepostupovat příliš

rychle, v opačném případě dochází k ucpání kanálků, které byly vytvořeny vlivem proudění šťávy a výlisky zůstanou vlhké. Cílem lisování je získat co možná nejvíce „samotoku“, to lze zajistit v případě, že lisování bude prováděno za nestálého tlaku, v tom smyslu, kdy na počátku lisování tlak zvyšujeme, postupně tlak ubíráme, až dojde k úplnému přerušení. U bobulového ovoce je naopak doporučeno tlak při lisování snížit, čímž se drť nadzvedne a urychlí se odtékání šťávy. Cílem je, aby vylisovaná šťáva měla co nejmenší podíl kalů. Druhé lisování a vyluhování výlisků lze provést u kteréhokoliv ovoce, ale nevhodné je to u jádrového ovoce a třešní. Výlisky se rovnoměrně rozloží a nakypří vodou v poměru 1:1. Macerace výlisků probíhá po dobu 48 hodin, ale doba louhování je závislá na stavu a druhu použitého ovoce a uvolnění přírodních barviv a aromatických látek, jenž podmiňuje teplota. Po skončení macerace se výluh stáhne a tímto způsobem osvěžené výlisky znovu lisujeme a pojíme s vylisovanou šťávou (UHROVÁ, 2015).

3.2.2 *Ovocná šťáva*

Ovocná vína zhotovená z ovocných šťáv podléhají Vyhlášce č. 335/ 1997 Sb. která uvádí, že množství ovocných šťáv v l na 1000 l výrobku. Šťávu z plodů ovoce získáme po vylisování. Největší množství ovocné šťávy je nutné k výrobě hruškového vína nejméně 800 l na 1000 l výrobku, dále pro vína šípková a třešňová je zapotřebí nejméně 700 l na zhotovení 1000 l výrobku (Tabulka 7). Pro zhotovení vín rybízových postačuje nejméně 300 l na 1000 l výrobku, stanovuje Vyhláška č. 335/1997 Sb.

Tabulka 7: Množství ovocné šťávy v ovocných vínech z jednoho druhu ovoce (Vyhláška č. 335/1997 Sb.)

Ovocné víno	Druh ovoce	Množství ovocné šťávy v l na 1000 l výrobku nejméně
Rybízové	rybíz	300
Třešňové	třešně	700
Višňové	višně	550
Jablečné	jablka	600
Hruškové	hrušky	800
Šípkové	šípky	700
Borůvkové	borůvky	500

Získaná ovocná šťáva pro výrobu ovocných vín je v mnoha případech dále upravena především doslazena cukrem a naředěna vodou. Pro výrobu ovocných vín

v domácích podmínkách používáme čerstvé šťávy, ovšem průmyslová výroba ovocných vín nemusí mít základ vždy jen z čerstvé šťávy. Na trhu se objevují výrobky zhotovené z prokvašených šťáv, z pasterovaných, ze zředěného koncentrátu nebo ze šťáv konzervovaných oxidem siřičitým, které je před začátkem fermentace nezbytné desulfitovat. Na základě zjištěného podílu přírodního cukru, který ovocné šťávy obsahují, vypočítáme přesný přírůstek sacharózy, abychom při fermentaci docílili žádaného obsahu etanolu. Mimo etanol vznikají i vedlejší produkty jako kyselina jantarová, kyselina octová, glycerol a další (UHROVÁ, 2015).

Jablečná šťáva

Čerstvě vylisovaná jablečná šťáva je vhodná jak doplněk stravy, mimo jiné obsahuje jednoduché cukry, z nichž až dvě třetiny tvoří ovocný cukr fruktóza. Jablečnou šťávu, která je vhodná i pro další zpracování, je nezbytné použít pouze plodů plně vyžralých. V opačném případě získáme šťávu méně aromatickou a svíravé chuti. Na výrobu šťávy se nicméně nehodí plody, které jsou již přezrálé, protože po vylisování a dalších technologických pracích je šťáva zakalená a špatně se čistí (čiří). Zároveň má nižší obsah aromatických látek (UHROVÁ, 2015). Můžeme konstatovat, že jablečná šťáva má i pozitivní zdravotní účinky, protože samotná jablka obsahují vysoký podíl pektinu, který je do šťávy přenášen. Pektin je ve vodě rozpustná látka, jež přirozeně pročišťuje buňky. Také je získávána především z buněčných stěn ovoce (HEINERMAN, 2000).

Rybízová šťáva

Pro zpracování využíváme rybíz bílý, červený a zvláště černý, který ve slupkách obsahuje mnoho barviva, čímž je řazen mezi nejčastěji zpracovávané bobulové ovoce. Rybízové šťávy se vyznačují vysokým podílem kyselin, který je vyrovnáván přírůstkem vody a cukru. Rybíz je jediným ovocným druhem, který lze sklízet v přezrálém stavu. Černý rybíz lze mísit se šťávou z červeného rybízu, přičemž jeho výjimečnost je zachována díky vysokému podílu vitamínu C (UHROVÁ, 2015). Šťáva z černého rybízu mimo jiné obsahuje malý podíl kyseliny gama linolenové (GLK), která je pro zdraví nezbytná, neboť napomáhá organismu, produkovat hormonu podobnou látku pod označením prostaglandin – PGE, jež usměrňuje činnost všech tělesných orgánů a posiluje tak imunitní systém (HEINERMAN, 2000).

Ovocná šťáva z koncentrátu

Koncentrát šťávy je velmi hustá tekutina, která vznikla vylisováním plodů, ale byla zbavena přebytečné vody, takže obsahuje pouze rozpustnou sušinu. Z koncentrátu lze obvykle vyrobit více vína, oproti šťávě čerstvě vylisované. Ovocný koncentrát je naředěn vodou a přidán podíl sacharózy, případně další přísady. Cílem je získat relativně chutný produkt, přestože ovocné koncentráty nejsou vyráběny vždy jen z prvotřídní kvality ovoce. Mnohdy pro výrobu koncentrátu používají výrobci ovoce horší kvality, které při výrobě dalších produktů nespotřebují. Můžeme konstatovat, že ovocná šťáva pocházející z koncentrátu může alkoholovou fermentaci urychlit, což ve v konečném výsledku znamená, že budeme mít ovocné víno relativně brzy hotové. Bereme-li v úvahu, že ve velkém rozsahu je zapotřebí doplnit i přídatné látky, které se mohou negativně podílet na buketu a chuti hotového produktu. Další negativní stránkou ovocných šťáv z koncentrátu dokazuje skutečnost, že mohou být poměrně nákladné, pokud budeme vybírat koncentráty nejvyšší jakosti (IRWINOVÁ, 1995).

3.3 Alkoholová fermentace

Alkoholové kvašení je považováno za složitý biologický proces, kdy dochází k rozkladu cukru obsaženého v ovocné šťávě na etanol a oxid uhličitý za přítomnosti kvasných kultur. Kvasinky jsou mikroskopické houby, které najdeme na svrchní části slupek společně s dalšími mikroorganismy. Povrch slupky nebo případně dostatečně neošetřené nádoby mohou být zdrojem kontaminace nežádoucích mikroorganismů, které se dostávají do moštu. Na počátku kvašení dochází k přeměně cukru na alkohol a oxid uhličitý. Oxid uhličitý je bezbarvým plynem a je těžší než vzduch, vyplňuje tak prostor, kde dochází k alkoholové fermentaci a činí prostředí jen obtížně dýchacelným. Proto při vstupu do těchto prostor je nutno dbát zvýšené opatrnosti. Oxid uhličitý naopak může mít žádoucí přínos u mladých vín, ale na sensorické vlastnosti u vyzrálých vín působí negativně. Ethanol je nezbytnou součástí hotového produktu, jenž se podílí na chuti. Na mikroorganismy reaguje toxicky a v případě vyššího obsahu alkoholu se víno zakonzervuje. Část ethanolu se během zpracování odpařuje a část se mění na buketní látky vlivem chemické reakce (PELIKÁN a kol., 1996).

Chuť kvašených nápojů jako je pivo, cider a ovocná vína závisí na primární fermentaci kvasinek, pracující při fermentaci zejména *Saccharomyces cerevisiae*. V případě, že je úloha kvasinek omezena, mohla být by chuť ovlivněna malým

množstvím těkavých esterů a vyšších alkoholů. Bylo prokázáno, že při fermentaci víno uvolňuje vysoce účinné sloučeniny síry z netěkavých prekurzorů, které se nacházejí na svrchní části ovocných druhů, čímž je věnována zvýšená pozornost při volbě kvasinek, které by ovlivnily styl vína. Studie zabývající se vývojem nových chutí aktivních kvasinek, přináší nové příležitosti a umožňují rozšíření těchto kmenů po stránce genetické (CORDENTE a kol., 2012).

Pro alkoholovou fermentaci je podstatná stabilní teplota pohybující se pod 20 °C, do ovocného rmutu je přidáván zákvas z čistých kultur kvasinek. Protože alkoholová fermentace bývá ovlivňována zejména teplotním rozmezím, v případě že teploty překročí více než 20 °C, vznikají při fermentaci ztráty nejen v látkách buketních ale i na ethanolu, především únikem oxidu uhličitého, který tyto látky strhává. Vyšší teploty mohou být příčinou nedokonalého prokvašení vína nebo vzniku bakteriálního onemocnění. Proto je nezbytné teplotu kvasu i kvasných prostor neustále kontrolovat, abychom dosáhli optimálního průběhu alkoholové fermentace bez nežádoucích vlivů (UHROVÁ, 2015).

3.3.1 Nádoby na kvas

Dnešní doba nabízí relativně značné množství kvasných nádob odlišující se velikostí a materiálem. Můžeme se setkat s plastovými sudy, skleněnými nádobami, ve velkých průmyslových výrobnách se setkáváme především s tanky z ušlechtilé oceli. Kvasné nádoby jsou opatřeny těsnícím víkem nebo kvasnou zátkou, velkokapacitní nerezové tanky jsou opatřeny pohyblivým dnem, nastavitelné dle objemu, navíc uvnitř smaltovány a ošetřeny hodícím se indiferentním nátěrem. Také je nezbytné se vyvarovat užívání kovových kvasných nádob. V tomto případě hrozí riziko, že želeno obsažené v některých ovocných druzích způsobí korozi (UHROVÁ, 2015). Nehodí se používat kvasné nádoby, ve kterých byly náplně cizích chutí a aroma, protože je nelze snadno odstranit. Nehledě na skutečnost, že nežádoucí pachy a pachutě přecházejí volně do kvasu, následně i do hotového produktu, jenž poté nelze odbourat a tím je hotový výrobek znehodnocen (BALAŠTÍK, 2010).

Plastové nádoby

Plastové sudy o objemu 30, 60, 120 nebo 220 litrů, jejichž nezbytnou součástí je dobře těsnící víko. Těsnící víko lze používat po delší období, ale po určitém čase je vhodné těsnost obnovit z důvodu pórovitosti. Sud před začátkem fermentace je nutné vyčistit

nejlépe horkou vodou před uložením suroviny (HAGMANN, ESSICH, 2007). UHROVÁ (2015) uvádí, že nádoby, které jsou určené pro fermentaci, by měly být výhradně používány pro potravinářské účely. Plastové sudy (nádoby) jsou opatřeny hermeticky uzavíratelným víkem, aby nedošlo k průniku kyslíků z okolí a zároveň byl odváděn oxid uhličitý. Čím je větší objem sudu, tím obtížněji je zajišťována neprodyšnost víka. V případě uložení kvasu do netěsnícího sudu může docházet k druhotnému nežádoucímu kvašení. Přístup kyslíku postupně nahradí CO₂, čímž do kvasu pronikají octové bakterie a plíňe, které se volně vyskytují na povrchu kvasu, takzvaně v „dece“. A také některé plastové nádoby nemusí být zhotoveny vždy z kvalitního materiálu a mohou tak být poměrně křehké, proto je nezbytné dbát při manipulaci zvýšené opatrnosti a nenechávat připravenou surovinu, ke kvašení déle v sudu, než je skutečně nutné (BALAŠTÍK, 2010).

Skleněné nádoby „demižony“

Rovněž jako plastové sudy, tak i skleněné nádoby najdeme v mnoha velikostech a provedení. Jednou z hlavních priorit je zajištění sterility a čistoty, jak při zahájení alkoholové fermentace, tak i pro následující stáčení vína. Ovocné víno může mimo jiné kvasit i ve skleněných nádobách, pokud upravujeme ovocnou šťávu menšího objemu. Skleněné nádoby, kde je především nutné dbát zvýšené opatrnosti, protože sklo je poměrně křehký materiál. I sebemenší poškození nádoby může být jednou z důvodů pronikání nežádoucího kyslíku. Pro fermentaci používáme sterilní, čisté nádoby, bez známek nežádoucích pachů a poškození. Skleněné nádoby, jejichž součástí bývají korkové nebo gumové kvasné zátky. Kvasná zátka pracující na principu jednoduchého ventilu, jenž umožňuje unikání plynů v průběhu alkoholové fermentace z kvasné nádoby skrz vodu a zároveň brání přístupu kyslíku a nežádoucím mikroorganismům proniknout dovnitř kvasné nádoby (IRWINOVÁ 1995).

Velkoobjemové tanky z nerezové oceli

Velkoobjemové nerezové tanky bývají uvnitř smaltovány a ošetřovány indiferentním nátěrem. Tyto kvasné nádoby jsou navíc opatřeny zařízením k ochlazení, pohyblivým dnem a regulovanou stimulací tlaku při alkoholové fermentaci (UHROVÁ, 2015). HAGMANN a ESSICH (2007) navíc uvádí, že u tanků z ušlechtilé oceli, vyznačující se dvojitým pláštěm, zajišťují zmíněné chlazení a regulují předem nastavitelnou teplotu pro alkoholovou fermentaci, což je považováno za šetrný

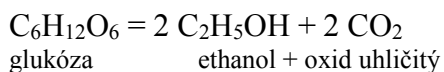
proces pro zachování aromatických látek hotového produktu. Navíc tanky z ušlechtilé oceli jsou snadno čistitelné a udržitelné. Zároveň převažují svojí mnohotvárností před ostatními materiály.

3.3.2 Použití kvasných kultur a příprava zákvasu

V současnosti se často využívají zákvasy z čistých kultur kvasinek. Bývají dostupné buď jako suspenze nebo jako aktivní suché vinné kvasinky. Kvasné kultury lze použít v objemu 1-5% moštu. V tomto množství je eliminována činnost nežádoucí mikroflóry, čímž docílíme celkového prokvašení. Nejčastěji se uplatňují směsi čistých kultur s převládajícím kmenem, jenž je vyhovujícím pro daný mošt. Široký sortiment nabízí jak kvasinky hluboko kvasící až do 18 % obj. alkoholu. Dále kmeny hodící se k fermentaci vín šumivých, které jsou schopny vytvářet krupičkovité kaly, kvasinky chladnomilné vhodné pro fermentaci v nižších teplotách a v neposlední řadě sulfitové kvasinky mající schopnost prokvašet i zasiřené mošty. Za jedny nejvíce využívaných kmenů kvasinek považujeme aktivní suché vinné kvasinky. Vyhovující teplota kvasných kultur se pohybuje kolem 20 °C, v případě nárůstu teploty přes 20 °C budeme ochuzeni o aromatické látky vína, z tohoto důvodu kvasný proces podléhá neustálé kontrole (PELIKÁN a kol., 1996).

Kultury kvasinek

Kvasinky označujeme za jednobuněčné organismy z botanického hlediska řazené k houbám. K rozmnožení vyžadují kyslík a cukr (sacharózu), mají-li kyslík, pak kmeny kvasinek nejsou schopné cukr zcela prodýchat za vzniku alkoholu, ale naopak získávají mnohem více energie. Anaerobní kvasinky mění svůj metabolismus k fermentaci bez přítomnosti kyslíku a výsledkem je produkce alkoholu tvořený z cukru a vzniku oxidu uhličitého. Z čehož vychází následující Gay – Lussacova chemická rovnice:



Z rovnice vyplývá, že z jednoho molu glukózy získáme dva moly ethanolu (alkoholu) a současně dva moly oxidu uhličitého. Podstata chemické reakce je, že alkohol je tvořen z cukru ve více stádiích, kdy kvasinky vytvářející katalyzující enzymy. Tyto enzymy, jenž kvasinky obsahují, se nazývají pyruvátdekarboxyláza, bez oxidace dekarboxylují na pyruvát. Čímž dochází k aktivaci enzymu

alkohodehydrogenázy a následné redukci aldehydu, který je tvořen při dekarboxylaci. Kvasinka sama o sobě touto chemickou reakcí získá důležitý zdroj energie, bez kterého by nebyla schopna existence.

Výtěžek alkoholu lze zatím odhadovat, protože ne vždy je všechn cukr kvasinkami prokvašen. Zároveň vznikají i vedlejší produkty, zejména vyšší alkoholy a určitá část alkoholu uniká vlivem kvasné zátky. Za normálních podmínek množení kvasinek probíhá vegetativním způsobem neboli bezpohlavně multilaterálním pučením, kdy je dceřiná buňka oddělena „odškrcením“. Čili obdobné vlastnosti budou mít jak buňky mateřské, tak dceřiné. Vlivem nevyhovujících podmínek například nedostatku živin, může dojít k pohlavnímu rozmnožování, kdy jsou tvořeny z buněk kvasinek spory. Ty mohou mít oproti buňkám kvasinek poměrně větší šanci na přežití, což vede ke vzniku zcela nových matečných buněk s novými vlastnostmi. Mezi hlavní schopnosti kvasinek, které zohledňujeme při jejich výběru, jsou zejména schopnosti zkvašování, tolerance k alkoholu, odolnost k teplotě, množství cukru a v poslední řadě tvorba vedlejších fermentačních produktů. Je známo, že určité kmeny kvasinek nalezneme na ovoci a s nimi jsou přenášeny do moštu. Kvasící mošt (šťáva) je pro kvasinky přirozené prostředí pro jejich růst a rozmnožování, jejich aktivní činnost je ovlivňována vlastnostmi moštu (šťávy), dostatkem živin, teplotou, pH prostředím, aj. (HAGMANN, ESSICH, 2007). Vonné látky jsou základem tzv. „kvasného buketu“, ethylestery, acetátové, přiboudliny, vyšší alkoholy, karbonyly a těkavé mastné kyseliny jsou sekundární metabolity syntetizované z široké škály zastoupených kvasných druhů. V závislosti na technologii, druzích kvasinek, jenž mohou být zapojeny do alkoholové fermentace, jejichž potenciál může přispívat k chuti vína. Alkoholová fermentace je vysoce selektivní prostředí, nicméně koncentrace ethanolu může stoupat a druhové diverzity ekosystému naopak klesají vlivem ustupujících vinných kvasinek *Saccharomyces cerevisiae*. Výsledek studie vedl k pokroku v tvorbě pochopení jádra „kvasného buketu“ a aromatických látek podle *Saccharomyces cerevisiae* při výrobě vyšších esterů (SAERENS a kol., 2010; SUMBY a kol., 2010). Některé kmeny kvasinek mající schopnost kvašení dokončit s vysokým obsahem cukru, v moštu. Vína vyrobená pomocí kvasničné inokulace se liší sensorickými vlastnostmi, které se ukládají vlivem spontánního kvašení. Pozorování posílilo rozdíly v chemickém složení (VARELA a kol., 2009).

Činnost kmenů kvasinek je rozdělována na produkční, které se aktivně podílejí na tvorbě ethanolu a ostatních žádoucích vedlejších produktech konečného výrobku a na nežádoucí (kontaminující), jejichž výskyt může mít negativní dopad na alkoholovou fermentaci a tím nepříznivě ovlivnit kvalitu hotového vína. Mezi produkční kvasinky řadíme rod *Saccharomyces*, patřící do čeledi *Endomycetaceae*. Jejichž tvar je oválný, vejčitý nebo až kulatý, u některých kmenů v jednom směru protáhlý. Jedním z nejčastějších druhem kvasinek pro výrobu vína zahrnutý do rodu *Saccharomyces* je především *Saccharomyces cerevisiae* (UHROVÁ, 2002).

Saccharomyces cerevisiae jsou uváděné jako pravé vinné kvasinky, které jsou schopny silně prokvášet ovocný mošt (rmut). Patří mezi jedny z nejrozšířenějších čistých kvasných kultur. *Saccharomyces cerevisiae* dále rozlišuje přes 1000 rozdílných ras s odlišnými nebo obdobnými vlastnostmi. Vinné kvasinky, jejichž schopnost je prokvášet v laboratorních podmínkách až do 20 % obj. alkoholu, což je činní poměrně tolerantní k vysokému obsahu alkoholu. Jejich ideální teplota kvašení se pohybuje od 15 do 18 °C, zároveň mohou prokvášet i při nižším pH prostředí, pohybující se okolo hodnot 3. Významnost této kvasinky spočívá v schopnosti konvertovat cukry na ethanol a oxid uhličitý. *Saccharomyces cerevisiae* fermentují nejen glukózu ale i mannózu, fruktózu, galaktózu, maltózu, sacharózu, maltotriózu a v malém množství okolo 1/3 rafinózu. Glykolýzou jsou metabolizovány enzymy sacharidů. Přítomnost kyslíku u řady kmenů vyvolává oxidaci, čímž je metabolizován glycerol a laktát (ŠILHÁNKOVÁ, 2002; HAGMANN, ESSICH, 2007).

Objevují se kmeny kvasinek označované jako chladnomilné, mající schopnost prokvášet rmut při poměrně nízkých teplotách v rozmezí od 8 °C do 10 °C. Čím nižší teplota při fermentaci, pak ztráty na alkoholu i aromatických látek jsou menší oproti aplikaci kvasinek kmenů, prokvášejí rmut při optimálních teplotách pod 20 °C. Nastane-li komplikace, kdy je alkoholová fermentace pozastavena nebo ovocná surovina vykazuje nadmíru sacharózy, doporučuje se aplikovat kvasinky, které se využívají pro zhotovení sektu zejména *Saccharomyces bayanus*. Tento kmen kvasinek je schopen se adaptovat na již obsažený etanol, obdobně jako na ovocnou surovinu, tím tak mohou být zachráněny kvasy, které nebylo možné zcela prokvasit.

V širším slova smyslu, kmeny vinných kvasinek mohou být roztríděny kvasného buketu na „ovocné - květinové“, „neutrální“ nebo „sírové“, a rancid – lihový,

v závislosti na jejich relativní schopnosti produkovat estery, vyšší alkoholy a těkavé masné kyseliny. Výjimkou jsou vinné kmeny *Saccharomyces bayanus* produkující relativně vysoké koncentrace 2 – fenylethanol a 2-fenylethyl- acetát. Ve srovnání s jinými druhy vyšších alkoholů a acetátových esterů, mohou zvyšovat buket „růže“ nebo „květin“ (MASNEUF-POMAREDE a kol., 2010).

Se studiem souvisejí tzv. „aromatické kvasinky“. Tyto rasy tvoří u ovocného kvasu zejména buketní látky, kdy můžeme mluvit o velmi jemných nuancích s nádechem broskví a meruněk, které mohou podpořit vlastní ovocné tóny konečného produktu. U čerstvých ovocných rmutů je nebezpečí výskytu nežádoucích „divokých kvasinek“, které se za optimálních podmínek rozmnožují mnohem rychleji než pravé vinné kvasinky. Kmeny divokých kvasinek nejsou schopné celý kvas dostatečně prokvasit, přičemž tyto kmeny vykazují poměrně vysokou citlivost k obsaženému alkoholu. Jejich negativní stránka spočívá v tvorbě kyseliny octové a vyšších esterů, které v konečném důsledku vykazují nežádoucí aroma hotového produktu. Proto je nezbytné dbát na dodržování teplot vyžadující alkoholová fermentace, upravit rmut na požadované pH prostředí a přidávat výhradně čisté kultury kvasinek. Za slabě prokvašující divoké kvasinky lze považovat *Brettanomyces*, *Deckera*, *Kloeckera*, *Hanseniapora* (HAGMANN, ESSICH, 2007).

Příprava zákvasu

Optimální dávka ASVK je stanovena dle objemu ovocného rmutu, která je předem vypočítána. Standardně se přidává 20 g čisté kultury kvasinek do 100 l ovocného rmutu. Předtím než jsou čisté kvasné kultury vlákány do moštu (šťávy), je vhodné kvasinky ponechat ve vlažné vodě. Tím kvasinky opět získají potřebnou tekutinu, která jim byla odebrána. Takto zhotovený zákvas je kvantitativně převeden do ovocného rmutu, který poslouží jako výživa pro kvasinky. Jakmile se kvasinky spojí s ovocným rmutem, nastává proces látkové výměny, což se projevuje viditelným pěněním. Aktivní činnost kvasinek je známkou dělení v ovocném rmutu, při dodržení teplotního optima okolo 14 až 18 °C. Teplotní rozdíl by neměl být překračován o více než 5 °C (HAGMANN, ESSICH, 2007). HORČIN (2004) doporučuje, do ovocného rmutu vkládat i potřebné minerální látky jako jsou draslík, fosfor aj., které kvasinky využívají zejména jako „živiny“. Může se jednat i o dusíkaté látky, kterých některé ovocné druhy nemusí mít dostatek, z důvodu ředění ovocných šťáv. Je dobré držet se

zásady neplnit kvasné nádoby až po okraj, ale pouze do $\frac{3}{4}$, mohlo by dojít v průběhu alkoholové fermentace k přepěnění kvasu přes kvasnou nádobu (UHROVÁ 2015).

3.3.3 Průběh alkoholové fermentace

Alkoholické kvašení je doprovázeno tvorbou alifatických a aromatických alkoholů, známých jako vyšší alkoholy nebo přiboudliny. Zatímco přiboudlina jinými slovy alkoholy o vysoké koncentraci propůjčují pachutě, nízké koncentrace těchto sloučenin a jejich esterů, jsou rozhodující podíly na chuti a aroma vína (LAMBRECHTS, PRETORIUS, 2000). Zejména 2- fenylethanol je považován za jeden z nejdůležitějších aromatických alkoholů, které přispívají k chuti vína. Vyšší alkoholy jsou převážně tvořeny kvasinkami při kvašení z α - ketokyselin, zahrnující degradaci aminokyseliny pomocí tzv „*Ehrlich*“ dráhy, ale může také syntetizovat z glukózy přes pyruvát (HAZELWOOD a kol., 2008; STYGER a kol., 2011).

Alkoholová fermentace je považována za jednu z nejsložitějších chemických reakcí. Abychom se vyvarovali nežádoucích forem alkoholové fermentace, které způsobují mikroorganismy, zejména se jedná o kvašení máselné, mléčné nebo octové. Nutností je upravit prostředí fermentace tak, abychom co nejvíce eliminovaly jejich výskyt. Budeme-li dodržovat stanovené zásady, docílíme kvalitního finálního výrobku. Alkoholová fermentace může probíhat dvojitým způsobem, za prvé bez přístupu kyslíku čili anaerobní nebo za přítomnosti kyslíku, respektive spontánní kvašení vyvolané kvasnými organismy na povrchu ovoce (ŠKOPEK, 2003).

Alkoholovou fermentaci lze rozdělit do několika fází:

- Počáteční fáze (lag – fáze) – začátek kvašení, kdy kvasinky jsou postupně přizpůsobovány na nepříznivé podmínky v moštu až do chvíle, než se adaptují a začnou se samy rozmnožovat. Začátek kvašení je charakterizován, jako doba kdy začíná pozvolné rozmnožování kvasných kultur. Proto mošty hned neprokváší a to i případně, že jsou mošty nadměrně sířeny.
- Rozmnožovací (exponenciální fáze) – fáze, kde je patrné rovnoměrné rozmnožování kvasných kultur. V této fázi může docházet také k množení divokých kvasinek (apikulární), které mohou být případnou příčinou pozastavení růstu čistých kultur vinných kvasinek. Obsahuje-li kvasící mošt okolo 3 až 5 % obj., alkoholu nastává změna skladby kvasničné mikroflóry. Přítomný etanol je schopný eliminovat apikulární kvasinky a tím je

podpořena vyšší aktivita ušlechtilých vinných kvasinek. Čím vyšší je činnost kvasinek, tím stoupá teplota kvasícího moštu a uvolňuje se větší množství oxidu uhličitého.

- Hlavní kvašení (stacionární fáze) – označovaná i jako „bouřlivé“ kvašení. Kdy kvasinky vykazují aktivní činnost přeměny cukrů na alkohol za vzniku oxidu uhličitého. Tato fáze kvašení netrvá nijak dlouho, přibližně v řádu několika dnů. Hlavní „bouřivé“ kvašení, kdy je značný podíl cukru zkvašován za vzniku etanolu. V průběhu fermentace stoupá obsah alkoholu na úkor klesajícího množství cukru, přítomné kyseliny potlačují sladkost, je-li všechen cukr zcela prokvašen.
- Fáze odumírání kvasinek – neboli fáze dokvašení, kdy kvasinky společně s nepatrnými nečistotami usedají ke dnu kvasné nádoby. Případný obsah cukru je již stálý a kvasné kultury pozvolna odumírají (PELIKÁN, 2002; HUBÁČEK, KRAUS, 1982).

3.3.4 Spontánní alkoholová fermentace

Mezi technologie výroby vína řadíme i proces samovolné fermentace. Spontánnímu kvašení se v dnešní době snažíme vyvarovat, neboť jej nahrazuje řízená alkoholová fermentace. Můžeme však konstatovat, že vlivem spontánního kvašení se formuje vysoké spektrum aromatických látek. Spontánnímu kvašení mohou podléhat ovocné šťávy, které byly vyrobeny ze zdravých plodů, ale pokud jejich počáteční koncentrace se pohybovala pod úrovní 18 °Brix, což je příčinou vzrůstajícího ethanolu, který může pozastavovat aktivitu kvasinek. Které nemají tak vysokou toleranci k alkoholu. Ve víně pak můžeme zaznamenat větší obsah zcela neprokvašených cukerných zbytků, které se tak mohou stát živnou půdou pro nežádoucí mikroflóru (UHROVÁ, 2002). Spontánní kvašení závisí na skladě mikroflóry nacházející se na povrchu zvoleného ovoce, čímž je ovlivněn nejen průběh alkoholové fermentace ale především kvalita moštu. Vlivem divokých kvasinek může být potlačen správný průběh alkoholové fermentace. Mezi převládajícími divokými kvasinkami řadíme například *Kloeckera apiculata*, přičemž vyskytující se kvasinkové rody jako *Hanseniaspora*, *Candida*, *Pichia*, *Kluyveromyces spp.* a mnohé další mikroorganismy, které zaznamenáváme jako původní kmeny bakterií způsobující nežádoucí mléčné kvašení. Dále bakterie octového kvašení (*Acetobacter spp.*) nebo v konečném důsledku i plísně (*Botrytis*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rizopus*, *Alternaria*, *Unicola* aj.). Tyto

kmeny kvasinek jsou prvními původci tzv. spontánního kvašení, jejichž počet je až několikanásobný oproti kvasinkám kmenu *Saccharomyces cerevisiae*. Ty zodpovídají za alkoholovou fermentaci a jejich aktivitu zaznamenáme až v okamžiku, kdy kvasící rmut dosahuje okolo 5 % obj. alkoholu. Divoké kvasinky, díky nimž dochází k ovlivnění buketních látek vína a k uvolňování relativně velkého počtu kyselin. Z tohoto důvodu je nezbytně nutné dbát zvýšené kontroly při spontánním kvašení, případně kvasící rmut, podrobit laboratorním analýzám na možný výskyt mikroorganismů. Nastane-li, že divoké kvasinky budou převažovat nad kvasinkami kulturními, dojde k pozastavení nebo až k zastavení kvasného procesu. Čímž dojde k nežádoucímu octovému nebo mléčnému kvašení, které má destruktivní následky celé ethanolové fermentace. Spontánní kvašení vzniká v případě zvýšené teploty na 25 až 30 °C a nárůstem oxidu uhličitého. Proto je nezbytné tyto projevy co nejvíce eliminovat, neboť dochází k znehodnocení buketních látek (PELIKÁN, 2002; UHROVÁ, 2002).

Obvykle můžeme na ovoci a v spontánně kvašených šťávách, zaznamenat i výskyt kmenů křísotvorných kvasinek, které jsou činiteli nežádoucí kontaminace šťávy a kvasu. Mezi křísotvorné druhy řadíme *Hansenula anomala*, *Hansenula et. Pichia Sydow* a *Pichia membranefaciens Hansen*. Tyto kmeny kvasinek mají na kvalitu vína nepříznivý vliv. K jejich rozmnožování je zapotřebí dostatek kyslíku. Jsou to aerobní organismy, které tvoří na povrchu vín, křísovitý povlak, přičemž jsou tvůrci vyšších esterů a přítomný etanol oxiduje na nežádoucí kyselinu octovou. Další křísotvorné kmeny kvasinek, kterými hrozí nebezpečí kontaminace, jsou z čeledi *Cryptococcaceae* zejména *Candida mycoderma (Reess)*, *Candida pulcherima* a *Candida crusei*, jejichž výskyt se zaznamenal v minulosti v jablečných kvasech. Tyto kvasinky se nejen podílí na křísovitém povlaku, ale tvoří poměrně bohaté pseudomycelium. Kmeny těchto kvasinek tak zkvašují v kvasech přítomnou glukózu a fruktózu. Oxidační reakce kyselin vede k vzniku oxidu uhličitého CO₂ (UHROVÁ, 2002).

3.3.5 Faktory ovlivňují alkoholovou fermentaci

Kvašení je složitý a náročný proces, aby byl zajištěn jeho optimální průběh a docílili jsme maximálně možného výsledku, je podstatné zajistit adekvátní podmínky. Mluvíme především o vyhovující teplotě pro kvasinky, která se pohybuje na hranici 15 až 20 °C. Je-li však teplota okolí nižší než je teplota vyhovující kvasinkám, pak nejčastěji dochází k zastavení fermentace. V případě, že teplota okolí je optimální, tak další příčinou. Pozastavení fermentace může být přemíra kyselin nebo nedostatek živin.

V krajním případě i přítomnost nežádoucí mikroflóry. Zaměříme-li se na správnou koncentraci dusíku a dusíkatých látek, které poslouží jako zdroj výživy, můžeme se těmito komplikacím vyhnout. Případná koncentrace cukerného roztoku by neměla překračovat 8% až 20 %. Nezbytností je neustálá kontrola možného přístupu vzduchu, který napomáhá k rozmnožování nežádoucích kvasinek. Svoji nepostradatelnou úlohu hraje i oxid siřičitý a to při růstu a množení kvasinek. Mezi mnohé aktivátory alkoholové fermentace můžeme jmenovat řadu vitamínů a minerálních látek, zejména vitamíny skupiny B, například thiamin, biotin nebo kyselina pantotenová či pyridoxin (ŠKOPEK, 2003). Dodržením čistoty a sterility ve všech technologických krocích, předcházíme vzniku nechtěných mikroorganismů. Což se týká především vstupní suroviny, která může vykazovat stopy nežádoucí mikroflóry a stát se tak příčinou spontánního kvašení. Zdrojem této škodlivé mikroflóry jsou především narušené plody, vykazující známky plísní a hniloby. V poškozeném ovoci najdeme mnohem méně zkvasitelných cukrů než v ovoci zdravém a výtěžky etanolu rapidně klesají. A to i v případě, je-li ovoce sklizeno i nečistotami, jako mohou být zbytky zeminy nebo je poškozeno vlivem nesprávné mechanizace. Zde je vysoká pravděpodobnost, že se stanou zdrojem bakterií, plísní a kontaminantů. Nutností je se těmito plodům vyvarovat, dodržovat zásady pro správný průběh alkoholové fermentace, čímž docílíme kvalitního konečného výrobku (UHROVÁ, 2002).

3.4 Stáčení vína

Doba kvašení ovocných vín bývá nesterjně dlouhá, jelikož závisí na mnoha faktorech. Zpravidla se pohybuje v řádech několika týdnů až po dobu 3 měsíců. Šťávy z odrůd pocházející z letního ovoce prokvaší rychleji než šťávy odrůd podzimních. Při kvašení letních odrůd je nutné kvas často chladit, u podzimních odrůd přehřátí nehrozí až v takové míře.

Stáčení vína souvisí s dokvášením, kdy poslední částice zbytkového cukru se mění na ethanol a dochází k zvýraznění buketních látek, víno je tak podrobno samovolnému čištění a je tak jednou z rozhodujících fází, při níž dochází k stabilizaci vína. Podstatné biochemické pochody jsou u konce, a nastávají změny fyzikálně chemické. V tomto případě je nezbytností zabránit přístupu vzduchu, aby nedošlo k oxidačním reakcím a k snížení kvality hotového vína. Při dokvášení vína se odbourávají přítomné kyseliny, které jsou závislé na zajištění optimální teploty a na objemovém ethanolu ve víně. Nutností je neustálá kontrola vína i po stránce senzorické, aby nedocházelo

k nežádoucím vadám a nemocem vína, například pachut' po sirovodíku, po oxidaci nebo myšíně, či k vláčkovatění (PELIKÁN, 2002). Následkem snížení intenzity kvašení dochází k poklesu produkce oxidu uhličitého, čímž se víno postupně čistí a dochází k sedimentaci kalů. Sediment neboli kal usazený na dně kvasné nádoby se skládá z mechanických nečistot, zejména z částí slupek, pletivových svazků, z možných sraženin, vznikající při dokvácení vylučováním zejména jako koagulované proteiny a komplexy tříslovitých látek. U barvicích ovocných druhů v sedimentu zaznamenáme i vysrážené přírodní červené barvivo, pektiny, gumovité látky, slizy, aj. Hlavní část sedimentu je tvořena převážně odumřelými vinnými kvasinkami (UHROVÁ, 2015). PELIKÁN (1996) uvádí, že rychleji se čistí vína červená oproti bílým. Vnější podmínky jako jsou zejména pokles teplot, provzdušnění a použití oxidu siřičitého, mohou být také příčinou samovolného čištění. Současná moderní technologie výroby usnadňuje samovolné čištění díky odstředování, filtraci nebo sířením.

Stáčení vína je proces, kdy dochází k oddělení sedimentu během formování samotného vína, stáčení můžeme provést nejméně dvakrát. Termín prvního stáčení vína je závislý především na vhodném stavu a obsahu kyselin. V případě, že první termín stáčení uspěcháme a ve víně zaznamenáme ještě části zbytkového cukru, může docházet k nežádoucí vadě víně, vláčkovatění. Naopak ponecháme-li víno příliš dlouho na kvasničných kalech, jenž vlivem mikrobiálního procesu rozkladu mohou do vína přecházet nepříjemné pachutě a víno začne hnědnout. Způsob, který zvolíme při stáčení vína, ovlivňuje ve výsledku kvalitu vína, (PELIKÁN, 1996). HUBÁČEK a KRAUS (1982) doplňují, že pokud ve víně zaznamenáme menší podíl kyselin, což může být u vín ovocných, vykazují tyto vína matný vzhled a čistí se pomalu. To může být způsobeno mléčnými bakteriemi, v nichž navíc může probíhat proces odbourávání, přesto se vína stáčí, abychom umírnily i obsah kyselin, jejichž obsah by mohl dál klesat. Docílíme tak rychlejšího čištění a zachováme si vyvážený poměr kyselin ve víně.

FELDKAMP (2003) uvádí, že můžeme druhé stáčení provádět po dvou případně třech měsících od stáčení prvního. Tehdy bývá víno natolik vyčištěné a zralé, že jej lze stáčet rovnou do lahví. Vína suchá (obvykle s nepatrným podílem zbytkového cukru) se mohou stáčet dříve, ale u vín s vyšším obsahem alkoholu, zejména vína dezertní podléhají delší době zrání. Ale VOGEL (2010) zdůrazňuje, že je-li přítomný zákal ať zcela viditelný nebo jen náznak, je vhodné zákal odstraňovat dodatečným stáčením v rozmezí čtyř a šesti měsíců. Nehledě na skutečnost, že víno každým dalším stáčením

ztrácí na svěžesti a plnosti. Zvláště u vín bílých lze předpokládat obtíže při opakovaném stáčení. U červených vín není riziko zákalu tak velké. Navíc hotová vína lépe snáší případný nárůst teploty. U druhého stáčení je třeba dbát zvýšené opatrnosti, aby se nedopatřením nedostaly kalové částice zpět do již zcela vyčištěného vína a nedošlo tak k opětovnému zakalení.

Zpravidla je druhé stáčení prováděno bez přístupu vzduchu, tehdy je víno zbavováno velmi jemných částic, které se usadily na dně nádoby po prvním stáčení. Jemný kal je obvykle složen z nejmenších zbytků nerozpustných látek, jenž se ve víně zachovaly, například zůstatky kvasinek, krystalky draselných solí a další. Případné další nepatrné sedimenty lze odstranit při filtraci před lahvováním vína (PRIEWE, 2003). CIBULKA (2003) doporučuje ovocná vína zhotovená z rybízu nebo višně, jenž obsahují mnoho kyselin a tříslovin, navíc jedná-li se o šťávy čiré, druhé stáčení neprovádět. Nýbrž se jedná o vína vyzrálá a stabilní natolik, že jej můžeme po prvním stáčení rovnou lahvovat.

3.5 Ošetřování vína

K ošetřování vína využíváme převážně oxid siřičitý (SO_2), případně kyselinu siřičitou (H_2SO_3), jenž jsou považovány za aseptické prostředky, použitelné ve všech fázích technologie výroby ovocného vína (UHROVÁ, 2015). CIBULKA (2003) podotýká, že dodržíme-li správné dávkování SO_2 , příznivě ovlivníme kvalitu i stabilitu vína.

Vyhláška č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin a Vyhláška č. 130/2010 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 4/2008 Sb., definují druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin, kde je stanoveno nejvyšší povolené množství oxidu siřičitého a jeho sloučenin vyjádřeny jako oxid siřičitý v mg.l^{-1} nebo v mg.kg^{-1} (Tabulka 8).

Tabulka 8 Podmínky stanovení oxidu siřičitého při výrobě potravin nebo skupin potravin
(Vyhláška č. 4/2008 Sb.)

Symbol	Látka	Potravina nebo skupina potravin	Nejvyšší povolené množství SO ₂ v mg/l ⁻¹ resp. mg/kg ⁻¹
E 220	Oxid siřičitý	cidr,	200
		perry	200
		ovocné víno	200
		šumivé a perlivé ovocné víno	200
		medovina	200
		vinný a ovocný ocet	170
		koncentrovaná hroznová šťáva pro domácí výrobu vína	2 000

Nejvyšší povolená množství oxidu siřičitého a jeho sloučenin jsou vyjádřena jako oxid siřičitý v mg.l⁻¹ nebo v mg.kg⁻¹, vztahují se k celkovému obsahu oxidu siřičitého bez ohledu na jeho původ. Obsah oxidu siřičitého 10 mg.kg⁻¹ nebo 10 mg.l⁻¹ a nižší se považuje za nulový.

Oxid siřičitý (SO₂) je plynem bezbarvým a štiplavým. Je-li SO₂ rozpuštěn ve vodě, vzniká kyselina siřitá (H₂SO₃) u níž byly zaznamenány při nedodržení stanoveného dávkování zdravotní problémy. Přesto si moderní technologii vína bez ní nelze představit. Dosud prováděné pokusy, u kterých byla přítomnost kyseliny siřičité vyloučena, vedly k neuspokojivým poznatkům týkající se bezchybnosti vína (STEIDL, 2002).

Kyselina siřičitá, jejichž antimikrobní účinnost je posuzována z pohledu, redukce dithioskupin mikrobiálních enzymů, přičemž jsou aldehydy odnímány v biochemických procesech. Oxid siřičitý je při rozpuštění částečně vázán na aldehydy a ze zbytku se stává molekulární kyselina siřičitá H₂SO₃. Molekula kyseliny siřičité disociuje ve dvou fázích:



Z rovnice vyplývá, že kyselina siřičitá vytváří dva typy solí. Zejména siřičitany (-SO₃²⁻) a hydrogensiřičitany (-HSO₃⁻), jejichž rovnováha je závislá na hodnotě pH prostředí. Hydrogensiřičitany působí při pH v rozmezí od 3 do 5, přičemž usmrcení mikrobů je minimální, při pH 4 a výše jsou účinnější siřičitany, ale k inhibici mikroflóry jsou zcela neúčinné. Proto je nezbytné používat ovocné druhy s dostatkem kyselin nebo je případně okyselit, v opačném případě je kyselina siřičitá zcela disociována (GOLIÁŠ, 2014). PELIKÁN (1996) doplňuje, že množství kyseliny siřičité je třeba dávkovat jen

v omezené míře z důvodu ochrany zdraví konzumenta, protože při jejím nadbytku může být příčinou bolestí hlavy a nevolností.

Oxid siřičitý je využíván zejména pro své konzervující schopnosti, které jsou projevem formy nedisociované kyseliny siřičité H_2SO_3 . Kde vázaný anion SO_3^{2-} má relativně menší účinnost než anion HSO_3^- , což v praxi znamená, že kvasinky v přítomnosti kyseliny siřičité jsou podstatně méně obranyschopné než ostatní mikroorganismy. Postačující dávka oxidu siřičitého SO_2 pro potlačení aktivity bakterií, plísní a divokých kvasinek je stanovena v rozmezí od 50 do 150 $\text{mg SO}_2/\text{l}^{-1}$. Naopak činnost vinných kvasinek je utlumena až dávkou od 200 do 600 $\text{mg SO}_2/\text{l}^{-1}$. Je-li koncentrace SO_2 ještě vyšší, vinné kvasinky jsou přesto schopny se poměrně rychle adaptovat. Přičemž citlivost vinných kvasinek na podíl oxidu siřičitého ve víně nebo ve šťávě je ovlivněna jejich fyziologickým stavem, stářím a ostatními faktory. Je-li oxid siřičitý využíván jako antioxidační činidlo, inhibuje enzym polyfenoloxidázy, odbourávající se při oxidaci anthokyanových barviv, zejména u vín z modrých hroznů, borůvek a třešní. Obvyklá dávka SO_2 50 mg/l před fermentací šťáv však nepostačuje k zabránění činnosti enzymů. Mimo jiné s antioxidačními účinky je spojováno i vyvázání kyslíku, přičemž zachované látky ve víně jsou tak chráněny před oxidací, čímž zachováme osvěžující, ovocné tóny a vynikne tak celkové aroma. Při působení oxidu siřičitého dochází zároveň k odbourání kvasných produktů, například acetaldehydu, čímž je zvýrazňováno samotné aroma vína. Ve vínech je analyticky rozlišován *volný a veškerý oxid siřičitý*, jejichž rozdíl se pak stanovuje jako *vázaný SO_2* . Vázaný SO_2 se pojí s různými produkty alkoholové fermentace například acetaldehyd, kyseliny nebo vyšší alkoholy, přičemž nejsou eliminovány žádné formy bakterií ani nedeaktivuje přítomné enzymy (STEIDL, 2002).

Jinými slovy, oxid siřičitý lze při výrobě vína použít téměř na jakoukoliv operaci, například pro zakonzervování vína nebo moštu nebo při potlačení nežádoucích pachutí či nemocí, k zvýraznění barvy, k dezinfekci kvasných nádob. Může být aplikován v podobě plynné nebo spalováním sirných knotů, případně ve formě disiřičitanu draselného (pyrosulfitu), případně ve formě jeho solí. Víno oxid siřitý pohlcuje, což souvisí s provázaností s kyselinou octovou a aldehydy (HUBÁČEK, KRAUS, 1982).

3.5.1 Síření ovocných šťáv a vín

Dávka, jenž použijeme na síření vín, se odvíjí od případné kontaminace nežádoucí mikroflórou a chemickou skladbou samotného vína nebo šťávy. Slabší až nepatrné dávky SO₂ jsou doporučovány pro mladá vína s větším podílem kyseliny jablečné, kde by v případě vysoké dávky SO₂ byl zcela eliminován růst mléčných bakterií a s tím související odbourávající proces. U červených vín se využívá síření v malých dávkách. Střední dávka SO₂, pohybující se okolo 50 mg na 100 l šťávy /vína, se doporučuje pro vína s vyváženým podílem kyselin. Velmi silného síření je využíváno v případě, že šťávy použité k výrobě vína pocházely z nevyhovujících nebo kontaminujících surovin a také u vín mající sklony k hnědnutí nebo hrozí-li riziko vzniku nemoci zvané vláčkovatění. Stupeň síření se odvíjí od každého druhu vína nebo šťávy individuálně, na čemž se zakládá i analytické stanovení volného SO₂ nebo stanovení rH (redox potenciálu). Ovocná vína se doporučuje sířit před každou další manipulací, v případě nebezpečí oxidace, například před čiřením, filtrací a lahvováním. Zpravidla jsou ovocná vína nebo šťávy sířeny za pomoci spalování sirných plátek, disířičitanem draselným nebo plynným či kapalným oxidem siřičitým, využívající se převážně v průmyslovém zpracování (UHROVÁ, 2015).

Tabulka 9: Dávky síření na 100 l šťávy nebo vína (UHROVÁ, 2015)

Stupeň síření	mg SO ₂ /l	K ₂ S ₂ O ₃ (g)	3 g sirné plátky
Velmi slabé	15	3	0,3
Slabé	30	6	0,5
Střední	50	10	1,0
Silné	75	15	1,5
Velmi silné	100	20	2,0

V tabulce 9 jsou uvedeny dávky oxidu siřičitého, disířičitanu draselného nebo sirné plátky, lze používat v určitých stupních intenzity. Nejvyšší povolené množství oxidu siřičitého v ovocných vínech je stanoveno dávkou SO₂ 200 mg/l, dávka je podložena *Vyhláškou č. 4 /2008 Sb. v platném znění*. K síření šťáv a vín, které mohou být využívány sirné plátky, bývají většinou zhotovovány z plátek předem namočených do roztavené síry. Za předpokladu spálení 1g síry získáme 2 g SO₂, přičemž dle zvoleného způsobu a plnění šťávy nebo vína do sudu nebo jiné nádoby určené k uchování vína případně šťávy, se odhaduje okolo 30 % až 70 % využitého přítomného oxidu siřičitého. V případě aplikování dávky disířitanu draselného do vín, dojde k uvolnění oxidu siřičitého. Přičemž odhadovaným podílem při rozkladu je kolísající na hranici 57, 6 %

SO₂, ovšem v praxi postačuje okolo 50 % SO₂. Samotné šíření disiřičitanem draselným obnáší výhody v podobě snadné aplikace, přičemž postačuje potřebné množství rozpustit v malém objemu.

3.5.2 Čiření a stabilizace ovocných vín

Ponechávat vína, aby se v průběhu ležení samovolně vyčistily a stabilizovaly je sice z pohledu na víno přirozenější způsob čiření, ale vzhledem k zdlouhavému procesu a možnému vzniku vad nebo nemocí. Zároveň dlouhým ležením víno stárne a podléhá ztrátě svého osobitého přírodního charakteru. To je jeden z mnoha důvodů, proč se od této formy čiření ustupuje a nahrazuje se umělými zásady, při kterých je využito řady čiřících prostředků. Především chceme-li ovocná vína dlouhodobě uchovávat, je nezbytné vína podrobit procesu čiření a filtrace, čímž docílíme stabilizovaného a stálého kvalitního vína. Čiření vín je posuzováno jako zdravotně nezávadné a lze jím eliminovat případné nemoci nebo vady vína. Čiření je založeno na principu povrchové adsorpce, kdy v čiřeném víně je rozptýlena jemná látka, mající adsorpční charakter. Suspendované koloidy adsorbují díky vlivu aplikované látky, čímž jsou strženy a klesají ke dnu. Samotné srážení probíhá ve vínech s vyšším podílem kyselin a při teplotě okolo 25 °C.

Podíl koloidních látek je v ovocném víně menší než v samotné šťávě. Což je způsobeno vlivem tvorby etanolu, kdy dochází k vysrážení většiny pektinových, slizovitých a dextrinových látek, případně i látek bílkovinného charakteru. Rozdíl mezi révovými a ovocnými víny je založen na skutečnosti, že révová vína obsahují vinný kámen a případně nepatrný podíl železa. Kdežto ovocná vína vinný kámen nemají, ale zpravidla obsahují ve zvýšené míře železnané soli a tanin, což může být jedna z příčin, proč se obtížně číří. Největší problémy lze zaznamenat u mladých vín, u kterých můžeme nacházet látky pektinové a slizovité povahy. Ve většině případů je vhodné tyto látky vyloučit pektolýzou.

Čiření může být upřednostňováno před filtrací a odstředováním vína. Čiřící prostředky pracují na principu elektrických nábojů, kdy kladně nabitý prostředek reaguje se záporně nabitými kalicími částicemi, které společně s použitým prostředkem propadají ke dnu nádoby. Kladně nabité kalicí části jsou přitahovány záporně nabitými čiřícími prostředky a následně vysráženy. V případě aplikace čiřících prostředků je potřebné znát skutečnou polaritu kalicích částic, kterých požadujeme z vína odstranit. V současnosti se právě při čiření vín věnuje značná pozornost polaritě koloidních částic.

Koloidní částice jsou ve víně nestabilní, což je příčina vzniku zákalů. Velkou zásluhu na tvorbě kalů má mimo jiné i stupeň oxidace a redukce a celkový podíl kyselin ve víně. U ovocných vín může být důsledkem vzniku kalů, například přítomnost oxidu uhličitého případně u mladých vín zvýšená viskozita. Jsou-li ovocná vína poměrně brzy stočena, pak nejsou příliš vhodná k čiření, příčinou zakalení se mohou stát látky, které jsou dodatečně vylučovány po provzdušnění. Cílem čiření vín je především ustálení rovnováhy v konečném víně, aby dosáhlo své maximální stability. Na čiření vín můžeme použít různé čiricí prostředky, jenž se rozdělují na prostředky s kladně nabitým nábojem zejména želatina nebo záporně nabitě prostředky například bentonit, kyselina křemičitá, tanin a další. Doba čiření se pohybuje v rozmezí jednoho až dvou týdnů, rychlé čiření nepřináší příznivé výsledky (STEIDL, 2002; UHROVÁ, 2015; FELDKAMP, 2003; FARKAŠ, 2002; PELIKÁN a kol., 1996).

3.5.3 Filtrace

Ovocná vína v mnoha případech podléhají procesu filtrace. Filtrování provádíme zejména z důvodu dodatečného vyčištění vína od možných kalových částic případně bakterií, které by se mohli víno negativně ovlivnit při uchovávání v lahvích. Filtrace je založena na principu oddělení pevných částic vína na pórovité stěně použitého filtru. Rozlišujeme dva typy filtrace. Za první průtokovou, kdy jsou kalící částice zachycovány na filtrační hmotu, jejichž průměr pór je větší než samotné částice. Za druhé adsorpční filtrace, při níž jsou zachytávány částice na povrchu hmoty, které jsou menší než průměr samotného póru. Obvykle se však kombinují filtrační hmoty tak, aby byly využity oba způsoby. V současnosti se k filtraci využívají textilní vlákna, křemelina nebo celulóza, případně jiné hmoty. Úlohou filtrace je dostat čiré víno mající jiskru. Účinek filtrace nemůžeme považovat za trvalý, protože nepatrné koloidní částice prochází skrz filtr. Přičemž dalším provzdušněním vína a odstraněním ochranného koloidu z vína podpoříme opětovné srážení koloidních částic. Přestože v minulosti se od filtrování vín ustupovalo, především vlivem nedokonalých filtračních zařízení nebo materiálů. Dnes je filtrace opět na vzestupu, nejen že na vínu nezanechá žádné negativní stopy, kterými by mohla utrpět kvalita vína, ale po určité době klidu je víno filtrované mnohem lepší než nefiltrované. Zejména proto, že byly objeveny šetrnější filtrační materiály, které působí ve víně indiferentně a neovlivňují sensorické vlastnosti vína. V současnosti je filtrace považována za šetrný a účinný fyzikální zásah pro získání čirého a jiskrného vína (PELIKÁN a kol., 1996; FARKAŠ, 2002).

Filtrační materiály:

Na materiály využívající se k filtraci se kladou vysoké nároky. Jednou z nejdůležitějších vlastností filtrační hmoty je její indiferentnost, tzn., nesmí se vlivem kyselin nebo alkoholu rozpouštět a do vína nesmí vnášet žádné nežádoucí pachy a látky. Na druhou stranu nesmí víno v žádném případě ochudit o chuťové a aromatické látky. Mezi další všeobecné požadavky na filtrační materiály jsou zajištění hmoty, která je mikropórovitá, schopná filtrace, soudržná a přizpůsobivá dle určitého typu filtračního zařízení (FARKAŠ, 2002).

Celulóza

Neovlivní víno na chuti a propustná struktura je dostačující s nižším čistícím účinkem. Ve většině případů filtrační vložky obsahují okolo 50-70 % celulózy pocházející ze dřeva, ve formě jemných vláken nebo prášku. Při styku s vodou silně nabobtnává a zvyšuje svůj objem. Čímž zaujímá relativně velký povrch a s tím spojený filtrační účinek. Používá se buď jako podkladový materiál v kombinaci s křemelinou, čímž vytváří základní vrstvu nebo v podobě filtračních vložek v různých směsích s jinými látkami (SEIDL, 2002; FARKAŠ, 2002).

Křemelina

Její skladbu tvoří stabilní částice, které vlivem filtračního tlaku nebortí, čímž je tvořena průchodnost filtrační vrstvy a opora. Křemelina je používána jako součást křemelinové vrstvy, při křemelinové a vakuové rotační filtraci. Současně je využívána jako součást některých přípravků k ošetřování vína. Dle struktury se rozlišuje hrubá, střední a jemná křemelina, čímž úzce souvisí stupeň čistění (STEIDL, 2002). Křemelina má schopnost absorbovat kalové částice z roztoku společně se zachytává i část bílkovin (FARKAŠ, 2002). Křemelinu lze používat díky jejím vlastnostem, které neovlivňují ani buket, ani chuť vína a z toho důvodu ji můžeme zvolit pro čiření nejjemnějších vín (HUBÁČEK, KRAUS, 1982).

3.5.4 Mikrobiální filtrace a stabilizace

U vín, které obsahují vyšší obsah cukrů hrozí riziko mikrobiální nestability, proto je nezbytné použití membránové filtrace s přepážkami na úrovni 0,2 – 0,45 μm , před finálním lahvováním vína. Membránová filtrace zabrání, že skrze přesně stanovenou velikost otvorů neprojdou kvasinky ani bakterie. Navíc minimalizujeme

ztráty filtrované tekutiny (STEIDL, 2002). Jako antioxidační prostředek lze použít dávku SO₂ 200 mg/l. Povolené konzervační látky jsou mimo oxid siřičitý, povolena ještě kyselina sorbová – sorbany v maximálním množství 200 mg/l, přídatné látky se mohou přidávat jednotlivě nebo v kombinaci, maximální množství je vztahováno na součet a množství vyjádřené jako volné kyseliny (*NARÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 1333/2008*).

3.5.5 Lahvování vína

Před lahvováním vína by měl být posouzen jeho stav, týkající se charakteru, zralosti a předpokládané stability. Optimální zralost a kvalita ovocného vína se pohybuje okolo 5 až 10 měsíců od lisování. Ovocná vína připravená k lahvování by měla být chutná, osvěžující a vykazovat příslušné aroma dle zvolené vstupní suroviny (CIBULKA, 2003).

V okamžiku, kdy víno odpovídá parametrům určených dle senzorké analýzy, je vhodné těsně před lahvováním použít doporučené metody, dle kterých se ubezpečíme, že víno bude po naplnění do lahví stabilní. V první řadě provedeme senzorkou zkoušku, zda víno odpovídá stanovené kvalitě, chuti, je zdravé, neobsahuje nepříjemné pachy a má odpovídající barvu. Dále zjišťujeme, zda v hotovém víně nezaznamenáme nadbytky termolabilních bílkovin, které by mohli vést k opětovným zákalům. Při plnění do lahví je nezbytné zabránit oxidaci vína. Jedním z nejúčinnějších a nejbezpečnějších prostředkem na udržení vína v redukčním stavu a potlačení možného rizika oxidace je dávka oxidu siřičitého. Z toho důvodu se vína před plnění ještě síří, ale pouze omezeném množství. Protože ve víně by neměla být překročena dávka 40 mg.l⁻¹ volného SO₂. Přičemž SO₂ absorbuje kyslík, takže jeho část se nachází ve víně jako vázaný SO₂, který nevykazuje antioxidační ani antiseptické účinky. Pro zabránění oxidace se doporučuje používat protitlakové plnicí stroje. Víno je možné plnit do různých typů lahví, setkáváme se specifickými lahvemi, aby se na první pohled odlišily od ostatních. Ovšem měl by být dodržen objem lahví okolo 0,75 l (FARKAŠ, 2002).

U ovocných vín se můžeme setkat i s lahvemi plastovými, což ale pokaždé není známkou vysoké kvality vína.

Zátkování lahví je důležitým faktorem, neboť zátka a její jakost mají podstatný vliv na další vývoj a zrání vína v lahvích. Zátka by měla být dobře těsnící, bránit tak přístupu vzduchu a tím potlačit možné riziko vzniku oxidace vína. Dále by měla být

zátky zhotoveny z nedrobivého materiálu, aby se jejich zbytky neobjevily při otevírání lahve ve víně. Nejčastěji používanou zátkou pro vína je korek, který odpovídá požadavkům. Korek je pružný, snadno stlačitelný a odolný vůči vodě. Před vlastním zátkováním je vhodné korky sterilizovat a umýt v čisté vodě, přebytečnou vodu je možné odstranit pomocí odstředivky (FARKAŠ, 2002).

Lahve se skladují v temnu a při teplotě okolo 10° C naležato. Takto uložené víno, necháme před konzumací uležet, doporučuje se alespoň půl roku. Víno tak plně dozraje a získá vyváženou chuť. U ovocných vín platí – čím starší, tím lepší (CIBULKA, 2003).

4 MATERIÁL A METODY

4.1 Materiál

Pro účely diplomové práce byly posuzovány dvě skupiny ovocných vín, experimentálně vyrobené laboratorní mikrovzorky a skupina vín komerčních. Pro laboratorní vzorky bylo použito: červený rybíz odrůdy „*LOSAN*“, bílý rybíz odrůdy „*PRIMUS*“ a černý rybíz odrůdy „*MORAVIA*“. A pro jablečná vína byly použity odrůdy „*IDARED*“ a „*BOHEMIA RED*“.

Dále bylo hodnoceno Višňové CHATEAU Lednice, pocházející z vinařství Chateau Lednice, PEREG Sk., rybízové víno z černého rybízu, výrobce Slovenská republika, zakoupeno v Lednici, Višňové IN NATUR pocházející z Vinařství Pankovo, obec Kojátky okr. Vyškov. K posuzování jablečných vín bylo použito BIELE DIEVČA, z maloobchodní sítě Tesco Stores ČR a.s., GAJDOŠOVO taktéž z maloobchodní sítě Tesco Stores ČR a.s., a jablečné víno z Vinařství Pankovo, obec Kojátky okr. Vyškov.

4.2 Ovocné druhy a odrůdy zvolené k výrobě ovocných vín

Rybíz

Rybízy rozdělujeme na dvě hlavní skupiny, především rybíz červený, bílý a rybíz černý. Plody jsou hojně využívány na výrobu marmelád, kompotů, sirupů a vína (RUPP, 2005).

Odrůdy rybízu

„*PRIMUS*“

Bílý rybíz odrůdy „*Primus*“ je původem ze Slovenska. Je relativně starší z odrůd na regionálním trhu, registrována v roce 1977, vznikla křížením dvou odrůd „*Heinemannův pozdní*“ společně s „*Red Lake*“. Hrozen je středně dlouhý, stopka (třapina) odpovídá velikosti hroznu. Má středně velké bobule, vyznačující se bělavou barvou, kulovitěho tvaru, s pevnější slupkou (RICHTER a kol., 2002). „*Primus*“ se vyznačuje jemnou chutí a vyváženým aroma, dlouhé lody (hrozny) jsou vhodné v čerstvém stavu pro přímou konzumaci nebo se dále zpracovávají. Doba zrání je na začátku letních měsíců, ale v období července má sklony ke sprchávání, což může být negativní stránkou odrůdy (RUPP, 2005).

„*LOSAN*“

Odrůda „*Losan*“ je odrůdou červeného rybízu, ze stanice Velké Losiny, registrována od roku 1985 jako kříženec dvou odrůd „*Chenonceaux*“ a „*Vierlandenský červený*“. Bobule jsou velké, tvaru kulovitého, vyznačující se sytě červenou barvou se sladkou chutí a výrazným aroma. Poměrně raná odrůda, dozrávání v prvních týdnech měsíce července. Velmi všestranné uplatnění i vzhledem ranosti a vysoké výnosnosti odrůdy (RICHTER a kol. 2002).

„*MORAVIA*“

Odrůda černého rybízu „*Moravia*“, pochází z České republiky, kde vznikla křížením „*Fertödi l.*“ a „*Roodknop*“, registrována v roce 2000. Hrozen je dostatečně dlouhý, bobule střední velikosti, kulovitého tvaru, konzistence bobulí relativně tuhá. Chuť velmi aromatická a sladkokyselá. Černý rybíz odrůdy „*Moravia*“ je vhodný jak na úpravu kompotů, moštů a sirupů, má široké uplatnění jak v domácích podmínkách, tak pro zpracovatelský průmysl. Výhodná je vzhledem k odolnosti houbovým chorobám a přináší vysoký výnos plodů (RICHTER a kol., 2002).

Jablka

Jablka jsou stále řazena na první místa mezi pěstovanými ovocnými druhy na území České republiky. Pomologicky se dělí, dle konzumní doby zralosti, zejména na letní, podzimní a zimní. Pestrá využitelnost plodů, zejména pro konzervářské zpracování, pro výrobu tradičních pálenek nebo méně rozšířená podoba jablečných vín. V plné zralosti jsou plody zcela vybarvené s mírně nahnědlou barvou jader (RICHTER a kol., 2002).

Odrůdy jablek

„*BOHEMIA RED*“

Odrůda pocházející z České republiky, registrována v roce 1994, odpovídá barevné mutaci odrůdy „*Rubín*“. Plod je poměrně velký, tvaru kulovitého, s přechodem barev, nejprve přechází ze zelenožluté do žluté a později jsou plody překrývány červenou barvou. Dužnina je krémovitého zbarvení, sladké chuti a dostatečně šťavnatá. Plody odrůdy „*Bohemia red*“ se sklízí koncem měsíce září, dozrávají ve skladových podmínkách v měsíci říjnu, plody jsou uchovatelné až do zimy. Zimní odrůda určená pro přímý konzum, pro konzervářské účely i pro vývoz (RICHTER a kol., 2002).

„*IDARED*“

„*Idared*“ je původem zahraniční odrůda, vyšlechtěna v USA, relativně starší odrůda na trhu, registrována v roce 1970 jako odrůda pocházející z křížení dvou kombinací podnoží zejména „*Jonathan*“ x „*Wagenerovo*“. Plod odrůdy „*Idared*“ je zelenožluté barvy, s místy převládající červené barvy, kulovitého a velkého tvaru. Dužnina plodu oproti odrůdě „*Bohemia red*“ je bílé až jemně nažloutlého zabarvení, křehké konzistence, poměrně šťavnatá a aromatická. Zimní odrůda s velmi dlouhou skladovatelností (RICHTER a kol., 2002).

4.3 Založení vína

Rybízové víno

Pro založení rybízového vína byly zpracovány tři odrůdy rybízu, bílý rybíz odrůdy „*PRIMUS*“, sklizeň 1. 7. 2015, celková hmotnost 2630 g, dále červený rybíz odrůdy „*LOSAN*“, sklizeň 1. 7. 2015, celková hmotnost 2610 g a černý rybíz odrůdy „*MORAVIA*“, sklizeň 1. 7. 2015, celková hmotnost 2570 g.

Bílý a červený rybíz byl zpracován na šťávu pomocí šnekového stolního lisu pod označením „*TUTI – FRUTTI*“, získaný homogenát byl zředěn vodou pro snížení kyselin. Pro černý rybíz byla použita odlišná technologická metoda a to rozmačkání plodů i se slupkou, stopkami a semeny. Ředící voda pro snížení kyselin obsahovala tolik rozpuštěné sacharózy, aby výsledná rozpustná sušina byla 20 °Brix. K alkoholové fermentaci byly použity čisté kultury kvasinek, pro laboratorní experiment byly využity aktivní suché vinné kvasinky (ASVK) v dávce 0,3g /l. Připravené rybízové šťávy, z bílého, červeného a černého rybízu byly ponechány ve skleněných nádobách o objemu 10 litrů s kvasnou zátkou, v místnosti při teplotě okolo 20 °C. Zároveň byly ošetřeny dávkou SO₂ 30 mg/l. Kvašení probíhalo v řádu dvou týdnů.

Jablečné víno

Jablka odrůd „*IDARED*“ a „*BOHEMIA RED*“ o hmotnosti 6000g, každé odrůdy bylo vylisováno na plachetkovém lisu celkem 5 litrů jablečné šťávy. Pro výrobu jablečných vín bylo použito 4 litry jablečného moštu od každé odrůdy, mošty byly ošetřeny dávkou SO₂ 30 mg/l. Do jablečného moštu odrůdy „*BOHEMIA RED*“ pro zvýšení kyselosti byla přidána kyselina citronová v množství 8 g/l. Mošty byly obohaceny ředící vodou se stanoveným množstvím sacharózy tak aby výsledná

rozpustná sušina dosahovala 20° Brix. Připravené jablečné mošty byly kvantitativně převedeny do skleněných nádob o objemu 5 litrů, opatřeny kvasnou zátkou a ponechány v místnosti o teplotě okolo 20° C. Proces kvašení probíhal po dobu 4 týdnů, kdy přibližně po 2 týdnech proběhlo první stáčení z hrubých kalů a nadále bylo jablečné víno ponecháno ve skleněných nádobách o celkovém objemu 3 litry na konečné dokvašení, čímž bylo docíleno samovolného vyčištění vína.

Legenda k označení vzorků ovocných vín

B.RVL- víno z bílého rybízu – laboratorně vyrobené

ČERV.RVL – víno z červeného rybízu – laboratorně vyrobené

ČERN.RVL- víno z černého rybízu – laboratorně vyrobené

VIŠ.CH. K- víno višňové CHATEAU Lednice – komerční

ČERN.PER. K- víno z černého rybízu PEREG Sk. – komerční

VIŠ.PAN. K - víno višňové IN NATUR Pankovo – komerční

JV. ID. L – víno jablečné – laboratorně vyrobené

JV. BR. L - víno jablečné laboratorně vyrobené

JV. SD. K. – víno z jablkového koncentrátu, název „Sladké Dievča“ – komerční

JV. GAJ. K – víno z jablkového koncentrátu, název „Gajdošovo“ – komerční

JV PAN. K. - víno jablečné z vinařství Pankovo, název „Dědečkovo jablíčko“ – komerční

Tabulka 10: Hodnoty rybízových šťáv před založením rybízového vína

Vzorek	pH	Rozpustná sušina (°Brix)	Veškeré TK (%)
B.RVL	3,1	13,7	1,90
ČERV.RVL	3,0	10,4	2,30
ČERN.RVL	3,1	15,1	2,90

Před založením rybízových vín byly změřeny rybízové šťávy, které prokázaly poměrně vysoké hodnoty TK nejvíce u šťávy z černého rybízu vyjádřeno v procentech na kyselinu citronovou 2,90 %, nejméně pak u šťávy z bílého rybízu vyjádřeno v procentech na kyselinu citronovou 1,90 % (Tabulka 10).

Pro původní recepturu byly stanoveny hodnoty pro veškeré titrovatelné kyseliny 0,70 % pro rybízové šťávy vyjádřeno jako kyselina citronová, po přidání vody s cukrem na požadovanou rozpustnou sušinu 20 °Brix, byly ovlivněny výsledné hodnoty TK. Hodnoty veškerých TK u rybízových šťáv byly přeměřeny a dosahovaly u bílého rybízu 0,65 %, vyjádřeno jako kyselina citronová, u červeného rybízu 0,52 % vyjádřeno jako kyselina citronová a u černého rybízu 0,55 % vyjádřeno jako kyselina citronová (Tabulka 11).

Tabulka 11: Výsledné hodnoty rybízových šťáv po přidání vody s cukrem

Vzorek	pH	Rozpustná sušina (°Brix)	Veškeré TK (%)
B.RVL	4,0	20	0,65
ČERV.RVL	4,0	20	0,52
ČERN.RVL	4,5	22	0,55

Tabulka 12: Hodnoty jablečných moštů před založením ovocného vína

Odrůda/ Vzorek	pH	Rozpustná sušina (°Brix)	Veškeré TK (%)
<i>IDARED</i>	4,3	10,4	0,50
<i>BOHEMIA RED</i>	4,5	11,8	0,31

Hodnoty jablečných moštů před přidáním vody s cukrem vykazovaly relativně vyšší rozpustnou sušinu (Tabulka 12), ale vzhledem k výrobní technologii bylo požadováno, aby rozpustná sušina dosahovala 20 °Brix. A veškeré TK vyjádřeny v % jako kyselina jablečná, které byly u jablečného moštu odrůdy „*BOHEMIA RED*“,

o poznání menší jen 0,31 % vyjádřeno jako kyselina jablečná, než u jablečného moštu odrůdy „*IDARED*“ a to 0,50 % vyjádřeno jako kyselina jablečná (Tabulka 12). Po přidání vody obohacenou o stanovené množství sacharózy, bylo dosaženo požadované rozpustné sušiny 20 °Brix, čímž byly zvýšeny veškeré TK u obou jablečných moštů (Tabulka 13). Navíc do jablečného moštu odrůdy „*BOHEMIA RED*“ byla přidána kyselina citronová, protože hodnoty veškerých TK u toho jablečného moštu byly nízké. Po přeměření byly jablečné mošty připraveny k alkoholové fermentaci.

Tabulka 13: Výsledné hodnoty jablečných moštů, po přidání cukru a kyseliny citronové

Odrůda/ Vzorek	pH	Rozpustná sušina (°Brix)	Veškeré TK (%)
<i>IDARED</i>	4,4	20,9	0,53
<i>BOHEMIA RED</i>	4,2	20,5	0,53

4.4 Metody použité k analytickému rozboru

Pro zhodnocení vybraných vzorků ovocných šťáv a následně ovocných vín bylo nezbytné aplikovat analytické metody pro stanovení cukernatosti ovocných šťáv a jablečného moštu veškerých titrovaných kyselin. Dále obsahu redukujících cukrů, antioxidační kapacity, barevné intenzity a odstínu červených vín, polyfenolů v červených vínech s činidlem Folin - Ciocalteu, oxidu siřičitého titrací odměrným roztokem jódu, hustoty vína a destilátu a v neposlední řadě bylo provedeno i senzorické hodnocení vybraných vzorků.

Stanovení cukernatosti moštu (vína) refraktometricky (RS)

Cukernatost zjišťujeme na základě měření indexu lomu světla Abbé refraktometrem jako rozpustnou sušinu moštu i ovocné šťávy, vyjádřenou v jednotkách hmotnostních % sacharózy (°Brix). Pro tuto analýzu byl využit ruční digitální refraktometr (Digital Handheld Refractometers DR 101 -60 /DR 201 -95, Německo) s přesností na indexu lomu na 1 desetinné místo, kalibrovaný při 20° C. Konkrétní vzorky ovocných šťáv a jablečného moštu, temperováno na teplotu 20° C. Digitální refraktometr kalibrovaný na mikro vzorek destilované vody při zapnutí musí ukazovat hodnotu 0 % a následné měření ovocných šťáv kde měření proběhlo opakovaně a stanovila se korekce s průměrnými hodnotami.

Stanovení obsahu veškerých titrovaných kyselin (TK)

Veškeré titrovatelné kyseliny jsou sloučeniny kyselin titrovaných odměrným alkalickým roztokem do pH 8,1. Bylo odebráno 10 ml vzorku vína do titrační baňky, doplněno destilovanou vodou tak, aby kombinovaná elektroda byla ponořena, byla vložena magnetická míchačka za stálého míchání obsahu v kádince. Dále byl z byrety aplikován 0,1 mol.l⁻¹ roztok NaOH hydroxidu sodného, do pH rovnající se hodnotě 8,1 při 20 °C. Vyhodnocení bylo provedeno na základě uvedeného vzorce, kde násobíme hodnotu spotřeby 0,1 mol.l⁻¹ roztoku NaOH s hodnotou známého faktoru 0,1 mol.l⁻¹ roztoku NaOH, s hodnotou koeficientu kyseliny s hodnotou 100, vyjádřené jako 100% a vše jako podíl použité navážky vzorku ovocného vína.

$$TK = \frac{a * f * 0,0064 * 100}{n}$$

* *a* – spotřeba 0,1 mol.l⁻¹ NaOH při titraci v ml

n – množství vzorku k titraci v ml

f – faktor 0,1 mol.l⁻¹ NaOH (faktor = 0,9953)

Kyselina jablečná = 0,0067

Kyselina citronová = 0,0064

Kdy výsledná hodnota „TK“ je rovna v jednotkách % veškerých titrovatelných kyselin vyjádřené na dvě desetinná místa v %. TK, byly vyjádřeny u rybízových šťáv jako kyselina citronová, u jablečných moštů jako kyselina jablečná.

Senzorické hodnocení ovocných vín

Pro senzorické hodnocení ovocných vín bylo zvoleno celkem 6 vzorků z toho 3 vzorky rybízových vín laboratorně vyrobených a pro srovnání byly použity 3 vzorky ovocných vín, zakoupené ve vinařství. Dále byla senzoricky hodnocena jablečná vína, čítající celkem 5 vzorků, z toho 2 vzorky jablečného vína laboratorně vyrobené, 2 vzorky byly zakoupeny v maloobchodní síti Tesco Stores ČR a.s. a 1 vzorek z vinařství Pankovo. Senzorické hodnocení bylo provedeno 8 vybranými posuzovateli pro senzorickou analýzu, v rozsahu požadavků normy ČSN EN ISO 8586. Místnost pro senzorické hodnocení a nádobí odpovídalo všem nárokům normy ČSN EN ISO 8589. Před začátkem senzorické analýzy byli všichni hodnotitelé obeznámeni s hodnotícími tabulkami (Tabulka 19) a senzorickými požadavky na zaznamenávání výsledků do hodnotící tabulky. Vzorky vín byly podávány na stanovenou teplotu a jednotlivým posuzovatelům po jednom. Jako neutralizátor chuti, byla zvolena pitná voda. Senzorické hodnocení probíhalo ve dvou fázích. V první fázi byla hodnocena vína rybízová a dva

vzorky vín višňových. V druhé fázi byla posuzována vína jablečná. Pro každé ovocné víno byla navrhnutá tabulka s maximálním součtem 30 bodů. Posuzovatelé udělovali body od 1 do 5, určené pro vzhled vína, čistotu vůně, intenzitu vůně, čistotu chuti a intenzitu chuti. Na základě celkových bodů bylo zvoleno pořadí vzorků vín.

Tabulka 14: Tabulka pro senzorické hodnocení ovocných vín

Vzhled	1	2	3	4	5	Poznámky:
Čistota vůně	1	2	3	4	5	Poznámky:
Intenzita vůně	1	2	3	4	5	Poznámky:
Čistota chuti	1	2	3	4	5	Poznámky:
Intenzita chuti	1	2	3	4	5	Poznámky:
Harmonie chuti	1	2	3	4	5	Poznámky:
						Body celkem:

*5 – vynikající
 4 – velmi dobrý
 3 – dobrý
 2 – dostatečný
 1 – nedostatečný

Stanovení redukujících cukrů

Základem redukujících cukrů ve víně, které představují všechny cukry s ketonovou nebo aldehydickou funkční skupinou, které ve varu přímo redukuje alkalicko- měďnatý roztok. Koncentrace redukujících cukrů je stanovována jodometricky z rozdílných spotřeb roztoků thiosíranu sodného společně s titrací přebytku měďnatého kationtu odměrným roztokem thiosíranu sodného. Do kuželovité baňky o objemu 250 ml bylo pipetováno 25 ml alkalicko – měďnatého roztoku, přidáno 15 ml destilované vody, filtrát. V tomto případě se jedná o čířené víno, o objemu 10 ml a omezené množství pemzy. Obsah baňky byl uveden k varu, po uplynutí stanovené doby byla kuželovitá baňka s obsahem zchlazena na pokojovou teplotu místnosti. Po zchlazení byl aplikován 30 % roztoku KI (jodid draselný), 25 % roztoku H₂SO₄ (kyseliny sírové) a škrobový maz. Připravený obsah v kuželovité baňce byl titrován 0,1 mol.l⁻¹ roztokem N₂S₂O₃ thiosíranem draselným z modrofialové barvy do odbarvení. Pro slepý pokus je postup zcela stejný, jen místo 10 ml filtrátu byla použita destilovaná voda. Metoda je vyhodnocována na základě vzorce, kde odečítáme rozdíl spotřeb 0,1 mol.l⁻¹ roztoku N₂S₂O₃ při titraci slepého pokusu od spotřeby 0,1 mol.l⁻¹ roztoku N₂S₂O₃ při titraci vzorku vína, výsledek vynásobíme známým faktorem 0,1 mol.l⁻¹ roztoku N₂S₂O₃. Na základě znalosti objemu testovaného vína v titrační baňce

vyjádříme koncentraci redukujících cukrů ve víně v jednotkách $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ na jedno desetinné místo.

Stanovení glukózy, fruktózy a sacharózy enzymaticky

Stanovení založeno na výpočtu poměru mezi koncentrací glukózy a fruktózy. Glukóza a fruktóza jsou fosforylovány adenzin trifosfátem (ATP) v reakci s katalyzovanou hexokinázou za vzniku glukózy -6 – fosfátu a fruktózy -6 – fosfátu. Koncentraci NADPH měříme za pomoci UV/VIS spektrofotometru jako absorbanci při vlnové délce 340 nm. Při obsahu glukózy a fruktózy do 10 g /l v testovaném vzorku vína, ředění v poměru 1:9 v odměrné baňce s destilovanou vodou. Roztoky, jež byly aplikovány (Boehringer Mannheim) v ředění. Jednotlivé roztoky byly míchány se vzorky na míchače. Následně byly změřeny absorbance, při vlnových délkách 340 nm v určitých časových intervalech. Vyhodnocení bylo provedeno na základě vzorců (BALÍK, 2006)

Stanovení antioxidační kapacity metodami FRAP a DPPH

Antioxidační kapacita byla stanovena dvěma metodami. Metoda FRAP (Ferric reducing antioxidant power) a metoda DPPH (2,2 – Diphenyl-1- picrylhydrazyl). Vzorky pro analýzu byly ředěny 33 x (33 μl vzorku a 967 μl destilované vodou) součet 1000, pouze u vzorku bílého rybízu byl vzorek ředěn 20 x (20 μl vzorku a 980 μl vody). Aktivita byla měřena na spektrofotometru HELIOS β . Pro získání dat byla stanovena kalibrační řada. Metoda FRAP je založena na přenosu elektronu z antioxidantu na železitou sloučeninu 2, 4, 6, tripiridil–s-triazin. Trojmocný iont železa se redukuje na dvojmocný, který je barevný a jeho koncentrace je při vlnové délce 593 nm spektrofotometricky. Metoda FRAP zakládající se na hodnocení redoxních vlastností. Do kyvety bylo pipetováno 2 ml reakčního činidla a 25 μl vzorku směsi. Směs byla promíchána na magnetické míchače po dobu 10 sekund. Vzorky byly uloženy na tmavé místo na 10 minut. Poté byly vzorky vloženy do spektrofotometru, kde byla naměřena koncentrace antioxidantů. DPPH je metoda zakládající se na schopnosti stálého vodíkového radikálu 2,2 – difenyl-1- pikrylhydrazylu reagovat s vodíkovými donory, a fenolových látek. DPPH vede k eliminaci radikálů. Pipetováno 2 ml roztoku DPPH 100 μl extraktu vzorku. Směs byla promíchána na magnetické míchače po dobu 30 sekund. Promíchané vzorky byly uloženy na tmavé místo po dobu 30 minut. Poté

byla provedena analýza při vlnové délce 515 nm. Výsledky byly vyjádřeny pomocí kalibrační křivky sloučeniny Trolox.

Stanovení polyfenolů v červených vínech s činidlem Folin -Ciocalteau

Metoda je založena na principu spektrofotometrického měření barevných podílů reakce hydroxidových skupin fenolických sloučenin s činidlem Folin – Ciocalteau. Byly použity 50 ml odměrné baňky 1 a 5 ml pipety, VIS spektrofotometr s chemikáliemi 50 mg taninu ve 100 ml roztoku (kyselina galová), činidlo Folin – Ciocalteau, filtrovaný 20 % roztok Na₂CO₃. V první řadě ze standardního roztoku (kyselina galová) byla stanovena kalibrační řada. Bylo pipetováno do sedmi 50 ml odměrných baněk objemy roztoku 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; ml, pro červený rybíz 0,1 ml (100 μl) do 50 ml, pro černý rybíz 0,5 ml (500 μl) do 50 ml, pro bílý rybíz 0,5 ml (500 μl) do 50 ml. Ostatní vzorky vín komerčních byly pipetovány 0,5 ml (500 μl) do 50 ml. Všechny vzorky vín byly ředěny destilovanou vodou v poměru 1:4, dále byl přidán 1 ml činidla Folin – Ciocalteau, směs byla promíchána a po uplynutí tří minut bylo přidáno 5 ml 20 % roztoku Na₂CO₃. Intenzita zbarvení v 10 mm kyvetách při 700 nm proti slepému vzorku. Stanovení polyfenolů je vyhodnocováno na základě lineární závislosti absorbance od koncentrace kyseliny galové a objemu vína použitého pro stanovení. Obsah veškerých polyfenolů je vyjádřený v desítkách mg kyseliny galové v 1000 ml vína.

Stanovení obsahu anthokyanů spektrofotometricky

Absorbance čirých rybízových a višňových vín byla zaznamenána při 520 nm v 10 mm kyvetě proti destilované vodě. K 1,3 ml rybízového a višňového vína bylo přidáno 20 μl čerstvého 20 % roztoku disiřičitanu draselného a po uplynutí 1 minuty, byla změřena absorbance. Do 50 ml odměrné baňky bylo pipetováno 1 ml rybízových a višňových vín a doplněna 1 mol. l⁻¹ roztokem HCl po rysku. Po uplynutí stanovené doby 60 minut v 10 mm kyvetě při 520 nm proti destilované vodě. Vyhodnocení bylo provedeno na základě vzorce:

$$x = 20 * [50 * A_{520} (HCl) - 5/3 * A_{520} (SO_2)]$$

x = anthokyany v mg/l vyjádřené na celá čísla

U každého vzorku bylo provedeno měření dvakrát, ve výsledcích je pak uvedena průměrná hodnota a směrodatná odchylka.

Stanovení barevných parametrů

Barevné parametry v ovocných vínech červené barvy byly sledovány měřením transmitance na přístroji označeném jako Lavibond RT850i. Barevný prostor $L^*a^*b^*$, který udává přesnější informace mezi měřenou a vizuální odchylkou. Výsledná barva byla definována jako barevný prostor $L^*a^*b^*$ (CIELAB). Stanovení je založeno na standardu, kterým se provádí první měření po kalibraci. Vzorky vína byly měřeny v plastových kyvetách, jejichž délka optické dráhy byla 2 mm. Pro vyhodnocení je nezbytné použití programové aplikace OnColour (Lavibond).

Stanovení oxidu siřičitého odměrným roztokem jódu

Principem této metody za použití odměrného roztoku jódu, který oxiduje volný oxid siřičitý obsažený ve víně, v okamžiku uvolnění oxidu siřičitého vázaného karbonylovými sloučeninami v alkalickém prostředí. Laboratorní pomůcky z chemického materiálu bylo použito 0,02 mol. l^{-1} roztoku jódu, 1 mol. l^{-1} roztoku NaOH, 0,5 % škrobového mazu, 16 % roztoku kyseliny sírové H_2SO_4 . V první řadě byl stanoven volný oxid siřičitý SO_2 do kónické baňky o objemu 250 ml, pipetováno 50 ml testovaného vína způsobem, aby se pipeta stále dotýkala dna baňky. Neprodleně bylo přidáno 10ml 16 % roztoku H_2SO_4 , přibližně 5 ml 0,5 % škrobového mazu, okamžitá titrace 0,02 mol. l^{-1} roztoku jódu do modrého zbarvení, které se zachovává po dobu 30 sekund. Dále byl stanoven veškerý oxid siřičitý SO_2 , postup je obdobný jako u stanovení volného oxidu siřičitého SO_2 s rozdílem odložení kónické baňky s testovaným vínem na 15 minut, poté přidáno 15 ml 16 % H_2SO_4 , asi 5 ml 0,5 % škrobového mazu, okamžitá titrace 0,02 mol. l^{-1} roztokem jódu do modrého zbarvení, které potrvá po dobu 30 sekund. Následné vyhodnocení je podle vzorce:

$$x_{1,2} = a_{1,2} \cdot f \cdot 12,8$$

$$x_3 = x_2 - x_1$$

$$x_3 = x_2 - x_1$$

$x_1 = mg.l^{-1}$ volného oxidu siřičitého vyjádřené v celých číslech

$x_2 = mg.l^{-1}$ veškerého oxidu siřičitého vyjádřené v celých číslech

$x_3 = mg.l^{-1}$ vázaného oxidu siřičitého vyjádřené v celých číslech

$a_{1,2} =$ spotřeba 0,02 mol. l^{-1} roztoku jódu na volný a veškerý oxid siřičitý

$f =$ faktor 0,02 mol. l^{-1} roztoku jódu

Stanovení veškerých kyselin pomocí HPLC

K instrumentálním metodám patří vysokoúčinná kapalinová chromatografie (HPLC) s využitím různé detekce (UV detektory, refraktrometrické detektory). Pomocí těchto metod získáme výsledky stanovovaných složek, jenž vzorky obsahovaly to i v hodnotách v stopovém množství. U stanovení kyselin HPLC pracuje v systému reverzní fáze, kdy stacionární fáze je méně polární než mobilní fáze. Výsledné hodnoty byly stanoveny na základě kalibrace čistých organických kyselin (askorbová, jablečná, citronová). HPLC pracuje na základě chromatografické stanice Clarity s kolonou Prevail 5 μ m Organic Acid 110 A HPLC Column 250 x4, 6 mm s průtokem mobilní fáze 25 mM KH₂ PO₄ 1 ml.min⁻¹, pracující za vlnové délky 210 nm při teplotě 30 °C. Pro stanovení veškerých kyselin pomocí HPLC byly připraveny 1 ml vzorky, které se naředily destilovanou vodou na požadovaný objem 5 ml. Následovala filtrace připravených vzorků přes mikrofiltr a takto připravený roztok byl dávkován do chromatografické kolony.

Stanovení hustoty a alkoholu

Hustota byla stanovena pomocí cejchovaných areometrů při 20° C. Vzorky byly temperovány na 20° C ve vysokých odměrných válcích o velikosti 100 ml. Vyjádřeno v jednotkách g/ml. Obsah alkoholu ve vyrobených vínech byl stanoven pomocí automatické destilační aparatury vodní parou, bylo odměřeno ve 100 ml vína při 20 °C, během destilace byl zachytáván destilát do 100 ml odměrného válce, po vydestilování 2/3 byl válec doplněn destilovanou vodou zpět na 100 ml. Teplota byla upravena na 20° C. Pomocí cejchovaného lihoměru byl stanoven obsah alkoholu v % obj.

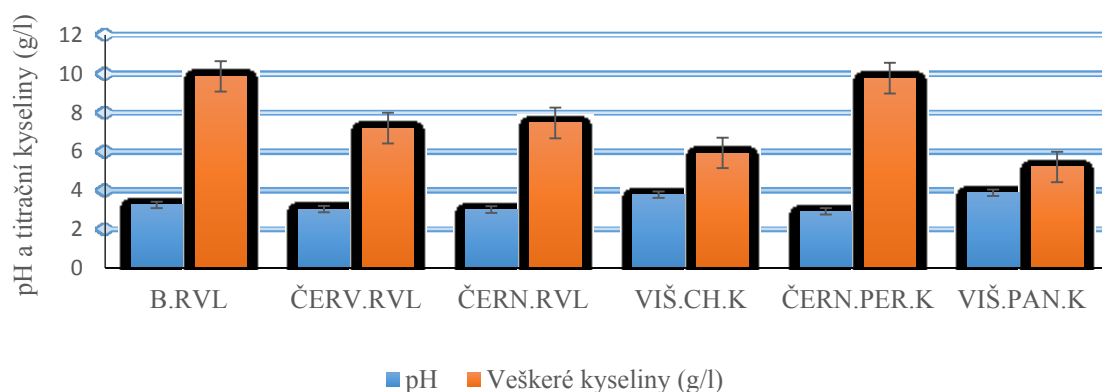
Použité statistické metody

Vzorky ovocných vín byly podle přiložených metod buď měřeny dvakrát a vypočítán průměr hodnot, které dokládají tabulky a grafy. Hodnoty u stanovených vzorků, byly vyhodnoceny za pomoci programu Excel. Statistické analýzy byly převedeny a vyhodnoceny v programu STATISTICA 12. Z programu byly získány statistické výsledky na průkaznost rozdílů mezi jednotlivými vzorky jednofaktorovou analýzou ANOVA a metodou ANOVA – analýza variance byly statisticky hodnoceny průkazné rozdíly mezi antioxidační aktivitou FRAP, DPPH. A jednofaktorovou analýzou – ANOVA byly získány hodnoty pro polyfenoly a anthokyany.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Hodnota pH

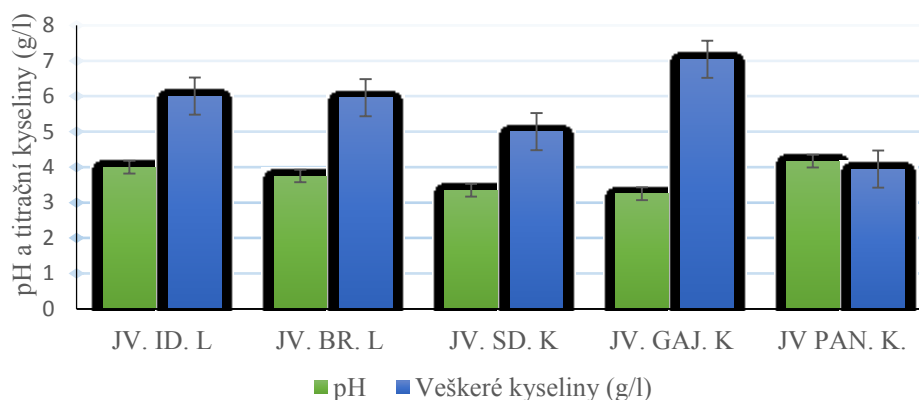
Hodnoty pH stanovené u rybízových vín laboratorně vyrobených se příliš nelišily, jsou relativně na stejné úrovni, protože hodnoty pH u rybízových vín se pohybovaly okolo 3,0 pH (Obrázek 1). Dále je z grafu patrné, že pH u komerčních ovocných vín je zvýšené zejména u višňového vína Chateau Lednice (VIŠ.CH. K). Višně samy o sobě mají zvýšenou kyselost oproti jiným ovocným druhů. Nejvyšší pH hodnota byla naměřena u višňového vína z vinařství Pankovo (VIŠ.PAN. K). Mezi laboratorně vyrobenými rybízovými víny s víny z maloobchodní sítě není v porovnání vidět markantní rozdíl. Na základě zjištěných hodnot lze konstatovat, že komerční ovocná vína vykazují vyšší kyselost oproti vzorkům laboratorně vyrobených. Hodnota pH je ovlivňována výběrem suroviny a možné okyselení různými přídatnými látkami, které jsou povoleny v maximálním množství. Dále byly porovnávány titrační kyseliny u vín rybízových a višňových, z nichž nejvyšší podíl vykazovalo víno z černého rybízu PEREG Sk (ČERN.PER. K). A z laboratorně zhotovených vín, taktéž rybízové víno, ale z rybízu bílého (B.RVL), který obsahuje více kyselin oproti červenému rybízu.



Obrázek 1: Hodnoty pH a titračních kyselin v rybízových a višňových vínech

Dále byly stanoveny hodnoty pH a titračních kyselin u vín jablečných (Obrázek 2). U laboratorně zhotovených jablečných vín z odrůd „Idared“ a „Bohemia Red“ (JV. ID. L. a JV. BR. L) byly hodnoty relativně stejné, u jablečného vína vyhotovené z odrůdy „Idared“ (JV. ID. L) byly nepatrně vyšší, protože tato odrůda byla kyselejší než odrůda „BOHEMIA RED“. U komerčních vzorků můžeme zaznamenat nejvyšší pH hodnotu u jablečného vína pocházející z vinařství Pankovo (JV. PAN. K.), u kterého mohla být použita odrůda jablek vykazující vyšší stupeň kyselosti. Pro srovnání jsou doplněny

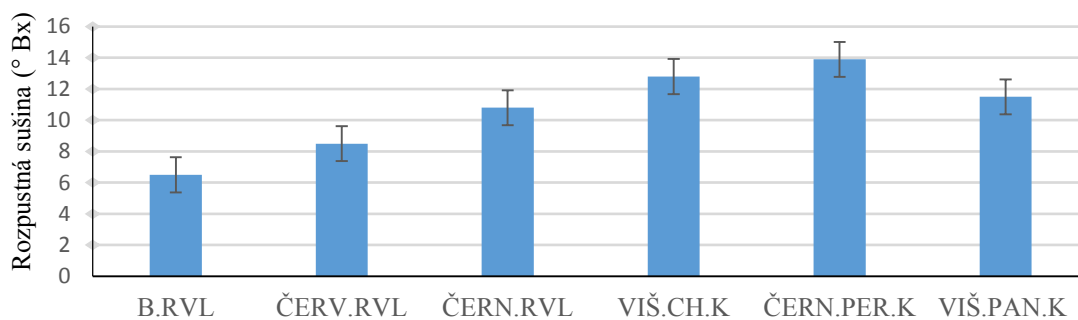
hodnoty veškerých titrovaných kyselin. Kde zaznamenáváme nejvyšší hodnotu u jablečného vína pocházející z maloobchodní sítě Tesco s.r.o. (JV. GAJ. K), kde na základě zjištěných údajů na etiketě víno pochází z ovocného koncentráту, složeného z jablek a hrušek. Čímž mohl být výrazně ovlivněn výsledek veškerých kyselin. U laboratorních vzorků jablečných vín není patrný výrazný rozdíl, obdobně jako u hodnot pH.



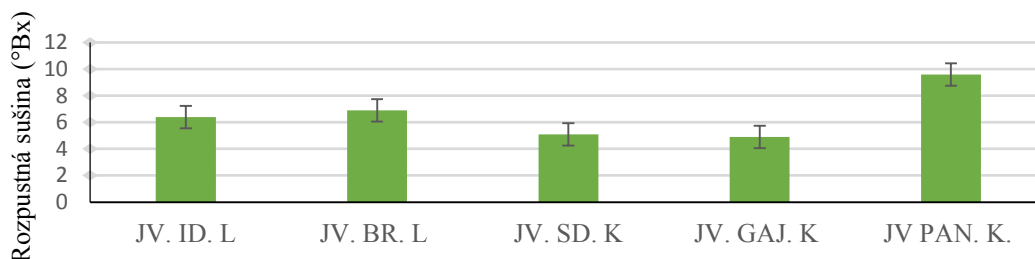
Obrázek 2: Hodnoty pH a titračních kyselin v jablečných vínech

Rozpustná sušina

Hodnoty rozpustné sušiny, které byly naměřeny u vyrobených rybízových vín ve srovnání komerčními víny višňovými a rybízovými z vinařství (maloobchodní sítě). Nejmenší rozpustná sušina byla naměřena u vína z bílého rybízu (B.RVL), i když bylo víno doslazováno na 20° Brix, přesto u vína nebyl zaznamenán zvýšený obsah cukru. Naopak nejvyšší hodnota rozpustné sušiny byla zaznamenána u vína z černého rybízu, pocházející z vinařství PEREG Sk. (ČERN. PER. K.). Na základě podložených výsledků lze konstatovat, že komerční ovocná vína jsou doslazována a proto vykazují tyto vína rybízová a višňová možný zbytkový cukr, čímž byly ovlivněny tyto výsledky při stanovení rozpustné sušiny (Obrázek 3). Rozpustná sušina byla stanovena i u vín jablečných (Obrázek 4), které obdobně jako vína rybízová a višňová byla porovnávána s komerčními jablečnými víny. Nejmenší hodnotu zastoupenou v % sacharózy (° Brix) vykazovaly jablečná vína pocházející z maloobchodní sítě Tesco, konkrétně „Gajdošovo“ a „Sladké dievča“ (JV. GAJ. K. a JV. SD. K.), protože jejich etikety uvádějí glukózový sirup. Naopak nejvyšší hodnotu rozpustné sušiny ve °Brix u jablečných vín zaznamenáváme u jablečného vína, pocházející z vinařství Pankovo (JV. PAN. K.), kde je patrný podíl sacharózy.



Obrázek 3: Rozpustná sušina u rybízových a višňových vín



Obrázek 4: Rozpustná sušina u jablečných vín

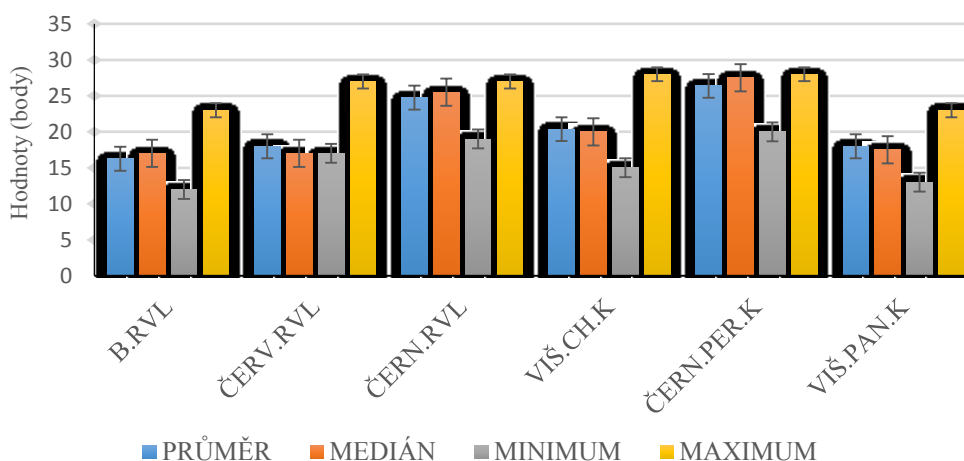
Senzorická analýza ovocných vín

Senzorická analýza na základě níže uvedených výsledků stanovuje, že nejlépe hodnoceným ovocným vínem bylo víno z černého rybízu PEREG Sk., víno komerční (ČERN.PER. K), který se odlišoval od stávajících vín intenzivní barvou a chutí po černém rybízu. Výsledky uvádí tabulka 15, druhým nejlépe hodnoceným vzorkem bylo víno vyrobené z černého rybízu (ČERN. RVL), které prokázalo výraznou harmonickou chuť, čistotou vzhledu a rozpoznatelnou vůni vstupní suroviny, kterou byl černý rybíz odrůdy „Moravia“. Naopak nejméně hodnoceným vzorkem bylo víno vyrobené z bílého rybízu (B.RVL), víno bylo dle posuzovatelů příliš kyselé, s trpkou chutí. Proto jej posuzovatelé hodnotili málo body.

Tabulka 15: Senzorické hodnocení rybízových a višňových vín

VZORKY	PRŮMĚR	MEDIÁN	MINIMUM	MAXIMUM	ROZPĚTÍ
B.RVL	16 ± 2	17	12	23	11
ČERV.RVL	18 ± 2	17	17	27	10
ČERN.RVL	25 ± 2	25	19	27	8
VIŠ.CH. K	20 ± 3	20	15	28	13
ČERN.PER. K-	26 ± 3	27	20	28	8
VIŠ.PAN. K	18 ± 3	17	13	23	10

*průměr doplněn o hodnoty směrodatné odchylky



Obrázek 5: Senzorická analýza rybízových a višňových vín

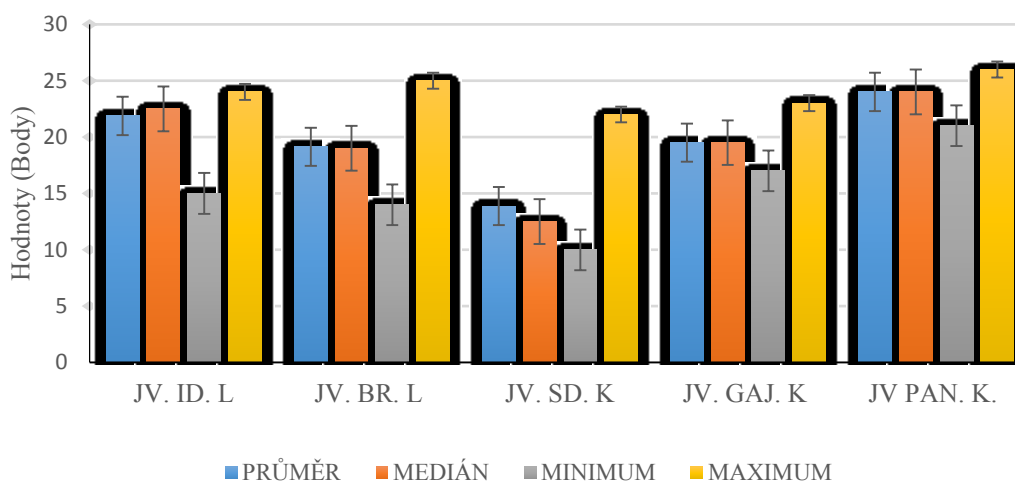
Získané hodnoty dokládající tabulka 15. Za nejlepší ovocné víno bylo posuzovateli zvoleno víno z černého rybízu PEREG Sk. (ČERN. PER. K), který dosáhl maximální hodnoty až 28 bodů a minimální hodnotu 20 bodů. Na základě výsledků můžeme konstatovat, že se jedná o víno z černého rybízu kvalitní, s intenzivní chutí a vůní. Senzorická analýza byla založena na vzhledu a chuti. Vzorek, kterému hodnotitelé přidělili nejvíce bodů, byl považován za nejlepší z výběru rybízových a višňových vín. Naopak nejmenší ohodnocení z řad ovocných vín komerčních dosahovalo víno višňové z vinařství Pankovo (VIŠ. PAN. K), které nebylo chuťově výrazné, a posuzovateli byl zpozorován nežádoucí pach, čímž mohl být ovlivněn celkový dojem vzorku. U rybízových vín vyrobených laboratorně, posuzovatelé nejlépe hodnotily víno z černého rybízu odrůdy „Moravia“ (ČERN. RVL.), který dosáhl 27 bodů maximálních a minimálních bodů 19. Víno vyrobené z černého rybízu (ČERN. RVL.) projevilo příjemnou a výraznou chutí po vstupní surovině, a nebyly zaznamenány žádné nežádoucí pachy. Oproti tomu nejmenší hodnocení získalo víno vyrobené z bílého

rybízu (B.RVL), jenž bylo podle ostatních vín poměrně kyselé, proto jej posuzovatelé nehodnotili příliš kladně.

Tabulka 16: Senzorické hodnocení jablečných vín

Vzorky	PRŮMĚR	MEDIÁN	MINIMUM	MAXIMUM	ROZPĚTÍ
JV. ID. L	22 ± 3	22	15	24	9
JV. BR. L	19 ± 3	19	14	25	11
JV. SD. K.	13 ± 4	12	10	22	12
JV. GAJ. K	20 ± 2	19	17	23	6
JV PAN. K.	24 ± 1	24	21	26	5

*Průměr doplněn o hodnoty směrodatné odchylky



Obrázek 6: Senzorická analýza jablečných vín

Senzorického hodnocení jablečných vín (Tabulka 16 a Obrázek 6) zobrazuje nejvyšší hodnoty u jablečného vína pocházející z vinařství Pankovo (JV. PAN. K), posuzovatelé jej hodnotily jako nejlepší jablečné víno z předložených 5 jablečných vín a jako nejlépe hodnocené z vín komerčních. Jablečné víno Pankovo (JV. PAN. K.) vykazovalo příjemnou jablečnou chuť harmonizující s přidavkem koření. V maximálních hodnotách dosáhl 26 bodů, v minimu pak 23 bodů. Vinařství Pankovo vyrábí vína založené na kvalitní surovině a pozornost je věnována především technologii a řízené fermentaci. Naopak nejhůře hodnocené z jablečných vín komerčních bylo dle posuzovatelů zvoleno jablečné víno s názvem „Gajdošovo“ pocházející z maloobchodní sítě Tesco s.r.o. (JV. GAJ. K). Posuzovatelé, v tomto jablečném víně zaznamenali nežádoucí pach připomínající kávu, chuťově byl nedostatečný a dosáhl minimálního ohodnocení. Z vyrobených jablečných vín, posuzovatelé lépe hodnotili jablečné víno pocházející z odrůdy „Bohemia Red“ (JV. BR. L), jenž hodnotitele zaujalo svojí vyváženou chutí a příjemným aroma po jablkách, ale ani druhé vyrobené jablečné víno pocházející z odrůdy „Idared“ (JV. ID. L), nebylo

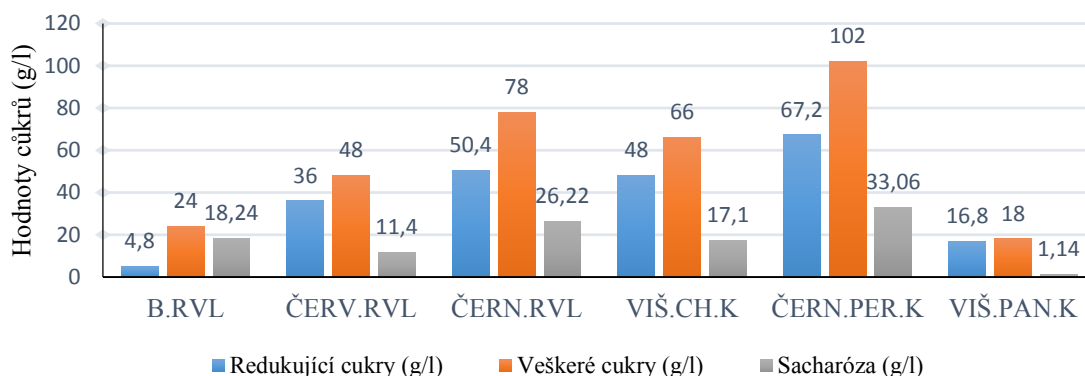
posuzovateli hodnoceno negativně, naopak zachovalo si aroma podtrhující vstupní surovinu a nebyly zaznamenány žádné nepříjemné pachy. Ale jablečné víno z odrůdy „*Bohemia Red*“ bylo chutnější než jablečné víno vyrobené z odrůdy „*Idared*“.

Dle výše uvedených výsledků sensorické analýzy při srovnání ovocných vín komerčních a laboratorně vyrobených pozorujeme, že u posuzovatelů byly lépe hodnoceny ovocná vína komerční nikoliv však z maloobchodní sítě, ale z vinařství, kde je kladen důraz na surovinu, technologické zpracování a přidavek kvasných kultur. Oproti výrobkům z maloobchodní sítě, kde není znám přesný původ suroviny a ve většině případů jsou vyráběna z koncentrovaných šťáv a jejich směsí. U laboratorně vyrobených rybízových a jablečných vín lze konstatovat, že přestože podléhaly řízené fermentaci, mohl být jeden z důvodů, proč u hodnotitelů v některých případech nedosahovaly vysokého hodnocení, nestabilita ovocných vín. Vína nebyla podrobena dlouhodobému procesu formování, které může dle zvolené suroviny trvat až jeden měsíc, čímž mohl být ovlivněn celkový dojem vína.

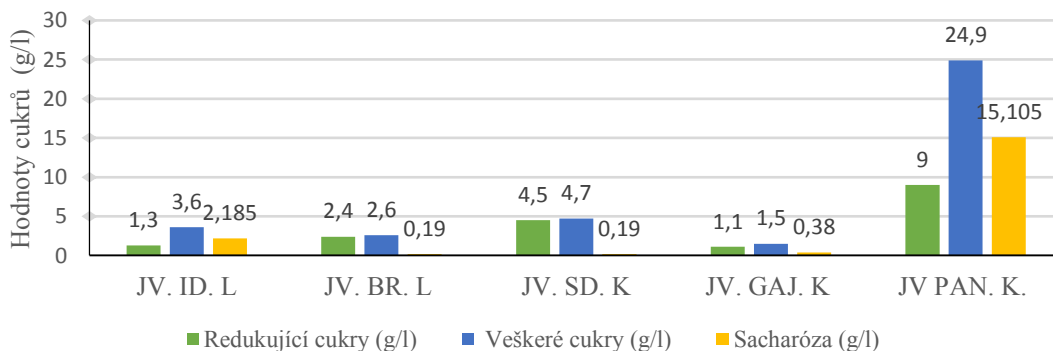
Redukující cukry

Na základě stanovení redukujících cukrů u vín rybízových a višňových (Obrázek 7) byly zjištěny následující výsledky. Nejvyšší hodnotu redukujících cukrů zaznamenáváme u vína vyrobeného z černého rybízu PEREG. Sk. (ČERN.PER. K), dále z komerčních vín zvýšené množství u vína višňového Chateau Lednice (VIŠ. CH. K.). U rybízových vín vyrobených laboratorně zaznamenáváme zvýšené množství cukrů u vína z černého rybízu (ČERN.RVL) a u vína z červeného rybízu (ČERV. RVL.). U vína z černého rybízu PEREG. Sk. (ČERN.PER. K) je patrný výrazný přídavek cukru, dle výrobce je zhotoven ze šťávy pocházející z černého rybízu a aronie černoplodé, která mimo velmi významné látky obsahuje i přírodní cukr sorbit a rutin. Jehož podíl mohl takto výrazně ovlivnit výsledky redukujících cukrů. Oproti rybízovým vínům vyrobených z černého a červeného rybízu (ČERN.RVL a ČERV.RVL) které byly vyrobeny na základě zvolených odrůd u červeného „*Losan*“ a u černého „*Moravia*“ a doplněny sacharózou. Naopak nejnižší hodnoty z rybízových vín vyrobených dosahovalo víno z bílého rybízu (B.RVL), u něhož je patrný nízký podíl redukujících cukrů, což může poukazovat na skutečnost, že bílý rybíz odrůdy „*Primus*“, není příliš sladký, přičemž obsah veškerých cukrů byl zcela redukován, proto ve víně z bílého rybízu nebyl zaznamenán zbytkový cukr. Z komerčních vín

nejnižší obsah redukujících cukrů a zvláště sacharózy bylo zaznamenáno ve víně višňovém z vinařství Pankovo (VIŠ. PAN. K.), čímž můžeme u tohoto vína konstatovat, že výrobce Pankovo vinařství mohl do višňové šťávy přidat jinou cukernou složku než je sacharóza nebo nebyla dodána vůbec. Analýze redukujících cukrů byly podrobeny i jablečná vína. Z výsledků (Obrázek 8) je patrné, že nejvyšší podíl redukujících cukrů byl zaznamenán u vína jablečného pocházející z vinařství Pankovo (JV. PAN. K.) který v porovnání s višňovým vínem (VIŠ. PAN. K.), který naopak dosahoval nejmenších hodnot je patrné, že výrobce Pankovo vinařství, jablečná vína doslazuje sacharózou a veškerý přírůstek cukru není zcela redukován (Obrázek 8). Nejmenší množství redukujících cukrů u komerčních jablečných vín, zaznamenáváme u vín s názvem „Sladké Dievča“ a „Gajdošovo“ obě vína pocházejí z maloobchodní sítě Tesco s.r.o. (JV. SD. K a JV. GAJ. K.) u nichž etiketa uvádí doslazení glukózovým sirupem, čímž mohly být ovlivněny výsledky, a podíl sacharózy byl zaznamenán v téměř nepatrné míře. Vyrobena jablečná vína přestože byla doslazována sacharózou, jsou v obrázku 8 zaznamenány pouze nízké hodnoty, což souvisí s jejím rozkladem během alkoholové fermentace.



Obrázek 7: Redukující cukry v rybízových a višňových vínech



Obrázek 8: Redukující cukry v jablečných vínech

Enzymatické stanovení glukózy, fruktózy a sacharózy v jablečných vínech

Na základě vyhodnocení dle vzorců byly získány následující výsledky glukózy, sacharózy a fruktózy stanovené enzymaticky (Tabulka 17). Z výsledných hodnot vyplývá, že nejvíce glukózy bylo naměřeno u jablečného vína z vinařství Pankovo (JV. PAN. K.) a to 3,64 g/l zároveň jablečné víno Pankovo dosáhlo zcela nejvyšších hodnot u sacharózy a to v množství 17,9 g/l, čímž můžeme předpokládat vysokou dávku cukru a dalších příměsí. Zvýšené množství glukózy zaznamenáváme u jablečného vína s názvem Sladké dievča (JV. SD. K.), u kterého výrobce uvádí přídavek glukózového sirupu, čímž mohl být výsledek ovlivněn. A také je víno vyrobeno z 50 % jablečného vína. Nulové hodnoty u sacharózy byly zaznamenány u jablečných vín vyrobených z odrůdy „Idared“ a „Bohemia Red“ (JV. I. L. a JV. BR. L.), kde nebyla sacharóza i glukóza v hotových vínech zaznamenána, přičemž byly před fermentací jablečné šťávy obohaceny o sacharózu. Z výsledků je tedy patrné, že jablečná vína vyrobená laboratorně nevykazovala žádný zbytkový cukr. Z komerčních jablečných vín bylo nulové množství sacharózy a glukózy zaznamenáno u jablečného vína s názvem „Gajdošovo“, které pochází z maloobchodní sítě Tesco a bylo vyrobeno ze směsi ovocných koncentrátů. Fruktózu jako ovocný cukr zaznamenáváme u všech jablečných vín, nejméně však opět u jablečného vína „Gajdošovo“ (JV. GAJ. K.) u kterého můžeme odhadovat, z jakého ovoce byl ve výsledku konečný produkt zhotoven. Etiketa tohoto produktu uvádí víno jablečné pocházející ze směsi šťáv z koncentrátu.

Tabulka 17: Výsledné hodnoty glukózy, fruktózy a sacharózy stanovené enzymaticky u jablečných vín

Vzorky	GLUKÓZA (g/l)	SACHARÓZA (g/l)	FRUKTÓZA (g/l)	Součet
JV. ID. L	0,0	0	2,1	2,1
JV. BR. L	0,0	0	1,2	1,2
JV. SD. K	0,8	0,2	0,4	1,4
JV. GAJ. K	0,0	0,0	0,1	0,1
JV PAN. K.	3,6	17,9	6,0	27,5

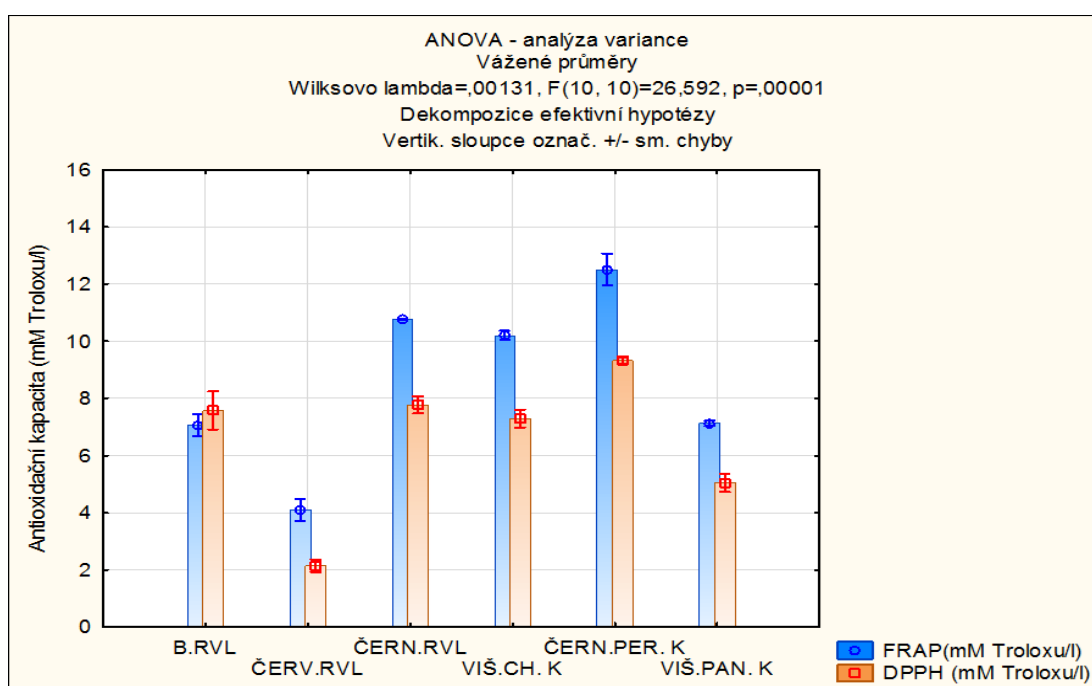
Antioxidační kapacita FRAP a DPPH v rybízových a višňových vínech

Mezi metodami antioxidační kapacity FRAP a DPPH byly prokázány významné rozdíly (Tabulka 18). U komerčních vzorků rybízových a višňových vín byly hodnoty výrazně vyšší než u vín rybízových, které byly vyrobeny. U vína z černého rybízu PEREG Sk. (ČERN. PER. K), pozorujeme nejvyšší hodnotu (Tabulka 18), hodnoty jsou uvedené jako průměrné, u tohoto vína byly poměrně vysoké téměř 12,5 mM Troloxu/l a také můžeme zaznamenat zvýšenou hodnotu u vína višňového Chateau Lednice (VIŠ.CH. K.) víno u stanovené metody FRAP se průměrné hodnotě pohybovalo na hranici 10,20 mM Troloxu/l. U rybízových vín vyrobených ovocných, zaznamenáváme vyšší průměrnou hodnotu u vína z černého rybízu odrůdy „*Moravia*“ (ČERN. RVL.), kde se průměrná hodnota pohybuje kolem 10,7 mM Troloxu/l. Naopak nejmenších hodnot dosahovalo rybízové víno z červeného rybízu (ČERV. RVL.), v průměrných hodnotách na hranici 4 mM Troloxu/l ostatní výsledné hodnoty na základě průměru uvádí tabulka 18. Ve srovnání s metodou DPPH je taktéž patrná nejvyšší hodnota antioxidační kapacity u komerčních vín z černého rybízu PEREG Sk. (ČERN. PER. K.) v hodnotách průměrných okolo 9,3 mM Troloxu/l a u vína višňového Chateau Lednice (VIŠ.CH. K.). Z rybízových vín vyrobených převládají vína z černého rybízu odrůdy „*Moravia*“ (ČERN.RVL.) a víno z bílého rybízu odrůdy „*Primus*“ (B.RVL). Nízký podíl antioxidační kapacity byl zaznamenán u vína z červeného rybízu odrůdy „*Losan*“ (ČERV.RVL.) z rybízových vín vyrobených a z komerčních produktů pak víno višňové Pankovo (VIŠ. PAN. K.). Na základě zjištěných výsledků můžeme říci, že vína z černého rybízu vykazovala nejvyšší antioxidační kapacitu. Studie uvádějí, že vína z černého rybízu obsahují signifikantně vyšší antioxidační kapacitu oproti vínům vyrobených z jahod nebo jablek, kolerující s víny z černého rybízu jsou vína vyrobená z višně, malin nebo ostružin. Podobně jako polyfenoly působí významné antioxidanty z enologického hlediska, přispívají k barvě vína, chuti, svíravosti a hořkosti (BECKMAN, 2000; GARCÍA a kol., 2009). Nicméně některé z ovocných vín jako například z ostružin nebo černého bezu, borůvek a černého rybízu vykazují vysoký obsah fenolů a antioxidační kapacity a to i ve srovnání s formami z červeného vína (ORTIZ a kol., 2013; JOHSON, 2012; HEINONEN, 1998).

Tabulka 18: Výsledné hodnoty antioxidační kapacity FRAP a DPPH u rybízových a višňových vín

VZORKY	FRAP (mM Troloxu/l)	DPPH (mM Troloxu/l)
B.RVL	7,06 ±0,39	7,58 ±0,66
ČERV.RVL	4,10 ±0,38	2,14 ±0,22
ČERN.RVL	10,77 ±0,01	7,78 ±0,30
VIŠ.CH. K (Lednice)	10,20 ±0,16	7,29 ±0,31
ČERN.PER. K (Pereg)	12,51 ±0,55	9,32 ±0,10
VIŠ.PAN. K (Pankovo)	7,12 ±0,10	5,05 ±0,32

*tabulka 18: uvádí průměrné hodnoty metod FRAP a DPPH a směrodatnou odchylku průměru



Obrázek 9: Antioxidační kapacita metodami FRAP a DPPH u rybízových a višňových

Na základě statistické metody ANOVA - analýza variance, byly zjištěny průkazné rozdíly mezi víny rybízovými a višňovými (Obrázek 9). Nejvyšší antioxidační kapacita byla zaznamenána ve vínech komerčních z černého rybízu PEREG Sk. (ČERN. PER. K.) a u vína višňového Chateau Lednice (VIŠ. CH. K.). Z rybízových vín vyrobených laboratorně nejvyšší antioxidační kapacita byla zaznamenána u vína z černého rybízu (ČERN. RVL.), nejmenší u vína z červeného rybízu (ČERV. RVL.).

Antioxidační kapacita FRAP a DPPH v jablečných vínech

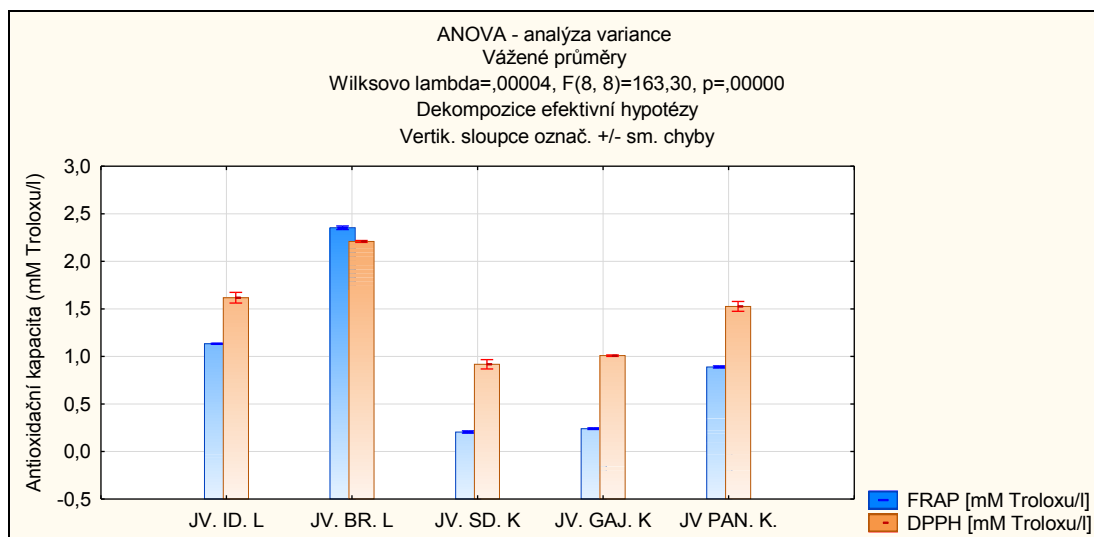
Výsledné hodnoty u antioxidační kapacity stanovené u jablečných vín (Tabulka 19). Byly na základě statistického vyhodnocení metodou ANOVA – analýza

variance, prokázány významné rozdíly mezi víny jablečnými vyrobenými a mezi víny komerčními (Obrázek 10). Nejvyšší množství antioxidační kapacity bylo zaznamenáno u jablečných vín vyrobených z odrůd „*Idared*“ a „*Bohemia Red*“ (JV. BR. L a JV. ID. L.). Nejmenší množství antioxidační kapacity pak prokázaly jablečná vína komerční, zejména jablečné víno s názvem „*Sladké Dievča*“ a „*Gajdošovo*“ (JV. SD. K. a JV. GAJ. K.). Na základě níže uvedených výsledků lze konstatovat, že nejvyšší antioxidační kapacitu dosahovaly vzorky, které byly vyrobeny z jablek. Nikoliv jablečná vína z jablečných koncentrátů, jako dokazují vína s názvem „*Sladké dievča*“ a „*Gajdošovo*“ (JV. SD. K a JV. GAJ. K.). Zcela nejmenší podíl antioxidační kapacity pozorujeme u FRAP 0,19 mM Troloxu/l a u DPPH 0,87 mM Troloxu/l, jenž vykazuje jablečné víno s názvem „*Sladké dievča*“ (JV. SD. K). U něhož na základě zjištěných údajů, které byly uvedeny na etiketě produktu je zhotoven z 50 % jablečného vína doplněn o aroma, glukózový sirup a vodu, což může být příčina ovlivnění výsledků. Přičemž u stanovení antioxidační kapacity vín ovocných dokazují signifikantně vyšší hodnoty vína rybízová, oproti vínům jablečným.

Tabulka 19: Výsledné hodnoty antioxidační kapacity FRAP a DPPH u jablečných vín

VZOREK VÍNA	FRAP (mM Troloxu/l)	DPPH (mM Troloxu/l)
JV. ID. L	1,13 ± 0,01	1,62 ± 0,06
JV. BR. L	2,35 ± 0,02	2,21 ± 0,01
JV. SD. K	0,21 ± 0,01	0,92 ± 0,05
JV. GAJ. K	0,24 ± 0,01	1,01 ± 0,01
JV PAN. K.	0,89 ± 0,01	1,53 ± 0,05

*Tabulka 19 uvádí průměrné hodnoty metod FRAP a DPPH a směrodatnou odchylku průměru



Obrázek 10: Antioxidační kapacita metodami FRAP a DPPH u jablečných vín

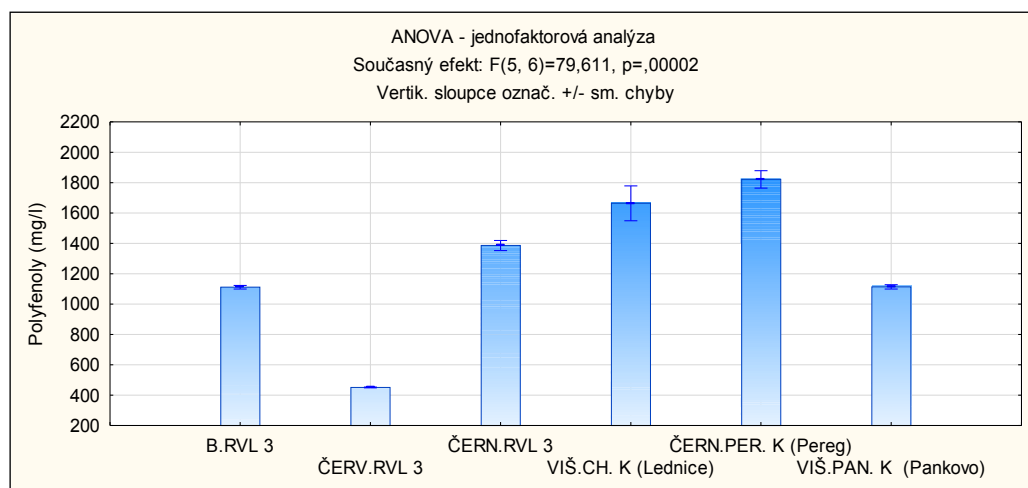
Polyfenoly v rybízových a višňových vínech s činidlem Folin – Ciocalteau

Polyfenoly, které byly stanoveny v rybízových a višňových vínech (Tabulka 20) Analýza prokázala nejvyšší množství polyfenolů u vína z černého rybízu od výrobce PEREG Sk. (ČERN. PER. K) až 1822 mg/l, z komerčních vín vykazoval zvýšeného množství polyfenolů i víno višňové Chateau Lednice (VIŠ. CH. K) a to 1664 mg/l na základě zjištěných hodnot. Z rybízových vín vyrobených laboratorně najdeme nejvyšší množství polyfenolů taktéž u vína z černého rybízu odrůdy „Moravia“ (ČERN. RVL) a to 1386 mg/l na základě zjištěných hodnot. Naopak zcela nejmenší množství polyfenolů bylo zaznamenáno u vína z červeného rybízu odrůdy „Losan“ (ČERV.RVL.). Z výsledných hodnot můžeme usuzovat, že nejvíce polyfenolových látek obsahují plody černého rybízu a višně, nejméně pak plody červeného rybízu. Výsledné hodnoty byly stanoveny na základě statistického znázornění (Obrázek 11), při použití funkce ANOVA jednofaktorová analýza.

Tabulka 20: Průměrné hodnoty polyfenoly v ovocných vínech červené barvy

	Polyfenoly (mg/l vyjádřeno jako k. galová)
B.RVL	1111 ±12
ČERV.RVL	451 ±3
ČERN.RVL	1386 ±34
VIŠ.CH. K	1664 ± 115
ČERN.PER. K	1822 ±57
VIŠ.PAN. K	1113 ±14

*Tabulka 20: uvádí průměrné hodnoty polyfenolů (mg/l) a směrodatnou odchylku průměru



Obrázek 11: Polyfenoly v rybízových a višňových vínech

Na základě zjištěných výsledků lze konstatovat, že obecně peckoviny zejména višně, které mohou obsahovat relativně vysoký podíl polyfenolů pohybující se obecně v průměru od 600 do 1468 mg.kg⁻¹. Naopak červený rybíz, jehož podíl polyfenolů se obecně pohybuje v průměru okolo 170 do 200 mg.kg⁻¹. Zvýšené množství u uvedených ovocných druhů (višně a červený rybíz) prokázaly i výše uvedené výsledky ve víně z červeného rybízu (ČERV.RVL), byl obsah polyfenolů ze všech rybízových vín nejmenší. Přesto nejvíce fenolytických látek obsahují plody černého rybízu. Epidemiologické studie ukázaly, že polyfenoly poskytují významnou ochranu proti vývoji některých chronických onemocnění, jako jsou kardiovaskulární, rakovina, diabetes, osteoporóza. Bylo identifikováno několik mechanismů při účinku polyfenolů na chemopreventivní účinky, také na indukci antioxidantních enzymů, čímž může být ovlivněn imunitní systém konzumenta. Studie navíc dokládají, že ovocná vína jsou bohatým zdrojem nutričních látek, které zahrnují různé typy fenolických sloučenin. Fenolické sloučeniny v ovocných vínech zastupují především flavonoidy (GRAF a kol., 2005; GARCÍA, 2009).

Polyfenoly v jablečných vínech s činidlem Folin – Ciocalteau

Polyfenoly stanovené v jablečných vínech (Tabulka 21) zaznamenaly nejvyšší hodnoty u vyrobených jablečných vín z odrůd „Idared“ a „Bohemia Red“ (JV. ID. L a JV. BR. L.) čímž u jablečného vína z odrůdy „Bohemia Red“ (JV. BR. L.) je na základě průměrných hodnot nejvíce 370 mg/l. Zcela nejmenší množství polyfenolů můžeme zaznamenat u jablečného vína pocházející z maloobchodní sítě Tesco s.r.o. s názvem „Sladké Dievča“ (JV. SD. K.) průměrné množství polyfenolů se pohybovalo na hranici 102 mg/l, navíc etiketa tohoto jablečného vína uvádí 50 % podíl jablečného vína, který

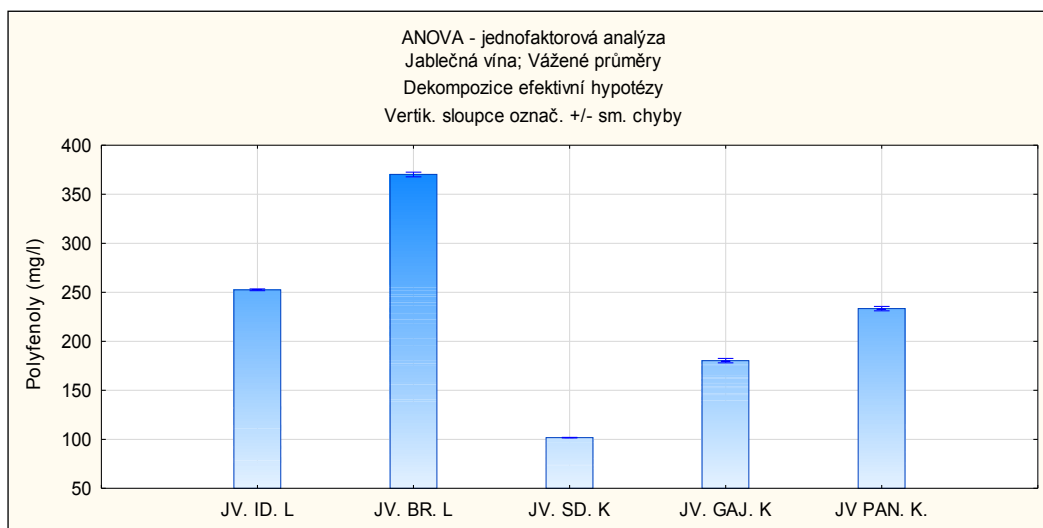
je doplněn o aroma, glukózový sirup a vodu, což mohla být příčina nízkých polyfenolů v tomto jablečném víně. Výsledné hodnoty byly statisticky zaznamenány do grafu (Obrázek 12), jenž prokázaly významné rozdíly mezi jablečnými víny, pro vyhodnocení byla použita jednofaktorová analýza metody ANOVA.

Studie prokázaly důkazy, že strava bohatá na ovoce a zeleninu může přispět k lidskému zdraví a chránit tak před chronickým onemocněním, včetně kardiovaskulárních onemocnění, neurodegenerace a rakoviny. Bioaktivita při použití buněk využívající polyfenolové aglykony, tak cukerné konjugáty, což jsou typické formy existující v rostlinách v nízkých koncentracích. Nicméně ve stravě se polyfenoly nevyskytují jako původní metabolity, ale jako metabolity II. stupně a jejich koncentrace po konzumaci potravin, není výrazně překračována. Převážně jablka patří mezi nejčastěji konzumované ovoce s bohatým zdrojem polyfenolytických vláken. Značná část bioaktivních složek v jablkách včetně polyfenolů s vysokou molekulovou hmotností. Epidemiologické studie podporují názor, že častou konzumací jablek, ať už v čerstvém stavu, či v podobě jablečného moštu, vína, nebo pyré, se snižuje riziko chronických patologií, zejména kardiovaskulární onemocnění, diabetes a speciálních forem rakoviny. Hlavní složky polyfenolů zastoupených v jablkách jsou flavonoly, hydroxycinnamáty a flavanoly, (katechin). Snadno absorbované polyfenoly, zejména monomery flavanolu, mohou mít pozitivní vliv na zdravotní účinky (HU, 2003; WOODSIDE a kol., 2013, CHUN a kol., 2008; BONDONNO a kol., 2011).

Tabulka 21: Hodnoty polyfenolů ve vzorcích jablečných vín

Vzorky jablečných vín	Polyfenoly mg/l (vyjádřeno jako k. galová)
JV. ID. L	253 ±1
JV. BR. L	370 ±2
JV. SD. K	102 ±0,3
JV. GAJ. K	180 ±2
JV PAN. K.	233 ±2

* Tabulka 21: uvádí průměrné hodnoty polyfenolů (mg/l) a směrodatnou odchylku



Obrázek 12: Polyfenoly v jablečných vínech

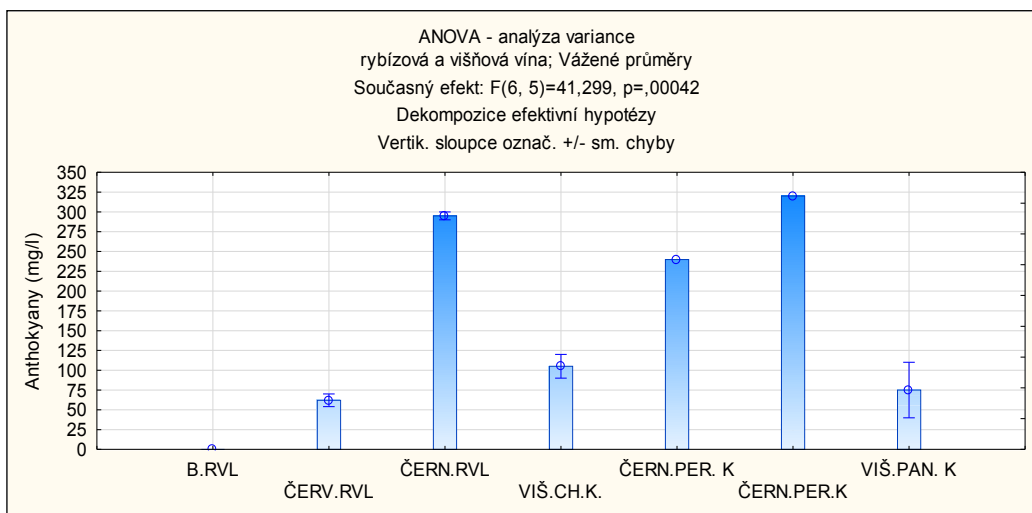
Anthokyanany stanovené spektrofotometricky

Anthokyanany byly stanoveny v rybízových a višňových vínech (Tabulka 22). Nejvyšší množství bylo zaznamenáno u vína vyrobené z černého rybízu PEREG Sk. (ČERN. PER. K.), který v průměru obsahoval až 280 mg/l anthokyanů v konečném produktu, etiketa tohoto produktu uvádí i podíl arónie černoplodé, jejichž obsah mohl ovlivnit výsledky rybízových vín. Dále z komerčních vzorků stojí za zmínku z pohledu anthokyanů víno višňové Chateau Lednice (VIŠ. CH. K), která dosáhlo až 105 mg/l anthokyanů v konečném produktu. Co se týká vín rybízových vyrobených laboratorně, nejvyšší množství anthokyanů bylo zaznamenáno u vína z černého rybízu (ČERN. RVL.), a to 295 mg/l anthokyanů v konečném výrobku. Naopak žádné množství anthokyanů neprokázalo víno z bílého rybízu (B. RVL.), protože bílý rybíz žádné anthokyanany neobsahuje. Výsledné hodnoty byly statisticky znázorněny do grafu (Obrázek 13). Pro vyhodnocení byla použita analýza variance metody ANOVA, jenž zaznamenala významné rozdíly mezi víny rybízovými a višňovými.

Tabulka 22: Anthokyanany stanovené spektrofotometricky v rybízových a višňových vínech

Rybízová a višňová vína	Anthokyanany (mg/l)
B.RVL	-
ČERV.RVL	62 ±8
ČERN.RVL	295 ±5
VIŠ.CH. K.	105 ±15
ČERN.PER. K	280 ±40
VIŠ.PAN. K	75 ±35

*Tabulka 22: uvádí průměrné hodnoty anthokyanů a směrodatnou odchylku



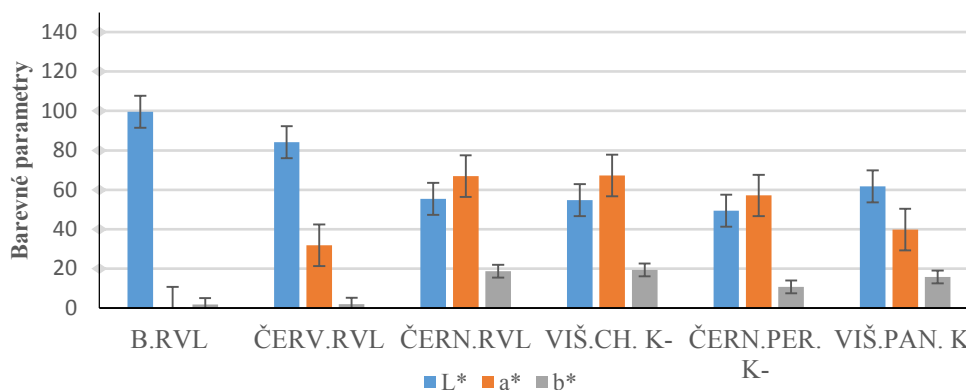
Obrázek 13: Anthokyany v rybízových a višňových vínech

Barevné parametry v rybízových a višňových vínech

U vín rybízových a višňových byla stanovena barevná intenzita v parametrech L^* a^* b^* (Tabulka 23). Na základě zjištěných hodnot rybízová vína vyrobená laboratorně byla o poznání světlejší než vína rybízová a višňová komerční. Nejméně barevně intenzivní bylo víno vyrobené z bílého rybízu odrůdy „*Primus*“ (B.RVL.), dále u vína vyrobeného z červeného rybízu odrůdy „*Losan*“ (ČERV.RVL) byla zaznamenána menší barevná intenzita u parametrů L^* a^* b^* . Naopak víno vyrobené z černého rybízu odrůdy „*Moravia*“ (ČERN. RVL.) bylo barevně výrazně intenzivnější oproti rybízovým vínům z bílého a červeného rybízu, důkazem může být přítomnost přírodního barviva vyskytující se v plodech černého rybízu. Ve srovnání s komerčními víny rybízovými a višňovými, barevně nejintenzivnější bylo víno z černého rybízu PEREG Sk. (ČERN. PER. K), které na etiketě od výrobce uvádí i podíl aronie černoplodé, čímž mohly být ovlivněny výsledky. Méně barevně intenzivní z komerčních vín, byla vína višňová pocházející z vinařství Chateau Lednice a Pankovo (VIŠ. CH. K a VIŠ. PAN. K.), z čehož můžeme usoudit, že višně neobsahují tolik přírodních barviv jako plody černého rybízu.

Tabulka 23: Hodnoty barevných parametrů L* a* b* u rybízových a višňových vín

Vzorky vín	L*	a*	b*
B.RVL	99,53	0,24	1,77
ČERV.RVL	84,17	31,84	1,98
ČERN.RVL	55,37	66,97	18,72
VIŠ.CH. K-	54,80	67,28	19,34
ČERN.PER. K-	49,39	57,12	10,68
VIŠ.PAN. K	61,80	39,86	15,84



Obrázek 14: Barevné parametry L* a* b* u rybízových a višňových vín

Vyhodnocení oxidu siřičitého v rybízových, višňových a jablečných vínech

Nejvyšší povolené množství oxidu siřičitého je u ovocných vín stanoveno na hodnotu SO₂ 200 mg/l (*Vyhláška č. 4/2008 Sb.*). Oxid siřičitý je do vín přidáván z důvodu potlačení vzniku nežádoucích mikroorganismů a jako antioxidační činidlo. Aby mohla být prokázána přítomnost oxidu siřičitého SO₂, je analyzován jako volný SO₂ (mg/l) a jako veškerý SO₂ (mg/l), přičemž rozdíl hodnot volného a veškerého SO₂ je uváděn jako vázaný SO₂. Výsledné hodnoty volného a veškerého SO₂ v rybízových a višňových vínech ovocných uvádí tabulka 24. Na základě výsledných hodnot bylo zaznamenáno nejvyšší množství volného SO₂ u vína z černého rybízu PEREG Sk. (ČERN.PER. K.) a to až 51 mg/l. Nejmenší množství volného SO₂ pouhých 5 mg/l obsahovalo víno višňové Pankovo (VIŠ. PAN. K.), z čehož můžeme usoudit, že výrobce vinařství Pankovo do ovocných vín nepřidává oxid siřičitý více než je skutečně nutné. Vyrobená rybízová vína byla sířena stejnou dávkou SO₂ 30 mg/l, přesto v konečných produktech zaznamenáváme patrné rozdíly hodnot. U vína vyrobeného z bílého rybízu odrůdy „*Primus*“ (B.RVL.) prokázal nejmenší množství volného SO₂ pouhých 13 mg/l ale množství veškerého SO₂ byla značně vyšší a to 65 mg/l. U vína vyrobeného z červeného rybízu odrůdy „*Losan*“ (ČERV.RVL.) prokázal nejmenší množství jak u volného SO₂ tak i veškerého SO₂, výsledky dokládá tabulka 24. Nejvyšší množství

dávky SO₂ v mg/l byly zaznamenány u vína vyrobeného z černého rybízu odrůdy „*Moravia*“, (ČERN. RVL.) kde volný SO₂ dosáhl na 40 mg/l a veškerý na 111 mg/l.

Oxid siřičitý byl ve stejné dávce 30 mg/l dávkován i do laboratorně vyrobených jablečných vín. Kde bylo zaznamenáno zvýšené množství u jablečného vína zhotoveného z jablečného moštu odrůdy „*Idared*“ (JV. ID. L), které obsahovalo volného SO₂ 13 mg/l a veškerého SO₂ 93 mg/l, což je ve srovnání s druhým vyrobeným jablečným vínem pocházející z jablečného moštu odrůdy „*Bohemia Red*“ (JV. BR. L), méně, víno z odrůdy „*Idared*“ prokázalo vyšší obsah SO₂. Protože jablečné víno vyrobené z odrůdy „*Bohemia Red*“ obsahovalo volného SO₂ 11 mg/l a veškerého SO₂ 83 mg/l (Tabulka 25). Na základě výsledných hodnot v porovnání s jablečnými víny vyrobenými a komerčními (Tabulka 25). Můžeme zaznamenat zcela nejvyšší množství oxidu siřičitého u komerčního jablečného vína s názvem „*Sladké dievča*“ (JV. SD. K.), kde veškerý SO₂, dosahoval hodnoty 160 mg/l ale oproti volnému SO₂ měl hodnotu poměrně nízkou jen 4 mg/l. Dále zvýšené množství bylo zaznamenáno u jablečného vína s názvem „*Gajdošovo*“ (JV. GAJ. K.), kde volný SO₂ dosáhl na 45 mg/l a veškerý SO₂ až na 134 mg/l. Popisovaná jablečná vína pochází z maloobchodu Tesco Stores s.r.o., kde etiketa uvádí přídavek SO₂, a tyto jablečná vína jsou vyrobena z koncentrovaných šťáv a vykazují zcela nejvyšší množství SO₂. Nejmenší obsah jak volného tak veškerého SO₂ mělo jablečné víno Pankovo (JV. PAN. K.), což můžeme pozorovat i u vína višňového pocházející ze stejného vinařství Pankovo (VIŠ. PAN. K.) uvedený v tabulce 24, na základě uvedených výsledků (Tabulka 24 a Tabulka 25). Výrobce výše uvedená vína příliš nezatěžuje vysokou dávkou SO₂. Na základě níže uvedených výsledků můžeme konstatovat, že obecně ovocná vína komerční pocházející z maloobchodní sítě jsou sířena vyššími dávkami SO₂, než ovocná vína laboratorně vyrobená. Ovšem u rybízových a višňových vín tomu tak není, protože tato vína pocházejí z vinařství, specializující se na ovocná vína a kladou si vysoké nároky jak na surovinu, tak i na dávku oxidu siřičitého SO₂, jako jsme mohli zaznamenat u višňového vína pocházející z vinařství Pankovo, protože výrobce svá vína nezatěžuje vysokou dávkou SO₂. Oxid siřičitý je do vín přidáván z důvodu zabránění nežádoucí mikroflóry, která by negativně mohla ovlivnit hotový produkt uložený v lahvi. Ale u jablečných vín komerčních pocházející z maloobchodní sítě Tesco Stores s.r.o., navíc zhotovených ze směsi šťáv z koncentrátu, jsou sířeny vyššími dávkami, aby byla prodloužena jejich trvanlivost a eliminován výskyt nežádoucí mikroflóry.

Tabulka 24: Oxid siřičitý (SO₂) v rybízových a višňových vínech

Rybízová a višňová vína	Volný SO ₂ (mg/l)	Veškerý SO ₂ (mg/l)
B.RVL	13	65
ČERV.RVL	40	37
ČERN.RVL	40	111
VIŠ.CH. K-	12	41
ČERN.PER. K-	51	73
VIŠ.PAN. K	5	19

Tabulka 25: Oxid siřičitý (SO₂) v jablečných vínech

Jablečného vína	Volný SO ₂ (mg/l)	Veškerý SO ₂ (mg/l)
JV. ID. L	13	93
JV. BR. L	11	83
JV. SD. K	4	160
JV. GAJ. K	45	134
JV PAN. K.	3	15

Výsledné hodnoty kyseliny L – askorbové stanovené pomocí HPLC

Pomocí metody HPLC byla stanovena kyselina L-askorbová. Získaná kyselina byla stanovena na základě parametrů uvedených v kapitole 4 Metodika. Analyzovaná vína prokázala přítomnost kyseliny L-askorbové u rybízových a višňových vín, bylo zaznamenáno poměrně vysoké množství kyseliny L-askorbové. Nejvyšší množství kyseliny L-askorbové bylo naměřeno u višňového vína Chateau Lednice (VIŠ. CH. K), a to až 810 mg/l (Tabulka 26). Nejméně kyseliny L-askorbové byl zaznamenán u vína z černého rybízu PEREG Sk. (ČERN.PER. K.), oproti višňovému vínu jen 150 mg/l. V porovnání rybízových vín laboratorně zhotovených bylo nejvyšší množství kyseliny L-askorbové naměřeno u vína z bílého rybízu odrůdy „Primus“, (B.RVL.) až 730 mg/l a také u vína z červeného rybízu odrůdy „Losan“, (ČERV.RVL.) v množství 670 mg/l. Z výsledných hodnot lze usuzovat, že zvýšený obsah kyseliny L – askorbové prokazují plody višní oproti plodům rybízu (Tabulka 26).

Kyselina L-askorbová byla stanovena pomocí HPLC i u jablečných vín (Tabulka 27). U jablečných vín bylo nejvyšší množství kyseliny L-askorbové naměřeno u komerčního jablečného vína Pankovo (JV. PAN. K) až 311 mg/l. Nepatrné množství kyseliny L-askorbové bylo zaznamenáno i jablečných vín s názvy „Sladké dievča“ a „Gajdošovo“ (JV. SD. K. a JV. GAJ. K.), hodnoty jsou uvedené v tabulce 27. Jablečná vína laboratorně zhotovená z jablečných moštů odrůd „Idared“ a „Bohemia Red“ (JV. ID. L. a JV. BR. L.), nevykazovala přítomnost kyseliny L-askorbové.

Tabulka 26: Výsledné hodnoty kyseliny L-askorbové stanovené HPLC u vín rybízových a višňových

Rybízová a višňová vína	Kyselina L-askorbová (mg/l)
B.RVL	730
ČERV.RVL	670
ČERN.RVL	340
VIŠ.CH. K	810
ČERN.PER. K	150
VIŠ.PAN. K	460

Tabulka 27: Výsledné hodnoty kyseliny L-askorbové stanovené HPLC u vín jablečných

Jablečná vína	Kyselina L-askorbová (mg/l)
JV. ID. L	-
JV. BR. L	-
JV. SD. K	42
JV. GAJ. K	36
JV PAN. K.	311

Z výsledných hodnot jsou patrné významné rozdíly v porovnání rybízových a višňových vín s jablečnými víny. Plody rybízu a višni obecně obsahují více kyseliny L-askorbové (vitamin C) oproti jablkům. Vitamin C, jehož přirozený výskyt v plodech rybízu je nejvíce vyzdvihován u rybízu černého, provedená analýza prokázala ve víně z černého rybízu u konkrétní odrůdy „*Moravia*“ menší množství, oproti rybízovému vínu zhotoveného z odrůdy „*Losan*“, nejvíce kyseliny L-askorbové prokázalo víno z bílého rybízu odrůdy „*Primus*“. U višňových vín, které prokázaly vyšší hodnoty kyseliny L-askorbové v porovnání s víny rybízovými, nejvíce pak víno višňové pocházející z vinařství Chateau Lednice, přičemž víno mohlo být upraveno kyselinou L-askorbovou, která je považována za významné redukční činidlo, což mohlo ovlivnit výsledné hodnoty stanovení kyseliny L-askorbové (Tabulka 26). V porovnání s jablečnými víny, nebyly hodnoty kyseliny L-askorbové tak vysoké. Nejvíce u jablečného vína pocházející z vinařství Pankovo, u něhož mohly výsledné hodnoty ovlivnit nejen zvolená odrůda jablek, ale i případný přídavek kyseliny L-askorbové.

Výsledky hustoty a alkoholu u rybízových, višňových a jablečných vín

Za pomoci cejchovaných areometrů byla stanovena hustota u rybízových, višňových a jablečných vín, všechny vína bylo nutné temperovat na teplotu 20° C. Výsledné hodnoty zaznamenává tabulka 28 pro vína rybízová a višňová, tabulka 29 uvádí hodnoty vín jablečných. Nejvyšší obsah alkoholu byl díky automatické destilační aparatuře zaznamenán u višňového vína Pankovo (VIŠ. PAN. K) a to 12,96 % obj. alkoholu, což uváděla i etiketa od výrobce. Víno můžeme zařadit mezi polosladká, které mají mít nejméně 11 % obj. alkoholu (Vyhláška č. 335/1997 Sb.). Víno z černého rybízu PEREG Sk. (ČERN. PER. K.) u něhož byla naměřena hodnota alkoholu 9,40 % obj., což uvádí i výrobce (Tabulka 28). U rybízových vín vyrobených laboratorně, byl zaznamenán nejvyšší obsah alkoholu u vína z bílého rybízu odrůdy „*Primus*“ (B. RVL.) s hodnotou 11,16 % obj. Víno z červeného rybízu (ČERV. RVL.), u který prokázal obsah alkoholu 9,76 % obj., což je jen o zlomek více než u vína z černého rybízu (ČERN. RVL.), který obsahoval 9,58 % obj. Výsledné hodnoty alkoholu u vín laboratorně zhotovených, dokazují, že vlivem alkoholové fermentace byl veškerý přídavek sacharózy zcela prokvašen. Pouze rybízové víno z bílého rybízu odrůdy „*Primus*“, jehož obsah alkoholu byl nepatrně vyšší oproti ostatním rybízovým vínům. U výsledných hodnot vín jablečných (Tabulka 29). Můžeme upozornit, že u jablečných vín vyrobených laboratorně se v hodnotě hustoty lišily minimálně, ale v obsahu alkoholu mezi oběma víny prokázal nepatrný rozdíl. Vyšší obsah alkoholu byl naměřen u jablečného vína odrůdy „*Idared*“ (JV. ID. L.) a to 12, 2 % obj., čímž je můžeme označit za víno polosladké, které upravuje Vyhláška č. 335/ 1997 Sb., jako vína s nejméně 11 % obj. alkoholu, u jablečného vína vyrobeného z odrůdy „*Bohemia Red*“ (JV. BR. L.) byl naměřen obsah alkoholu v hodnotě 11,4 % obj. Nejmenší obsah alkoholu, zaznamenaly vína komerční pocházející z maloobchodní sítě Tesco s.r.o. pod názvy „*Sladké dievča*“ a „*Gajdošovo*“ (JV SD. K a JV. GAJ. K.) kde obsah alkoholu byl pouze 8,4 % obj., u jablečného vína „*Sladké dievča*“, a 8,8 % obj., u vína pod označením „*Gajdošovo*“, čímž vína odpovídají hodnotám uvedených na etiketě výrobku. Nejvyšší obsah alkoholu byl zjištěn u jablečného vína Pankovo (JV. PAN. K.), u kterého byla naměřena hodnota 12,8 % obj., označené výrobcem jako polosladké, se zbytkovým cukrem.

Tabulka 28: Výsledné hodnoty hustoty a alkoholu u rybízových a višňových vín

Rybízová a višňová vína	Hustota vína při 20 °C (g/ml)	Obsah alkoholu (% obj.) při 20 °C
B.RVL	0,9918	11,16
ČERV.RVL	1,0085	9,76
ČERN.RVL	1,0102	9,58
VIŠ.CH. K	1,0240	7,96
ČERN.PER. K	1,0230	9,40
VIŠ.PAN. K	1,0043	12,96

Tabulka 29: Výsledné hodnoty hustoty a alkoholu u jablečných vín

Jablečná vína	Hustota vína při 20 °C (g/ml)	Obsah alkoholu (% obj.) při 20 °C
JV. ID. L	0,9911	12,20
JV. BR. L	0,9911	11,40
JV. SD. K	0,9945	8,40
JV. GAJ. K	0,9915	8,80
JV PAN. K.	0,9823	12,80

6 ZÁVĚR

Ovocná vína posuzovaná v práci čítala celkem 11 vzorků. Z toho 5 vzorků bylo laboratorně zhotoveno, konkrétně rybízová vína z bílého, červeného a černého rybízu, k nimž byly k posouzení doplněny vína višňová a víno z černého rybízu. Višňové víno pocházející z vinařství Chateau Lednice, víno z černého rybízu, z vinařství PEREG, Sk., a víno višňové z vinařství Pankovo, které dle výrobce neslo podtitul „*In natur*“. Dále byly zhotoveny vína jablečná pocházející z jablečných moštů odrůd „*Idared*“ a „*Bohemia Red*“ a byly porovnávány s víny z maloobchodní sítě Tesco Stores s.r.o. Konkrétně jablečné víno „*Gajdošovo*“ a jablečné víno „*Sladké dievča*“ a jablečné víno pocházející opět z vinařství Pankovo.

Z výsledků analýz, kterými byly vína podrobeny, můžeme vyzdvihnout především senzoryckou analýzu, která v porovnání rybízových a višňových vín prokázala, že chutnější byla vína rybízová a višňová oproti vínům jablečným. Nejlépe bylo posuzovateli hodnoceno víno z černého rybízu s přídavkem arónie černoplodé (ČER. PER. K.), pocházející z vinařství PEREG Sk, který dosáhl maxima 28 bodů z 30. Víno z černého rybízu Pereg Sk., bylo harmonizující v chuti s výrazným aroma po černém rybízu. Dále bylo pozitivně hodnoceno rybízové víno laboratorně zhotovené pocházející z černého rybízu odrůdy „*Moravia*“ (ČERN. RVL.), které dosáhlo 27 bodů z 30. Co se týče senzorycké analýzy jablečných vín, nejlépe bylo hodnoceno jablečné víno pocházející z vinařství Pankovo (JV. PAN. K.), které posuzovatele zaujalo výrazným jablečným aroma a dosáhlo maxima 26 bodů z 30 a jablečná vína zhotovená laboratorně také dle posuzovatelů získala poměrně vysoké hodnocení. Na základě stanovení rozpustné sušiny ve srovnání rybízových vín vyrobených laboratorně s víny komerčními, analýza prokázala vyšší rozpustnou sušinu u vín komerčních, konkrétně u vína z černého rybízu Pereg Sk., (ČER. PER. K.) a višňového vína Chateau Lednice (VIŠ. CH. K.). U jablečných vín byla rozpustná sušina vyšší u jablečného vína pocházející z vinařství Pankovo, rozpustná sušina u jablečných vín zhotovených laboratorně se pohybovala téměř na stejné úrovni. Výsledné hodnoty redukujících cukrů stanovených ve vínech rybízových, višňových a jablečných, analýza prokázala vyšší množství redukujících cukrů u vín rybízových oproti višňovým, a v porovnání s jablečnými jsou rybízová vína o poznání mnohem více sladké než vína jablečná.

Obecně jsou plody černého rybízu oceňovány díky vysokému obsahu antioxidantů, což prokázaly i analýzy antioxidační kapacity metodami FRAP a DPPH, antioxidanty

přispívají k zvýraznění chuti a barvy v ovocných vínech. Konkrétně nejvyšší hodnotu antioxidační kapacity prokázalo víno z černého rybízu Pereg. Sk., které se průměrně pohybovalo na hranici 12,5 mM Troloxu/l u metody FRAP a u metody DPPH, pak víno dosahovalo průměrné hodnoty okolo 9,3 mM Troloxu/l, což bylo nejvíce v porovnání s ostatními komerčními víny, u vín rybízových laboratorně zhotovených vykazovalo víno z černého rybízu taktéž nejvyšší hodnotu průměrně se pohybující na hranici 10,7 mM Troloxu/l. Ve srovnání vín rybízových a višňových s jablečnými víny, nevykazovaly jablečná vína tak vysoké hodnoty. Ale vyšší antioxidační kapacita byla zaznamenána u vín laboratorně zhotovených z jablečných moštů, odrůd „*Idared*“ a „*Bohemia Red*“ (JV. ID. L a JV. BR. L.) oproti vínům komerčním. Zejména u vína zhotoveného z jablečného moštu odrůdy „*Bohemia Red*“ v hodnotě 2,3 mM Troloxu/l. U stanovení polyfenolů v rybízových a višňových vínech, nejvyšší množství bylo zaznamenáno u rybízových vín komerčních, konkrétně u vína z černého rybízu Pereg Sk. (ČERN. PER. K), které obsahovalo v průměru až 1822 mg/l polyfenolů, dále zvýšené množství prokázalo višňové víno Chateau Lednice (VIŠ. CH. K.), které obsahovalo 1664 mg/l polyfenolů, z rybízových vín laboratorně zhotovených nejvyšší množství polyfenolů bylo zaznamenáno ve víně z černého rybízu odrůdy „*Moravia*“ v hodnotě 1386 mg/l polyfenolů. Čímž bylo potvrzeno, že obecně černý rybíz a višně jsou bohatým zdrojem polyfenolotických látek a mohou při přiměřené konzumaci přispívat k snižování rizika chronického onemocnění, diabetes a speciálních typů karcinogenního onemocnění. Oproti vínům jablečným dosahovala vína rybízová a višňová mnohem vyšší hodnoty. U jablečných vín laboratorně zhotovených dosahoval nejvyššího množství polyfenolů jablečné víno odrůdy „*Bohemia Red*“ (JV. BR. L.) a to 368 mg/l polyfenolů. Celkově vyšší množství polyfenolů bylo zaznamenáno u jablečných vín zhotovených laboratorně ve srovnání s jablečnými víny komerčními. Jablečná vína jsou oceňovaná díky zachování polyfenolytických látek v podobě flavonolů, přispívající k snižování chronických onemocnění. Zároveň byly zaznamenány významné rozdíly v obsahu kyseliny L-askorbové u rybízových a višňových vín, jež obsahovala poměrně vysoké množství kyseliny L-askorbové v rozmezí od 150 do 810 mg/l, na rozdíl od jablečných vín, kde se obsah pohyboval v rozmezí od 36 do 311 mg/l, v laboratorně zhotovených vínech, nebyla přítomnost kyseliny L-askorbové zaznamenána.

7 SOUHRN a RESUMÉ

Výroba a hodnocení ovocných vín

Diplomová práce na téma „*Výroba a hodnocení ovocných vín*“ byla vypracována v letech 2016/2017 na Ústavu posklizňové technologie zahradnických produktů na Zahradnické fakultě Mendelovy univerzity v Brně. Práce pojednává o výrobě ovocných vín se zaměřením na jejich látkové složení. V praktické části byly na základě analytických a sensorických analýz vyhodnoceny vzorky vín, laboratorně vyrobených se vzorky vín komerčních pocházející z vinařství a z maloobchodní sítě. Získaná data byla statisticky srovnána a vhodně interpretována. Rybízová a višňová vína byla po sensorické stránce hodnocena výše než jablečná. Zároveň rybízová a višňová vína prokázala vyšší antioxidační kapacitu.

Klíčová slova

Rybízové víno, jablečné víno, višňové víno, sensorická analýza, polyfenoly, antioxidační kapacita.

The thesis "Production and Evaluation of Fruit Wines" was prepared in 2016/2017 at the Institute of Postharvest Technology of Horticultural Products at the Faculty of Horticulture of the Mendel University in Brno. The thesis deals with the production of fruit wines with a focus on their fabric composition. In the practical part, based on analytical and sensory analyzes, samples of wines, laboratory samples of wines from the wine-growing and retail networks were evaluated. The data obtained were statistically compared and appropriately interpreted. The currant and cherry wines were sensitively evaluated above the apple. And currant and cherry wines have shown a higher antioxidant capacity.

Keywords

Currant wine, apple wine, cherry wine, sensory analysis, polyphenols, antioxidant capacity.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BABÍKOVÁ, P. *Vinařská mikrobiologie, pracovní sešit*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita. 2010, 58 s. ISBN 978-80-7375-465-5

BALAŠTÍK, J. *Jak vypálit lepší slivovici*, Vyd. 1. Uherské Hradiště: L. V. Print. 2010, 167 s. ISBN 80-86704-71-8

BALÍK, J. *Vinařství: návody do laboratorních cvičení*, Vyd. 3. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2006. 96 s. ISBN 978–80-7157-933-5

BECKMAN CH. *Phenolic-storing cells: keys to programmed cell death and periderm formation in wilt disease resistance and in general defence responses in plants*. *Physiol Mol Plant Pathol*. 2000; 57:101

BIGGS, M. McVICAROVÁ J. FLOWERDEW B. *Velká kniha zeleniny, bylin a ovoce*, Vyd. 1. Překlad: Ivan Horáček, Jan Hošek, Zdena Křenová a další. Praha: Volvox Globator, 2004. 640 s. ISBN 80-7207-537-3

BONDONNO, C. P.; YANG, X.; CROFT, K. D.; CONSIDINE, M. J.; WARD, N. C.; RICH, L. PUDDEY, I. B.; SWINNY, E.; MUBARAK, A.; HODGSON, J. M.; *Flavonoid-rich apples and nitrate-rich spinach augment nitric oxide status and improve endothelial function in healthy men and women: A randomized controlled trial*. *Free Radic. Biol. Med*. 2012;52:95–102.

BULKOVÁ, V. *Rostlinné potraviny*, Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotních oborů (NCO NZO), 2011. 162 s. ISBN 978-80-7013-532-7

BURG, P. ZEMÁNEK, P. *Technika pro vinařství*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita. 2013. 147 s. ISBN 978-80-7375-910-0.

CIBULKA, J. *Domácí vína, piva, likéry a medoviny*. Vyd. 1. Liberec: GEN, spol. s.r.o. 2003. 270 s. ISBN 80-86681-23-8

CORDENTE G. CURTIN, CH. VARELA,C. PRETORIUS, I. *Flavour-active wine yeasts*, *Appl. Microbiol. Biotechnol*. 2012.

DVOŘÁK, J. *Rukověť zahrádkáře 2017*, účelová publikace pro členy klubu, Praha: Český zahrádkářský svaz. 2016, 63 s.

- DVOŘÁK, P. *Domácí výroba alkoholických a nealkoholických nápojů*, Třebíč: Acent spol. s.r.o., 2001, 161 s. ISBN 80-7268-176-1.
- FARKAŠ, J. *Všetko o víne, tajemství kvality vína*. Vyd. 2. Martin, Slovensko: Neografia, a.s. 2002. 171 s. ISBN 80-88892-47-3
- FELDKAMP, H. *Domácí výroba vína aneb vlastní víno z hroznů, ovoce, bylinek a květů*. Vyd. 5. Překlad: Anna Štorkánová, Český Těšín: Víkend s.r.o. 2003, 125 s. ISBN 80-7222-267-8
- GARCÍA, A. GAILLAMÓN, E. VILLARES, A. ROSTAGNO MA, MARTÍNEZ J. A. *Flavonoids as anti-inflammatory agents: implications in cancer and cardiovascular disease*. *Inflamm. Res.* 2009. 58: 537–52.
- GIANFRANCESCO, R. *Potravin z vlastní zahrady*. Vyd. 1. Překlad: Jan Starý a Leona Maříková, Praha: Mladá fronta a.s. 2013. 256 s. ISBN 978-80-204-2809-7
- GOLIÁŠ, J. *Skladování a zpracování ovoce a zeleniny*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita, 2014. 132 s. ISBN 978-80-7509-195-6
- GRAF, B. A. MILBURY, P. E. BLUMBERG, J. B. *Flavonols, flavones, flavanones, and human health: epidemiological evidence*. *J. Med. Food.* 2005, 8:281–90.
- HAGMANN, K., ESSICH, B. *Pálíme ovoce: Jak nejlépe využít vlastní úrodu*, Vyd. 1. Překlad Helena Uhrová. Český Těšín: Víkend s.r.o. 2007. 95 s. ISBN 978- 80-86891-66-8
- HAIGHOVÁ, CH. *100 NEJ potravin pro imunitu aneb jak chránit zdraví*, Vyd. 1. Překlad: Jiřina Stárková, Bratislava: Slovart, 2007. 127 s. ISBN 978-80-7391-011-2
- HAZELWOOD, L. A, DARAN, J. M., MARIS A. J. A., PRONK, J. T., DICKINSON, J. R. *The Ehrlich pathway for fusel alcohol production: a century of research on Saccharomyces cerevisiae metabolism*. *Appl. Environ. Microb.* 2008;74:2259–2266.
- HEINERMAN, J. *Encyklopedie léčivých štáv*. Vyd. 1. Překlad: Jaroslava Kočová, Praha: PRAGMA. 2000. 360 s. ISBN 80-7205-691-3
- HEINONEN, I. M. LEHTONEN, P. J. HOPIA, A. I. *Antioxidant activity of berry and fruit wines and liquors*. *J. Agric. Food. Chem.* 1998;46:25–31.

- HORČIN, V. *Konzervovanie potravín*. Vyd. 1. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2004. 161 s. ISBN 80-8069-341-2
- HU, F. B. *Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: An overview*. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003;
- HUBÁČEK V. et. KRAUS V. *Hrozny a víno z vinice i zahrady*. Vyd. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 1982. 304 s.
- CHAMBERS, P. J. PRETORIUS, I. S. *Fermenting knowledge: the history of winemaking, science and yeast research*. *EMBO. Rep.* 2010;11:914–920.
- CHUN, O. K. CHUNG, S. J., CLAYCOMBE, K. J., SONG, W. O. *Serum C-reactive protein concentrations are inversely associated with dietary flavonoid intake in us adults*. *J. Nutr.* 2008;138:753–760.
- IRWINOVÁ, J. *Výroba domácích vín*. Vyd. 1. Překlad: Mária Šrancová, Jana Jindrová, Praha: Agentura CESTY, 1995. 155 s. ISBN 80-7181-017-7 (č. vyd.)
- JOHNSON MH. GONZALEZ de Mejia E. *Comparison of chemical composition and antioxidant capacity of commercially available blueberry and blackberry wines in Illinois* *J Food Sci.* 2012;77:C 141–8.
- MASNEUF-POMAREDE, I., BELY, M., MARULLO, P., LONVAVAUD-FUNEL, A., DUBOURDIEU, D. *Reassessment of phenotypic traits for *Saccharomyces bayanus* var. *uvarum* wine yeast strains*. *Int J Food Microbiol.* 2010;139:79–86.
- MINDELL, E. *Vitamínová bible 21. století*, Vyd. 1. Překlad: Miloš Máček. Praha: Euromedia Group – Knižní klub, 2000. 303 s. ISBN 80-242-0406-1
- OBERBEIL, K. LENZOVÁ, CH. *Léčba ovocem a zeleninou aneb strava, která léčí*, Vyd. 2. Překlad Alena Vlčková. Praha: Fortuna Print, 2003. 285 s. ISBN 80-7309-242-5
- ORTIZ, M. R. NORIEGA, M. J, NAVARRO, M. *Color, phenolics, and antioxidant activity of blackberry (*Rubus glaucus* Benth.), blueberry (*Vaccinium floribundum* Kunth.), and apple wines from Ecuador*. *J. Food. Sci.* 2013; 78:C 985–93.
- PELIKÁN, M. DUDÁŠ F. MÍŠA, D. *Technologie kvasného průmyslu*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita. 1996. 135 s. ISBN 80-7157-240-3

- PELIKÁN, M. DUDÁŠ, F. MÍŠA, D. *Technologie kvasného průmyslu*. Vyd. 2. Brno: Mendelova univerzita, 2002. 135 s. ISBN 80-7157-587-X.
- PRIEWE, J. *Nová škola vína*. Vyd. 1. Překlad: Rudolf Rada, Praha: Euromedia Group k. s. – KNIŽNÍ KLUB, 2003, 256 s. ISBN 80-242-1047-9
- RICHTER, M. a kolektiv. *Velký atlas odrůd ovoce a révy*, Vyd. 1. Lanškroun: TG TISK, 2002. 158 s. ISBN 80-238-9461-7
- RUPP, CH. *Ovocné stromy a keře*, Vyd. 1. Překlad Mgr. Pavel Mašarák, Dobřejuvice: Rebo Productions CZ, 2005. 95 s. ISBN 80-7234-395-5
- SAERENS, S. M. G., DELVAUX, F. R., VERSTREPEN, K. J., THEVELEIN, J. M. *Production and biological function of volatile esters in Saccharomyces cerevisiae*. Microbiol. Biotechnol. 2010;3:165–177.
- STANGL, M. *Ovoce z vlastní zahrady: Výsadba péče, sklizeň*. Vyd. 1. Překlad Karel Kopec. Bratislava: Příroda s.r.o. 2000. 171 s. ISBN 80-07-01158-7
- STEIDL, R. *Sklepní hospodářství*. Vyd. 1. Překlad: Jiří Sedlo, Valtice: Národní salon vín, 2002. 307 s. ISBN 80-903201-0-4
- SUMBY, K. M., GRBIN, P. R., JIRANEK, V. *Microbial modulation of aromatic esters in wine: current knowledge and future prospects*. Food. Chem. 2010;121:1–16.
- ŠILHÁNKOVÁ, L. *Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology*. Vyd. 2. Praha: Academia, 2002. 363 s. ISBN 80-2001024-6
- ŠKOPEK, J. *Výroba destilátů z vlastního ovoce*, Vyd. 1. České Budějovice: DONA s.r.o. 2003 139 s. ISBN 80-7322-045-8
- UHROVÁ, H. *Děláme si sami víno*, Vyd. 1. Český Těšín: VÍKEND s.r.o. 2002, 93 s. ISBN 80-7222-234-1
- UHROVÁ, H. *Domácí výroba slivovice, a ostatních destilátů, ovocných šťáv, sirupů a vín*, Vyd. 2. Český Těšín: VÍKEND s.r.o. 2015, 110 s. ISBN 978-7433-123-7
- VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J. *Chemie potravin I*. Vyd. 3. Tábor: OSSIS 2009, 602 s. ISBN 978-80-86659-15-2
- VOGEL, W. *Víno z vlastního sklepa*, Vyd. 1. Překlad Helena Uhrová. Český Těšín: Víkend s.r.o. 2010. 134 s. ISBN 978- 80- 7433-026-1.

VOGEL, W. *Vyrábíme domácí vína, z hroznů, ovoce, šumivá*, Vyd. 1. Překlad: Jaroslav Voříšek, Praha: IVO ŽELEZNÝ s.r.o. 2001, 178 s. ISBN 80-237-3662-0

VOJTAŠÁKOVÁ, A. a kol. *Ovocie a zelenina*. Vyd. 1. Bratislava: Výzkumný ústav potravinárski, 1997

WILDSMITH, L., *Domáci nápoje s alkoholom i bez něj*, Vyd. 1. Překlad Blanka Brabcová. Praha: Euromedia Group, k. s.–IKAR, 2015. 200 s. ISBN 978-80-249-2778-7

WOODSIDE, J. V., YOUNG, I. S., Mc KINLEY, M. C. *Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease*. Proc. Nutr. Soc. 2013

Právní předpisy

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 335/1997 Sb. v platném znění, kterou se provádí § 18 písm. a), d), h), i), j) a k) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro nealkoholické nápoje a koncentráty k přípravě nealkoholických nápojů, ovocná vína, ostatní vína a medovinu, pivo, konzumní líh, lihoviny a ostatní alkoholické nápoje, kvasný ocet a droždí:

Vyhláška č. 4/2008 Sb. v platném znění, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin:

Vyhláška č. 130/2010 Sb. v platném znění, kterou se mění vyhláška č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin:

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 1333/2008 o potravinářských přídatných látkách.