

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

**POROVNÁNÍ KVALITY HROZNŮ A VÍNA Z RUČNÍ A
MECHANIZOVANÉ SKLIZNĚ U ODRŮDY SAUVIGNON BLANC**

Diplomová práce

Vedoucí práce

prof. Ing. Pavel Pavloušek, Ph.D.

Vypracovala

Bc. Iveta Žáková, DiS.

Lednice 2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka:	Bc. Iveta Žáková, DiS.
Studijní program:	Zahradnické inženýrství
Obor:	Řízení zahradnických technologií
Název tématu:	Porovnání kvality hroznů a vína z ruční a mechanizované sklizně u odrůdy Sauvignon blanc
Rozsah práce:	50 stran

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární informace týkající se vlivu mechanizované sklizně na kvalitu hroznů a vína.
2. Zpracujte literární informace týkající se sklízeců využívaných pro mechanizovanou sklizeň.
3. Založte pokus u odrůdy Sauvignon blanc s porovnáním ruční a mechanizované sklizně.
4. Vyhodnoťte podíl kalových částic u jednotlivých variant.
5. Vyhodnoťte kvalitativní parametry hroznů a vín z obou pokusných variant.
6. Formulujte doporučení pro pěstitelskou praxi v České republice.

Seznam odborné literatury:

1. *Der Deutsche Weinbau*. ISSN 0944-3177.
2. WALG, O. *Taschenbuch der Weinbautechnik*. Rohr-Druck, 2000. 432 s. ISBN 3-921156-45-9.
3. BAUER, K. – DEIM, A. a kol. *Weinbau*. 8. vyd. Wien: avBuch, 2008. 422 s. ISBN 978-3-7040-2284-4.
4. KADISCH, E. – MÜLLER, E. *Weinbau*. 3. vyd. Stuttgart: Ulmer, 2008. 604 s. Der Winzer. ISBN 978-3-8001-1241-8.

Datum zadání diplomové práce: prosinec 2014

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2016

L. S.


Bc. Iveta Žáková, DiS.
Autorka práce


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




doc. Ing. Pavel Pavloušek, Ph.D.
Vedoucí práce


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

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci: Porovnání kvality hroznů a vína z ruční a mechanizované sklizně u odrůdy Sauvignon blanc

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

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

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

V Lednici dne 5.5.2016



.....
podpis

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce, prof. Ing. Pavlu Pavlouškovi, Ph.D., za podněty a připomínky, které mi při vypracování této práce poskytl. Poděkování patří rovněž mým nejbližším, kteří mi byli nápomocni svou podporou a trpělivostí.

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíl práce.....	10
3	Literární přehled.....	11
3.1	Vliv mechanizované sklizně na kvalitu hroznů a vína.....	11
3.1.1	Sklízeče hroznů	11
3.1.2	Odrůda a způsob pěstování.....	12
3.1.3	Vliv teploty při sklizni a interval mezi sklizní a zpracováním.....	12
3.1.4	Výskyt jiného materiálu než hrozny.....	13
3.1.5	Vliv posklizňových operací.....	13
3.2	Sklízeče pro mechanizovanou sklizeň	13
3.2.1	Důvody k zavádění plně mechanizované sklizně.....	13
3.2.2	Faktory limitující využití mechanizačních prostředků.....	14
3.2.3	Stroje pro plně mechanizovanou sklizeň.....	15
4	Materiál a metody.....	21
4.1	Popis stanoviště.....	21
4.2	Popis odrůdy.....	22
4.3	Příprava materiálu	24
4.3.1	Podíl kalových částic.....	25
4.3.2	Stanovení asimilovatelného dusíku	25
4.3.3	Stanovení pH	26
4.3.4	Stanovení cukernatosti.....	26
4.3.5	Stanovení obsahu oxidu siřičitého.....	27
4.3.6	Stanovení veškerých titrovatelných kyselin	27
4.3.7	Stanovení alkoholu	28
4.3.8	Stanovení obsahu cukru (fruktóza + glukóza).....	28
4.3.9	Stanovení obsahu kyseliny vinné, jablečné, mléčné	29
5	Výsledky.....	30
5.1	Podíl kalových částic.....	30

5.2	Kvalitativní parametry hroznů	30
5.3	Kvalitativní parametry kvasícího moštu	33
5.4	Kvalitativní parametry vína.....	39
5.5	Senzorická analýza vína	41
6	Diskuze.....	46
7	Závěr.....	50
8	Souhrn.....	53
9	Seznam použité literatury.....	54

Seznam obrázků

Obrázek 1 Samojízdný sklízeč hroznů (autorka, 2015).....	16
Obrázek 2 Tažený sklízeč hroznů (autorka, 2015).....	17
Obrázek 3 Sauvignon blanc (autorka, 2015)	22

Seznam grafů

Graf 1 Množství kalových částic v % po 24 hodinách sedimentace.....	30
Graf 2 Vývoj pH během alkoholové fermentace	33
Graf 3 Vývoj asimilovatelného dusíku během alkoholové fermentace	34
Graf 4 Vývoj skutečného obsahu alkoholu během alkoholové fermentace.....	34
Graf 5 Vývoj celkového obsahu alkoholu během alkoholové fermentace	35
Graf 6 Vývoj volného SO ₂ během alkoholové fermentace	35
Graf 7 Vývoj celkového obsahu SO ₂ během alkoholové fermentace	36
Graf 8 Vývoj cukru (fruktóza + glukóza) během alkoholové fermentace	36
Graf 9 Vývoj celkového obsahu kyselin během alkoholové fermentace.....	37
Graf 10 Vývoj kyseliny vinné během alkoholové fermentace.....	37
Graf 11 Vývoj kyseliny jablečné během alkoholové fermentace	38
Graf 12 Hodnocení vůně a chuti Sauvignon blanc mechanizovaná sklizeň I.....	43
Graf 13 Hodnocení vůně a chuti Sauvignon blanc ruční sklizeň I.	43
Graf 14 Hodnocení vůně a chuti Sauvignon blanc mechanizovaná sklizeň II.	44
Graf 15 Hodnocení vůně a chuti Sauvignon blanc ruční sklizeň II.	44
Graf 16 Základní chutě Sauvignon blanc dle jednotlivých typů sklizně	45

Seznam tabulek

Tabulka 1 Parametry hroznů, 30. 9. 2015	31
Tabulka 2 Parametry hroznů, 6. 10. 2015	31
Tabulka 3 Analýza rozptylu	32
Tabulka 4 Vývoj hodnot jednotlivých parametrů vína během alkoholové fermentace.	33
Tabulka 5 Kvalitativní parametry vína.....	39
Tabulka 6 Analýza rozptylu	40
Tabulka 7 Popisná senzorická analýza (Pavloušek, 2016).....	42

1 Úvod

Nedostatek pracovní síly a stále se zvyšující náklady na pracovní sílu zapříčiňují, že jsou pěstitelé stále více závislí na mechanizaci operací ve vinici. Mechanizace pro ně představuje možnost, jak si zachovat i nadále svoji konkurenceschopnost. Ta je navíc v současné době ohrožována silící konkurencí trhů s levnou pracovní silou.

Část vinohradnické mechanizace je dostupná od 60. let 20. století. Nicméně různorodost odrůd révy vinné a pěstitelské postupy všeobecně spíše rozvoji mechanizace bránily. Technologie byly nezdědky implementovány dlouho poté, co došlo k hospodářskému využití mechanizačních prostředků. Světová globalizace nám však stále více potvrzuje domněnku, že v budoucnosti se budeme muset více spoléhat na mechanizaci řady operací ve vinici, jako jsou například řez révy vinné, vyvazování či defoliace s cílem snížit výrobní náklady, aniž by přitom byla negativně ovlivněna kvalita hroznů a vína.

Od uvedení prvních sklízeců na trh uběhla již poměrně dlouhá doba a po celé toto období pracují výrobci nepřetržitě na jejich vylepšení. V konstrukci už nelze zřejmě očekávat žádné revoluční změny, ale spíše pravidelné inovace, které umožní kombinovat nové technologie. Novým trendem výrobců již nejsou pouze sklízecce, ale univerzální nosiče náradí, které umožňují využití stroje na řadu jiných operací než jen na pár týdnů sklizně v roce.

Přesto, že dnes máme k dispozici výsledky pokusů, které ukazují, že celkový dojem vína při strojové sklizni je minimálně stejně dobrý jako při ruční sklizni, preferuje řada vinařů hlavně pro výrobu vyšších kvalitativních řad vína pouze ruční sklizeň a to hlavně z důvodu možnosti selekce hroznů při sběru.

Nelze zatracovat jeden či druhý názor, protože každá varianta řešení má vždy svá pozitiva i negativa. Pořízení vlastního sklízecce pro plně mechanizovanou sklizeň představuje pro podnik nejen úsporu času, flexibilitu a nezávislost na pracovní síle, ale prvoplánově značnou finanční investici, proto musí být pečlivě zvažena.

2 Cíl práce

Cílem této diplomové práce bylo prostudovat a vyhodnotit literaturu týkající se vlivu mechanizované sklizně na kvalitu hroznů a vína a zpracovat literární informace týkající se sklízeců využívaných pro mechanizovanou sklizeň.

Významnou součástí diplomové práce bylo založení pokusu u odrůdy Sauvignon blanc s porovnáním ruční a mechanizované sklizně. V rámci pokusu bylo provedeno vyhodnocení podílu kalových částic u jednotlivých variant a kvalitativních parametrů hroznů a vín. Cílem práce bylo zjistit, zda existují rozdíly mezi mechanizovanou a ruční sklizní.

Na základě zjištěných výsledků byla formulována doporučení pro pěstitelskou praxi v České republice.

3 Literární přehled

3.1 Vliv mechanizované sklizně na kvalitu hroznů a vína

Od počátku 60. let minulého století až do jejich poloviny dochází k prudkému rozvoji mechanizace určené ke sklizni hroznů. Její komerční využití se datuje od konce 60. let. V podmínkách České republiky začala být plně mechanizovaná sklizeň využívána v 70. letech minulého století a to především velkými zemědělskými podniky.

Všeobecně lze konstatovat, že kvalita suroviny, stejně jako finálního produktu závisí na podmínkách během sběru, manipulaci, transportu a zpracování. Tyto podmínky jsou dále ovlivněny řadou dílčích faktorů (Morris, 1983):

- a) strojem, resp. typem jeho sklízecího ústrojí
- b) odrůdou a způsobem pěstování
- c) teplotou suroviny při sklizni a délkou intervalu mezi sklizní a zpracováním
- d) výskytem jiného materiálu než hrozny (např. listy, dřevo, beton)
- e) posklizňovými úpravami

3.1.1 Sklízeče hroznů

Hlavním problémem mechanizované sklizně v jejich počátcích bylo poškození bobulí během sběru (Morris, 1983). Toto poškození nezpůsobovaly ani tak stroje samotné, jako jejich sklízecí ústrojí.

Sklízecí ústrojí prvních strojů bylo tvořeno dvojicí pružných horizontálních tyčí, které narážely do bobulí a způsobovaly jejich odpoutání od třapiny (Morris, 1983). Nedostatkem tohoto mechanismu byl však tzv. dokmit. Síla vyvolaná nárazem v jednom bodě díky kmitání konců prutů měla za následek nejen větší poškození bobulí, ale i výraznější opad listů a poškození réví a kmínků (Burg, Zemánek, 2010).

Výsledkem řady konstrukčních úprav během let, přes upevnění volných konců prutů pomocí výztuh až po nové tvary setřásacích prutů, které mají uchyceny oba konce, je do velké míry zklidněný chod sklízecího ústrojí. V konečném důsledku tak dochází k šetrnému setřesení bobulí bez poškození réví (Burg, Zemánek, 2010).

I přesto, že řada vinařů spojuje vyšší kvalitu vína obvykle s ručně sesbíranými hrozny, opak u některých odrůd může být pravdou. Pokusy novozélandských vědců dokázaly, že vyšší koncentrace volatilních thiolů 4-merkapt-4-methylpentan-2-on a 3-merkaptohexylacetát, které jsou hlavními látkami podílejícími se na odrůdovém aroma vín vyrobených ze Sauvignonu blanc, se vyskytují u mechanizovaně sklizených hroznů (Herbst-Johnstone et al., 2013). Vliv na uvolnění thiolových prekurzorů mají enzymatické procesy, které se vyskytují v hroznech při mechanizované sklizni. Ty pak vedou k intenzivnímu tropickému aroma v těchto vínech.

3.1.2 Odrůda a způsob pěstování

Hustota uspořádání bobulí v hroznech, odlučitelnost bobule od stopky a pevnost bobule jsou hlavními vlastnostmi ovlivňujícími sběr hroznů. Volnější uspořádání bobulí a nižší poutací síla mezi bobulí a stopkou jsou předpokladem pro snadnější mechanizovanou sklizeň. Odrůdy, jejichž bobule a stopky vykazují vyšší poutací sílu a mají hrozny s tuhou stavbou, se obtížně mechanizovaně sklízí (Morris, 1983).

Dalším problémem při sběru představují odrůdy s měkkou texturou bobulí jako např. Sémillon. Tyto snadno podléhají pomačkání a ztrátám šťávy během mechanizované manipulace, a následně rychlejší oxidaci.

Snadnost či obtížnost mechanizované sklizně závisí také na systému pěstování, typu a podmínkách opěrné konstrukce a drátu, celkové vitalitě révového keře (Morris, 1983).

3.1.3 Vliv teploty při sklizni a interval mezi sklizní a zpracováním

Počáteční teplota hroznů při sklizni udává teplotu skladování, nezávisle na vnější teplotě vzduchu. Vysoká teplota při sklizni v kombinaci s prodlevou při zpracování vedou k výraznému zhoršení kvality vinného moštu. Hrozny sklizené při vyšších teplotách plodů (cca 35 °C), vykazují vyšší produkci alkoholu a kyseliny octové, které jsou známkou mikrobiálního působení a mají vliv nejen na ztrátu barvy, ale celkového aroma vína (Morris et al., 1979).

Velmi významně může být kvalita hroznů ovlivněna intervalem mezi mechanizovanou sklizní a jejím zpracováním ve vinařském provozu. Ta se může negativně promítnout ve zvýšení pektinů ve vylisovaném moštu, které pak mají za

následek vysoký obsah sedimentačních kalů (Mlýnek, 2014). Čím je tato doba delší, tím větší má vliv také na vzrůstající enzymatickou aktivitu a oxidaci moštu (Arfelli et al., 2010).

Teplota v době mezi sklizní a zpracováním pravděpodobně ovlivňuje kvalitu mechanizovaně sklizených hroznů více než ostatní faktory (Morris et al., 1979)

3.1.4 Výskyt jiného materiálu než hrozny

Mechanizovaně sklizené hrozny mohou obsahovat vyšší procento nečistot jako je kůra, réví, listy či řapíky. Není možné zabránit vstupu tohoto materiálu, který se může eventuálně dostat do zpracovávaného produktu. Pokud však tyto nečistoty zůstávají déle v kontaktu z moštem, může dojít k vyluhování nežádoucích látek, které se projeví ve výsledném produktu ve formě chlorofylových tónů, hořčiny nebo zvýšených tříslovin (Mlýnek, 2014).

Množství nečistot je možné redukovat pěstitelskou praxí jako je např. kvalitní provedení zelených prací či odlistění zóny hroznů nebo využitím strojů vybavených separátory (Vrabec, 2014).

3.1.5 Vliv posklizňových operací

Přídavek SO₂ k mechanizovaně sklizeným hroznům se ukazuje účinným vůči dalším ztrátám kvality během manipulace a zpracování. SO₂ tlumí činnost oxidačních enzymů, zabraňuje rozvoji divokých kvasinek a bakterií a slouží rovněž jak antioxidant, který ochraňuje mošt před hnědnutím (Steidl, 2010). Aby bylo dosaženo Sauvignonu blanc s intenzivním tropickým a zeleným charakterem při využití mechanizované sklizně, je nutné ochránit mošt adekvátní dávkou SO₂ za účelem dosažení vyšší hladiny thiolů. U moštů bez přídavku SO₂ nebo pouze v nízkých dávkách (30 mg.l⁻¹) byla zjištěna mnohem menší koncentrace 3-merkaptohexan-1-ol (3MH) (Kilmartin, 2012).

3.2 Sklizeče pro mechanizovanou sklizeň

3.2.1 Důvody k zavádění plně mechanizované sklizně

Z hlediska pracovní zátěže patří sklizeň hroznů k jedné z nejnáročnějších pracovních operací ve vinohradnictví. Při rozhodování o způsobu sklizně a použití druhu mechanizačních prostředků je nutné v rámci provozu zvážit celou řadu faktorů a

to především odrůdu, výnos, celkovou výměru vinice, vývoj klimatických podmínek a s ním spojené riziko napadení houbovými chorobami či předpokládaný nedostatek dostupných pracovních sil a jejich cenu (Burg, Zemánek, 2010). Dále jsou to agrotechnická a organizační opatření, která mohou být považována za limitující faktory při využití strojů pro plně mechanizovanou sklizeň.

Rozloha vinic, na nichž je réva vinná v ČR pěstována, je podle evidence Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského k datu 31. 7. 2014 17668 ha (www.eagri.cz, 2016). Z toho je na převážné části vinic stále uplatňována částečně mechanizovaná sklizeň, při níž jsou využívány různé typy mechanizačních prostředků, které však proces sklizně ulehčují a zrychlují pouze částečně. Proto kvůli značné časové náročnosti sklizně, nárokům na organizační zajištění a potřebě manuálních pracovníků, s níž jsou spojeny vysoké náklady v souvislosti s neustále rostoucími cenami lidské práce, přechází zejména větší pěstitelé k plně mechanizované sklizni (Burg, Zemánek, 2010).

3.2.2 Faktory limitující využití mechanizačních prostředků

Jak bylo naznačeno v úvodní kapitole, existuje řada faktorů, které jsou do značné míry limitující pro použití strojů na sklizeň hroznů.

Prvotním problémem může být velká svažitost terénu. Tento problém však dnes v širším měřítku dokáže řada strojů korigovat tak, že si počítač stroje nastaví pomocí hydrauliky výškově každé kolo zvlášť, tak aby nedocházelo k náklonu sklízecího ústrojí a tím pádem i kabiny (Smola, 2014).

Využití strojů k mechanizované sklizni hroznů je podmíněno i volbou druhu a materiálu sloupků, použitých pro výstavbu opěrné konstrukce. Přestože jsou v ČR standardní a hojně rozšířené betonové sloupky, pro nasazení sklízeců nepředstavují zrovna nejlepší variantu konstrukčního řešení. Ve vinicích s betonovými sloupky totiž dochází k rychlejšímu opotřebení setřásacích prutů (Smola, 2014) a tento typ sloupků je celkově náchylný na poškození mechanizací (Pavloušek, 2011). Riziko betonových sloupků spočívá také v možných úlomcích, které se mohou při dalším zpracování suroviny dostat do mlýnkoodstopkovačů a čerpadel, kde mohou způsobit jejich poruchu (Mlýnek, 2014).

Výsadba jedné odrůdy v řádku je předpokladem pro sklizeň při jediném průjezdu. Pro bezproblémovou průchodnost stroje je nutné dodržení přímosti řad, při použití návěsných typů sklízečů musí šířka úvratí dosahovat minimálně 10 m (Zemánek, Veverka, 2016).

Z hlediska managementu prací ve vinici je velmi důležité přizpůsobit mechanizované sklizni řez a vedení keřů révy vinné. Při vyšší intenzitě setřásání hroznů může totiž někdy dojít k vylamování letorostů, což v následujícím roce komplikuje jak řez samotný, tak výběr plodných letorostů (Martinec, 2014). Vertikální zóna rozložení hroznů je optimální ve výšce od 0,3 m do 1,8 – 1,9 m podle způsobu vedení. Jsou požadovány rovné kmínky keřů pro spolehlivou funkci záchytných zařízení. Již při řezu a vyvazování se provádí odklon plodných letorostů od sloupků opěrné konstrukce. V rámci zelených prací je nutné provádět osečkování pro zúžení stěny porostu a defoliaci pro zmenšení objemu listové hmoty (Zemánek, Veverka, 2016).

3.2.3 Stroje pro plně mechanizovanou sklizeň

Pro plně mechanizovanou sklizeň se používají stroje, které jsou označovány jako sklízeče hroznů. V sortimentu jednotlivých výrobců jsou nabízeny varianty strojů, jež jsou konstruovány jako samojízdné nebo traktorové návěsné. Nejmodernější řešení pak představují univerzální nosiče nářadí, které podle potřeby umožňují využívat portálový podvozek pro řadu jiných pracovních operací.

Všechny typy strojů mají společné konstrukční uspořádání. Portálový rám na kolovém podvozku nese kabinu, z níž je možné pohodlně pomocí konzole nastavit frekvenci, přítlak, rozkmit či odzrňování. Dále jsou na něm umístěny zásobníky, dopravníky s ventilátory, záchytné ústrojí a sklízecí ústrojí (Burg, Zemánek, 2010). Stroje pracují na dynamickém principu setřásání bobulí, při němž pracovní ústrojí působí vibračně na porost. V okamžiku, kdy dynamická síla vznikající při vibraci pracovního ústrojí překoná poutací sílu bobule, je bobule hroznu oddělena, zachycena a dopravena do zásobníku přes systém čistících ústrojí. Frekvence kmitajících prutů se pohybuje v rozmezí od 350 – 500 min⁻¹, rozkmit prutů je 30 – 150 mm (Burg, Zemánek, 2010).



Obrázek 1 Samojízdný sklízeč hroznů (autorka, 2015)

Samojízdné sklízeče mají portálový rám ukotvený na kolovém podvozku se čtyřmi výškově stavitelnými koly. Rám se pohybuje nad řádkem vinice a kola podvozku jedou meziřadím (Burg, Zemánek, 2010). Pro lepší navedení sklízecí hlavy do řádku jsou sklízeče vybaveny dvěma pozičními senzory, které optimalizují efektivitu setřásání bez poškození vedení a keřů révy vinné (Novák, 2016).

Všechny samojízdné stroje jsou vybaveny výkonnými hydraulickými systémy a hydrostatickými pohony kol, které umožňují vyrovnávání stroje ve svahu, vysokou pohyblivost, stabilitu a podle okolností nastavení pojezdové rychlosti s ohledem na stav porostu, stupeň zralosti materiálu či terénní podmínky. Pracovní rychlost strojů se pohybuje v rozmezí 2 – 8 km.h⁻¹. Z důvodu maximalizace manévrovací schopnosti s cílem šetřit čas při otáčení na souvrati, popřípadě práce ve vinici s úzkým meziřadím mají současné stroje jako např. GREGOIRE, model G7 optimalizovaný rozvor kol a nový systém natáčení kol umožňující maximální úhel zatočení. Jedinečnou schopností natáčení kol o 95° disponuje sklízeč hroznů PELLENC OPTIMUM, řady 690, 85, 890 (www.somejh.cz, 2016). Samojízdné sklízeče jsou vybaveny motory o výkonu 100 – 120 kW.

Traktory používané pro zapojení návěsných sklízeců by měly být výkonové třídy 40 – 60 kW. Aby byl sklízeč schopen pohybu nad řádkem, musí být připojen bočně. Rám návěsného sklízecce je uložený na jednonápravovém podvozku a závěs je konstruován tak, aby umožnil dosáhnout co nejmenšího poloměru otáčení (Burg, Zemánek, 2010).



Obrázek 2 Tažený sklízeč hroznů (autorka, 2015)

Sklízecí ústrojí

Na průběh procesu sklizně má největší vliv sklízecí ústrojí. U jednotlivých výrobců sklízeců hroznů lze v současné době nalézt tři konstrukční varianty.

a) setřásací prsty kapkovitého tvaru

Jedná se o provedení oboustranně uchycených prstů s kratším obloukem. Příkladem může být systém firmy PELLENC.

b) setřásací prsty prodlouženého tvaru

Jsou konstruovány jako oboustranně uchycené prsty s prodlouženou smyčkou. Tento typ lze vidět například u sklízečů firmy GREGOIRE nebo ERO. Tvar GREGOIRE ARC prstů je zárukou, že prsty zůstávají delší dobu v kontaktu se sklízeným materiálem v setřásací hlavě, přičemž většina hroznů je sklizena již ve střední části sklízecí hlavy. Jsou vyrobeny z materiálu, který umožňuje jejich dlouhou životnost a nízkou opotřebitelnost. Jedná se o systém uznávaný pro jeho šetrný sběr. Tímto konstrukčním řešením nedochází k přímému úderu prstů na širokou plochu listové stěny a tvar setřásacích prstů umožňuje při stejném účinku snížit frekvenci kmitů (Burg, Zemánek, 2010).

c) setřásací prsty obloukového tvaru

Tento tvar sklízecího ústrojí je typický pro stroje firmy NEW HOLLAND – BRAUD. Jsou tvořeny oboustranně uchycenými prsty prohnutými do elipsy, resp. do oblouku směrem k ose sklízeného řádku. Toto provedení však představuje menší styčnou plochu mezi prstem a tvarem keře, takže k setřesení bobulí je nutná větší frekvence kmitů (Novák, 2016).

Záchytné ústrojí

Po oddělení bobule od třapiny je tato zachycena pomocí záchytného ústrojí. Nejčastěji se vyskytujícími typy záchytných ústrojí jsou dvojice kapsových dopravníků a natáčecí systém lamel.

V případě dvojice kapsových dopravníků jsou tyto kapsy vyrobeny z polyuretanu. Obrovskou výhodou tohoto materiálu je jeho tvárnost, která zaručuje dobré přilnutí kapsy ke kmínku či k opěrné konstrukci a zamezení ztrátám. Tímto typem záchytného ústrojí jsou vybaveny stroje NEW HOLLAND – BRAUD. Záchytné ústrojí slouží zároveň jako dopravník sklízeného materiálu do zásobníku. Nicméně jejich nevýhodou jsou vyšší nároky na čištění, údržbu a náklady na opravy (Burg, Zemánek, 2010). Záchytné ústrojí je hodně náchylné na oděr ve vinicích, kde jsou použity na opěrnou konstrukci betonové sloupky (Novák, 2016).

Oproti variantě kapsových dopravníků vyžaduje natáčecí systém lamel minimální údržbu vodo-nepropustných lamel. Lamely jsou uchyceny na výkyvných držácích, které se vzájemně šupinovitě překrývají. Vzduchový ventil umožňuje nastavení odporu lamel. Tímto způsobem lze korigovat případný negativní dopad na kmínky u mladších

výsadeb. Při najetí na kmínek nebo sloupek se lamely rozevírají a následně svírají. Lamely jsou mírně vyspádovány, což umožňuje přesun bobulí na boční pásový dopravník, který odstopkované bobule dopraví do zásobníku (Novák, 2016).

Čištění sklizených hroznů

Čistotu sklizeného materiálu zajišťují ventilátory. Spodní čistící ventilátory jsou většinou umístěny mezi dopravník a zásobník. Ventilátory extrahují listy před jejich kontaktem s hrozny, což zabraňuje ztrátě šťávy (Novák, 2016).

Výbavou na přání mohou být různé separační systémy. Jednoduché řešení představují krátká válcová síta, nacházející se těsně před zásobníkem. Uvnitř prostoru síť se otáčí hřídel s prsty uspořádanými do šroubovice. Sklizený materiál je posouván po jeho vnitřní stěně a je zajištěno oddělení bobulí od zbytků třapin a ostatních nečistot jako jsou listy nebo úponky. Použití perforovaného pásového dopravníku v kombinaci s několika rotujícími hřídeli opatřenými hvězdicovitými elementy je další variantou konstrukčního řešení. Při rychlém otáčení hřídelí se prsty hvězdic pohybují těsně nad dopravníkem a odvádí tak přirozeně listy či štrápce ven ze separačního modulu. Jako velmi účinný se jeví separační stůl umístěný nad zásobníky. Sklizený produkt je přiveden mezi kmitající obloukové pruty, které připomínají zmenšenou variantu sklízecího ústrojí. Vibračním působením jsou odděleny bobule od třapin a produkt dále prochází přes dvojitý rotační rošt. V první fázi jsou vtahovány listy, třapiny a ostatní lehké příměsi, ve druhé fázi pak čisté bobule propadávají do zásobníku (Burg, Zemánek, 2010).

Zásobníky

Většina strojů je vybavena dvěma nerezovými zásobníky umístěnými po stranách. Objemy zásobníků se pohybují v rozmezí 700 - 1700 litrů na jeden zásobník (Burg, Zemánek, 2010). Některé stroje značky PELLENC mají kapacitu zásobníků až 1 800 litrů (www.somejh.cz, 2016). Pro požadavky různých trhů jsou vyráběny i varianty sklízečů hroznů pouze s jedním centrálním zásobníkem o kapacitě 2 200 – 3 000 litrů (www.ero-weinbau.de, 2016). Vyprazdňování zásobníků je umožněno jejich hydraulickým sklápěním dozadu nebo do boku.

Systémy kontroly a nastavení

Kvalita sklizně se odvíjí od několika faktorů. I sebelepší sklízeč hroznů totiž dokáže velmi negativně ovlivnit kvalitu sklizených hroznů díky nesprávnému nastavení požadovaných parametrů funkčních mechanismů. Mezi tyto parametry, které zásadním způsobem ovlivňují výsledek sklizně, patří zejména (Burg, Zemánek, 2010):

- nastavení výšky sklízecího ústrojí podle zóny hroznů
- dle stavu terénu a stavu porostu nastavení pojezdové rychlosti na 3,5 – 6,00 km.h⁻¹
- dle odrůdy a stupně vyzrálости nastavení frekvence a amplitudy kmitů
- v závislosti na pracovní rychlosti stroje a hektarovém výnosu nastavení rychlosti dopravníků
- rychlost čistících ventilátorů
- směr jízdy sklízeče v ose řádku

Novinky výrobců

Všichni významní výrobci sklízecích hroznů se nepřetržitě snaží vylepšovat konstrukční řešení strojů v kombinaci s novými technologiemi, které jsou již dnes u řady modelů patrné. Trendy výrobců všeobecně směřují k lepšímu využití paliva zařazením funkce, která umožní snížit spotřebu paliva snížením otáček motoru při otáčení na souvrati, zvýšení komfortu pro řidiče díky vysoké úrovni standardní výbavy kabiny, sloučení ovládacích prvků v kabině (joystick, ovládací terminál, postranní konzole), zvýšení využití stroje výměnou adaptérů, automatizací operací (rozpoznávání sloupků, vedení v řádku, řízení otáček motoru) a šetrnosti vůči sklizeným hroznům i keřům révy vinné.

4 Materiál a metody

4.1 Popis stanoviště

Praktický pokus proběhl ve vinici firmy AGROLIP, a. s. v Lipově. Obec Lipov leží na úpatí Bílých Karpat, přibližně 12 km východním směrem od Strážnice. Geograficky patří spíše k okrajovým vinařským oblastem.

Vinice se rozkládá ve vinařské oblasti Morava, podoblasti Slovácké, viniční trati Nová hora v katastrálním území obce Lipov.

Výsadba vinice se uskutečnila v roce 1998, celková osázená plocha dle LPIS činí 8,97 ha. Kromě odrůdy Sauvignon blanc, kterou je osázeno 2,5 ha v 17 řádcích, jsou dále vysazeny odrůdy Chardonnay, Rulandské bílé a Tramín červený.

Z hlediska pěstitelského tvaru je uplatňováno vysoké vedení révy vinné s řezem na dva dlouhé tažně ohnuté do mírného oblouku. Na keři je ponechán vždy jeden záložní cípek.

Vinice je trvale spontánně celoplošně ozeleněna. Ozelenění bylo v průběhu vegetace mulčováno nebo sežínáno. Příkmený pás byl ošetřován dvakrát postemergentními herbicidy s cílem zlikvidovat nadzemní části plevelů a částečně potlačit jejich další růst. V rámci zelených prací bylo během vegetačního období provedeno dvakrát čištění kmínků, upevňování letorostů do drátěnky a dvakrát osečkování letorostů.

Na jaře byla aplikována výživa v podobě ledku amonného s 27% dolomitem. Při hnojení byla použita listová hnojiva a pomocné rostlinné přípravky se stimulačními a protistresovými účinky.

Ve snaze udržet kvalitu hroznů a výnos byla vinice ošetřena fungicidy proti houbovým chorobám – padlí révy, plíseň révy a šedá hniloba.

4.2 Popis odrůdy



Obrázek 3 Sauvignon blanc (autorka, 2015)

Odrůda Sauvignon blanc je pěstována ve většině vinařských oblastí světa. Je neznámého původu. Dlouhou dobu se však pěstuje ve Francii, odkud se rozšířila po celé Evropě. Tato odrůda je vhodná především pro tzv. „cool climate viticulture“ neboli vinohradnictví

chladného podnebí, kde dosahuje nejlepší kvality (Pavloušek, 2007). Do tohoto typu podnebí spadá Česká republika i Slovensko.

Ampelografická charakteristika

Sauvignon blanc má středně silně ochlupený vrchol mladého letorostu. Letorost je zelený. List je pětilaločnatý se středně hlubokými výkrojky, velikost listové čepele je spíše malá až střední. Povrch listové čepele bývá puchýřnatý. Řapíkový výkrojek je otevřený, lyrovitý. Tvar hroznu je válcovitý, u základu třapiny obvykle s křídélkem. Bobule jsou v hroznech uspořádány hustě až velmi hustě, což vede často k jejich deformaci. Velikostně jsou bobule malé až střední, tvaru kulovitého. Slupka je žlutozelené barvy, pevná, na povrchu ojíněná, s hnědými tečkami (Pavloušek, 2007).

Fenologická charakteristika

Termín rašení odrůdy připadá na 2. – 3. dekádu dubna. V první dekádě června startuje kvetení. Do fenofáze zaměkávání vstupuje odrůda v polovině srpna. Zralost a sklizeň hroznů připadá na začátek října (Pavloušek, 2007).

Požadavky na stanoviště

Protože odrůda potřebuje opravdu vynikající lokalitu, která by umožnila adekvátní rozvoj jejího aromatického a chuťového charakteru, není příliš rozumné chtít pěstovat Sauvignon blanc za každou cenu ve všech lokalitách vinařských podoblastí na Moravě. Pro pěstování Sauvignonu blanc jsou ideální svažité pozemky, dobře osluněné a zároveň se střídajícími se chladnými periodami během dne. Odrůdě se daří lépe v sušších lokalitách. Vyšší vlhkost může mít dost často za následek napadení šedou hnilobou, což vede ke snížení kvality sklizně. Pro pěstování odrůdy jsou vhodné půdy dobře propustné, písčité až písčito – hlinité (Pavloušek, 2007).

Odolnost vůči biotickým a abiotickým faktorům

Odrůda vykazuje nižší odolnost k zimním mrazům a k houbovým chorobám. Může trpět i sprcháváním květenství (Pavloušek, 2007).

Enologické vlastnosti

Pro Sauvignon blanc jsou charakteristické 2 hlavní skupiny aromatických látek, které tvoří základ aromatického a chuťového charakteru vín vyrobených z této odrůdy – methoxypyraziny a thioly. Za tzv. „zelený“ charakter vína jsou odpovědné methoxypyraziny. Jedná se o dusíkaté heterocyklické látky, které vznikají jako sekundární produkt při tvorbě a přeměně aminokyselin a jsou přímo přítomné v hroznech. Ve vůni připomínají zelenou papriku, asparágus nebo zemité tóny. Za „tropický“ charakter vína ze Sauvignonu blanc jsou zodpovědné vonné thioly za přispění esterů vzniklých při fermentaci. Ve vůni vína s obsahem těchto látek lze pak nalézt grapefruit, angrešt, maracuju či černý rybíz (Swiegers, 2006).

V moravských vínech, které jsou vyrobeny z odrůdy Sauvignon blanc, můžeme najít buď výrazně „zelený“ charakter, anebo pouze „tropický“ charakter. Pro kvalitní Sauvignon blanc se však zdá být ideální kombinace obou zmíněných aromatických charakterů s dominantními ovocnými tóny, jemně podtržena zelenými tóny. Ve vínech z Moravy se objevuje charakter černého rybízu a broskví. Tento typ Sauvignonu blanc je v celosvětovém měřítku nejvíce požadovaným typem vyrobeným z této odrůdy (Pavloušek, 2011).

4.3 Příprava materiálu

Materiál pro pokus byl sesbírán ve dvou termínech, přičemž v každém z nich byl proveden sběr hroznů ručně a mechanizovaně.

I přes skutečnost, že firma obhospodařuje poměrně velkou výměru vinic, nemá vlastní stroj pro sklizeň hroznů. Mechanizovaná sklizeň je tak v celém rozsahu řešena dodavatelsky. S ohledem na časový nesoulad dodavatelské a odběratelské firmy při organizaci sběru nebylo možné využít stejný stroj v obou termínech sběru. Pro první část pokusu byl využit samohodný sklízecí stroj GREGOIRE, model G8, pro druhou tažený sklízeč PELLENC 8090 Selectiv Process.

Dne 30. 9. 2015 v dopoledních hodinách byly sklízecem GREGOIRE mechanizovaně sklizeny 2 řádky hroznů odrůdy Sauvignon blanc z celkového počtu 17. Veškerý sklizený materiál představoval množství cca 80 kg. Souběžně s mechanizovaným sběrem bylo sesbíráno to samé množství ručně. Pro analýzu pH, cukernatosti, celkového obsahu kyselin a asimilovatelného dusíku u hroznů byly odebrány 3 hrozny z ruční a cca 3 dcl materiálu z mechanizované sklizně.

Díky malému rozsahu sklizeného produktu nebylo možné využít technologii zpracování ve vinařství firmy AGROLIP, a. s. Vlastní zpracování proto proběhlo v podmínkách a se zařízením místního malovinaře. Obě varianty hroznů byly před zpracováním zasířeny na dávku 40 mg.l^{-1} volného SO_2 . Hrozny z ručního sběru byly odstopkovány v kovovém mlýnkoodzrňovači a následně vylisovány v klasickém ručním mechanickém lisu s dřevěným košem. Mechanizovaně sklizené hrozny byly pomlety a stejným způsobem vylisovány.

Získaný mošt byl naplněn do 4 skleněných demižonů o objemu 25 l. Mošt byl ponechán k přirozené sedimentaci po dobu 24 hodin. Po odkalení a odměření množství kalových částic byl odkalený mošt inokulován aktivními suchými vinnými kvasinkami Zymaflore VL3 od firmy Laffort.

Ode dne zahájení alkoholové fermentace byly ve třech pětidenních intervalech odebírány vzorky nezbytné pro vyhodnocení kvalitativních parametrů moštů. Čtvrtý vzorek byl odebrán po ukončení alkoholové fermentace za 4 týdny od jejího zahájení. Poté bylo víno stočeno a zasířeno 2 g práškové síry do každého demižonu.

Druhá část pokusu proběhla 6. 10. 2015. Bylo postupováno v souladu s první částí pokusu, co se týká variant sběru, sklizeného množství, síření, zpracování a odběru

vzorků. Mechanizovaný sběr proveden taženým sklízečem PELLENC 8090 Selectiv Process.

4.3.1 Podíl kalových částic

Odkalení moštu bylo provedeno po 24 hodinách přirozené sedimentace koloidních kalových částic. Odkalený mošt byl přečerpán do čisté nádoby, objem kalů byl změřen pomocí odměrného válce. Naměřené množství kalů bylo přepočítáno na celkový objem nádoby. Pro vyjádření v procentech byla zjištěná hodnota násobena 100.

4.3.2 Stanovení asimilovatelného dusíku

Pro stanovení množství asimilovatelného dusíku byla použita metoda formaldehydové titrace (Bábíková, 2010).

Postup: 10 ml vzorku moštu nebo vína bylo zneutralizováno titrací 0,1 M NaOH na fenolftalein. Pak bylo přidáno 5 ml neutrálního roztoku formaldehydu. Směs byla následně titrována 0,01 M NaOH do růžového zbarvení (bod ekvivalence při pH 8,8).

Vyhodnocení:

Pomocí spotřeby roztoku NaOH bylo vypočítáno ekvivalentní množství aminodusíku. 1 ml 0,01 M NaOH odpovídá 0,14 mg N. Údaj v mg N byl přepočítán na objemovou jednotku původního vzorku:

$$x = a \cdot 0,14 \cdot 100 \cdot f, \text{ kde}$$

x – množství dusíku v mg N.l⁻¹

a – spotřeba roztoku NaOH v ml

f – faktor roztoku NaOH

Amonné ionty se reakcí s formaldehydem ve vodném roztoku převedou na prakticky neutrální hexamethylentetramin, při čemž se uvolní stejné množství oxoniových iontů. Ty se přímo stanoví titrací odměrným roztokem hydroxidu sodného na fenolftalein (www.eagri.cz, 2016).

4.3.3 Stanovení pH

Veličina označovaná jako pH je definována jako záporný dekadický logaritmus koncentrace vodíkových kationtů v moštu nebo víně. Ke stanovení hodnoty pH byl použit pH – metr.

Ve své podstatě se jedná o citlivý voltmetr, který je schopen změřit změnu potenciálu (napětí) mezi elektrodami. Napětí pracovní elektrody je závislé na koncentraci vodíkových kationtů jako i na pH, napětí referentní elektrody je na pH nezávislé. Obě elektrody jsou spojeny do kombinované elektrody. Zařízení primárně odečítá hodnoty napětí mezi elektrodami, je proto nutné provést kalibraci. To znamená zjistit převodní veličiny měřeného signálu ze škály napětí (mV) do škály pH. Kombinovaná elektroda se ponoří do pufru o známé hodnotě pH a po ustálení se nastaví požadovaná hodnota. Protože je převod stupnice mV na pH lineární, stačí provést kalibraci ve dvou bodech, které určí parametry kalibrační křivky (Kotek, 2016).

4.3.4 Stanovení cukernatosti

K měření byl využit moštoměr. Jedná se o skleněný plovák podélného tvaru s definovanou hmotností fungující na základě Archimédova zákona. Obecně platí, že v kapalinách s vyšší měrnou hmotností se moštoměr potápí méně hluboko než v kapalinách, které se blíží svojí měrnou hmotností vodě (www.schimansky.cz, 2016) .

Postup: Moštem byl naplněn vysoký odměrný válec. Moštoměr uchopíme opatrně dvěma prsty a potápíme do roztoku tak, aby se volně pohyboval a nedotýkal se stěn. Nepotopená část moštoměru by měla zůstat suchá, aby nebyl moštoměr zbytečně zatěžován kapalinou, která případně ulpí na jeho vnější stěně. Odečítání hodnot bylo provedeno čtením nahoře (na menisku). Dílek, který se při vodorovném pohledu nachází na úrovni kapaliny vyvzlínané po skle moštoměru, představuje naměřenou hodnotu cukernatosti.

Pro správnost měření je rovněž důležitá teplota měřeného roztoku. Sledování teploty je zejména důležité u lihoměrů pro měření koncentrace lihu, zatímco u moštoměrů je odchylka zanedbatelná. Nicméně přesné moštoměry jsou někdy vybaveny korekční stupnicí pro různé teploty. Při teplotě 10 °C je třeba zohlednit korekci přibližně – 0,3 °ČNM, při teplotě 20 °C pak asi + 0,3 °ČNM (Pavloušek, 2010).

4.3.5 Stanovení obsahu oxidu siřičitého

V moštu a ve víně se volný oxid siřičitý vyskytuje ve formě H_2SO_3 , HSO_3^- . Celkový obsah oxidu siřičitého je dán součtem všech různých forem oxidu siřičitého přítomného ve víně, a to jak volných, tak vázaných (www.oiv.org, 2016).

Princip: Volný oxid siřičitý se stanovuje přímo titrací jódem. Vázaný se následně stanoví po alkalické hydrolyze jodometrickou titrací.

Vyhodnocení (Balík, 2011):

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

$$x_3 = x_2 - x_1$$

x_1 = volný oxid siřičitý vyjádřený celým číslem [mg.l^{-1}]

x_2 = veškerý oxid siřičitý vyjádřený celým číslem [mg.l^{-1}]

x_3 = vázaný oxid siřičitý vyjádřený celým číslem [mg.l^{-1}]

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

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

4.3.6 Stanovení veškerých titrovatelných kyselin

Titrovatelnými kyselinami v moštu rozumíme všechny typy volných kyselin a to jak organických, tak anorganických. Jsou rovněž označovány výrazem veškerá kyselost vína. Do kyselosti není zahrnována kyselina uhličitá. Ke stanovení byla použita metoda neutralizace roztokem NaOH o známé normalitě.

Postup: Jako první byla provedena příprava vzorku, z něhož byl za stálého třepání v odsávací baňce zapojené na vodní vývěvu odstraněn CO_2 . Pro použití při teplotě $20 \text{ }^\circ\text{C}$ byl pH – metr kalibrován na standardní roztok pufru o pH 7. K 10 ml vzorku zbaveného CO_2 bylo přidáno 10 ml destilované vody, do směsi byla ponořena kombinovaná elektroda pro měření pH. Poté byl velmi pomalu přidáván $0,1 \text{ mol.l}^{-1}$ roztok NaOH, dokud pH nedosáhlo hodnoty 7 (Balík, 2011).

Vyhodnocení:

$$x = a * f * 0,75$$

x = veškeré titrovatelné kyseliny vyjádřené jako g.l⁻¹ kyseliny vinné

a = množství v ml spotřebovaného 0,1 mol.l⁻¹ roztoku NaOH

f = faktor 0,1 mol.l⁻¹ roztoku NaOH

4.3.7 Stanovení alkoholu

Obsah alkoholu je vyjádřen v objemových procentech, které udávají počet litrů etanolu obsažených ve sto litrech vína, přičemž oba objemy jsou měřeny při teplotě 20 °C. Vyjadřuje se symbolem % obj., přičemž hodnota nezahrnuje pouze etanol, ale sumu těkavých alkoholů a esterů, které se ve víně vyskytují. Stejný postup byl použit jak pro stanovení skutečného obsahu alkoholu, tak celkového obsahu alkoholu.

Celkový obsah alkoholu lze chápat jako sumu skutečného obsahu alkoholu, který je stanoven destilačně, a potenciálního alkoholu vína nebo moštu, které by se vytvořilo dodatečným prokvašením zbytkového cukru.

Postup: Pomocí odměrné baňky bylo odměřeno 200 ml vína, byla zaznamenána teplota. Odměřené víno bylo přelito do destilační baňky. Odměrná baňka byla čtyřikrát po sobě opláchnuta 5 ml destilované vody. Bylo přidáno 10 ml 2 mol.l⁻¹ suspenze hydroxidu vápenatého a několik kousků pemzy. Destilát byl zachytáván do 200 ml odměrné baňky. Po získání asi tří čtvrtin počátečního objemu bylo přidáno 200 ml destilované vody a bylo promícháváno krouživým pohybem. Opět byla zaznamenána teplota.

K vlastnímu měření byl použit kalibrovaný pyktometr. S využitím tabulky, která vyjadřuje závislost mezi hustotou, popřípadě zdánlivou relativní hustotou a složením roztoků etanolu a vody, byla vyhledána objemová koncentrace alkoholu (Balík, 2011).

4.3.8 Stanovení obsahu cukru (fruktóza + glukóza)

Pro stanovení množství fruktózy a glukózy ve vzorku moštů v jednotlivých fázích kvašení a výsledném víně byla použita metoda vysokoúčinné kapalinové chromatografie, označované jako HPLC (High Performance Liquid Chromatography). Jedná se o moderní separační techniku, která umožňuje separaci složitých směsí a získání jednotlivých složek směsi v čistém a homologickém stavu. Pomocí detektorů

fungujících na různých bázích je tedy možné přímé chromatografické stanovení látek ve směsích po jejich primárním oddělení ze směsi. Velmi efektivním způsobem umožňuje sledovat a stanovovat látky i velmi složitých směsích, což by fakticky jinými metodami bylo neproveditelné (web.natur.cuni.cz, 2016).

Oddělování látek je založeno na rozdílné rychlosti pohybu látek neboli migraci v systému dvou fází, přičemž jedna fáze je stacionární a druhá mobilní. Základem HPCL je čerpadlo s vysokým tlakem mobilní fáze, účinná kolona s chromatografickým materiálem, detektor. Čerpadlo pracuje pod tlakem až 30 MPa, což je hodnota 300 x vyšší než atmosférický tlak. Tlačí mobilní fázi do kolony, kde dojde k rozdělení vzorku a jednotlivé části pak postupně protékají detektorem. Detektor umožňuje změřit jak koncentraci protékající látky, tak čas uplynulý od chvíle startu. Při této analýze se jednalo o detektor refraktometrický, který vykazuje vynikající citlivost a stabilitu signálu a je vhodný pro látky typu cukrů nebo lipidů (www.anl.zshk.cz, 2016).

Výstupem je chromatogram, který ukazuje závislost odezvy detektoru na čase analýzy. Peaky jsou grafickým zobrazením jednotlivých složek, koncentrace složek je zobrazena jako plocha pod peakem. Vyhodnocení a výpočty jsou zabezpečeny počítačem.

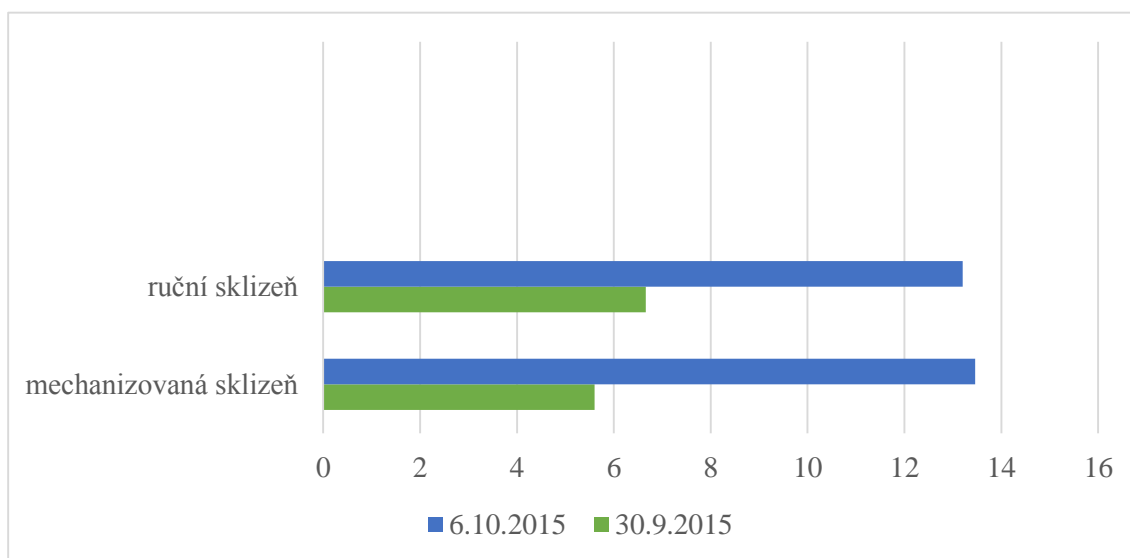
4.3.9 Stanovení obsahu kyseliny vinné, jablečné, mléčné

Pro stanovení obsahu kyseliny vinné, jablečné a mléčné byla opět využita vysokoúčinná kapalinová chromatografie. K detekci byl použit spektrofotometrický detektor (UV/ViS), který je založen na principu absorpce záření v oblasti vlnových délek od 190 do 800 nm. Kvalitativním vyjádřením je absorbence, která vyjadřuje vzájemný vztah mezi tloušťkou absorbující vrstvy, koncentrací absorbující složky a vlastní velikostí absorpce (web.natur.cuni.cz, 2016).

5 Výsledky

5.1 Podíl kalových částic

Graf 1 znázorňuje rozdíly v naměřených hodnotách objemů kalů u jednotlivých variant sklizní. Výrazně nižší množství kalů bylo naměřeno jak u ručního, tak mechanizovaného sběru s dřívějším datem sklizně. Množství kalových částic činilo 5,60% u mechanizované sklizně, u ručního sběru 6,66%. Druhý termín sklizně vykazuje dvojnásobné množství kalových částic než předchozí termín. U mechanizovaného sběru bylo zjištěno 13,46% kalových částic, ruční sklizeň 13,20%.



Graf 1 Množství kalových částic v % po 24 hodinách sedimentace

5.2 Kvalitativní parametry hroznů

Sledovanými kvalitativními parametry u hroznů odrůdy Sauvignon blanc byly celkový obsah kyselin, cukernatost, pH a asimilovatelný dusík. Přehled sledovaných kvalitativních parametrů uvádí Tabulka 1 a 2.

Pro statistické testování naměřených hodnot byla použita jednofaktorová analýza rozptylu (ANOVA), jejíž výsledky jsou zaneseny v Tabulce 3. Byla testována nulová

hypotéza, která vyjadřuje tvrzení, že neexistuje žádný rozdíl mezi sledovanými parametry ve vztahu k typu sklizně. Hladina významnosti testu (chyba α) byla stanovena na 5%.

Analýza rozptylu je vhodným nástrojem pro sledování vztahu mezi vysvětlovanými a vysvětlujícími veličinami. Podstata analýzy rozptylu spočívá v rozkladu celkového rozptylu na dílčí rozptyly, podle nichž jsou data roztríděna. Mimo dílčí rozptyly je jednou složkou celkového rozptylu tzv. reziduální rozptyl, způsobený nepostíženými vlivy. Pokud je p-hodnota nižší než zvolená hladina významnosti (v tomto případě $\alpha = 5\%$), je nulová hypotéza zamítnuta. V tomto případě má posuzovaný faktor statisticky významný vliv na měřenou veličinu.

Tabulka 1 Parametry hroznů, 30. 9. 2015

Typ sklizně	Parametry hrozny			
	celkový obsah kyselin g.l ⁻¹	cukernatost ° ČNM	pH	asimilovatelný dusík mg.l ⁻¹
mechanizovaná sklizeň	7,6	21,5	3,30	235,2
ruční sklizeň	9,4	22,4	3,23	280,0

Podle výsledků v Tabulce 1 se jednotlivé typy sklizní liší ve všech sledovaných parametrech. Celkový obsah kyselin zjištěný u mechanizované sklizně činil 7,6 g.l⁻¹, u ruční sklizně bylo naměřeno 9,4 g.l⁻¹. Cukernatost hroznů u mechanizované sklizně dosáhla 21,5 °ČNM, u ruční sklizně 22,4 °ČNM. Hodnota pH byla zjištěna vyšší (3,30) u mechanizované sklizně, u ruční dosáhla hodnoty 3,23. U mechanizované sklizně bylo zjištěno 235,2 mg.l⁻¹ asimilovatelného dusíku, u ruční sklizně 280,0 mg.l⁻¹.

Tabulka 2 Parametry hroznů, 6. 10. 2015

Typ sklizně	Parametry hrozny			
	celkový obsah kyselin g.l ⁻¹	cukernatost ° ČNM	pH	asimilovatelný dusík mg.l ⁻¹
mechanizovaná sklizeň	7,4	22,0	3,38	358,4
ruční sklizeň	9,5	22,5	3,14	336,0

I druhá část pokusu, jehož výsledky jsou uvedeny v Tabulce 2, ukazuje u jednotlivých typů sklizně odlišnosti ve sledovaných parametrech. Celkový obsah kyselin zjištěný u mechanizované sklizně činil $7,4 \text{ g.l}^{-1}$, u ruční sklizně $9,5 \text{ g.l}^{-1}$. Hrozny z ruční sklizně dosáhly cukernatosti $22,5 \text{ }^{\circ}\text{ČNM}$ oproti $22,0 \text{ }^{\circ}\text{ČNM}$ u mechanizovaného sběru. Hodnota pH byla opět vyšší u hroznů z mechanizované sklizně (3,38), ruční sklizeň 3,14. Obsah asimilovatelného dusíku u mechanizované sklizně činil $358,4 \text{ mg.l}^{-1}$, u ruční sklizně $336,0 \text{ mg.l}^{-1}$.

Tabulka 3 Analýza rozptylu

Parametr	Roztl připsaný faktoru (PČ)	Reziduální rozptyl (PČ)	Testové kritérium F	p- hodnota
celkový obsah kyselin [g.l^{-1}]	3,8025	0,0125	304,20	0,003271
cukernatost [$^{\circ}\text{ČNM}$]	0,490	0,065	7,54	0,110999
pH	0,2403	0,00363	6,63	0,123538
asimilovatelný dusík [mg.l^{-1}]	125,4	4578,6	0,0274	0,883752

V Tabulce 3 jsou zaneseny výsledky analýzy rozptylu. Vlastní zpracování dat bylo provedeno v programu STATISTICA.

Byla testována nulová hypotéza, že neexistuje žádný rozdíl mezi sledovanými parametry v závislosti na typu sklizně. Hladina významnosti testu, $\alpha = 5 \%$, je pravděpodobnost, že se zamítne nulová hypotéza.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi celkovým obsahem kyselin a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,003271, zamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5 \%$. Analýzou rozptylu byl prokázán statisticky významný vliv typu sklizně na celkový obsah kyselin.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi cukernatostí a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,110999, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5\%$.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi pH a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,123538, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5 \%$.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi asimilovatelným dusíkem a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,883752, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5 \%$.

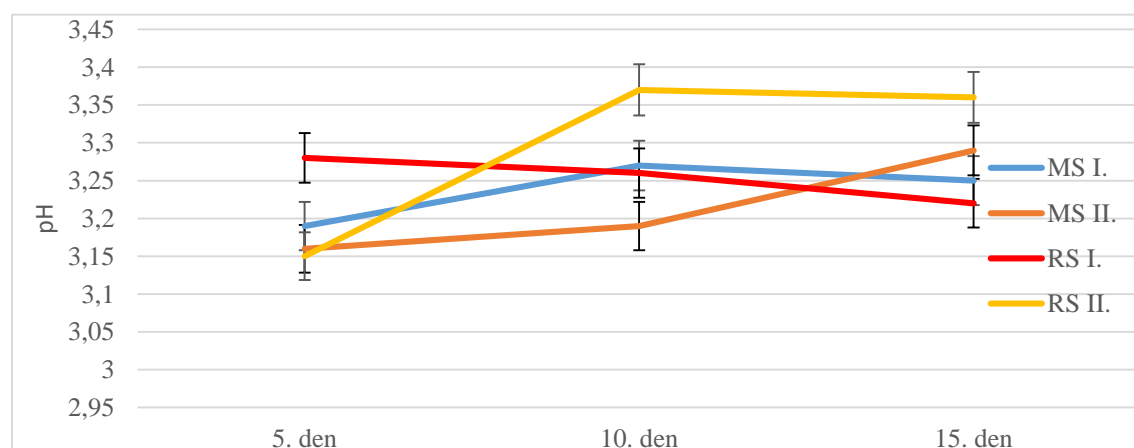
5.3 Kvalitativní parametry kvasícího moštu

V rámci analýzy kvalitativních parametrů u kvasícího moštu byl sledován vývoj pH, asimilovatelného dusíku, skutečného obsahu alkoholu, celkového obsahu alkoholu, volného SO₂, celkového obsahu SO₂, cukru (fruktóza + glukóza), celkového obsahu kyselin, kyseliny vinné, jablečné a mléčné během fermentace. Výsledky jsou sumarizovány v Tabulce 4.

Tabulka 4 Vývoj hodnot jednotlivých parametrů vína během alkoholové fermentace

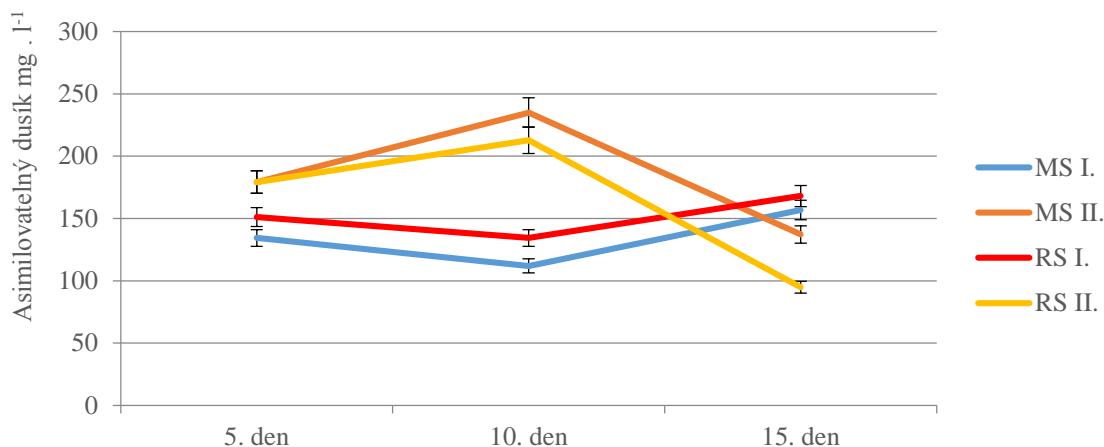
Parametr	5. den				10. den				15. den			
	MS I.	MS II.	RS I.	RS II.	MS I.	MS II.	RS I.	RS II.	MS I.	MS II.	RS I.	RS II.
pH	3,19	3,16	3,28	3,15	3,27	3,19	3,26	3,37	3,25	3,29	3,22	3,36
asimilovatelný dusík [mg.l ⁻¹]	134,4	179,2	151,2	179,2	112,0	235,0	134,4	212,8	156,8	137,2	168,0	95,0
skutečný obsah alkoholu [% obj.]	5,75	7,38	8,00	7,58	10,92	7,02	12,06	8,26	12,40	7,75	13,56	13,41
celkový obsah alkoholu [% obj.]	12,76	11,56	13,47	12,57	13,03	11,95	13,09	10,87	12,88	9,77	13,59	13,97
volný SO ₂ [mg.l ⁻¹]	13	13	15	15	10	15	38	18	10	13	15	23
celkový obsah SO ₂ [mg.l ⁻¹]	41	56	44	46	45	69	45	77	51	97	49	54
cukr (fruktóza + glukóza) [g.l ⁻¹]	118,0	70,4	92,0	84,0	35,4	83,0	17,3	44,0	8,0	32,0	0,5	9,5
celkový obsah kyselin [g.l ⁻¹]	7,9	7,6	7,7	7,2	7,8	7,1	7,6	6,5	6,5	6,7	6,6	6,0
kyselina vinná [g.l ⁻¹]	4,16	3,67	3,84	3,05	3,5	3,12	3,31	2,91	2,29	3,49	2,32	3,63
kyselina jablečná [g.l ⁻¹]	3,14	3,70	3,23	3,45	3,62	3,23	3,85	2,95	3,42	2,82	3,24	1,86
kyselina mléčná [g.l ⁻¹]	0,20	0,02	0,30	0,50	0,17	0,3	0,33	0,56	0,19	0,29	0,29	0,42

Pro zachycení průběžných změn jednotlivých zkoumaných parametrů v moštu byl použit spojnicový graf. Uvedená chybová úsečka v procentech zobrazuje možnou chybu ve vztahu k danému datovému bodu. Zkratka MS použita pro mechanizovanou sklizeň, RS pro ruční sklizeň. Římská číslice je vyjádřením termínu sběru, I. – termín sklizně 30. 09. 2015, II. – termín sklizně 06. 10. 2015.



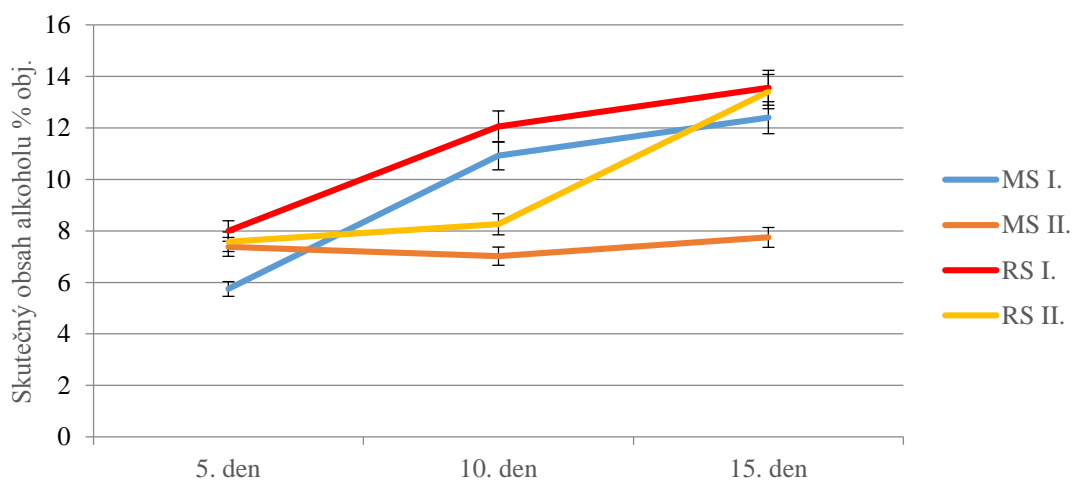
Graf 2 Vývoj pH během alkoholové fermentace

Graf 2 znázorňuje vývoj pH během alkoholové fermentace. Z grafu 2 je patrný výrazný rozdíl ve vývoji pH v 5. dni fermentace u MS I. a RS I. S postupující alkoholovou fermentací se rozdíl v naměřených hodnotách stírá. MS II. a RS II. vykazují nejvýraznější rozdíl v 10. dni fermentace.



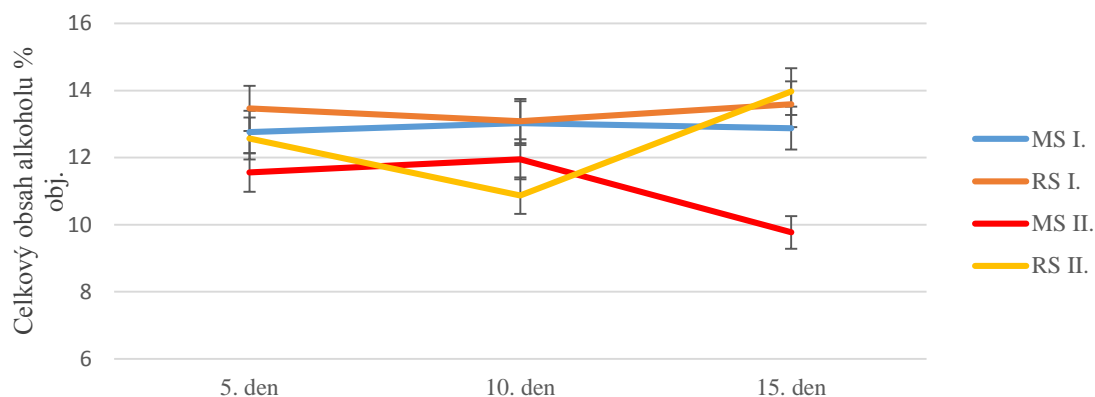
Graf 3 Vývoj asimilovatelného dusíku během alkoholové fermentace

Graf 3 znázorňuje průběh hodnot asimilovatelného dusíku během fermentace. Z grafu 3 je možné vidět, že zatímco u MS I. a RS I. dochází 10. den fermentace k poklesu obsahu asimilovatelného dusíku, u MS II. a RS II. tato hodnota dosahuje maxima. 15. den alkoholové fermentace hodnota asimilovatelného dusíku prudce klesá u MS II. a RS II, u MS I. a RS I. naopak stoupá.



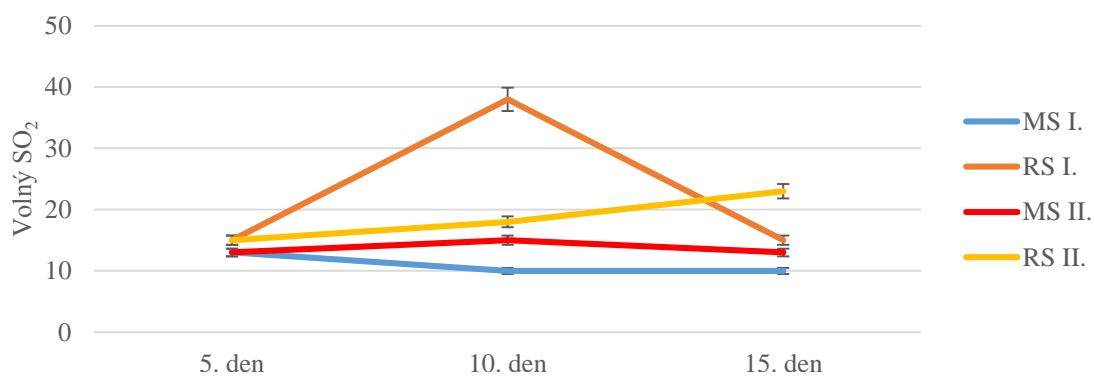
Graf 4 Vývoj skutečného obsahu alkoholu během alkoholové fermentace

Graf 4 znázorňuje průběh hodnot skutečného obsahu alkoholu během fermentace. V grafu 4 je možné vidět, že na rozdíl od MS I. a RS I., které vykazují přibližně stejný průběh vývoje skutečného obsahu alkoholu, je 10. den fermentace patrný problém u MS II. MS II. vykazuje 15. nejnižší obsah skutečného alkoholu.



Graf 5 Vývoj celkového obsahu alkoholu během alkoholové fermentace

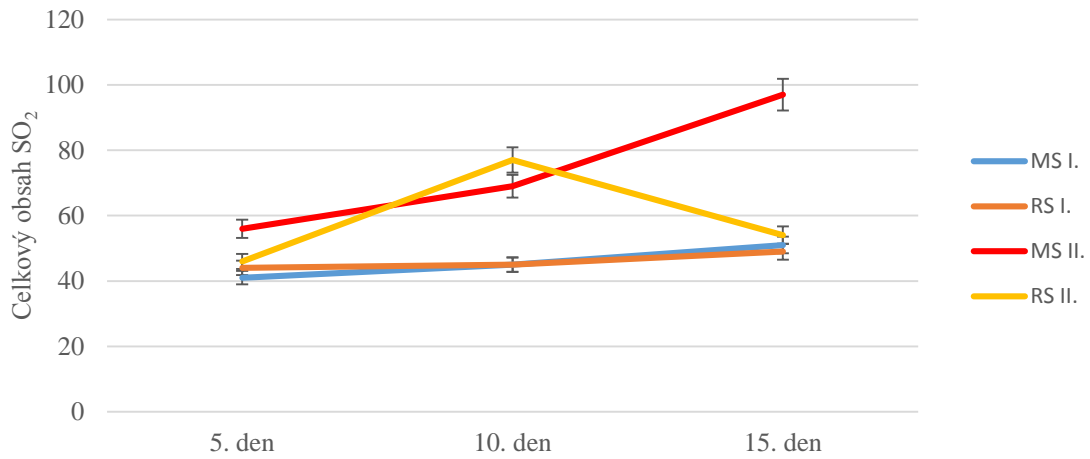
Graf 5 ukazuje vývoj hodnot celkového obsahu alkoholu během fermentace. Je patrné, že se varianta MS II. a RS II. výrazně odlišuje průběhem celkového obsahu alkoholu v průběhu fermentace. Nejvýraznější rozdíl patrný 15. den fermentace. Celkový obsah alkoholu u MS II. je nejnižší ze všech variant 15. den fermentace, což bylo v konečném důsledku potvrzeno i konečným rozborem vína. Výsledek koresponduje s předchozím grafem 4.



Graf 6 Vývoj volného SO₂ během alkoholové fermentace

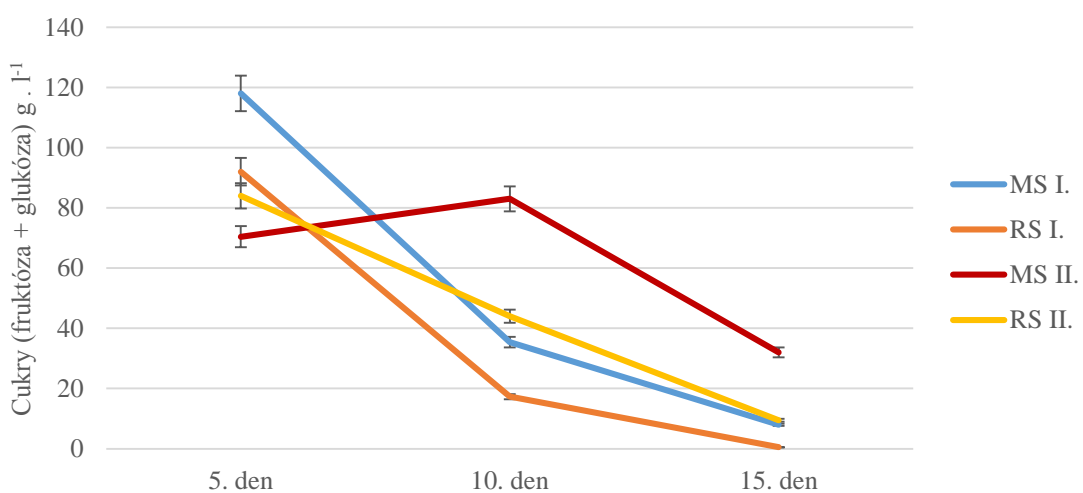
Graf 6 zachycuje vývoj hodnot volného SO₂ během alkoholové fermentace. 10. den fermentace lze pozorovat naprosto odlišný průběh vývoje volné SO₂ u MS I. a RS I. U varianty RS I. obsah volného SO₂ prudce stoupá, u MS I. naopak klesá. Od 10. dne

stoupá obsah volného SO₂ u RS II. a 15. den fermentace tato varianta vykazuje jeho výrazně vyšší obsah než zbývající varianty.



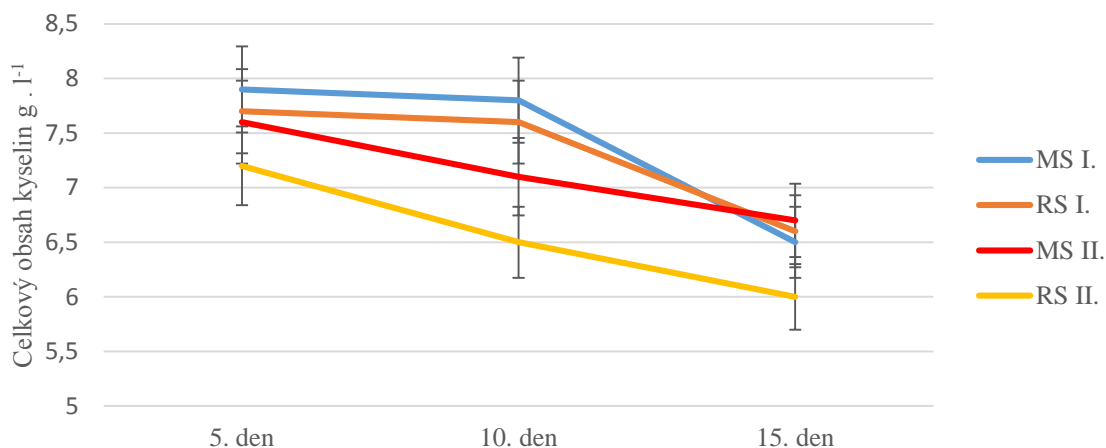
Graf 7 Vývoj celkového obsahu SO₂ během alkoholové fermentace

Graf 7 zachycuje vývoj hodnot celkového obsahu SO₂ během alkoholové fermentace. Hodnoty se vyvíjí velmi podobně po celé sledované období u varianty MS I. a RS I. Výraznější rozdíl lze vidět u MS II. a RS II. 15. den fermentace. MS II. vykazuje 15. den fermentace nejvyšší hodnotu celkového obsahu SO₂.



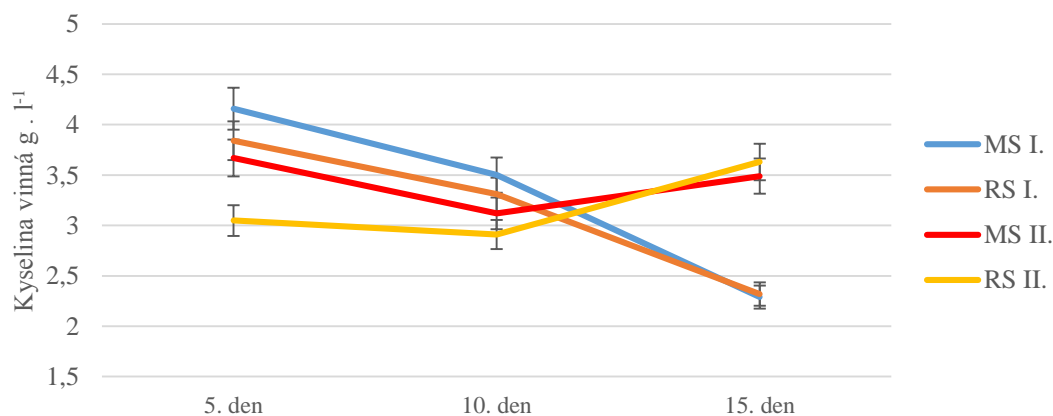
Graf 8 Vývoj cukru (fruktóza + glukóza) během alkoholové fermentace

Graf 8 ukazuje vývoj hodnot cukru během alkoholové fermentace. Od 5. dne fermentace dochází k prudkému snižování obsahu cukru u variant MS I., RS I. a RS II. vlivem přeměny na alkohol. Výrazně odlišný je vývoj u MS II. U té od 5. do 10. dne došlo ke zvýšení hodnoty cukru, od 10. dne jsou cukry sice odbourávány, nicméně 15. den vykazuje MS II. výrazně vyšší obsah cukru v porovnání s ostatními variantami.



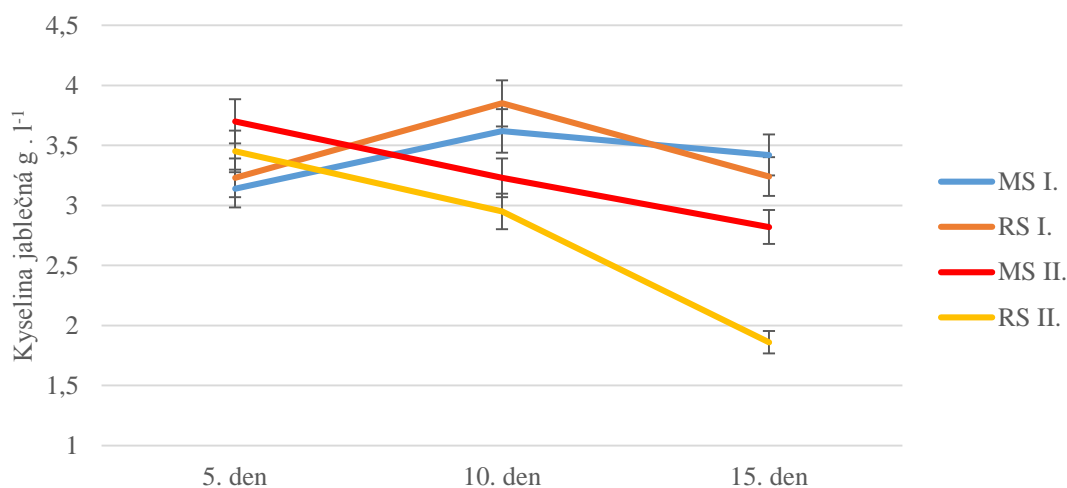
Graf 9 Vývoj celkového obsahu kyselin během alkoholové fermentace

Graf 9 ukazuje vývoj celkového obsahu kyselin. Ve vývoji celkového obsahu kyselin nejsou patrné výraznější odchylky mezi MS I. a RS I. Od 10. dne dochází k jejich poklesu u všech variant. Větší rozdíl je zřejmý mezi MS II. a RS II. 15. den alkoholové fermentace.



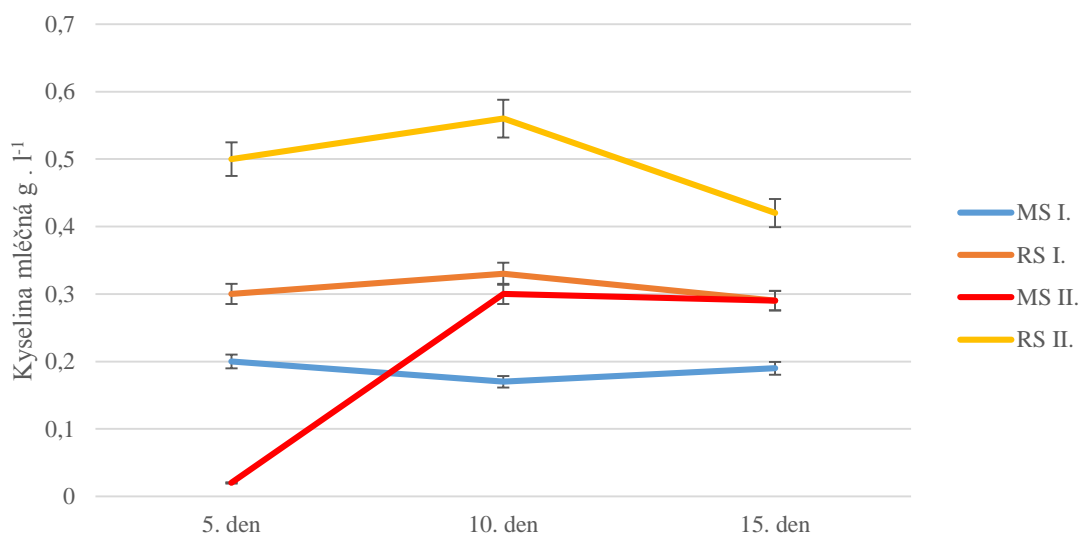
Graf 10 Vývoj kyseliny vinné během alkoholové fermentace

Graf 10 ukazuje vývoj hodnot kyseliny vinné během alkoholové fermentace. Od 5. dne dochází k poklesu kyseliny vinné u MS I. a RS I. Totožné hodnoty kyseliny vinné vykazují 15. den fermentace jak MS I., tak RS I. Jejich hodnoty jsou nižší než u MS II. a RS II. U MS II. a RS II. hodnoty klesají od 5. do 10. dne, od 10. dne dochází ke zvýšení obsahu a 15. den jsou minimální rozdíly mezi MS II. a RS II.



Graf 11 Vývoj kyseliny jablečné během alkoholové fermentace

Průběh hodnot kyseliny jablečné naměřené během alkoholové fermentace je zachycen v grafu 11. U MS I. a RS I. dochází mezi 5. a 10. dnem k nárůstu, mezi 10. a 15. dnem k poklesu množství kyseliny jablečné. MS II. a RS II. dochází od 5. dne k poklesu obsahu kyseliny jablečné, od 10. dne pak ještě výrazněji klesá její obsah u RS II.



Graf 12 Vývoj kyseliny mléčné během alkoholové fermentace

Vývoj hodnot kyseliny mléčné během alkoholové fermentace zachycuje graf 12. Menší rozdíly ve vývoji hodnot kyseliny mléčné během alkoholové fermentace vykazují varianty MS I. a RS I. Nejvýrazněji se liší 10. den fermentace varianta MS II. a RS II. RS II. vykazuje 15. den nejvyšší obsah kyseliny mléčné.

5.4 Kvalitativní parametry vína

Tabulka 5 uvádí přehled kvalitativních parametrů vín vyrobených z hroznů, které byly získány mechanizovaným a ručním sběrem. Kromě vína z ruční sklizně v měsíci říjnu vykazují ostatní vzorky vyšší hodnoty volného SO₂ i celkového SO₂. U vzorku vína z hroznů z mechanizované sklizně v měsíci říjnu byla zjištěna vyšší hodnota zbytkového cukru (31 g.l⁻¹), která se projevuje dále v nižší hodnotě skutečného obsahu alkoholu ve srovnání s ostatními vzorky.

Tabulka 5 Kvalitativní parametry vína

Parametr	Mechanizovaná sklizeň		Ruční sklizeň	
	30.9.2015	6.10.2015	30.9.2015	6.10.2015
skutečný obsah alkoholu [% obj.]	12,79	11,43	13,56	13,76
celkový obsah alkoholu [% obj.]	13,08	13,27	13,59	14,28
volný SO ₂ [mg.l ⁻¹]	79	64	102	44
celkový obsah SO ₂ [mg.l ⁻¹]	164	161	161	120
cukr (fruktóza + glukóza) [g.l ⁻¹]	4,9	31	0,6	8,7
celkový obsah kyselin [g.l ⁻¹]	7,4	8,0	7,4	6,8
kyselina vinná [g.l ⁻¹]	2,29	2,81	2,45	2,33
kyselina jablečná [g.l ⁻¹]	2,37	2,81	2,76	2,44
kyselina mléčná [g.l ⁻¹]	0,23	0,25	0,27	0,26

Pro statistické otestování naměřených hodnot byla použita jednofaktorová analýza rozptylu (ANOVA). Testována byla opět nulová hypotéza, která vyjadřuje tvrzení, že neexistuje žádný rozdíl mezi jednotlivými parametry ve vztahu k typu sklizně. Nulovou hypotézu zamítáme na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$. Vlastní zpracování dat bylo provedeno v programu STATISTICA, výsledky jsou v Tabulce 6.

Tabulka 6 Analýza rozptylu

Parametr	Rozptyl připisovaný faktoru PČ	Reziduální rozptyl PČ	Testové kritérium F	p - hodnota
skutečný obsah alkoholu [% obj.]	2,4025	0,4724	5,086	0,152803
celkový obsah alkoholu [% obj.]	0,5776	0,1281	4,511	0,167645
volný SO ₂ [mg.l ⁻¹]	2,25	897,25	0,00251	0,964613
celkový obsah SO ₂ [mg.l ⁻¹]	484,00	422,50	1,1456	0,396524
cukr (fruktóza + glukóza) [g.l ⁻¹]	176,8900	186,7050	0,947430	0,433041
celkový obsah kyselin [g.l ⁻¹]	0,3600	0,1800	2,000	0,292893
kyselina vinná [g.l ⁻¹]	0,02560	0,07120	0,3596	0,609640
kyselina jablečná [g.l ⁻¹]	0,00010	0,07400	0,0014	0,974015
kyselina mléčná [g.l ⁻¹]	0,006250	0,000125	5,000	0,154846

K Tabulce 6:

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi skutečným obsahem alkoholu a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,152803, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5\%$.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi celkovým obsahem alkoholu a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,167645, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5\%$.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi obsahem volného SO₂ a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,964613, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5\%$.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi celkovým obsahem SO₂ a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,396524, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5\%$.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi obsahem zbytkového cukru a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,433041, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5\%$.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi celkovým obsahem kyselin a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,292893, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5\%$.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi obsahem kyseliny vinné a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,609640, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5 \%$.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi obsahem kyseliny jablečné a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,974015, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5 \%$.

Byla testována nulová hypotéza, že není rozdíl mezi obsahem kyseliny mléčné a typem sklizně. Zjištěná p-hodnota = 0,154816, nezamítáme nulovou hypotézu při hladině významnosti $\alpha = 5 \%$.

Testováním dat pomocí analýzy rozptylu byly zjištěny statisticky nevýznamné rozdíly mezi typy sklizně a parametry vína při hladině významnosti $\alpha = 5 \%$.

5.5 Senzorická analýza vína

V rámci sensorické analýzy byly hodnoceny celkem čtyři vzorky vína vyrobené z odrůdy Sauvignon blanc. U dvou vzorků pocházely hrozny použité pro výrobu vína z mechanizované sklizně, druhé dva vzorky vína byly vyrobené z hroznů z ruční sklizně. Oba typy sklizně proběhly ve dvou termínech.

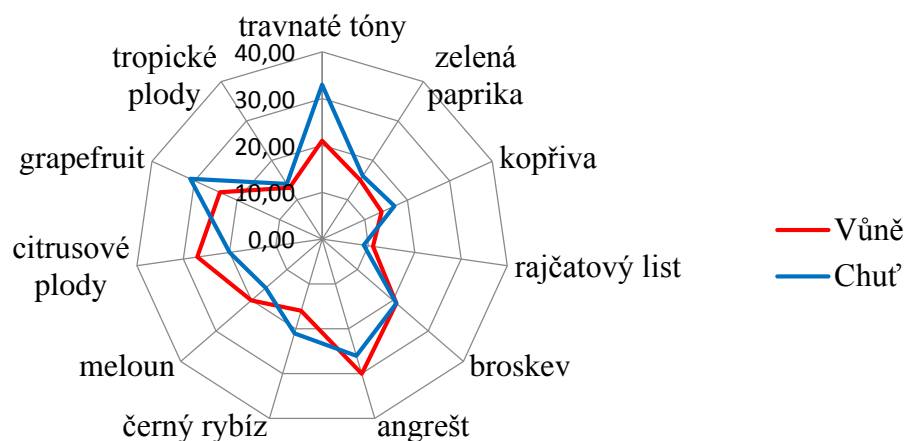
Hodnocení se zúčastnilo celkem 7 degustátorů z řad pracovníků zahradnické fakulty, převážně z ústavu vinohradnictví a vinařství. Sensorické hodnocení vzorků bylo zaměřeno na hodnocení chuti a vůně. Degustátoři měli také vyhodnotit, jaký mají předkládané vzorky charakter, jestli spíše „zelený“ nebo „ovocný“. Nebylo jim předem známo, z jakého typu sklizně vzorek pochází, vůně a chuť byly hodnoceny podle intenzity vnímání na stupnici 0 – 100.

Tabulka 7 Popisná senzoričká analýza (Pavloušek, 2016)

odřůda: Sauvignon blanc													
Popisná senzoričká analýza - hodnocení intenzity vůně a chutě													
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
nízká			střední				vysoká				velmi vysoká		
Deskriptor		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vůně	Chuť												
Travnaté tóny	Travnaté tóny												
Zelená paprika	Zelená paprika												
Kopřiva	Kopřiva												
Rajčatový list	Rajčatový list												
Broskev	Broskev												
Angrešt	Angrešt												
Černý rybíz	Černý rybíz												
Meloun	Meloun												
Citrusové plody	Citrusové plody												
Grapefruit	Grapefruit												
Tropické plody (banán, ananas ...)	Tropické plody (banán, ananas ...)												
	Sladká												
	Kyselá												
	Hořká												
	Tříslovitá												
"Zelený" typ ANO/NE	"Zelený" typ ANO/NE												
"Ovocný" typ ANO/NE	"Ovocný" typ ANO/NE												

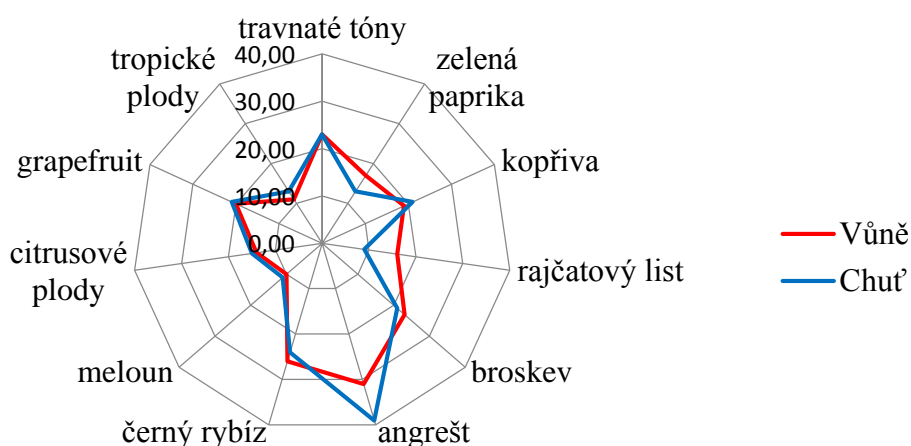
Při hodnocení vzorků byla použita Tabulka 7. U jednotlivých deskriptorů bylo hodnoceno jednak rostlinné aroma, charakterizované popisy jako travnaté tóny, zelená paprika, kopřiva a rajčatový list a ovocné aroma, které zahrnovalo popisy jako broskev, angrešt, meloun, černý rybíz, citrusové plody, grapefruit a tropické ovoce. U chuti byly navíc hodnoceny čtyři základní chutě – sladká, kyselá, hořká a tříslovitá.

Při hodnocení celkového aromatického projevu vína se objevily z řad degustátorů připomínky, že vzorky vykazují nižší odrůdový charakter.



Graf 12 Hodnocení vůně a chuti Sauvignon blanc mechanizovaná sklizeň I.

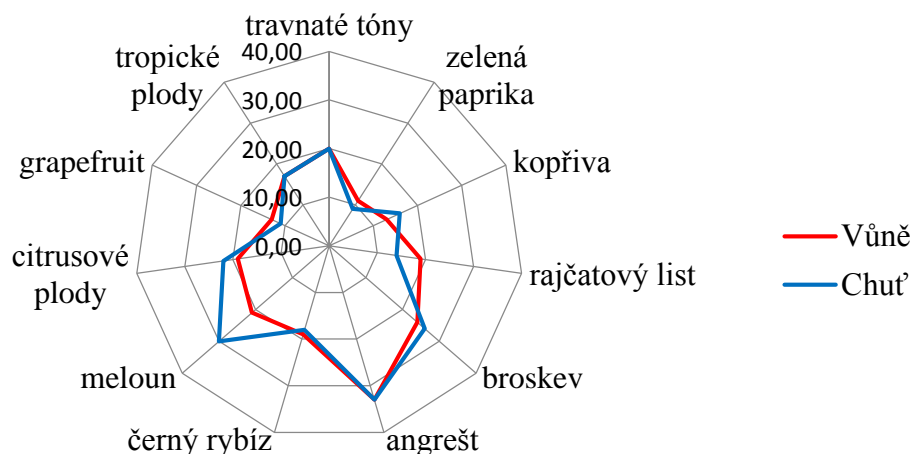
Graf 12 představuje grafické znázornění vůně a chuti vína z odrůdy Sauvignon blanc. Hrozny pro výrobu vína byly získány mechanizovanou sklizní. Ve vůni výrazněji převládá ovoce - angrešt, citrusové plody a grapefruit, v poměrně v malém množství detekovány travnaté tóny. V chuti naopak výraznější travnaté tóny, současně však patrné i ovocné aroma – grapefruit a angrešt. Celkový charakter vína označilo 5 ze 7 degustátorů jako ovocný.



Graf 13 Hodnocení vůně a chuti Sauvignon blanc ruční sklizeň I.

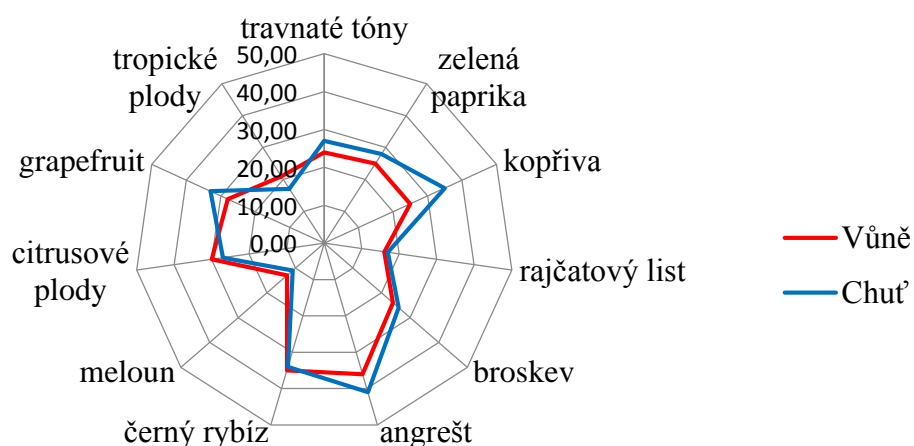
Graf 13 představuje grafické znázornění vůně a chuti vína z odrůdy Sauvignon blanc. Hrozny pro výrobu byly získány ruční sklizní. Ve vůni i chuti je patrnější spíše

rostlinné aroma – travnaté tóny, kopřiva, zelená paprika, méně rajčatový list. Z ovocných tónů nejvýraznější angrešt. Celkový charakter vína označili 4 ze 7 degustátorů jako zelený.



Graf 14 Hodnocení vůně a chuti Sauvignon blanc mechanizovaná sklizeň II.

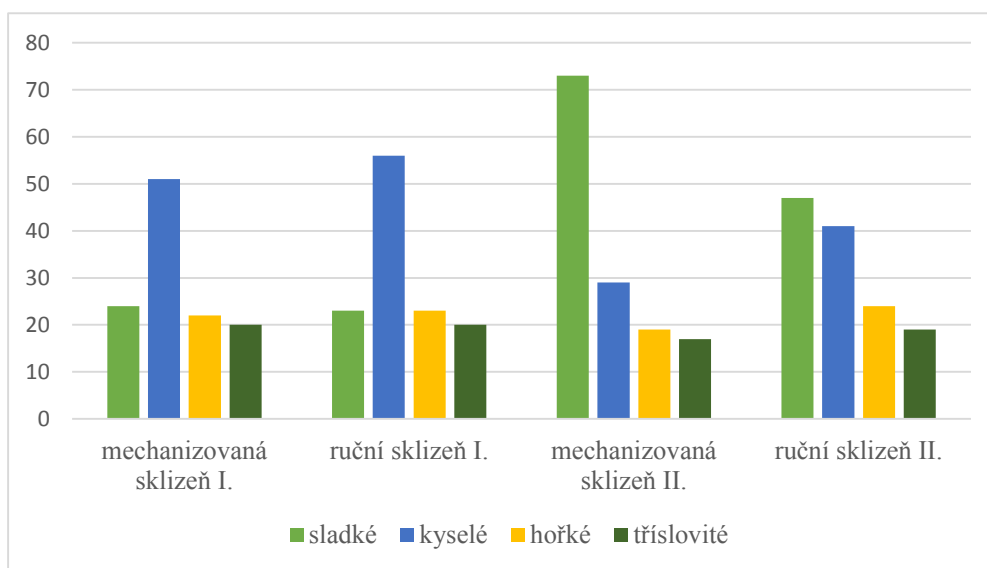
Graf 14 představuje grafické znázornění vůně a chuti vína z odrůdy Sauvignon blanc. Hrozny pro výrobu vína byly získány mechanizovanou sklizní. Ve vůni převládá ovoce - angrešt, meloun, citrusové plody, černý rybíz, v poměrně v malém množství detekováno rostlinné aroma. V chuti jsou opět výraznější ovocné tóny - angrešt, meloun, citrusové plody. Celkový charakter vína označilo 5 ze 7 degustátorů jako ovocný.



Graf 15 Hodnocení vůně a chuti Sauvignon blanc ruční sklizeň II.

Graf 15 představuje grafické znázornění vůně a chuti vína z odrůdy Sauvignon blanc. Hrozny pro výrobu získány ruční sklizení. Vůně jde ruku v ruce s chutí. Převládají rostlinné tóny – travnaté, zelená paprika, kopřiva. Z ovocných tónů je nejvýraznější angrešt. Celkový charakter vína vyhodnotili degustátoři jako zelený.

Do zcela samostatného grafu jsou zpracovány základní chutě jako kyselost, sladkost, hořkost a tříslovitost. Jsou mezi sebou porovnány jednotlivé typy sklizní.



Graf 16 Základní chutě Sauvignon blanc dle jednotlivých typů sklizně

Jak je patrné z výše uvedeného grafu 16, který zobrazuje vnímání základních chutí u jednotlivých vzorků, vykazovaly vzorky vín vyrobené z hroznů s dřívějším termínem sklizně bez rozdílu typu sklizně vyšší kyselost. Naopak vína vyrobená z hroznů z pozdějším termínem sklizně byla výrazně sladší.

6 Diskuze

Součástí této diplomové práce bylo založení pokusu u odrůdy Sauvignon blanc s porovnáním ruční a mechanizované sklizně a dopad vlivu sklizně na kvalitu hroznů a vína.

Analýza základních kvalitativních parametrů – cukernatosti, asimilovatelného dusíku, pH a celkového obsahu kyselin - hroznů prokázala vysokou kvalitu sklizených hroznů bez vlivu typu sklizně. Navzdory rozdílům v hodnotách asimilovatelného dusíku mezi typy sklizně i termíny, bylo množství asimilovatelného dusíku výrazně vyšší, než je uváděno pro zabezpečení bezproblémového kvašení. Jako hranice je uváděno 140 mg.l⁻¹ (Pavloušek, 2011). Nejnižší naměřená hodnota dosáhla 235,2 mg.l⁻¹ u mechanizovaného sběru v měsíci září, nejvyšší hodnota byla zjištěna rovněž u mechanizovaného sběru v říjnu 358,4 mg.l⁻¹. V celkovém obsahu kyselin vykazovaly varianty mechanizovaného sběru nižší kyseliny v rozmezí hodnot 7,4 - 7,6 g.l⁻¹, ruční sklizeň 9,4 - 9,5 g.l⁻¹. Hodnoty pH u jednotlivých typů sklizní se pohybovaly v rozmezí 3,14 – 3,38, přičemž kvalitu vína může nepříznivě ovlivňovat nízká, nebo naopak vysoká hodnota pH (Pavloušek, 2011). Hodnoty pH vyšší než 3,4 mají za následek, že mošty častěji podléhají oxidaci a častěji u nich dochází k mikrobiální kontaminaci (Pavloušek, 2010). Při statistickém testování dat pomocí analýzy rozptylu byla testována nulová hypotéza, která vyjadřuje tvrzení, že neexistuje rozdíl mezi sledovanými parametry a typem sklizně. Nulová hypotéza byla zamítnuta při hladině významnosti $\alpha = 5 \%$ u obsahu celkových kyselin v hroznech. Typ sklizně má statisticky významný vliv na celkový obsah kyselin. U ostatních sledovaných parametrů nebyla nulová hypotéza o shodných středních hodnotách při hladině významnosti $\alpha = 5\%$ zamítnuta, a tím pádem nelze konstatovat, že naměřené hodnoty byly ovlivněny typem sklizně.

Po vylisování hroznů byl vyhodnocen podíl kalových částic u jednotlivých variant. Měřením bylo zjištěno, že oba typy sklizně v dřívějším termínu vykazovaly mnohem menší podíl kalových částic než v termínu pozdějším (mechanizovaná sklizeň 5,60 %, ruční sklizeň 6,66 %). Při sklizni v říjnu pak podíl kalů u mechanizované sklizně dosáhl 13,46 %, u ruční sklizně 13,20 %.

Těžké kaly jsou částice, které ve víně nebo moštu sedimentují během 24 hodin. Velikost částic se pohybuje od 100 mikronů po několik milimetrů. Jedná se především

o rostlinné zbytky, po ukončení fermentace o aglomeráty vinných krystalů a kvasinek. Těžké kaly se ve víně tvoří neustále. Vzhledem k jejich možnému negativnímu dopadu je vhodné je v každé fázi zrání vyhodnocovat a pravidelně odstraňovat. Definice lehkých a těžkých kalových částic je založena na objektivním přístupu. Jsou měřeny po 24 hodinách sedimentace a to, zda jsou či nejsou patrné v dolní části demižonu či sudu, závisí pouze na jejich technologických vlastnostech a mechanismu utváření. Kalové částice tak nerozdělujeme pouze podle hmotnosti, ale také podle enologických vlastností (www.delteil-consultant.com, 2016).

Rizika, která jsou spojována s výskytem těžkých kalových částic, spočívají především v možném zápachu a travnaté chuti vína. Další problém může nastat při navazování aktivního a volného SO₂. SO₂, který se váže na částice rostlinných zbytků, následně chybí ve víně, které není dostatečně zabezpečeno po stránce antioxidační a antimikrobiální stability. Do bílých a růžových vín jsou prostřednictvím těžkých kalových částic uvolňovány hořké látky. Těžké kalové částice mohou být také zdrojem inhibičních látek pro kvasinky (www.delteil-consultant.com, 2016).

Těžké kalové částice nejsou zdrojem dalších látek, které by pozitivně ovlivňovaly kvalitu moštů a vína. Všechny významné látky z pevných částí hroznů byly do roztoku uvolněny již během macerace a lisování, proto není z výše uvedených důvodů vhodné je v moštu ponechávat (www.delteil-consultant.com, 2016).

Předmětem analýzy vína byla řada parametrů – skutečný obsah alkoholu, celkový obsah alkoholu, volný SO₂, celkový obsah SO₂, cukr (fruktóza + glukóza), celkový obsah kyselin, kyselina jablečná, vinná a mléčná. Nižší hodnotu skutečného obsahu alkoholu vykazuje vzorek z mechanizované sklizně z října 2015 (11,43 % obj.). Jeho nižší hodnota souvisí s vyšším obsahem zbytkového cukru (31 g.l⁻¹), který nebyl kvasinkami přeměněn na alkohol. Obecně vzorky s ruční sklizně vykazují vyšší množství skutečného obsahu alkoholu, neboť byly vyrobeny z hroznů vykazující při sběru vyšší cukernatost (22,4 - 22,5 °ČNM). Ta je důležitým ukazatelem potenciálního obsahu alkoholu ve víně (Pavloušek, 2011).

Množství celkového SO₂ je dáno zákonem č. 152/2005 Sb. Hranice pro bílá vína do 5 g.l⁻¹ zbytkového cukru je 200 mg.l⁻¹ SO₂, pro vína se zbytkovým cukrem nad 5 g.l⁻¹ je povolen maximální obsah SO₂ 250 mg.l⁻¹ (www.vinarska-laborator.cz, 2016). Analyzované vzorky sice splňují zákonem daný limit, přesto je obsah síry jak volné, tak celkové spíše vyšší. Obsah volného SO₂ není v České republice stanoven. Volný SO₂ by

neměl být ve víně v množství přesahujícím 50 mg.l^{-1} , protože od této hranice je sensoricky vnímán a větší koncentrace může způsobovat bolesti hlavy.

Množství celkových kyselin se obvykle pohybuje od 5 do 8 g.l^{-1} (www.vinarska-laborator.cz, 2016). Ve zkoumaných vzorcích vín byly naměřeny hodnoty od 6,8 do $8,0 \text{ g.l}^{-1}$. Obsah kyselin a jejich charakter závisí na klimatických podmínkách daného ročníku. Pokud je v daném ročníku méně slunečního záření, tvoří se v hroznech vyšší množství kyselin na úkor cukrů a obráceně chybí organické kyseliny ve vínech z příliš teplých ročníků (Michlovský, 2014).

Kyseliny jablečná a vinná patří k nejčastěji se vyskytujícím organickým kyselinám ve víně. Obsah kyseliny vinné, která se vyznačuje kovovou příchutí a agresivitou, se pohybuje ve víně od 2 do 5 g.l^{-1} (Michlovský, 2014). U jednotlivých vzorků zjištěno množství od 2,29 do $2,81 \text{ g.l}^{-1}$. Obsah kyseliny jablečné se pohybuje od 0 – 5 g.l^{-1} . Množství kyseliny jablečné naměřené u sledovaných vzorků dosahovalo hodnot od 2,37 do $2,81 \text{ g.l}^{-1}$. Méně častý je však výskyt kyseliny mléčné, která nebývá významnou součástí moštů a vína, pocházejících ze zdravých hroznů. Přesto se ale v omezeném množství ve víně vyskytují oba její isomery D(-) a L(+) (Würdig, Woller, 1989). Její množství se ve víně pohybuje od 0,05 do 3 g.l^{-1} (Michlovský, 2014). V analyzovaných vzorcích se kyselina mléčná vyskytla v množství od 0,23 do $0,26 \text{ g.l}^{-1}$.

Při následném statistickém testování parametrů vína pomocí analýzy rozptylu byla opět testována nulová hypotéza, která vyjadřuje tvrzení, že neexistuje rozdíl mezi jednotlivými sledovanými parametry a typem sklizně. Nulovou hypotézu zamítáme při hladině významnosti $\alpha = 5\%$. U žádného parametru nebyla nulová hypotéza při hladině významnosti $\alpha = 5\%$ zamítnuta.

Degustace neboli hodnocení vína smyslovými orgány není exaktní vědou. Látky, které mají vliv na chuť či vůni vína, jsou v něm obsaženy v nekonečně malých množstvích. Kromě toho se na výsledném aromatickém projevu neodráží jen množství těchto látek, ale i jejich vzájemná harmonie či disharmonie. Přesto, že má sensorická analýza své nedostatky, protože chuťové pocity jednotlivých degustátorů jsou velmi subjektivní a výsledné hodnocení může být ovlivněno zdravotním stavem hodnotitele, únavou či návykem na určitý druh vína, vytváří určitý obraz o hodnoceném víně, které doposud nedokáže poskytnout žádná přístrojová technika. I přes názory některých hodnotitelů, že předložené vzorky vykazují známky spíše nižšího odrudového charakteru, byl při sensorickém hodnocení vína vyrobeného z hroznů získaných ručním

a mechanizovaným sběrem potvrzen rozdíl v celkovém charakteru vína. Oba vzorky vín získané z hroznů z mechanizované sklizně byly více ovocné, naproti tomu vína vyrobená z hroznů sklizených ručně byla spíše rostlinná. Právě ovocné aroma ve vínech odrůdy Sauvignon blanc je spojováno s výskytem volatilních sirných sloučenin 4-merkapt-4-methylpentan-2-on (4MMP), 3-merkptohexan-1-ol (3MH) a 3-merkptohexylacetát (3MHA) (Dubourdieu et al., 2006). Jak uvádí ve své práci Coetzee a Du Toit (Coetzee, Du Toit, 2012) má mechanizovaná sklizeň vliv na mechanismus vzniku prekurzorů thiolů.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo kromě zpracování informací o vlivu mechanizované sklizně na kvalitu hroznů a vína a přehledu sklízeců hroznů, také porovnání kvality hroznů a vína z ruční a mechanizované sklizně u odrůdy Sauvignon blanc. Byly měřeny kvalitativní a kvantitativní parametry, výsledky byly dále statisticky a graficky zpracovány. Mechanizovaná a ruční sklizeň hroznů pro pokus proběhla ve dvou termínech, v měsíci září a říjnu roku 2015 ve viniční trati Nová hora v Lipově, vinařské podoblasti Slovácké na Moravě. První část mechanizované sklizně byla provedena samojízdným sklízecem od výrobce GREGOIRE, druhá část taženým sklízecem od výrobce PELLENC.

Co do celkového hodnocení ročníku 2015, může být tento ročník směle označován jako zcela mimořádný. Na rozdíl od katastrofálního roku 2014, neměly sklizené hrozny v roce 2015 prakticky žádnou vadu, byly zdravé, bez houbových chorob.

Počasí se projevilo výraznou cukernatostí hroznů. Hrozny z mechanizovaného sběru vykazovaly cukernatost 21,5 - 22,0 °ČNM, hrozny s ručního sběru 22,4 - 22,5 °ČNM. Podle vinařského zákona lze z vinných hroznů této cukernatosti vyrábět jakostní víno s přívlastkem pozdní sběr. Kromě cukernatosti byly u hroznů sledovány parametry jako celkový obsah kyselin, pH a asimilovatelný dusík. Hodnoty pH hroznů dosáhly u mechanizované sklizně 3,3 - 3,38, u ruční sklizně 3,14 - 3,23. I když hrozny z jednotlivých typů sklizní vykazovaly rozdíly v hodnotách asimilovatelného dusíku, jeho obsah byl výrazně vyšší než množství potřebné pro kvasinky k zabezpečení dobrého kvašení moštu. Hodnoty asimilovatelného dusíku se pohybovaly od 235,2 – 358,4 mg.l⁻¹. Porovnávané varianty vykazovaly rozdíly v naměřených hodnotách celkového obsahu kyselin. U mechanizované sklizně dosáhl celkový obsah kyselin 7,4 – 7,6 g.l⁻¹, u ruční sklizně 9,4 – 9,5 g.l⁻¹. Analýzou rozptylu byl prokázán vliv typu sklizně na celkový obsah kyselin.

Před vlastním kvašením bylo provedeno odkalení moštu, který byl zasířen na dávku 40 mg.l⁻¹ volného oxidu siřičitého. Mošt byl ponechán po dobu 24 hodin, než kalové částice přirozeně sedimentovaly na dno nádoby. Posléze byl mošt šetrně odčerpán do čisté nádoby. Objem kalů byl změřen v odměrném válci a přepočten na

celkové množství objemu nádoby. U dřívějšího termínu sklizně byl zaznamenán vyšší podíl kalových částic u ruční sklizně (6,66 %), mechanizovaná sklizeň 5,60 %. U druhého termínu sklizně byl zjištěn vyšší podíl kalových částic u mechanizované sklizně a to 13,46%, oproti 13,20 % u ruční sklizně.

Po odkalení byl mošt zakvašen kvasinkami Zymaflore VL3 a po rozkvašení byly odebírány vzorky vždy 5., 10. a 15. den fermentace. Sledovanými parametry byly: pH, asimilovatelný dusík, skutečný obsah alkoholu, celkový obsah alkoholu, volný SO₂, celkový obsah SO₂, cukr (fruktóza + glukóza), celkový obsah kyselin, kyselina vinná, kyselina jablečná a kyselina mléčná. Kromě vyšší hodnoty cukru (32 g.l⁻¹) u moštu z mechanizované sklizně z pozdějšího data sběru v 15. dni fermentace, a tím pádem nižší skutečný obsah alkoholu, nebyla zjištěna významnější variabilita u zbývajících parametrů. Zbývající tři vzorky vykazovaly hodnoty od 0,5 – 9,5 g.l⁻¹ zbytkového cukru. Tuto rozdílnost však nelze přičítat způsobu sklizně, příčinu nutno hledat v technologii výroby.

Výsledné víno bylo podrobena rovněž chemické analýze. Byl sledován skutečný obsah alkoholu, celkový obsah alkoholu, volný SO₂, celkový obsah SO₂, cukr (fruktóza + glukóza), celkový obsah kyselin, kyselina vinná, jablečná a mléčná. Výslednými rozbory byl potvrzen výrazně vyšší obsah cukru u vzorku pocházejícího z mechanizované sklizených hroznů v měsíci říjnu. Jednotlivé vzorky vykázaly poměrně vysoké, nicméně v rámci zákonem povolených mezí, obsahy volného SO₂ a celkového obsahu SO₂. Statistickým zhodnocením všech parametrů pomocí analýzy rozptylu nebylo prokázáno, že by měl typ sklizně statisticky významný vliv na některý z měřených parametrů.

Součástí závěrečného hodnocení vín bylo provedení senzorické analýzy vzorků z jednotlivých typů sklizní. Vyhodnocením celkového charakteru však senzorická analýza vzorků ukázala, že vína z mechanizované sklizených hroznů měla ovocný charakter, zatímco vína z ruční sklizně vykazovala známky spíše rostlinných tónů. Senzorická analýza, i když není číselně vyjádřitelná, spíše potvrdila závěry zahraničních výzkumů v oblasti vonných thiolů (Coetzee, Du Toit, 2012).

To, jaké výsledné kvality sklizený produkt dosáhne, nezáleží primárně na technice, respektive sklizeči. S kvalitou je spojena celá škála faktorů, jako jsou výběr

odrůdy, pěstitelský tvar, řez, provádění zelených prací, zvolená opěrná konstrukce ve vinici či výběr stanoviště. Kvalita práce provedené sklízecem navíc hodně závisí také na odborných zkušenostech obsluhy, neboť i sebelepší stroj špatně řízený a seřízený odvede nekvalitní práci. Na základě získané zkušenosti bych nasazení sklízeců důkladně promyslela ve vinicích, které nemají stoprocentně v pořádku opěrnou konstrukci. Stroj vyvolává poměrně silné otřesy, celá konstrukce se otřásá, nahýbá ze strany na stranu a v případě sloupků, které jsou vyhnuty na stranu, hrozí jejich úplné zničení. Ve vinici, kde byl pokus prováděn, byly použity dřevěné kůly a nejméně ve třech případech došlo k jejich rozštípnutí na kousky. Neoddiskutovatelnou výhodou sklízeců byla rychlost, s jakou byly hrozny sklizeny a následně přepraveny ke zpracování. Kombinací ruční a mechanizované sklízeců byly odstraněny časové prodlevy a surovina mohla být průběžně zpracovávána. Mechanizovanou sklizeň bych jako vysoce efektivní řešení doporučila hlavně velkým podnikům s větší rozlohou vinic, které se v realitě všedního dne snaží ovlivnit především ekonomiku sklízeců a řízení lidských zdrojů, které je v posledních letech čím dál náročnější.

8 Souhrn

Porovnání kvality hroznů a vína z ruční a mechanizované sklizně u odrůdy Sauvignon blanc

Mechanizovaná sklizeň patří dnes k nejrozšířenějším mechanizovaným operacím ve vinici. Stroje je možné využít i v noci, což umožní sklízet při nižších teplotách a zabránit tak nechtěné oxidaci hroznů. V rámci zahraničního výzkumu bylo dokázáno, že mechanizace neovlivňuje kvalitu hroznů, a v některých případech má dokonce vliv i na její zlepšení. V rámci této diplomové práce byl v roce 2015 proveden pokus u odrůdy Sauvignon blanc na vinici v Lipově. Analýzou rozptylu při hladině významnosti $\alpha = 5\%$ byl prokázán statisticky významný vliv sklizně na celkový obsah kyselin u hroznů, parametry vína rozdílly neprokázaly. V rámci sensorické analýzy byla vína z hroznů z mechanizované sklizně více ovocná, z ruční sklizně vykazovala zelený charakter.

Klíčová slova: sklizeče, mechanizovaná sklizeň, kvalita hroznů, kvalita vína, ANOVA, Sauvignon blanc

Resumé

Comparison between quality of grapes and wine from machine and hand harvesting by Sauvignon blanc

Machine harvesting is the most widely expanded vineyard mechanization practices today. It is possible to use harvesters at night too, which is an advantage since the low temperature helps reduce oxidation of grapes. Foreign research into the effects of mechanization demonstrated that the grape quality was unaffected, in some cases, improved with the introduction of machine harvesting. In 2015 within the framework of this diploma work the experiment on vineyard in Lipov by Sauvignon blanc was performed. All data were subjected to Analysis of variance at $\alpha = 5\%$. Although statistical differences were found in the grapes by total acidity and type of harvesting, statistical differences were not found in wine. Wine produced from machine grape harvesting were more fruity in sensory analysis. Wine from hand harvesting had „green“ character.

Klíčová slova: grape harvesters, machine harvesting, quality of grapes, wine quality, ANOVA, Sauvignon blanc

9 Seznam použité literatury

1. ARFELLI, G., E. SARTINI, F. BORDINI, C. CAPRARA a F. PEZZI. Mechanical harvesting optimization and postharvest treatments to improve wine quality. *J. Int. Sci. Vigne* [online]. 2010(44), 101-115 [cit. 2016-04-25].
2. BÁBÍKOVÁ, Petra. *Vinařská mikrobiologie: pracovní sešit*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010. ISBN 978-80-7375-465-5.
3. BALÍK, Josef. *Vinařství: návody do laboratorních cvičení*. Vyd. 3., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004, 96 s. ISBN 80-715-7933-5.
4. COETZEE, Carien a Wessel Johannes DU TOIT. A comprehensive review on Sauvignon blanc aroma with a focus on certain positive volatile thiols. *Food Research International*. 2012, 45(1), 287-298. DOI: 10.1016/j.foodres.2011.09.017. ISSN 09639969. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0963996911005503>
5. DELTEIL, Dominique. *Working with lees: key elements to wine maturing* [online]. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://www.delteil-consultant.com/pdf/revues/agwlees.pdf>
6. DUBOURDIEU, D., T. TOMINAGA, I. MASNEUF, C. Peyrot DE GACHONS a M. L. MURAT. The role of yeast in grape flavour development during fermentation: The example of Sauvignon blanc. *American Journal of Enology and Viticulture* [online]. 2006 (vol. 57), 81-88 [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: www.scholar.google.com
7. HERAUSGEGEBEN VON BY GOTTFRIED WÜRDIG UND RICHARD WOLLER, unter Mitarbeit von Kurt Breitbach [et al.]. *Chemie des Weines*. Stuttgart: Ulmer, 1989. ISBN 38-001-5815-9.
8. HERBST-JOHNSTONE, M., L. D. ARAUJO, T. A. ALLEN, G. LOGAN, L. NICOLAU a P. A. KILMARTIN. EFFECTS OF MECHANICAL HARVESTING ON 'SAUVIGNON BLANC' AROMA. *Acta Horticulturae* [online]. 2013, (978), 179-186 [cit. 2016-02-26]. DOI: 10.17660/ActaHortic.2013.978.18. ISSN 0567-7572. Dostupné z: http://www.actahort.org/books/978/978_18.htm

9. HPLC [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <https://web.natur.cuni.cz/~pcoufal/hplc.html>
10. KILMARTIN, Paul. Machine harvesting versus handpicking: impacts on tropical and green characters in Sauvignon blanc wines. *Grapegrower & Winemaker* [online]. 2012(585), 81-86 [cit. 2016-04-25].
11. KOTEK, Jan. *Laboratorní technika* [online]. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwibwbSVpaXMAhWFPZoKHUO4A0UQFggBMAA&url=http%3A%2F%2Fweb.natur.cuni.cz%2Fanorchem%2FLabTech%2FText%2FLT.pdf&usg=AFQjCNHaeBAadazEIz7fCjNHqZ6JGjhEz2Q&bvm=bv.119745492,d.bGs>. Učební texty. Univerzita Karlova v Praze.
12. MARTINEC, Tomáš. Zkušenosti s mechanizovanou sklizní. *Vinařský obzor*. Velké Bílovice, 2014, **107/2014**(6), 303. ISSN 1212-7884.
13. MICHLOVSKÝ, Miloš. *Lexikon chemického složení vína: příručka praktického vinaře*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2014. ISBN 978-80-905319-2-5.
14. MLÝNEK, Filip. Náзор na mechanizovanou sklizeň hroznů. *Vinařský obzor*. Velké Bílovice, 2014, 107/2014(6), 304-305. ISSN 1212-7884.
15. MORRIS, Justin R. Effects of mechanical harvesting on the quality of small fruits and grapes. *Amer Soc Agric Engin.* 1983(5-84), 332-348.
16. MORRIS, Justin R. *Effects of temperature and SO2 addition on quality and postharvest behavior of mechanically-harvested juice grapes in Arkansas*. 1979 [online]. [cit. 2016-02-26]. Dostupné z: http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwivj9WynKXMAhXkDpoKHcnAAVcQFggBMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.uark.edu%2Fdepts%2Fifse%2Fgrapeprog%2Farticles%2Fashs104-2c.pdf&usg=AFQjCNHwTnDTzjTVhy3_XfcbWHXiVpntbA&bvm=bv.119745492,d.bGs
17. NOVÁK, Pavel. *Výstava TECHAGRO 2016: Sklízecí stroje na českém trhu a jejich provedení*, osobní rozhovor 5. 4. 2016
18. *OIV-MA-AS323-04B* [online]. [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <http://www.oiv.org/en/technical-standards-and-documents/methods-analysis/compendium-international-methods-analysis-wines-and-musts-2-vol>

19. PAVLOUŠEK, Pavel. *Encyklopedie révy vinné*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1704-0.
20. PAVLOUŠEK, Pavel. *Pěstování révy vinné: moderní vinohradnictví*. Praha: Grada, c2011. ISBN 978-80-247-3314-2.
21. PAVLOUŠEK, Pavel. *Výroba vína u malovinařů*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3487-3.
22. *Separacní metody v analytické chemii - chromatografie* [online]. [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://anl.zshk.cz/vyuka/separacni-metody.aspx>
23. SMOLA, Daniel. *Vinařský obzor*. Velké Bílovice, 2014, 107/2014(6), 300-301. ISSN 12127884.
24. STEIDL, Robert. *Sklepní hospodářství*. V českém jazyce vyd. 2., aktualiz. Překlad Jiří Sedlo. Valtice: Národní vinařské centrum, 2010. ISBN 978-80-903201-9-2.
25. SWIEGERS, J. H., I. L. FRANCIS, M. J. HERDERICH a I. S. PRETORIUS. *Meeting consumer expectations through management in vineyard and winery: the choice of yeast for fermentation offers great potential to adjust the aroma of Sauvignon Blanc wine*. 2006, (vol. 21), 34-42. Dostupné také z: https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CDkQFjAA&url=http%3A%2F%2Flallemmandwine.com%2FIMG%2Fpdf_AWRI_Report_WIJ_21_1.pdf&ei=Fy0zU4qOFcqq0QX5voDgCw&usg=AFQjCNHFHg71VhfqA7j078YWBPTI6Ra-3g&bvm=bv.63738703,d.Yms
26. VRABEC, Martin. Dodavatelské řešení mechanizované sklizně. *Vinařský obzor*. Velké Bílovice, 2014, 107/2014(6), 302. ISSN 1212-7884.
27. *Www.eagri.cz* [online]. [cit. 2016-02-21]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/>
28. *Www.ero-weinbau.de* [online]. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjC7qWS06XMAhVBM5oKHQOyDFMQFggdMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ero-weinbau.de%2F&usg=AFQjCNHRMakeEFwTLOvLo3qyNipmysbcrpQ&bvm=bv.119745492,d.bGs>
29. *Www.somejh.cz* [online]. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja>

&uact=8&ved=0ahUKEwiIxYHYoqXMAhWHC5oKHT1_CkEQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.somejh.cz%2F&usg=AFQjCNFefoQNuzE64RVJSOq8NIXdjtZfyQ&bvm=bv.119745492,d.bGs

30. *Www.vinarska-laborator.cz* [online]. [cit. 2016-04-15]. Dostupné z: <http://www.vinarska-laborator.cz/>
31. ZEMÁNEK, Pavel a Patrik BURG. *Vinohradnická mechanizace*. Olomouc: Petr Baštan, c2010. ISBN 978-80-87091-14-2.
32. ZEMÁNEK, Pavel a Vladimír VEVERKA. *Ruční nebo mechanizovaná sklizeň hroznů?* [online]. [cit. 2016-02-21]. Dostupné z: http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiv2bXXoKXMAhWiPZoKHcsnAeEQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Furoda.cz%2Frucni-nebo-mechanizovana-sklizen-hroznu%2F&usg=AFQjCNFbnv_I25LvLs7WyANXJqswIsDUDA&bvm=bv.119745492,d.bGs
33. *Zjišťování cukernatosti (extraktu) kvasů nejen při pěstitelském pálení* [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <http://www.schimansky.cz/navody-a-poradenstvi>