

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

**VLIV RANÉHO TERMÍNU ODLISTĚNÍ ZÓNY HROZNŮ NA
KVALITU A ZDRAVOTNÍ STAV U BÍLÝCH ODRŮD RÉVY VINNÉ**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Prof. Ing. Pavel Pavloušek, Ph.D.

Vypracovala:

Romana Pavlíková

LEDNICE 2016



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Romana Pavlíková**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Vinohradnictví a vinařství
Název tématu: **Vliv raného termínu odlistění zóny hroznů na kvalitu a zdravotní stav u bílých odrůd révy vinné**
Rozsah práce: 30 stran

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární informace týkající se kvalitativních parametrů hroznů bílých odrůd.
2. Zpracujte literární informace týkající se vlivu odlistění na fyziologii révového keře.
3. Zpracujte literární informace týkající se vlivu odlistění na kvalitativní parametry u bílých odrůd.
4. Zpracujte literární informace týkající se vhodného termínu a intenzity odlistění u bílých odrůd.
5. Formulujte pěstitelská doporučení pro bílé odrůdy révy vinné.

Seznam odborné literatury:

1. *Der Deutsche Weinbau*. ISSN 0944-3177.
2. BAUER, K. – DEIM, A. a kol. *Weinbau*. 8. vyd. Wien: avBuch, 2008. 422 s. ISBN 978-3-7040-2284-4.
3. KADISCH, E. – MÜLLER, E. *Weinbau*. 3. vyd. Stuttgart: Ulmer, 2008. 604 s. Der Winzer. ISBN 978-3-8001-1241-8.
4. *Australian journal of grape and wine research*. ISSN 1322-7130.
5. *American Journal of Enology and Viticulture*. ISSN 0002-9254.
6. *Vitis – Viticulture and Enology Abstracts*. ISSN 0175-8292.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2014

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2016

L. S.



Romana Pavlíková
Autorka práce



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



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



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

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci: „Vliv raného termínu odlistění zóny hroznů na kvalitu a zdravotní stav u bílých odrůd révy vinné“ 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:

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce prof. Ing. Pavlu Pavlouškovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a ochotný přístup. Dále děkuji Ing. Michalu Kumštovi za pomoc v laboratoři během laboratorních rozborů.

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce	9
3	Literární přehled.....	10
3.1	Vliv odlistění na kvalitativní parametry hroznů bílých odrůd.....	10
3.1.1	Voda	10
3.1.2	Cukry.....	10
3.1.3	Organické kyseliny.....	12
3.1.4	pH.....	14
3.1.5	Dusíkaté látky.....	14
3.1.6	Minerální látky	16
3.1.7	Fenolické látky	17
3.1.8	Aromatické látky	18
3.2	Vliv odlistění na fyziologii révového keře	21
3.2.1	List.....	21
3.2.2	Fotosyntéza.....	21
3.3	Vhodný termín a intenzita odlistění u bílých odrůd	23
3.4	Mechanizační prostředky využívané při odlistění	26
3.4.1	Ventilátorové defoliátory	27
3.4.2	Impulsivní defoliátory	28
3.4.3	Termické defoliátory	28
3.5	Historie odlistění.....	28
4	Materiál a metody.....	29
4.1	Popis stanoviště	29
4.2	Popis pokusné odrůdy - Ryzlink rýnský.....	29
4.3	Varianty pokusu.....	31
4.4	Stanovované parametry a analytické metody	31
5	Výsledky.....	33
5.1	Cukernatost.....	33
5.2	Titrovatelné kyseliny	34
5.3	pH	35
5.4	Asimilovatelný dusík (YAN).....	36
5.5	Kyselina vinná	37

5.6	Kyselina jablečná.....	38
5.7	Statistika ke kvalitativním parametrům	39
6	Diskuze.....	42
7	Závěr.....	44
8	Souhrn a resume, klíčová slova.....	46
9	Seznam použité literatury	47

Seznam grafů

<i>Graf 1</i>	<i>Vývoj cukernatosti</i>	<i>33</i>
<i>Graf 2</i>	<i>Vývoj titrovatelných kyselin</i>	<i>34</i>
<i>Graf 3</i>	<i>Vývoj hodnoty pH</i>	<i>35</i>
<i>Graf 4</i>	<i>Vývoj asimilovatelného dusíku</i>	<i>36</i>
<i>Graf 5</i>	<i>Vývoj kyseliny vinné.....</i>	<i>37</i>
<i>Graf 6</i>	<i>Vývoj kyseliny jablečné</i>	<i>38</i>
<i>Graf 7</i>	<i>Cukernatost.....</i>	<i>39</i>
<i>Graf 8</i>	<i>Titrovatelné kyseliny</i>	<i>39</i>
<i>Graf 9</i>	<i>Hodnota pH</i>	<i>40</i>
<i>Graf 10</i>	<i>Asimilovatelný dusík</i>	<i>40</i>
<i>Graf 11</i>	<i>Kyselina vinná</i>	<i>41</i>
<i>Graf 12</i>	<i>Kyselina jablečná.....</i>	<i>41</i>

1 Úvod

Réva vinná je rostlinou, která má pro člověka velký přínos a proto, pokud vinohradník po révě žádá dobrou službu, měl by se o ni náležitě postarat. Prvním důležitým rozhodnutím je výběr odrůdy a podnože. Je potřeba pečlivě zvážit, jaká podnož se hodí ke zvolené odrůdě a k půdě, ze které může vinohrad čerpat až několik desítek let. Důležitá je kvalitně provedená výsadba a zapěstování kmínků.

Každoročně se na vinohradě provádějí zelené práce a jednou z těchto prací, která ale není nezbytná, je právě defoliace neboli odlistění. Odlistění totiž může velmi kladně ovlivnit kvalitu hroznů a celou fyziologii révového keře. Pokud je odlistění provedeno dobře a vyvarujeme se přehnanému odlistění, nebo odlistění v nepravou chvíli, nebo kombinaci obou dvou, odměnou jsou hrozny vyšší kvality.

Je nutné zvážit nejen intenzitu a termín odlistění, ale také přihlédnout k odrůdě, u které chceme odlistění provést. Ne každá odrůda snese stejnou intenzitu odlistění.

Druhým velkým přínosem odlistění je zlepšení zdravotního stavu vinice. Vzdušná zóna hroznů pomáhá rychlejšímu osychání hroznů a listů, tlak houbových chorob tedy není tak velký.

Defoliátory jsou jedním z mnoha strojů používaných ve vinohradnictví.

2 Cíl práce

Pro vytvoření práce bylo nezbytné prostudovat a zpracovat literární údaje týkající se odlistění révy vinné a založit pokus s odlistěním u odrůdy Ryzlink rýnský.

Základem bylo zpracovat literární informace týkající se kvalitativních parametrů hroznů bílých odrůd a vlivu odlistění na ně, dále zpracovat literární informace týkající se vlivu odlistění na fyziologii révového keře a zpracovat literární informace týkající se vhodného termínu a intenzity odlistění u bílých odrůd.

Cílem práce bylo díky získaným poznatkům formulovat pěstitelská doporučení pro bílé odrůdy révy vinné.

3 Literární přehled

3.1 Vliv odlistění na kvalitativní parametry hroznů bílých odrůd

Cesta ke kvalitním hroznům je často velmi složitá a je ovlivněna spoustou faktorů, jako je odrůda, podnož, výživa, celkový stav vinice a dalšími a to i takovými, které vinohradník nemůže nijak ovlivnit. Pro pochopení problematiky je nutné orientovat se ve složení bobule a fungování révového keře.

Steidl (2010) uvádí následné průměrné složení moštu:

Voda 780-850 g/l

Cukry 120-250 g/l

Kyseliny 6-15 g/l

Minerální látky (popeloviny) 2,5-5 g/l

Dusíkaté sloučeniny 0,2-1,4 g/l

Polyfenoly (třísloviny, barviva) 0,1-2,5 g/l

Aromatické látky

3.1.1 Voda

Voda je co do obsahu nejvýznamnější součástí bobule. Voda je hlavní složkou a rozpouštědlem všech ostatních látek obsažených v bobuli (Steidl, 2010). Téměř 99% veškerého obsahu vody je přijímáno do rostliny kořeny. V důsledku hromadění vody se zvětšuje objem bobulí. Ke ztrátám vody a tedy koncentraci obsahových látek v bobuli dochází při přezrávání a to v důsledku vypařování nebo napadení *Botrytis cinerea* (Pavloušek, 2011).

3.1.2 Cukry

Pro rostliny jsou sacharidy velmi důležité, jsou základním stavebním kamenem buněčných stěn a chemickým akumulátorem energie (Steidl, 2010). Cukry jsou v bobuli lokalizovány především ve vakuolách dužniny a v malém množství i ve slupce (Pavloušek, 2011).

Nejdůležitějšími cukry v bobulích jsou dva monosacharidy složené ze šesti atomů uhlíku – hexózy (Steidl, 2010). Jsou jimi D-glukóza a D-fruktóza, ty představují cca 99% obsažených cukrů (Pavloušek, 2005). Glukóza patří mezi aldehydové sloučeniny, je tedy aldohexózou. Fruktóza náleží do ketonových sloučenin, je tedy ketohexózou (Steidl, 2010).

Glukóza a fruktóza vznikají štěpením transportního disacharidu sacharózy v bobulích (Pavloušek 2005). Sacharóza představuje transportní cukr z listů do bobulí, přesunuje se floémem (lýkem) (Michlovský, 2014a). Ke štěpení sacharózy na glukózu a fruktózu dochází díky enzymu invertáza, ta se aktivuje slunečním zářením, odlistění tedy může napomáhat

zvyšování cukernatosti (Pavloušek, 2014). U *Vitis vinifera* se ukládají především glukóza a fruktóza, sacharózy se ukládá jen malé množství. Ovšem u odrůd křížených s *Vitis labrusca* je větší podíl sacharózy (Michlovský, 2014a). Sacharózy může být v bobulích malé množství, průměrně 4 g.l^{-1} (Steidl, 2010). Je snadno hydrolyzovaná během kvašení na D-glukózu a D-fruktózu, pokud se tedy ve víně nachází sacharóza, byla do něj dodána (Michlovský, 2014b).

Glukóza (hroznový cukr, dextróza) se v bobulích tvoří jako první. Fruktóza (ovocný cukr) je nejsladším přírodním cukrem a v bobulích vzniká až později při vyzrávání. Poměr glukózy a fruktózy se tedy během zrání mění. Po zaměkání dominuje glukóza, v době zralosti jsou tyto cukry ve stejném poměru 1:1 (Steidl, 2010). K největšímu hromadění glukózy a fruktózy dochází po zaměkání (Pavloušek, 2011). Pro alkoholové kvašení jsou nejdůležitějšími cukry právě glukóza a fruktóza, kvasinky je přeměňují na etanol a oxid uhličitý, přičemž kvasinky jsou glukofilní a tedy glukóza je kvasinkami spotřebovávána dříve než fruktóza. Proto se opět mění poměr mezi glukózou a fruktózou, fruktózy je více. Také jiné mikroorganismy, například *Botrytis cinerea* jsou glukofilní, proto v moštích napadených ušlechtilou hnilobou je vyšší zastoupení fruktózy (Steidl, 2010).

Ve velmi malém množství se v bobulích nalézají i další cukry, které ovšem nemají žádný větší význam, neboť nejsou metabolizovány kvasinkami (nejsou tedy zkvasitelnými cukry) a neovlivňují sensorické vlastnosti vína. Těmito cukry jsou L-arabinóza, D-xyulóza, D-ribóza a L-rhamnóza (Pavloušek, 2011). Při analytickém stanovování cukrů musí být vyhodnoceny samostatně (redukující cukry) (Steidl, 2010).

Cukry se hromadí díky fotosyntetické činnosti listové plochy, proto je nezbytná zdravá listová plocha. Pro kvalitní dozrávání je významný poměr mezi hmotností hroznů a listovou plochou. Cukernatost je ovlivněna především osluněním listové plochy keře a teplotou listů a bobulí (Pavloušek, 2005). Pro fotosyntézu a tedy ukládání cukrů jsou optimální teploty mezi $18\text{-}20 \text{ }^\circ\text{C}$. Pokles tvorby cukrů nastává při teplotách nižších než $12 \text{ }^\circ\text{C}$ (Pavloušek, 2011).

Cukernatost se může zvyšovat díky odpařování vody. Cukernatost u zdravých bobulí dosahuje $200\text{-}250 \text{ g.l}^{-1}$, což odpovídá $19,9\text{-}25,0 \text{ }^\circ\text{NM}$. Osmotický tlak se v těchto bobulích pohybuje v rozmezí $2,2\text{-}3,3 \text{ MPa}$. Při vyšším tlaku bobule začnou prskat. Další zvyšování cukernatosti nastává díky změnám, které souvisejí se změnou obsahu vody v bobulích nebo díky změnám, která nastávají v důsledku napadení *Botrytis cinerea* (Pavloušek, 2011).

Zbytkový cukr určuje typ vína. Vysoká cukernatost má za následek vína s vysokým obsahem alkoholu. Kvalita bílých vín je tím negativně ovlivněna, bohužel vysoký obsah alkoholu u bílých vín je dnes celosvětovým problémem (Pavloušek, 2010).

Jsou dva způsoby jak změřit cukernatost moštu. K měření cukernatosti přímo ve vinici se používá refraktometr, obsah cukru se stanovuje refraktometricky a to na základě indexu lomu světla (Balík, 2006). Běžně jsou refraktometry vybaveny stupnicemi: °Oe, °KMW, °Brix, u nás i v °NM. Naměřená hodnota je na pomezí světla a stínu (Steidl, 2010). Další možností je hustoměr (areometr), k určení cukernatosti potřebujeme větší množství moštu v odměrném válci, do kterého se vloží hustoměr.

Normalizovaný moštoměr udává kolik kg cukru je ve 100 l moštu při 15 °C. Při 10 °C se odečítá 0,3 °NM, při 20 °C se naopak 0,3 °NM přičítá (Steidl, 2010). V Rakousku se používá Klosterneuburský moštoměr, udává kolik kg cukru je ve 100 kg moštu. V Německu se používá Öchsleho moštoměr, ten udává relativní hustotu moštu. Ballingův hustoměr udává kg cukru ve 100 kg cukerného roztoku a podobně °Brix (hmotnostní procenta rozpustné sušiny) měřené refraktometricky (Balík, 2006).

3.1.3 Organické kyseliny

Nejdůležitějším kyselinami v hroznech jsou L(+)-kyselina vinná, L(-)-kyselina jablečná a kyselina citrónová (Pavloušek, 2011). Dominantními jsou kyselina vinná a jablečná, ty tvoří přes 90% acidity v bobulích a nejvíce ovlivňují pH vína. Kyselina vinná i jablečná se syntetizují přímo v bobulích. Celkem se v bobulích nachází přes 20 kyselin (Michlovský, 2014a).

Organické kyseliny přispívají ke složení, stabilitě a smyslovým vlastnostem vína (Pavloušek, 2011).

Vliv na chuť bobulí má především kyselina vinná. Odpovídá za kyselou, ostrou chuť v bobulích a ve víně. Kyselina vinná je také nejsilnější kyselinou v bobulích. Oproti tomu kyselina jablečná dává ostré, hrubé, nezralé tóny a tak zvanou zelenou chuť (Pavloušek, 2011). Kyselina jablečná má nepříjemnou kovovou chuť (Michlovský, 2014a). Při typické hodnotě pH vína (3,4) je kyselina vinná třikrát kyslejší než kyselina jablečná (Michlovský, 2014a).

U spousty plodů je kyselina jablečná nejčastější kyselinou (Steidl, 2010). Naproti tomu kyselina vinná není v rostlinách běžná. Nalézá se jen v několika druzích a v malém množství (Michlovský, 2014a).

Listy a nezralé zelené bobule mohou syntetizovat kyselinu vinnou a jablečnou, přičemž největší podíl na syntézu má mladá listová plocha. Díky fotosyntéze se v nezralých bobulích akumuluje až 50 % kyselin (Pavloušek, 2011). Obsah kyselin závisí na odrůdě, viniční trati, vyzrálosti a ročníku (Steidl, 2010).

Největší množství kyseliny vinné a jablečné v bobulích se vyskytuje před zaměkáním, v období od zaměkání po sklizeň se obsah organických kyselin snižuje (Pavloušek, 2005).

V bobulích nejdříve vzniká kyselina jablečná, později kyselina vinná (Steidl, 2010). V době zaměkání se může kyselina jablečná vyskytovat i ve větším množství než kyselina vinná, v době sklizně je naopak v bobulích vyšší obsah kyseliny vinné oproti jablečné. K tomu dochází díky oxidaci kyseliny jablečné, která se mění na glukózu a fruktózu a ty fungují jako zdroj uhlíku a energie pro dýchání (Pavloušek, 2011).

Obsah kyseliny jablečné se mění nejvíce, zatímco kyselina vinná je stabilnější. Změna v obsahu kyseliny jablečné koresponduje se změnou v obsahu titrovatelných kyselin. Na obsahu kyseliny vinné se podílí především draslík obsažený v půdě, proto je důležitá optimální výživa draslíkem (Pavloušek, 2011). Z kyseliny vinné spolu s chloridem draselným vzniká hydrogenvinan draselný, tedy vinný kámen. K jeho vytvoření může docházet už ve vinici, pokud je vysoký obsah draslíku v půdě a především chladné počasí. Díky tomu se může snížit obsah kyseliny vinné v hroznech (Steidl, 2010). Pokud je tedy vysoký obsah draslíku, obsah kyseliny vinné je nízký, nízký je také obsah titrovatelných kyselin, vyšší je obsah kyseliny jablečné a hodnota pH. Vysoký obsah draslíku může narušit poměr mezi kyselinou vinnou a jablečnou, nízký obsah draslíku vede k nízké hodnotě pH. Další možností snížení kyseliny vinné je vysoký obsah vody v bobulích po dešti nebo naopak dlouhodobé sucho. Také vysoké teploty, kdy se tvoří vinan vápenatý, vedou ke snižování kyseliny vinné (Pavloušek, 2011).

Kyselina vinná a jablečná jsou v bobuli lokalizovány především ve slupce nebo těsně pod ní a ve střední části dužniny (Pavloušek, 2005).

V dobrých ročnicích je z obsahu titrovatelných kyselin podíl kyseliny vinné 65-70%. V horších ročnicích, kdy je vyšší obsah kyseliny jablečné a bobule jsou méně vyzrálé, je podíl kyseliny vinné 35-40% (Steidl, 2010).

V bobulích je nutná harmonie v obsahu kyselin a cukrů. Zvláště bílým vínům dává kyselinka svěží charakter (Pavloušek, 2005). U červených vín je žádoucí nižší obsah kyseliny jablečné, proto se kyselina jablečná odbourává jablečno-mléčnou fermentací (Pavloušek, 2010).

Titrovatelné kyseliny jsou významné pro stanovení termínu sklizně (Pavloušek, 2011). Určují veškerou kyselost vína (Balík, 2006). V laboratoři se stanovují neutralizací roztokem hydroxidu sodného. Zahrnují organické, ale i anorganické kyseliny (Pavloušek, 2011).

Díky odlistění se zvyšuje teplota bobulí, to má vliv na snižování obsahu kyseliny jablečné a snižování obsahu titrovatelných kyselin. Obsah kyseliny vinné se nemění (Michlovský, 2014a). Přílišné odlistění není vhodné pro bílé odrůdy z hlediska nízkého obsahu kyselin a vysoké hodnoty pH. U odrůd s nízkým obsahem kyselin postačí i jen vylamování zálistků v zóně hroznů (Pavloušek, 2014). Brzké odlistění je u raných odrůd s nízkým obsahem kyselin velmi rizikové (Pavloušek, 2011).

Neosluněné listy produkují především kyselinu jablečnou (Michlovský, 2014a). Řešením je formování úzké listové plochy a odlistění, kdy je méně zastíněných listů.

3.1.4 pH

pH definujeme jako záporný logaritmus koncentrace vodíkových iontů v roztoku. Hodnota pH se během zrání mění v rozsahu 2,8-3,8 ale může se měnit i více, neboť záleží na průběhu počasí a odrůdě (Pavloušek, 2011).

Hodnota pH má souvislost s obsahem organických kyselin, je ovlivněna poměrem mezi dvěma hlavními organickými kyselinami a to již zmíněnou kyselinou vinnou a kyselinou jablečnou (Pavloušek, 2011).

Optimální hodnota pH moštu je mezi 3,1-3,3. Mošty s hodnotou pH nad 3,4 podléhají snadněji oxidaci a nejsou mikrobiálně stabilní. Mohou být napadány divokými mléčnými bakteriemi (*Lactobacillus*, *Pediococcus*), nebo octovými bakteriemi a kvasinkami rodu *Brettanomyces*. Negativně je ovlivněna chuť a aroma vína. Červená vína přicházejí o barviva. Nízké pH pod 3,0 má za následek nemožnost provedení jablečno-mléčné fermentace, negativně jsou ovlivněny chuť a barviva (Pavloušek, 2011).

3.1.5 Dusíkaté látky

Dusík se v bobulích nachází v organické a anorganické formě. Hlavními dusíkatými látkami jsou aminokyseliny, sloučeniny obsahující dusík v amonné formě a bílkoviny. Dusíkaté látky mají vliv na činnost kvasinek (na výživu kvasinek) a na tvorbu aromatických látek (Pavloušek, 2011).

Asimilovatelný dusík (YAN z anglického *yeast assimilable nitrogen*) je pro kvalitu vína nejdůležitější, skládá se z aminokyselin a amonných iontů. Pro dobré kvašení je nutný jeho minimální obsah 150 mg.l⁻¹ (Pavloušek, 2011).

Aminokyseliny tvoří až 90% veškerého dusíku v moštu, především arginin a prolin. (Michlovský, 2014a). Aminokyseliny jsou zdrojem dusíku pro kvasinky a jsou prekurzory aromatických látek (Pavloušek, 2011). Aminokyseliny ovlivňují chuť kyselosti vína, díky nim lze určit, odkud víno pochází (Michlovský, 2014a). Kvasinky v anaerobních podmínkách

nemohou prolin pro svou výživu využít, arginin kvasinky využívají, ale pokud mají k dispozici amonný dusík, využijí raději ten. Pro metabolismus kvasinek jsou důležité také vitamíny, pro alkoholové kvašení jsou nejdůležitější biotin, thiamin a kyselina pantotenová (Pavloušek, 2011).

Botrytis cinerea výrazně snižuje obsah aminokyselin, protože je využívá pro vlastní látkovou výměnu (Steidl 2010). Napadení šedou hnilobou také snižuje obsah vitamínu thiamin (Pavloušek, 2011).

Aminokyseliny se nacházejí převážně v dužnině a slupce, proto čím je mošt déle v kontaktu se slupkami, tím více aminokyselin obsahuje (Michlovský, 2014a). Ve slupce se nachází 19-29% asimilovatelného dusíku, v dužnině 61-65% a v semenech 10-15% (Pavloušek, 2011).

Aminokyseliny také poskytují síru. Obsah aminokyselin se zvyšuje od zaměkání, maximální hodnoty dosáhne ještě před sklizní, pak se obsah aminokyselin sníží (Pavloušek, 2011).

Množství amonné formy minerálního dusíku (NH_4) se se zráním hroznů snižuje. Jak již bylo řečeno, kvasinky pro svou výživu upřednostňují amonné ionty. Na přítomnost amonných iontů má vliv příjem dusíku z vinice (Pavloušek, 2011).

Enzymy jsou bílkoviny, které katalyzují a řídí látkové výměny (Steidl, 2010). Důležitým enzymem je invertáza, která štěpí sacharózu. Dále oxidázy zapříčiňují hnědnutí moštů. A další.

Dusíkaté látky ovlivňuje především počasí. Horko a sucho v době od zaměkání po sklizeň zvyšuje obsah bílkovin a snižuje obsah volných aminokyselin (Pavloušek, 2005). Vyšší obsah bílkovin může způsobit problémy s kvašením a ve víně vede k bílkovinným zákalům (Pavloušek, 2011). Dlouhotrvající sucho zapříčiňuje vyšší obsah prolinu. Snižování obsahu argininu ve druhé polovině zrání hroznů se vysvětluje jako přesun dusíkatých látek do zásobních orgánů révy (Pavloušek, 2011).

Volným aminokyselinám přejí teploty okolo 23 °C a rovnoměrné srážky. V tomto případě se tvoří méně bílkovin (Pavloušek, 2005). Vyšší teploty osluněných bobulí přeměňují aminokyseliny na bílkoviny. Dále obsah dusíkatých látek ovlivňuje odrůda, podnož, napadení houbovými chorobami, hnojení a ošetřování vinice (Pavloušek, 2011).

Bazální listy jsou zdrojem aminokyselin, které jsou důležité pro kvašení a tvorbu aromatických látek (Pavloušek, 2011).

3.1.6 Minerální látky

Réva vinná přijímá kořeny (a částečně listovou plochou) vodu s minerálními látkami, ty ovlivňují fyziologické děje v rostlině. Jsou důležité pro výživu a výstavbu rostliny (Pavloušek, 2011). Při nedostatku vody je obsah minerálních látek nižší. Obsah minerálních látek je 3-5 g.l⁻¹. Na obsah minerálních látek má vliv především druh půdy, počasí, hnojení, odrůda a vyžralost. (Steidl, 2010).

Vyvážená minerální výživa je nezbytná, opak vede k nadměrnému vegetativnímu růstu révy nebo naopak k nedostatečnému růstu (Michlovský, 2014a). Minerální látky ovlivňují kvalitativní parametry vína, extrakt má vliv na chuťovou plnost vína. Dále minerální látky ovlivňují vůni, chuťovou svěžest a barvu (Pavloušek, 2011).

Nejdůležitější látky jsou draslík, hořčík, vápník a sodík (Steidl, 2010). Mají vliv na buněčný metabolismus a kvašení. Měď, železo a mangan zase zodpovídají za stabilitu vína a sensorické změny po lahvování (Pavloušek, 2011). Manganu, bóru, křemíku a zinku je malé množství (Steidl, 2010). Obsaženy jsou i nebezpečné těžké kovy, právě jako železo (Pavloušek, 2005). Přírodní obsah železa se vyskytuje v množství 1-7 mg.l⁻¹, při kontaktu hroznů, moštu či vína se železem, se může jeho obsah ještě zvýšit (Steidl, 2010).

Minerální látky jsou transportovány do bobulí xylémem (dřevo) a floémem (lýko). Prvky s vysokou pohyblivostí proudí floémem a jsou jimi fosfor, draslík, hořčík a síra. Málo pohyblivé prvky dopravuje xylém a jsou jimi vápník a mangan. Minerální látky se nacházejí v dužnině slupce a semenech bobule. Draslík, bór, železo a měď především v dužnině a slupce. Vápník, fosfor, hořčík, síra, mangan, a zinek především v semenech (Pavloušek, 2011).

Nejvýznamnější látkou je draslík. Působí jako aktivátor mnoha životních dějů a enzymatických reakcí (Pavloušek, 2005). Během zrání se jeho obsah zvyšuje tak, jak se zvyšuje cukernatost. Jak již bylo řečeno, má vliv na obsah kyselin a hodnotu pH (Pavloušek, 2010). Jeho vysoký obsah může být nebezpečný pro kvalitu vína (Pavloušek, 2011).

Velmi významným prvkem je vápník, ovlivňuje chuť a aroma (Pavloušek, 2010). Pozitivní vliv má také na kvalitu vína. Jeho pozitivní vliv lze pozorovat na lepší struktuře půdy a tedy kořenů (Pavloušek, 2011).

Hořčík je révou přijímán průběžně (Michlovský, 2014a). Ve vysoké koncentraci způsobuje nahořklou chuť (Pavloušek, 2010). Ke hromadění hořčíku dochází díky přísunu vody, pokud je dostatečný přísun vody (např. zavlažováním), zvyšuje se jeho akumulace (Michlovský, 2014a).

Fosfor je pro rostliny důležitý, bez něj nemohou rostliny růst. Hmotnost hroznu závisí na obsahu fosforu v rostlině (Michlovský, 2014a). Fosfor využívají kvasinky v počátečních stádiích růstu, jeho nedostatek tedy může způsobovat špatné kvašení (Pavloušek, 2011).

Síra se vyskytuje především ve formě SO_4^{2-} . Nejvíce síry v rostlině se nachází v semenech. Pokud je potřeba, je síra schopna bojovat proti houbovým chorobám (Michlovský, 2014a).

Železo se z velké části podílí na tvorbě chlorofylu, pokud je železa nedostatek, vznikají chlorózy. Nejprve jsou postiženy mladé listy, poté i listy starší. Žilnatina listů zůstává zelená, ale mezi žilnatinou dochází ke žlutému zbarvení (Vogt *et al.*, 2000)

Hrozny obsahují i další množství minerálních látek.

3.1.7 Fenolické látky

Fenolické látky obsahují alespoň jednu OH hydroxylovou skupinu (Michlovský, 2014a). Fenolické látky odpovídají za barvu, hořkou a tříslovitou chuť a za antioxidační účinky (Pavloušek, 2011).

Fenolické látky se rozdělují na flavonoidy a neflavonoidy. Mezi neflavonoidy patří hydroxybenzoové kyseliny, hydroxyskořicové kyseliny a stilbeny. Hlavními fenolickými látkami pro bílá vína jsou právě hydroxyskořicové kyseliny, způsobují oxidaci a hnědnutí moštů. V bobulích se nacházejí ve slupce a v dužnině jako estery kyseliny vinné. V malém množství se nalézají hydroxybenzoové kyseliny. Stilbeny zodpovídají za pozitivní zdravotní účinky (Pavloušek, 2011).

Flavonoidy se rozdělují na antokyany, flavan-3-oly a flavonoly. Antokyanová barviva se vyskytují především u modrých odrůd. Flavonoly působí jako ochrana před UV zářením (Pavloušek, 2011). Flavan-3-oly se nacházejí v třápině, v semenech a ve slupce, jejich polymery jsou taniny, také označované jako třísloviny. Flavan-3-oly mohou být hořké nebo tříslovité (Pavloušek, 2011). Za hořké tóny jsou zodpovědné flavan-3-oly ze semen, za tříslovité tóny flavan-3-oly ze slupek (Pavloušek, 2011).

Fenolické látky jsou významné především u modrých odrůd (Pavloušek, 2005). Jejich obsah je v červených vínech 3 až 10 krát vyšší než ve vínech bílých (Steidl, 2010).

U bílých odrůd je nižší obsah fenolických látek. Vysoký obsah fenolů u bílých odrůd je negativní (Pavloušek, 2005). Pokud se bílé víno zpracovává šetrně, obsah fenolických látek v moštu je pod 200 mg.l^{-1} . Čím déle se nechává mošt nležet a čím silněji probíhá lisování, tím více polyfenolů se ve víně nachází. Větší obsah polyfenolů lze také očekávat z narušených

bobulí (Steidl, 2010). Bílá vína obsahují jen velmi málo, nebo vůbec žádné třísloviny (Michlovský a Sedlo, 2013).

Obsah fenolických látek ovlivňuje odrůda, dají se ale dobře ovlivnit i agrotechnicky (Pavloušek, 2005).

U modrých odrůd odlistění ovlivňuje antokyanová barviva, u nás ovšem nedochází i při silném odlistění k negativnímu ovlivnění antokyanů. Naopak stres vyvolaný suchem a nadměrným osluněním zvyšuje obsah kyseliny abscisové, která pozitivně působí na fenolové látky (Pavloušek, 2014).

Mikroklima před zaměkáním má velký vliv na obsah taninů. V zastíněných hroznech je vyšší obsah hrubých taninů. Expozice hroznů ke slunci a tedy odlistění snižuje obsah těchto nevyzrálých taninů (Pavloušek, 2011).

Při intenzivním odlistění se pro bílá vína negativně zvyšuje obsah fenolických látek. Bílá vína jsou pak hořká a vznikají těkavé fenoly. Citlivé jsou především Chardonnay, Ryzlink vlašský, Veltlínské zelené a Muškát moravský (Pavloušek, 2011).

Při silném oslunění díky odlistění dochází u odrůd s červenou slupkou (Tramín, Pálava, Rulandské šedé) k vyšší tvorbě barviv, na to je třeba myslet při následném technologickém zpracování hroznů (Pavloušek, 2011).

3.1.8 Aromatické látky

Steidl (2010) uvádí, že buket zahrnují následující vonné a chuťové látky:

- Primární buket – aromatické látky nacházející se v nepoškozených bobulích.
- Sekundární buket – aromatické látky tvořené během fermentace.
- Terciární buket – vzniká během zrání vína.

Primární buket je označován také jako primární aroma, hroznové aroma a odrůdové aroma. Je závislý na odrůdě, podnebí, půdě, agrotechnice (Pavloušek, 2010).

Aromatické látky se v bobulích nacházejí ve dvojí podobě. Ve volné formě (těkavé) a ve vázané (Pavloušek, 2010).

Těkavých aromatických látek je menší množství než vázaných. Těkavé aromatické látky jsou vnímatelné čichem (Pavloušek, 2005). Jsou typické pro odrůdu. Lehce je identifikujeme přímo ve vinici, během kvašení ale mohou rychle unikat (Pavloušek, 2010). Jsou závislé na počasí, půdě a agrotechnice (Pavloušek, 2011).

Vázané aromatické látky jsou netěkavé a tedy čichově nevnímatelné. Nejčastěji jsou ve vazbě s cukrem, označujeme je jako glykosidy. Aby byly čichově vnímatelné, je nutné, aby

se odštěpil cukr (Pavloušek, 2005). Cukr se odštěpuje už od zpracování hroznů. Také kvasinky díky B-glykosidáze uvolňují aromatické látky (Pavloušek, 2011).

Aromatické látky se mezi sebou kombinují, jedna odrůda tedy obsahuje mnoho aromatických látek, které dohromady tvoří aroma odrůdy. Jsou špatně rozpustné ve vodě, v etanolu lépe (Pavloušek, 2011).

Monoterpeny dávají muškátové aroma, květinové aroma a lehké ovocné tóny. Nacházejí se u velkého množství odrůd. Vyskytují se především u muškátových odrůd (Pavloušek, 2010). V bobulích se nacházejí především ve slupce. Se zráním se jejich obsah zvyšuje, ovlivňuje je především teplota a sluneční záření. Při nadměrném odlistění a tedy vysoké teplotě může docházet k degradaci monoterpenů, ztrácí se jejich aroma, hrozny ztrácí ovocnou i květinovou vůni, která je nahrazena hořkou chutí (Pavloušek, 2011). Vodní stres zvyšuje koncentraci terpenů u Ryzlinku rýnského, podobně je tomu u odrůdy Sauvignon blanc (Michlovský, 2014c).

C₁₃ Norisoprenoidy jsou charakteristické pro své květinové aroma a ovocné tóny. Cítíme v nich jablko, kdoule, květy, fialky, maliny a dřevité tóny. Typickou odrůdou pro norisoprenoidy je Ryzlink rýnský, Chardonnay, Rulandské bílé a Rulandské šedé (Pavloušek, 2011). Vznikají při odbourávání karotenoidů (Pavloušek, 2010). Karotenoidy jsou tedy prekurzory norisoprenoidů. Vliv na přeměnu karotenoidů v norisoprenoidy má především světlo. Karotenoidy se tvoří od kvetení do zaměkání, pak se jejich obsah snižuje nástupem norisoprenoidů. Expozice hroznů ke slunci tedy ovlivňuje kladně koncentraci norisoprenoidů (Pavloušek, 2011). Mezi norisoprenoidy patří také TDN (1,1,6-trimetyl-1,2-dihydronaftalen), který vzniká také přeměnou karotenoidů. Jeho vůně je nápadně podobná petroleji nebo naftě. TDN se nachází především ve starších vínech u odrůdy Ryzlink rýnský, kde je znakem komplexnosti, u mladých vín je ovšem nežádoucí. TDN se vyskytuje u vín z teplejších oblastí. K jeho produkci přispívá teplé počasí a nadměrné oslunění. Na to je nutné myslet při odlišování. Hnědě zbarvená slupka není žádoucí. Ideální zbarvení slupky u Ryzlinku rýnského je narůžovělé, u Rulandského bílého zlatavé (Pavloušek, 2011). V bobuli bychom norisoprenoidy hledali především v dužnině a ve slupce (Pavloušek, 2010).

Methoxypyraziny dávají bylinné a travnaté tóny. Typické jsou pro odrůdy Sauvignon a Cabernet Sauvignon (Pavloušek 2010). Další odrůdy obsahující methoxypyraziny jsou Cabernet Franc, Cabernet Moravia, Merlot, Carmenere, Váh, Nitra. V malém množství se nacházejí u Ryzlinku rýnského a Chardonnay (Pavloušek, 2011). Nejvyšší obsah methoxypyrazinů je v ještě nezralých bobulích, se zráním obsah klesá (Pavloušek, 2010).

Nacházejí se především ve slupce, dále v dužnině a semenech. Jak již bylo řečeno, aminokyseliny jsou prekurzory aromatických látek a to se týká methoxypyrazinů. Tvorba methoxypyrazinů je závislá na odrůdě, počasí, stanovišti a zelených pracích. Hrozny pěstované v chladnějších podmínkách mají vyšší obsah methoxypyrazinů, protože největší vliv na obsah methoxypyrazinů má teplota. Odlistění tedy snižuje obsah methoxypyrazinů v hroznech. Odlistění před zaměkáním snižuje obsah methoxypyrazinů více, odlistění po zaměkání již méně (Pavloušek, 2011).

Vonné thioly se opět objevují u sauvignových odrůd, ale v malém množství například i u Ryzlinku rýnského. Pro vonné thioly je zásadní výživa dusíkem a hospodaření s vodou. Díky enzymu β -lyáza se vonné thioly uvolňují do vonné podoby, k tomu dochází během macerace nebo kvašení, zásadní je teplota (Pavloušek, 2011).

Těkavé fenoly jsou ve víně nežádoucí, u bílých odrůd způsobují lékárenské, plastové tóny, u červených pach kůže, koňského potu, vůni laku. Vznikají z hydroxyskořicové kyseliny (hrozny mají tedy vyšší obsah fenolických látek) a nalézáme je jak v bílých, tak červených vínech. U bílých odrůd dochází ke změně barvy, k hnědnutí slupky a hořké a tříslovitě chuti. U hnědých bobulí je patrná nahořklá, spálená chuť, ztrácí se ovocný charakter dané odrůdy. Citlivé jsou Chardonnay, Ryzlink vlašský, Muškát moravský, Veltlínské zelené. Jejich obsah se opět dá ovlivnit odlistěním, neboť přílišné oslunění tvoří prekurzory ke vzniku těkavých fenolů (Pavloušek, 2011).

Botrytis cinerea také může měnit složení aromatických látek. Vzniká houbový tón žampionů, tón lesní půdy, chuť je nasládlá a karamelová. Ušlechtilá hniloba pozměňuje monoterpeny, které dávají typické aroma odrůdy. Díky změněným monoterpenům tedy nelze vyrábět odrůdová vína, ale hrozny napadené ušlechtilou hnilobou jsou vhodnější pro výrobu přírodně sladkých vín (Pavloušek, 2011).

Divoká réva, především *Vitis labrusca* obsahuje furaneol, ten způsobuje fox aroma a chuť po jahodách. Fox aroma také tvoří methylantranilát, ten je typický pro americké divoké révy (Pavloušek, 2011).

Stárnutí vína UTA je způsobené snahou o vysoké výnosy a stresem vyvolaným ze sucha. Víno je cítit jako mycí prostředky, pasta na parkety, jádrové mýdlo, zatuchlina, kůže, akát, mokrý pes atd. (Pavloušek, 2011).

3.2 Vliv odlistění na fyziologii révového keře

3.2.1 List

V listech probíhá fotosyntéza (asimilace CO₂), transpirace (výdej vody) a dýchání (výměna vzduchu mezi rostlinou a okolím) (Novák a Skalický, 2012). Listy se podílejí na výživě rostliny, obsahují chlorofyl. Jsou důležité pro tvorbu cukrů (Pavloušek, 2011). Jejich tvar napovídá, že jsou vývojově přizpůsobeny k maximální absorpci slunečního záření (Procházka, 1998).

Listovou čepel protíná systém vodivých pletiv – žilnatina. Listy jsou důležitým ampelografickým znakem, k určení odrůdy velmi pomáhá vzhled bazálního výkrojku. Vrchní strana listu je chráněna kutikulou, pod kutikulou se nachází epidermis a ještě pod epidermis palisádový parenchym, ten obsahuje chlorofyl. Dále je houbový parenchym, ten obsahuje méně chlorofylu, zde dochází k výměně plynu a vody. Spodní strana listu není chráněna kutikulou, ale na epidermis se nacházejí průduchy a trichomy. Funkce průduchů je transpirace, tedy transport vody v rostlině. Při vysokých teplotách a suchu je omezené otevírání průduchů, to způsobuje vyšší obsah kyseliny abscisové. Pozastavuje se transpirace a výměna plynů, efektivita fotosyntézy se snižuje (Pavloušek, 2011).

Zálistky (fazochy) jsou letorosty, vyrůstající z oček, která se nacházejí u řapíku hlavních listů. Mohou na nich růst i hrozny (martiňáky). Růst zálistků podporuje osečkování. V zóně hroznů se odstraňují, aby nezahušťovaly keř a nezakrývaly hrozny. Zálistky rostoucí nad hrozny se nechávají, ve druhé polovině vegetace jsou asimilačně výkonnější než hlavní listy. Aby listy správně plnily svoji asimilační úlohu, je nutné, aby listová plocha byla zdravá. Napadení chorobami má negativní vliv na správnou funkci listů (Pavloušek, 2011).

3.2.2 Fotosyntéza

Rovnice fotosyntézy vypadá takto: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$. Fotosyntéza má zásadní vliv na ukládání zásobních látek, důležitý je transport cukrů (produkt fotosyntézy) do bobulí, transportním cukrem je sacharóza. Pro kvalitní funkci fotosyntézy a tedy ukládání cukrů je naprosto nezbytná zdravá listová plocha. O tu je nutné se po celou dobu vegetace velmi pečlivě starat. Cukry je podmíněno ukládání sekundárních metabolitů, to jsou aromatické a fenolické látky. Ovšem na ukládání cukrů a sekundárních metabolitů je zapotřebí různé teploty, oba děje neprobíhají současně a proto zvyšování cukernatosti neznamená zvyšování obsahu fenolických a aromatických látek (Pavloušek, 2011).

Během dýchání se uvolňuje oxid uhličitý a teplo, vzniká ATP (adenosintrifosfát). Dýchání nepotřebuje na rozdíl od fotosyntézy přímé světlo. Ovšem při dýchání se

spotřebovává cukr, který vzniká během fotosyntézy. Dýchání zajišťuje využití asimilátů pro růst a transport látek, dále pro příjem iontů (Pavloušek, 2011).

Ve srovnání s ostatními kulturními plodinami má réva vysoké nároky na teplotu. V zásadě platí, že se zvyšující se teplotou se zvyšuje výkonnost fotosyntézy. Jednoznačně optimální teplotu ale nelze určit, souvisí totiž s vodní bilancí. Čím je tepleji, tím větší je spotřeba vody v důsledku odpařování vody přes průduchy. Tato voda nemůže být rychle dodána z půdy a réva se dostává do vodního stresu. Jako ochranu proti dehydrataci reaguje uzavřením průduchů (Kadisich *et al.*, 2008).

Pro kvalitní fotosyntézu je důležitým parametrem teplo, ale také dostatek vody, dobře exponovaná listová plocha ke slunci je základ (Pavloušek, 2011). Jen přímo osluněný list dostává kvalitní světlo, listy uvnitř listové plochy dostávají světla méně. Lepší je mít menší listovou plochu, ale zato dobře osluněnou. Pro kvalitní fotosyntetickou aktivitu není důležité jen množství světla, ale také jeho kvalita (Bauer *et al.*, 2008). Při fotosyntéze se využívá fotosynteticky aktivní záření (FAR) to je v rozmezí 400-700 nm, nacházíme se tedy v modré a červené oblasti spektra. Cílem každého vinohradníka by mělo být takové vytvarování listové stěny, aby bylo co nejvíce listů na vnější straně listové stěny a minimum zastíněných listů uvnitř. Zastíněné listy nejsou využívány k akumulaci cukrů. Osluněné listy mají vyšší obsah chlorofylu a vyšší hodnotu transpirace (Pavloušek, 2011).

Fotosyntetická aktivita se od rašení zvyšuje a po odkvětu postupně klesá. Ze začátku jsou listy příjemcem asimilátů z kořenů a dřeva, jakmile ale dosáhnou necelé poloviny své konečné velikosti, stávají se sami zdrojem asimilátů pro rostlinu. Po 40-45 dnech od vývoje listů se jejich fotosyntetická výkonnost opět snižuje. Nejvyšší obsah chlorofylu v době zrání až zaměkání mají listy v horní části letorostů (Pavloušek, 2011).

Listová plocha se dá rozdělit na tři třetiny. Nejnižší položená třetina listové plochy obsahuje listy, které jsou aktivní po celou dobu vegetace, ovšem nejvyšší aktivity dosahují před kvetením. V prostřední třetině jsou listy a zálistky, jejich největší výkonnost je v době mezi kvetením a zaměkáním. A poslední, nejvyšší třetina je nejvíce výkonná po zaměkání (Pavloušek, 2011).

Zálistky při svém vývoji (stejně tomu je při vývoji hlavních listů) asimiláty nejprve přijímají, fotosynteticky aktivními se stávají, až se vytvoří minimálně dva plně vyvinuté listy.

Letorosty by měly mít délku 1,2-1,4 m. Po zaměkání by již neměly růst, aby neodebíraly asimilační látky hroznům. V létě je optimální teplota pro fotosyntézu 25-30 °C,

na podzim 20-25 °C. Negativně fotosyntézu ovlivňují teploty pod 15 °C a nad 40 °C (Pavloušek, 2011).

Hrozny berou asimilační látky z listů na stejné straně letorostu, tok asimilátů z listů je možný z letorostu na letorost (Pavloušek, 2011).

3.3 Vhodný termín a intenzita odlistění u bílých odrůd

V podmínkách ČR je pro kvalitu a tvorbu zásobních látek nutná dostatečná listová plocha. V jižních zemích se odstraňuje 6-8 listů (Pavloušek, 2014). Intenzivní odlistění se provádí ve Švýcarsku nebo Jižním Tyrolsku, kde jsou vyšší srážky. Díky srážkám dochází k výraznějšímu růstu listové plochy a navíc je potřebná vyšší ochrana proti houbovým chorobám, zejména hnilobám (Pavloušek, 2011). U nás se odstraňují 1-3 listy a zálistky v zóně hroznů nebo pouze zálistky. V sušších letech rostou menší listy, ty tolik nezastiňují bobule a nemusí se tedy odlišovat, postačí i jen odstranění zálistků (Pavloušek, 2011).

Počet listů, které se při odlistění odstraňují určuje především termín odlistění. Pokud se odlišuje brzy (fenofáze kvetení kdy je réva stále ve stádiu růstu), je možné odstranit i více listů, protože réva stihne kompenzovat ztracené listy, je tedy možné odstranit 2-4 listy a to především u odrůd s krátkými internodii jako například Tramín. Pokud se odlistí méně listů, dojde k opětovnému zahuštění listové stěny. U odrůd s delšími internodii je lepší odstranit 1-2 listy. Při pozdějších termínech odlistění se snižuje kompenzační schopnost. Odstraňuje se pouze 1-2 listy (Pavloušek, nedatováno).

Při raném odlistění (před kvetením) zálistky začínají teprve rašit, je možné je tedy odstranit, nebo počkat s jejich odstraněním na později, v tomto případě ovšem dojde k jejich intenzivnějšímu růstu po osekování a opět dochází ke zhušťování listové stěny (ANON., nedatováno).

Dobře provedené a včasné odlistění má kladný vliv na mikroklima listové stěny (Pavloušek 2014). Odlistění je velmi významným faktorem nepřímé ochrany proti houbovým chorobám a hnilobám. Čím dříve se odlistění a tedy prosvětlení provede, tím více se zhoršují podmínky pro rozvoj houbových chorob, neboť odlistění vede k lepšímu osychání hroznů a listů (Pavloušek, nedatováno). V hustém keři se drží vlhkost a ta přispívá k rozvoji houbových chorob. Bujně rostoucí keře mívají velký hustý hrozen, který také přispívá k rozvoji houbových chorob. Především u odrůd s bujným růstem má odlistění pozitivní vliv (Pavloušek, 2012).

Padlí je citlivé na vysoké teploty a UV záření, odlistění tedy v boji s padlím velmi pomáhá (Pavloušek, nedatováno). Pro padlí jsou nebezpečné vysoké teploty v závislosti na

délce jejich trvání. Teploty nad 32,2 °C pozastavují růst padlí, při teplotách nad 35 °C původce padlí začíná odumírat. Osluněné hrozny dosahují teploty o 5-15 °C vyšší než je teplota vzduchu, rozvoj padlí je tedy často potlačován (Hlušek *et al.*, 2015). Ve vlhkých letech dochází k napadení květenství plísní révy, proto je důležité provzdušnění keře před kvetením, aby listy a květenství mohly dobře osychat (ANON., nedatováno). Díky vzdušnější zóně hroznů je méně časté vadnutí třapiny (Pavloušek, 2011).

Brzké odlistění také ovlivňuje nasazování bobulí. Čím dříve se odlistění provede, tím bude výnos nižší, ale vyšší kvalita hroznů. Výnos může být až o 20% nižší, zatímco cukernatost o 5% vyšší. U odlistění před kvetením dochází ke sprchávání, protože réva ke kvetení potřebuje zásobní látky z kořenů, starého dřeva a produktů fotosyntézy. Po odlistění dojde ke snížení listové plochy a sníží se přísun asimilátů do květenství (Pavloušek, 2011). U odlistění po dokvětu dochází k tvorbě menších bobulí, a to díky omezení zdroje asimilátů pro vyvíjející se bobule (Pavloušek, nedatováno). Díky horšímu odkvětu a nižší násadě bobulí se tvoří volnější hrozny a menší bobule, to vede nepřímě k regulaci násady hroznů. Volnější uspořádání bobulí vede k nižší citlivosti na napadení hnilobami, neboť bobule lépe osychají. Bobule se v hroznu jen dotýkají, nedochází u nich k deformacím jako u hodně hustých hroznů, díky čemuž může docházet k mikrotrhlinám a opět k vyšší náchylnosti na houbové choroby (Pavloušek, nedatováno).

Je nutné myslet na dostatečnou listovou plochu vzhledem k hmotnosti hroznů, je nutné být na pozoru především u modrých odrůd s velkým hroznem. Proto je odlistění u modrých odrůd spojeno s regulací násady (Pavloušek, 2014).

Díky odlistění se snižuje asimilační plocha a tedy výkonnost fotosyntézy. Mohlo by dojít ke snížení cukernatosti (Pavloušek, nedatováno). Pokud se ovšem odlistí brzy po odkvětu, dokáže réva kompenzovat ztrátu listů a to již do 15 dnů (ANON., nedatováno). Listy jsou lépe osluněny a fotosyntéza má vyšší výkonnost (Pavloušek, nedatováno).

Díky brzkému odlistění mají keře mladší listovou plochu ve fenofázi zaměkání. Listy na konci letorostu a uprostřed jsou již zralé a díky odlistění bylo vytvořeno více zálistkových listů jako kompenzace za brzké odlistění. Rané termíny odlistění proto nesnižují cukernatost (ANON., nedatováno). Pokud se odlistí až během zrání bobulí, kompenzační schopnost révy se snižuje kvůli zpomalení růstu révy. Při pozdním odlistění tedy může docházet ke snižování cukernatosti (Pavloušek, 2011).

Pokud se odlistí brzy, okolo kvetení, dochází u vyvíjející se bobule k exponovanosti k UV-záření, díky tomu se ve slupce tvoří obranné látky jako fenoly a karotenoidy

(Pavloušek, nedatováno). Pokud se odlišuje již před kvetením, dochází k dobré adaptaci bobule na intenzivní sluneční záření a vysoké teploty, bobule je tedy odolnější ke slunečnímu úpalu. Slupka se totiž již vyvíjí ve stresových podmínkách a díky tomu se lépe adaptuje, zesílí se kutikula a voskovité vrstvy (Pavloušek, nedatováno). Díky zesílení slupky lze sklízet hrozny později při získání maximální kvality. Odlistění mezi kvetením a hráškovatěním je v době, kdy je UV-záření silné a dochází k zesílení slupky. Při pozdějším odlistění již slupka nedokáže tolik reagovat a není tak silná (Pavloušek, 2011). Při pozdějším odlistění se zvyšuje riziko poškození bobulí sluncem nebo vysokými teplotami. U odrůd citlivých na sluneční spálu (hnědnutí slupky) je vhodné využívat raný termín odlistění anebo naopak až během zrání bobulí (Pavloušek, nedatováno).

Úpal vzniká díky vysoké teplotě a silnému slunečnímu záření, nejčastěji infračervenému. Bobule bílých odrůd mohou mít až modrofialovou barvu, jsou scvrklé a usychají. K největším následkům úpalu dochází mezi nasazováním bobulí a zaměkáním, anebo pokud se dlouhé chladné deštivé počasí vystřídá s horkým a silným slunečním zářením. Pokud jsou bobule poškozeny po zaměkání, hovoří se o spále. U bobulí poškozených úpalem dochází díky odpařování vody ke snížení hmotnosti, zvýšení cukernatosti a obsahu fenolických látek. Bobule jsou hořké a díky nim dochází k hnědnutí moštu (Pavloušek, 2011).

Odlistění by se nemělo provádět ve dnech s příliš vysokými teplotami, keř je velmi citlivý na sluneční úpal a slupka hůře adaptuje. Vhodné nejsou ani příliš nízké teploty a deštivé počasí, při následném zvýšení teplot by mohlo dojít k poškození bobulí. Ideální teplota pro odlistění je 20-25 °C (Pavloušek, nedatováno).

Teplota exponovaných bobulí je rozdílná s okolní teplotou, u modrých bobulí může být rozdíl 12-17 °C, u zelených a žlutých 7-12 °C. Malé a volnější hrozny se ohřívají méně, stejně jako malé bobule. Při teplotách nad 30 °C se snižuje metabolická aktivita, teplota vzduchu nad 35 °C je pro plně exponované hrozny již výrazně škodlivá (Pavloušek, 2011).

Pokud se k odlistění přistupuje později a řádky jsou orientovány ze severu na jih, je nutné zohlednit vyšší teploty v odpoledních hodinách, tedy že západní strana řádku je více vystavena slunečnímu záření a to představuje velké riziko slunečního úpalu. Na východní straně se tedy odstraňují zálisky a 1-2 listy brzy po odkvětu, na západní straně v době zrání pouze zálisky a případně 1-2 listy (Pavloušek, nedatováno). Listy pod hroznem se mohou nechat jako ochrana před odraženým zářením od půdy. Listy nad hroznem zase chrání před zářením okolo poledne (Pavloušek, 2011).

Termín odlistění kdy se začíná zvětšovat objem bobulí je velmi nevhodný, omezuje se transpirace a bobule tedy nemá takovou možnost regulovat teplotu, hrozí tedy úpal, neboť bobule jsou citlivé na vysoké teploty. Nejcitlivější jsou bobule 3 týdny před zaměkáním (Pavloušek, 2011).

Z pohledu aromatické zralosti je vhodnější odlistění před zaměkáním, při odlistění po zaměkání se aromatické látky mění výrazně. Vztah odlistění a aromatické zralosti je důležitý u pozdních odrůd, které začínají zaměkat v srpnu, kdy je teplota vzduchu nižší než v červenci a dochází k optimálnímu vyzrávání. Těmito odrůdami jsou Ryzlink rýnský, Ryzlink vlašský, Sauvignon blanc, Rulandské bílé, Chardonnay, Tramín, Pálava a Veltlínské zelené (Pavloušek 2011). Ranější termín odlistění u odrůdy Sauvignon blanc vede k ovocnějším vínům (Pavloušek, nedatováno). U odrůd s nižším obsahem kyselin jako Irsai Oliver, Müller Thurgau a Muškát moravský může být dostatečné i jen odstranění zálistků (Pavloušek, nedatováno).

Doba kdy se provádí odlistění před kvetením je spojena i se zastrkáváním letorostů do drátěnky. Z ekonomického hlediska je výhodné spojení těchto dvou operací, než provádět každou operaci zvlášť (ANON., nedatováno). Výhodou odlistění je, že se zlepšuje průchodnost postřiků k hroznům (Pavloušek, 2014).

3.4 Mechanizační prostředky využívané při odlistění

Stoje využívané při odlistění se nazývají defoliátory. Defoliace prováděná bez využití mechanizace je šetrnější a je menší riziko poškození bobulí. Nevýhodou je vysoká pracnost a nízká výkonnost.

Hlavní nevýhodou mechanizované defoliace je možnost narušení bobulí, nebo celých hroznů. To může mít za následek následné napadení houbovými chorobami (Zemánek a Burg, 2010). Často se doporučuje provádět mechanizované odlistění až po svěšení hroznů, kdy je menší riziko poškození bobulí. U nejmodernějších typů defoliátorů již nedochází k poškozování hroznů (Hlušek *et al.*, 2015). Odlistění může probíhat pouze na jedné, nebo obou stranách listové stěny. Záleží na stanovišti a odrůdě. U bujně rostoucích odrůd, s hustou listovou stěnou se využívá odlistění z obou stran. Intenzitu odlistění také určuje zatížení keře. U Ryzlinku rýnského, jakožto středně výnosné odrůdy, se ponechává 7-8 plně vyvinutých listů na hrozen (Zemánek a Burg, 2010). Pro mechanizované odlistění je důležité mít letorosty pečlivě upevněny v drátěnce, tím se sníží riziko jejich poškození (Pavloušek, 2011).

Výhodou mechanizovaného odlistění je vyšší výkonnost. U ruční defoliace se pracnost pohybuje mezi 17-65 h.ha⁻¹ (záleží na intenzitě odlistění a zda se jedná o jednostranné

odlistění nebo oboustranné). Výkonnost u mechanizované defoliace je oproti ruční vyšší o 70-90% (Zemánek a Burg, 2010).

Defoliátory pracují na třech různých principech. Podtlak, přetlak a termicky. Nejpoužívanější z těchto tří jsou defoliátory podtlakové, také označované jako ventilátorové.

3.4.1 Ventilátorové defoliátory

Pracují na principu podtlaku. Listy jsou vpraveny do pracovního ústrojí a zde jsou odděleny od letorostu. Je možné nastavit výšku a šířku odlišované plochy. Šířka ošetřované plochy se pohybuje v rozmezí 0,30-0,60 m. Ventilátor je výkonný (4-12 kW), jeho pohon zajišťuje hydromotor nebo vývodový hřídel traktoru. U moderních strojů je ústrojí navíc vybaveno o ochrannou mřížku, která zabraňuje vtahování letorostů a hroznů. Díky této mřížce se navíc může určit počet vtahovaných listů. (Zemánek a Burg, 2010).

Pracovní ústrojí je tvořeno rotačním nožem, žací lištou nebo dvojicí protiběžných válců. Vtahovací válce jsou konstrukčně nejjednodušší. Listy jsou vtaženy a odtrženy. Pro lepší zachycení listů jsou válce profilované, popř. jeden z válců může být perforovaný. Rotační nůž má čepel rovnou nebo zaoblenou. Listy jsou přiváděny do pracovní hlavy za pomoci ventilátoru a v ní jsou odděleny rotujícím nožem. Odříznuté zbytky listů jsou odváděny pryč z pracovního ústrojí a zůstávají ve vinohradě. Protiběžná žací lišta je doplněna o pryžový dopravník, ten odtlakuje letorosty na stranu. Za pomoci ventilátoru jsou listy hubicí umístěnou za žací lištou vtahovány a odděleny. Odstraněné listy zůstávají ve vinohradě. Další možností je kombinace s drátěným válcovým košem, ten se otáčí a nasává listy, které jsou pak odděleny žací lištou, koš se neustále čistí díky přítomnému kartáči (Zemánek a Burg, 2010).

Defoliátory ventilátorové se vyrábějí ve třech konstrukčních provedeních a to jako ruční (zádové), traktorové nesené popř. traktorové návěsné a defoliátory, které využívají multifunkční portálový nosič, označují se jako adaptéry pro defoliaci. Ruční defoliátor je konstrukčně nejjednodušší a jeho výkonnost se pohybuje u oboustranného odlistění jen okolo 0,04-0,08 ha.h⁻¹, u jednostranného 0,08-0,15 ha.h⁻¹. U traktorových defoliátorů lze zvolit jednostrannou nebo oboustrannou defoliaci. Oboustranná díky možnosti využití dvoustranné nebo tunelové konstrukce, dosahuje výkonnosti 0,35-0,60 ha.h⁻¹. Hlavní výhodou adaptérů pro defoliaci je vysoká výkonnost 0,8-1,0 ha.h⁻¹, která tkví v současném odlišování dvou řádků. (Zemánek a Burg, 2010).

3.4.2 Impulsivní defoliátory

Využití není tak časté. Vzduch je hnán rotujícími tryskami do listové stěny. Listy jsou proudem vzduchu odtrženy nebo je poničena listová čepel. Odstraněné listy jsou odfouknuty a zůstávají ve vinohradě. Šířku ošetřované plochy lze měnit (Zemánek a Burg, 2010).

3.4.3 Termické defoliátory

Pracovní ústrojí pracuje s vysokými teplotami. Několik hořáků ohřívá keramickou desku, která spálí listy. Pracovní ústrojí je řešeno jako traktorově nesené a to buďto čelně nebo bočně (Zemánek a Burg, 2010).

3.5 Historie odlistění

Už staří Římané otrhávali listy kolem hroznů. Columella (Lucius Junius Moderatus Columella) psal kolem roku 65 po Kristu. Narodil se ve Španělsku. Poznatky v zemědělství získal od svého dědečka, tyto pak využíval na svých hospodářstvích nedaleko Říma. Věnoval se především vinohradnictví a prováděl známé pokusy s aminejskými révami (Kraus, 2009).

Preferoval odstraňování listů kolem hroznů, jakmile jsou nasazeny bobule a začínají se zvětšovat. Listy se v chladných a vlhkých podmínkách musí odstraňovat, zatímco v oblastech s ostrým slunečním svitem a suchých podmínkách se listy musí ponechávat, aby hrozny nebyly spáleny od slunce. Hrozny se mohou i přikrývat palmovými listy (Kraus, 2009).

4 Materiál a metody

4.1 Popis stanoviště

Pokus probíhal v areálu pracoviště Mendeleum v Lednici, Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně, v podoblasti Mikulovské, v obci Lednice, v katastrálním území Lednice na Moravě. Pokusná vinice o rozloze 4 ha se nachází ve viniční trati Na Valtické. K pokusu se využil řádek 93, odrůda Ryzlink rýnský.

K obci Lednice náleží Nejdek, v jeho blízkosti ÚKZÚZ (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský) využívá data ze zkušební stanice Lednice. Dle údajů, je nadmořská výška 171 m.n.m., dlouhodobá průměrná teplota je 9,6 °C a dlouhodobý průměrný úhrn srážek 461 mm.

4.2 Popis pokusné odrůdy - Ryzlink rýnský

Ryzlink rýnský je velmi starou odrůdou, jeho původ bychom hledali v Německu, v Porýní. Je ale spousta dohadů, jak vznikl. Bassermann-Jordan ve své knize „Geschichte des Weinbaus“ upozorňuje na jinou odrůdu, kterou již 23-79 n. l. popsal Plinius a je podobná Ryzlinku rýnskému. Další možností je zásluha Ludvíka Německého, který mohl Ryzlink rýnský rozšiřovat na březích řeky Rýna a vytlačil tak Trolínské a Orleans, do té doby domácí odrůdy. Ovšem nejčastěji se přikláníme k názoru, že Ryzlink rýnský vznikl v Porýní jako semenáč *Vitis vinifera var. Sylvestris*. Pak je také možné, že vznikl jako kříženec *Vitis sylvestris* a Heunisch bílý (Pavloušek, 2008). Sedlo a Ludvíková (2014) uvádějí, že vznikl v Německu pravděpodobně jako kříženec Heunisch x Tramín x autochtonní odrůda z Porýní. Předpokládají, že odrůda vznikla u horního toku řeky Rýna.

Je typickou odrůdou pro severní vinařské oblasti. Má celosvětový význam, pěstuje se v Německu, Alasce, Rakousku a severní Itálii, dále v Austrálii, na Novém Zélandu a částečně ve Spojených státech a v Kanadě. Kdysi bylo v Austrálii dokonce více Ryzlinku než Chardonnay. Australské ryzlinky jsou tělnatější a bohatší než evropské, mladá vína mají velmi pronikavou chuť limety a citronu (Walton, 2002). Ve světě se pěstuje přibližně na 60 000 hektarech a je 18. nejrozšířenější odrůdou na světě (Sedlo a Ludvíková, 2014). V České republice se pěstuje v České i Moravské vinařské oblasti, na Moravě nejvíce ve Slovácké podoblasti, dále Mikulovské, Znojenské, a Velkopavlovické. Ryzlink pěstovaný u nás se dá vyhledat i jako Riesling, Rheinriesling (Pavloušek, 2008). Do Státní odrůdové knihy byl zapsán 1941 (Sedlo a Ludvíková, 2014).

List je středně velký, pevný, pětilaločný, rubová strana je středně hustě ochlupená. Řapíkový výkrojek nejčastěji překrytý, s průsvitem. Hrozen je malý až střední. Nejčastěji má

křídélka. Hrozen je válcovitý nebo válcovitě-kuželovitý, hustý. Bobule je malá až střední a kulatá, barva žlutozelená. Typická je hnědá tečka a narůžovělé líčko na osluněné straně bobule. Slupka je pevná, dužnina jemně aromatická. Růst je bujný, starší keře rostou středně bujně. Dřevo vyzrává brzy a dobře (Pavloušek, 2008).

Raší pozdě (koncem dubna) a díky tomu má větší šanci vyhnout se jarním mrazíkům, dozrává v druhé polovině října (Pavloušek, 2008).

Má vysokou odolnost proti mrazu. Pokud je dobře vyzrálé dřevo, snáší i pokles teploty na -20 °C (Pavloušek, nedatováno). Odolnost proti houbovým chorobám je dobrá, za dobrých podmínek se může tvořit ušlechtilá hniloba (Kraus, 2012). Je citlivější na fyziologické vadnutí třapiny a to zejména na půdách přehnojených dusíkem a draslíkem, kdy dochází k bujnému růstu. Toto se děje především na kamenitých a suchých půdách, kde je Ryzlink rýnský hojně vysazován (Kraus *et al.*, 2010). Třapina může být poté sekundárně napadena šedou hnilobou (Pavloušek, nedatováno). Velkou výhodou Ryzlinku rýnského je jeho vyrovnaná sklizeň (Kraus *et al.*, 2010).

Ryzlink rýnský je velmi náročný na polohu. Vyžaduje jižní svahy a to do 200 m.n.m (Kraus *et al.*, 2010). Nároky na půdu jsou malé, vhodné jsou kamenité mělké půdy, dobře se mu daří i na lehčích písčitých půdách a štěrkopísčích. Nesnáší těžké jílovité a příliš vlhké půdy (Pavloušek, nedatováno) . Nesnáší půdy s vyšším obsahem vápna (Sedlo a Ludvíková, 2014).

Vhodnými podnožemi jsou Kober 125 AA, ten může mít pozitivní vliv na kvalitu hroznů, SO 4 má vliv na rychlejší dozrávání Kober 5 BB se hodí na chudší sušší půdy (Pavloušek, nedatováno). Bujná podnož a bohatá půda způsobují sprchávání (Kraus *et al.*, 2010). V překladu z němčiny také odrůda připomíná sprchávání (Sedlo a Ludvíková 2014).

Doporučené zatížení 10 až 12 oček na m². Výnos se pohybuje okolo 10 tun na hektar, obsah kyselin v rozmezí 10 až 14 g.l⁻¹ (Sedlo a Ludvíková, 2014).

Klonový materiál bychom hledali u nás, v Německu, Rakousku a Francii (Pavloušek, 2008).

Na kvalitní vývoj aromatických látek má pozitivní vliv střídání teplot mezi teplým dnem a již chladnou nocí. Ryzlink rýnský se tedy sbírá koncem října až začátkem listopadu, kdy dochází k větším změnám teplot den-noc (Sedlo a Ludvíková, 2014). Vína mají aroma s tóny zeleného jablka, kdoule, meruňky, broskve. To vše doplněné lipovým květem (Pavloušek, 2008). Důležitá je kyselina, kořenitost a minerální tóny. Dále se vyskytují grapefruitové tóny a ananas (Kraus, 2012).

Ryzlink rýnský je vhodný pro vína s označení terroir. Je možné použití studeného kvašení, vína pak mají svěží kyselinku a zvýrazněnou vůni. Důležitá je harmonie zbytkového cukru s chutí, vůní a kyselinami (Pavloušek, 2008). Odrůda nemá problém jít do vyšších cukrů (Kraus, 2012). Výběr z hroznů a výběr z bobulí dává jen v nejlepších letech anebo při cílené agrotechnice (Sedlo a Ludvíková, 2014). Vína jsou vysoké kvality. Ryzlink se dá využít i pro dlouhověká vína. Kabinetní se hodí ke studeným předkrmům, pozdní sběr je vhodný ke pstruhům a sladké k dezertům. Je vhodný i k výrobě ledových vín. Odrůda je celosvětově uznávaná (Kraus, 2012). Suchá a likérová vína mají komplexní aroma, kde se spojují květinové, citronové a kořenné tóny u mladých vín přecházejících během stárnutí vína do medových, petrolejových a pražených tónů (Michlovský, 2014c).

4.3 Varianty pokusu

- RR1 1. termín 8.6.2015 před kvetením
- RR2 2. termín 13.7.2015 po odkvětu
- RR3 3. termín 10.8.2015 zaměkání
- RR4 Kontrola

4.4 Stanovované parametry a analytické metody

V jedné řadě se keře označily barevnými pásky, které označovaly různá data odlistění. Aby výsledky byly co možná nejpřesnější, bylo k odlistění využito více keřů. Několik keřů jedné varianty odlistění bylo ve spodní i horní části řádku. Odstraňovaly se přibližně 3 listy a zálistky v zóně hroznů.

Poté se sbíraly vzorky na laboratorní rozbor. Vzorky se sbíraly třikrát a to 24.9.2015, 1.10.2015 a 8.10.2015. Od každé varianty odlistění (a kontroly) bylo odebráno 100 ks bobulí do mikrotenového sáčku. Aby byl vzorek co možná nejkvalitnější, sbíraly se bobule různé velikosti, z obou stran listové stěny a z různých částí hroznů.

Laboratorní rozbor byly provedeny ve stejných dnech jako odběry vzorků. Pokud by se rozbor dělal až další den, bylo by nutné uchovat vzorky přes noc v chladničce.

K rozborům bylo nutné získat z bobulí mošt, bobule se tedy pomačkaly a precedily. Poté byla změřena cukernatost refraktometrem. Hodnota pH se změřila pH-metrem. K dalšímu rozboru byl použit automatický titrátor TITROLINE EASY.

Nejprve se měřil obsah titrovatelných kyselin. Do kádinky se odměřilo 10 ml moštu a 10 ml destilované vody, vložilo se magnetické míchadlo a ponořila pH elektroda. U automatického titrátoru se vstříkuje do vzorku ze zásobní nádoby 0,1 mol.l⁻¹ NaOH. Až pH

elektroda naměří pH hodnotu 7, titrace se zastaví. Pro výpočet titrovatelných kyselin je nutné znát spotřebu NaOH. Poté se získané údaje vloží do vzorce: $x = a \cdot f \cdot 0,75$

„x“ je výsledný obsah titrovatelných kyselin, „a“ je spotřeba NaOH, „f“ je faktor NaOH.

Dále se měřil obsah asimilovatelného dusíku. Do vzorku, který se získal při měření titrovatelných kyselin, se přidalo 10 ml formaldehydu, zahájilo se titrování a spotřeba NaOH se použila pro výpočet. Vzorec pro výpočet asimilovatelného dusíku: $x = a \cdot 140 \cdot f$

Pro stanovení kyseliny vinné a jablečné se mošt vložil do mikrozkušavek typu Eppendorf a použila se kapalinová chromatografie na přístroji HPLC (*high-performance liquid chromatography*). Nakonec byly zpracovány grafy a statistika v programu EXCEL.

5 Výsledky

5.1 Cukernatost

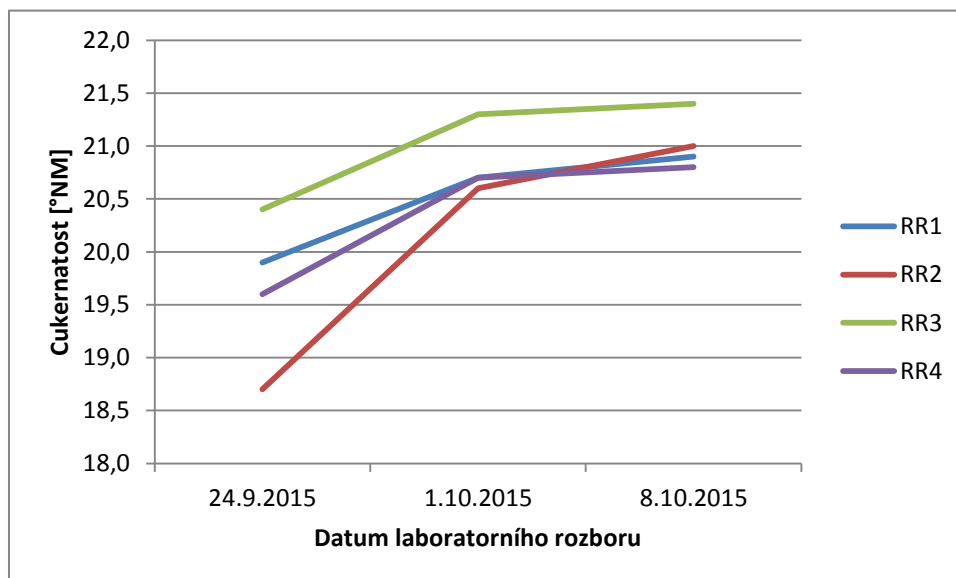
Dle grafu lze vyčíst, že cukernatost se stále zvyšovala, mezi prvním a druhým termínem rozboru bylo zvyšování cukernatosti výraznější jak mezi druhým a třetím.

RR1 vzorek měl v prvním termínu rozboru druhou nejvyšší cukernatost a to 19,9 °NM, při druhém rozboru jeho cukernatost stoupla na 20,7 °NM. Při třetím rozboru měl cukernatost 20,9 °NM, tedy druhou nejnižší.

RR2 byl vzorek s nejnižší cukernatostí k datu prvního rozboru, měl pouhých 18,7 °NM, což oproti ostatním vzorkům byl velký rozdíl. Vývoj cukernatosti byl ovšem prudký, už k datu druhého rozboru byla cukernatost 20,6 °NM, stále nejnižší ze všech vzorků, ale zato s nejprudším růstem mezi prvním a druhým odběrem vzorků a to o 1,9 °NM. K poslednímu datu rozboru byl druhým vzorkem s nejvyšší cukernatostí a to 21,0 °NM.

RR3 byl vzorek, který měl ke všem datům rozboru nejvyšší cukernatostí. Při prvním odběru měl 19,6 °NM, při druhém 20,4 °NM a při třetím 21,4 °NM.

RR4 je kontrolní vzorek, k prvnímu datu rozboru je druhým s nejnižší cukernatostí, k druhému odběru jeho cukernatost byla stejná jako u vzorku RR1 a to 20,7 °NM. Při posledním měření se jeho cukernatost už příliš nezměnila, vzrostla jen o jednu desetinu, tedy na pouhých 20,8 °NM. Kontrolní vzorek měl k poslednímu odběru nejnižší cukernatost.



Graf 1 Vývoj cukernatosti

5.2 Titrovatelné kyseliny

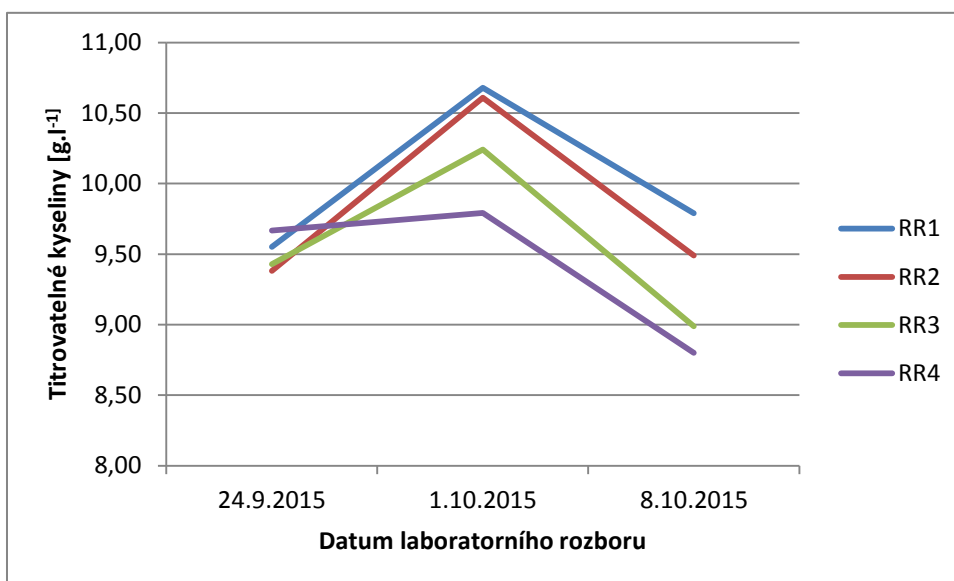
U všech vzorků obsah titrovatelných kyselin mezi prvním a druhým rozbořem stoupal, po druhém rozbořu se u všech variant snížil. K datu prvního rozbořu byl mezi vzorky jen malý rozdíl v obsahu titrovatelných kyselin a to v rozmezí od $9,38 \text{ g.l}^{-1}$ do $9,67 \text{ g.l}^{-1}$. Poté se již obsah kyselin mezi jednotlivými vzorky lišil více. Obsah titrovatelných kyselin měl podobný vývoj u variant, u kterých došlo k odlistění, kontrolní vzorek neměl tak výrazné změny a to především mezi prvním a druhým termínem odběru vzorků. Patrný je vliv odlistění na vývoj titrovatelných kyselin.

RR1 měl k prvnímu datu rozbořu druhý nejvyšší obsah titrovatelných kyselin a to $9,55 \text{ g.l}^{-1}$, v dalších dvou rozbořech byly hodnoty nejvyšší. K druhému datu měl $10,68 \text{ g.l}^{-1}$ a k poslednímu datu rozbořu $9,79 \text{ g.l}^{-1}$

RR2 měl podobný vývoj titrovatelných kyselin jako RR1. První datum rozbořu $9,38 \text{ g.l}^{-1}$, druhý $10,61 \text{ g.l}^{-1}$ a poslední $9,49 \text{ g.l}^{-1}$. Při prvním odběru vzorků byl ovšem tím s nejnižším obsahem titrovatelných kyselin, rychle předběhl RR3, dále RR4 a již si udržel druhý nejvyšší obsah titrovatelných kyselin při prvním i druhém odběru.

RR3 si stále držel pozici druhého vzorku s nejnižším obsahem titrovatelných kyselin. RR2 ho brzy předběhl, ale RR3 měl výraznější vývoj než RR4 a tedy RR3 v obsahu kyselin ještě před druhým rozbořem předběhl RR4. K datu prvního rozbořu měl $9,43 \text{ g.l}^{-1}$, k druhému datu $10,24 \text{ g.l}^{-1}$ a při posledním odběru vzorků $8,99 \text{ g.l}^{-1}$.

Kontrola měla obsah titrovatelných kyselin při prvním rozbořu $9,67 \text{ g.l}^{-1}$, při druhém $9,79 \text{ g.l}^{-1}$. Výraznější byla změna k poslednímu datu rozbořu, RR4 měl $8,8 \text{ g.l}^{-1}$.



Graf 2 Vývoj titrovatelných kyselin

5.3 pH

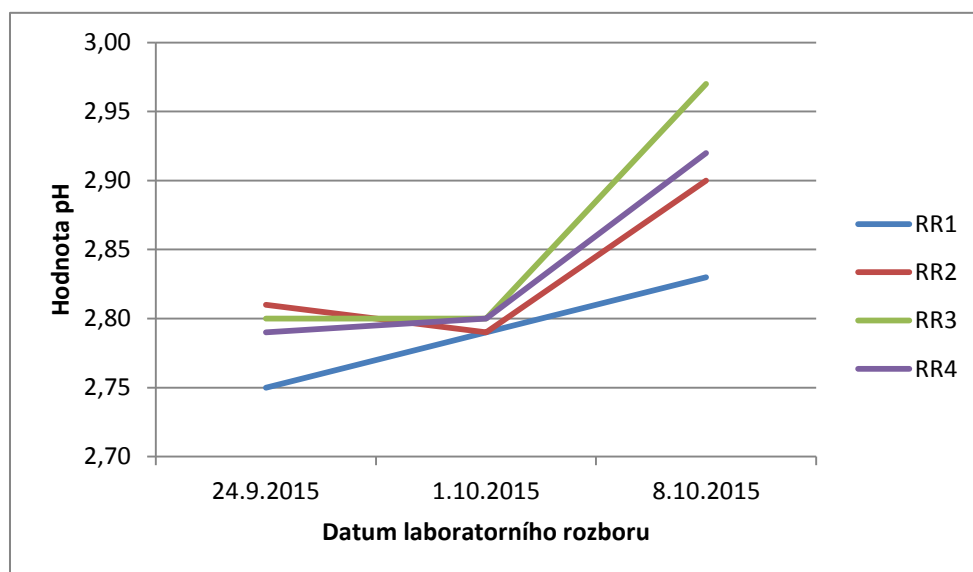
Při prvním termínu rozborů měly všechny vzorky, kromě RR1, podobnou hodnotu pH a to 2,79, 2,80 a 2,81. K poslednímu datu odběru vzorků byly hodnoty pH více rozdílné 2,83, 2,90, 2,92 a 2,97.

RR1 měl oproti ostatním vzorkům prakticky rovnoměrný vývoj hodnoty pH. K prvnímu termínu rozboru byla hodnota pH oproti ostatním vzorkům velmi nízká a to pouhých 2,75. K druhému datu rozboru 2,79 (stejně jako varianta RR2), oproti variantě RR2 ovšem varianta RR1 neměla takový výrazný růst pH a vývoj se zastavil na hodnotě 2,83.

RR2 měl také zajímavý vývoj hodnoty pH oproti ostatním variantám a to mezi prvním a druhým termínem odběru vzorků. První termín byla hodnota nejvyšší ze všech vzorků a to 2,81, pak hodnota pH jako jediná klesla na 2,79 (u RR3 byla hodnota mezi prvním a druhým odběrem stejná). K datu posledního rozboru byla hodnota pH u RR2 druhá nejnižší a to 2,90.

Při prvním termínu odběru vzorků, byla hodnota pH u RR3 druhá nejvyšší a to 2,80. Do druhého termínu odběru vzorků se hodnota pH nezměnila, ale velký vývoj nastal mezi druhým a třetím rozbořem. K datu třetího rozboru byla hodnota pH nejvyšší ze všech vzorků a to 2,97.

RR4 měl k prvnímu termínu rozboru druhou nejnižší hodnotu pH 2,79 (ovšem vyšší hodnotu pH měl RR3 a to jen o jednu desetinu vyšší, tedy 2,80 a vzorek s nejvyšší hodnotou RR2 2,81). K druhému termínu odběru vzorků byla hodnota pH 2,80 (stejná hodnota jako u RR3) a k třetímu, poslednímu rozboru vyšplhala hodnota pH na 2,92 (druhá nejvyšší ze všech vzorků k tomuto datu rozboru).



Graf 3 Vývoj hodnoty pH

5.4 Asimilovatelný dusík (YAN)

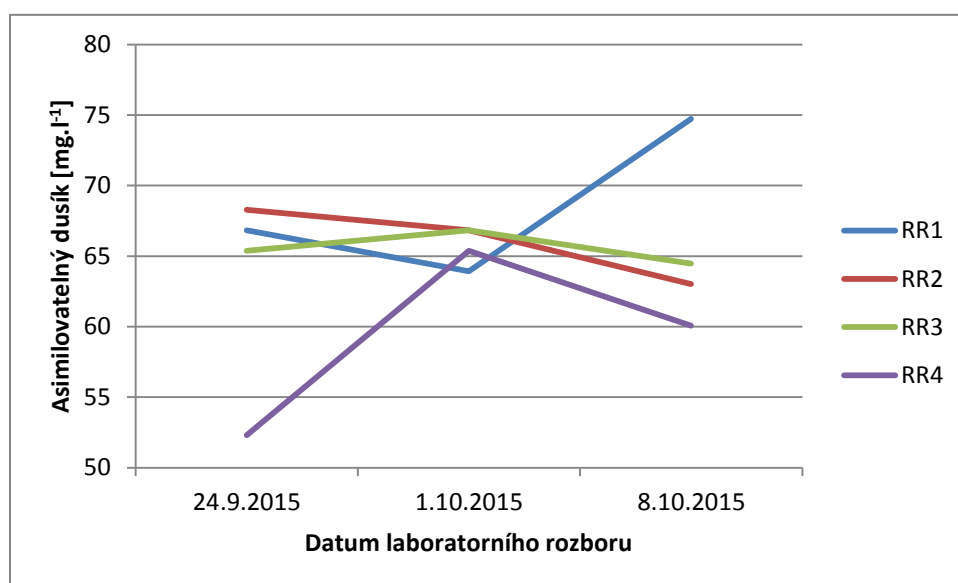
Všechny varianty odlistění měly při prvním rozboru podobný obsah asimilovatelného dusíku a to 65 mg.l^{-1} , 67 mg.l^{-1} a 68 mg.l^{-1} , jen kontrola měla pouhých 52 mg.l^{-1} . Při druhém rozboru byly hodnoty všech vzorků velmi blízké a to od 64 mg.l^{-1} do 67 mg.l^{-1} . U posledního rozboru už byl znatelnější rozdíl v obsahu asimilovatelného dusíku (od 60 mg.l^{-1} do 75 mg.l^{-1}). U dvou variant se dusík mezi prvním a druhým termínem rozboru zvýšil, u dvou snížil. Mezi druhým a třetím rozbohem se zvýšil jeden vzorek, ostatní se snížily.

RR1 k prvnímu datu odběru vzorků měl druhý nejvyšší obsah asimilovatelného dusíku ze všech vzorků a to 67 mg.l^{-1} , poté se snížil na 64 mg.l^{-1} a byl vzorkem s nejnižším obsahem asimilovatelného dusíku. Při posledním odběru vzorků se jeho obsah výrazně zvýšil a to na 75 mg.l^{-1} , což výrazně převyšuje všechny ostatní varianty.

RR2 neměl tak výrazný vývoj. K prvnímu termínu odběru vzorků byl obsah asimilovatelného dusíku nejvyšší a to 68 mg.l^{-1} , poté jeho obsah klesal a jeho obsah byl stejný jako u RR3 67 mg.l^{-1} , jednalo se o vzorky s nejvyšším obsahem asimilovatelného dusíku k tomuto datu rozboru. K poslednímu odběru vzorků jeho obsah ještě klesl a to na 63 mg.l^{-1} , kdy byl vzorkem s druhým nejnižším obsahem asimilovatelného dusíku.

RR3 byl vzorkem s nejméně výrazným vývojem asimilovatelného dusíku, při prvním odběru vzorků byl jeho obsah druhým nejnižším s 65 mg.l^{-1} , poté se jeho obsah nepatrně zvýšil na 67 mg.l^{-1} . Nakonec došlo k poklesu na 64 mg.l^{-1} , což je druhá nejvyšší hodnota.

RR4 měl k prvnímu termínu rozboru 52 mg.l^{-1} , poté se zvýšil na 65 mg.l^{-1} , pak ale jeho obsah opět klesl na 60 mg.l^{-1} . RR4 se vyvíjel přesně opačně než RR1.



Graf 4 Vývoj asimilovatelného dusíku

5.5 Kyselina vinná

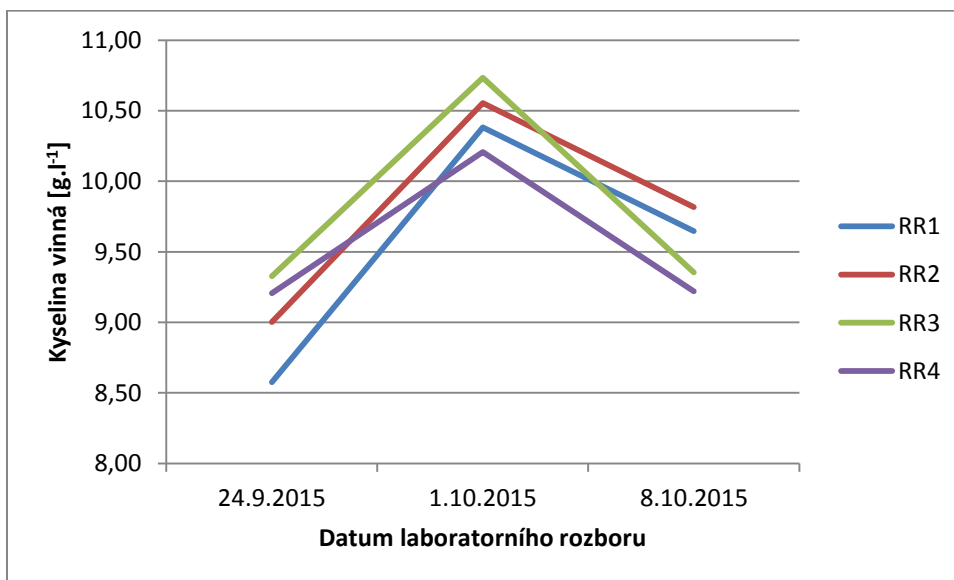
Všechny vzorky měly podobný vývoj. Nejprve se obsah kyseliny vinné zvýšil a poté u všech vzorků opět klesl.

RR1 měl při prvním rozboru ze všech vzorků nejnižší obsah kyseliny vinné $8,58 \text{ g.l}^{-1}$. Při druhém byl s $10,38 \text{ g.l}^{-1}$ druhý s nejnižším obsahem kyseliny vinné a při posledním odběru vzorků byl třetí s nejnižším obsahem kyseliny vinné.

RR2 měl nejpodobnější vývoj s RR1. RR2 byl při prvním odběru vzorků s $9,00 \text{ g.l}^{-1}$ druhý s nejnižším obsahem kyseliny vinné. Poté se obsah zvedl na $10,55 \text{ g.l}^{-1}$ a stal se z něj třetí s nejnižším obsahem kyseliny vinné. Při posledním odběru vzorků měl už nejvyšší obsah kyseliny vinné oproti ostatním vzorkům a to $9,82 \text{ g.l}^{-1}$.

RR3 byl během prvního i druhého rozboru vzorkem s nejvyšším obsahem kyseliny vinné. Při posledním rozboru byl ovšem druhým vzorkem s nejnižším obsahem kyseliny vinné. Při prvním odběru byl obsah $9,33 \text{ g.l}^{-1}$, při druhém $10,73 \text{ g.l}^{-1}$ a při posledním $9,35 \text{ g.l}^{-1}$.

RR4 měl během celého vývoje stále nižší obsah kyseliny vinné než RR3. Při prvním odběru vzorků byl obsah kyseliny vinné $9,21 \text{ g.l}^{-1}$ druhým nejvyšším. Při druhém rozboru byl už ovšem obsah kyseliny vinné oproti ostatním vzorkům nejnižší a to $10,21 \text{ g.l}^{-1}$. Nejnižší obsah měl i při třetím odběru vzorků a to $9,22 \text{ g.l}^{-1}$.



Graf 5 Vývoj kyseliny vinné

5.6 Kyselina jablečná

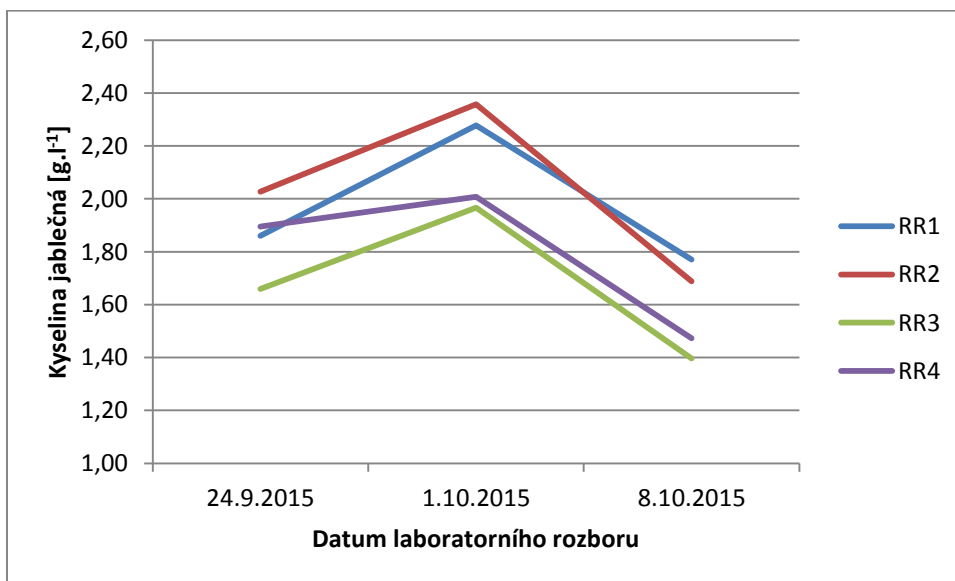
Vývoj kyseliny jablečné se nápadně podobá vývoji kyseliny vinné. U všech variant dochází nejprve ke zvýšení obsahu kyseliny jablečné, poté k jejímu poklesu. Ovšem celkový obsah kyseliny jablečné je podstatně nižší jak obsah kyseliny vinné.

RR1 měl při prvním rozboru ze všech vzorků druhý nejnižší obsah kyseliny jablečné a to $1,86 \text{ g.l}^{-1}$. Poté se její obsah zvýšil na $2,28 \text{ g.l}^{-1}$ a předběhl tak kontrolu a stal se druhým co do nejvyššího obsahu kyseliny jablečné v druhém termínu odběru vzorků. Při posledním rozboru došlo k poklesu obsahu kyseliny jablečné na $1,77 \text{ g.l}^{-1}$, v tomto období měl RR1 nejvyšší obsah kyseliny jablečné ze všech variant.

RR2 měl při prvním i druhém rozboru ze všech variant nejvyšší obsah kyseliny jablečné. Při prvním odběru vzorků byl obsah kyseliny jablečné $2,03 \text{ g.l}^{-1}$, při druhém byl obsah kyseliny jablečné vůbec nejvyšší ze všech sledovaných variant a to $2,36 \text{ g.l}^{-1}$. Poté se obsah kyseliny jablečné snížil a při posledním rozboru byl RR2 s $1,69 \text{ g.l}^{-1}$ druhým nejvyšším vzorkem co do obsahu kyseliny jablečné.

RR3 byl po celou dobu variantou s nejnižším obsahem kyseliny jablečné. Při prvním odběru vzorků měl $1,66 \text{ g.l}^{-1}$, při druhém se přiblížil se svými $2,01 \text{ g.l}^{-1}$ kontrole, poté obsah kyseliny jablečné klesl na $1,40 \text{ g.l}^{-1}$.

RR4 byl během prvního rozboru druhým vzorkem s nejvyšším obsahem kyseliny jablečné, její obsah byl $1,89 \text{ g.l}^{-1}$. Poté již obsah kyseliny jablečné byl po celou dobu druhý nejnižší. Při druhém odběru vzorků $2,01 \text{ g.l}^{-1}$ a při posledním $1,47 \text{ g.l}^{-1}$.

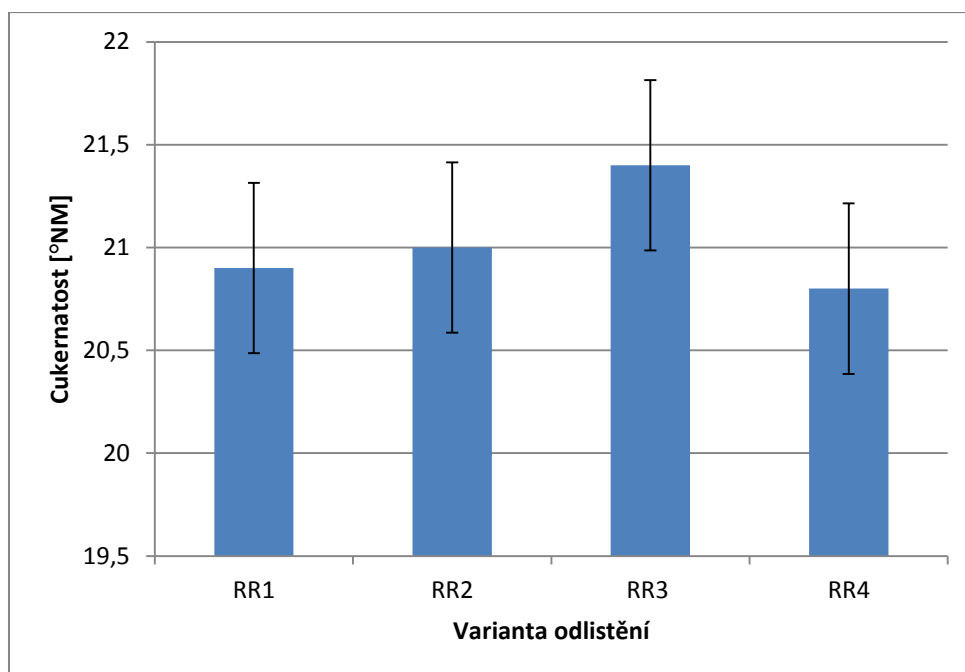


Graf 6 Vývoj kyseliny jablečné

5.7 Statistika ke kvalitativním parametrům

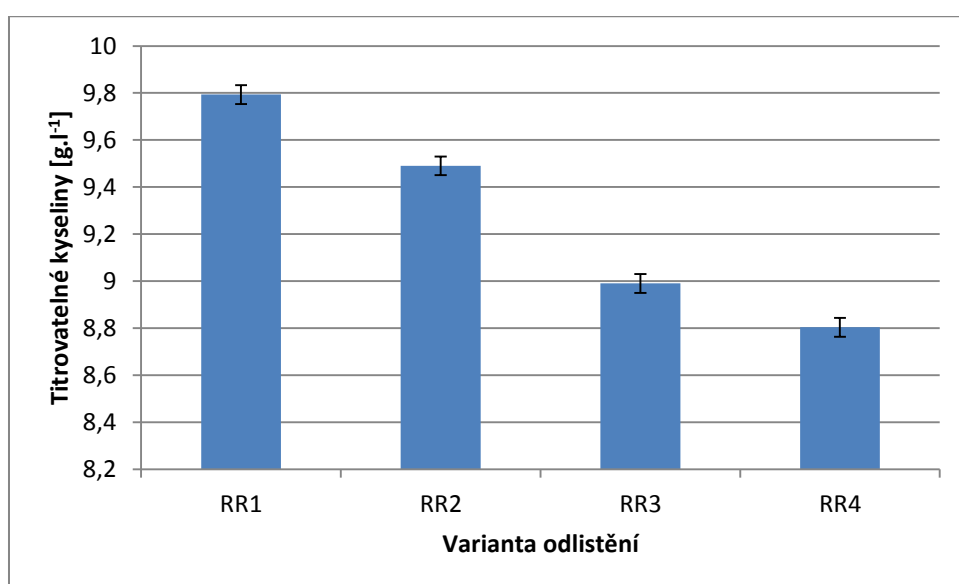
U statistiky byl použit Tukeyho test, který využívá chybové úsečky.

Dle chybových úseček není statisticky průkazný rozdíl v cukernatosti mezi variantami odlistění.



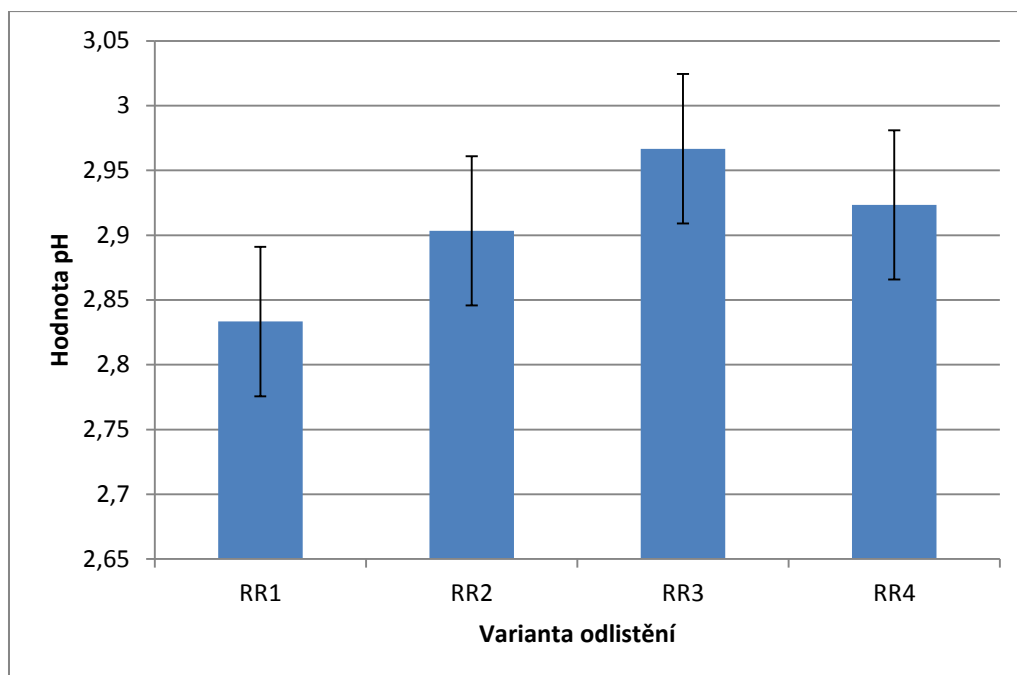
Graf 7 Cukernatost

Odlisťení mělo vliv na obsah titrovatelných kyselin a to ve všech variantách. Největší rozdíl je patrný mezi prvním termínem odlistění (RR1) a kontrolou (RR4). Dále RR2 a nakonec RR3.



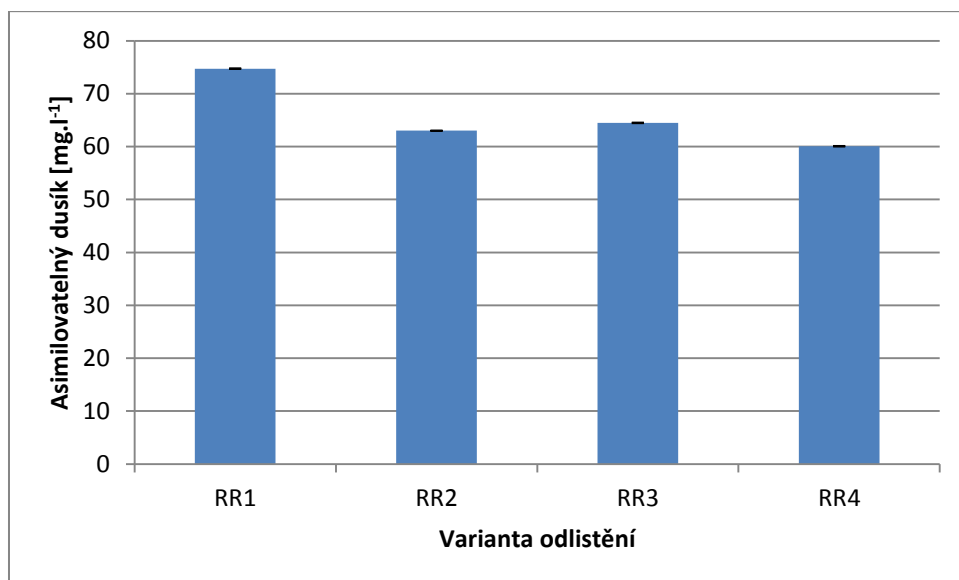
Graf 8 Titrovatelné kyseliny

Statisticky není průkazný vliv odlistění na hodnotu pH a to mezi všemi variantami.



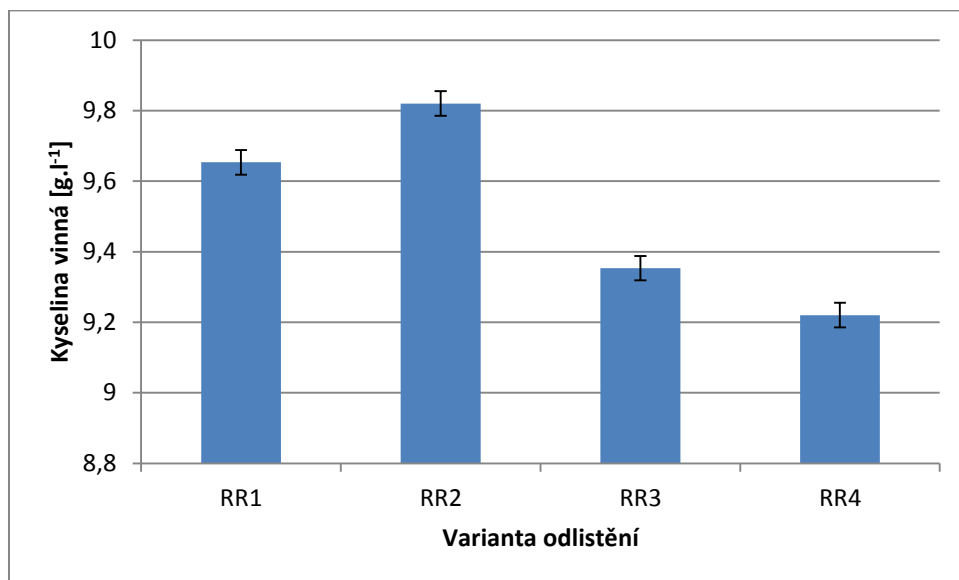
Graf 9 Hodnota pH

Rozdíl je ovšem patrný v obsahu asimilovatelného dusíku. A to opět mezi všemi variantami. Největší je rozdíl mezi variantou bez odlistění a variantou prvního odlistění, dále následuje třetí termín odlistění oproti kontrole a nejbliže kontrole je druhý termín odlistění.



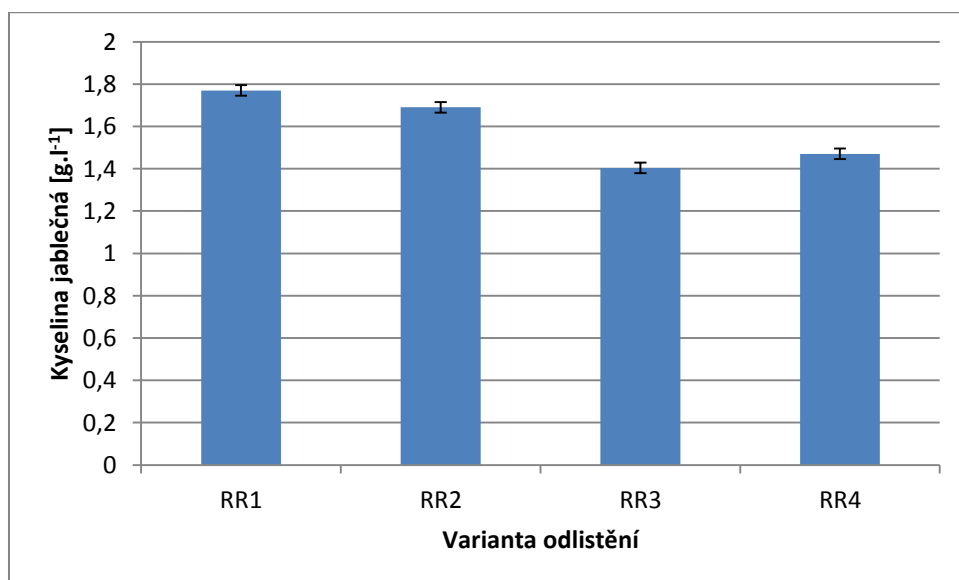
Graf 10 Asimilovatelný dusík

Průkazný rozdíl v obsahu kyseliny vinné lze pozorovat mezi všemi variantami. Tentokrát je kontrola nejvzdálenější druhý termín odlistění, nejmenší rozdíl je opět u posledního termínu odlistění.



Graf 11 Kyselina vinná

Opět průkazný rozdíl mezi všemi variantami je v obsahu kyseliny jablečné. Nejblíže kontrole je opět poslední varianta odlistění, největší vliv na obsah kyseliny jablečné měl první termín odlistění.



Graf 12 Kyselina jablečná

6 Diskuze

Pavloušek (nedatováno) tvrdí, že brzké odlistění může zvýšit cukernatost, réva totiž dokáže kompenzovat ztracenou listovou plochu, listy jsou lépe osluněny a fotosyntéza má vyšší výkonnost.

Toto potvrzují. Při pokusu na Ryzlinku rýnském došlo ke zvýšení cukernatosti ve všech případech odlistění, odlistění tedy mělo pozitivní vztah k cukernatosti.

Michlovský (2014a) uvádí, že odlistění má vliv na obsah kyselin. Díky zvyšování teploty bobulí, dochází ke snižování obsahu titrovatelných kyselin a kyseliny jablečné, obsah kyseliny vinné se nemění.

S tímto tvrzením se výsledky pokusu neshodují. Obsah titrovatelných kyselin je nejnižší právě u kontroly a postupně roste až k prvnímu datu odlistění, kdy je obsah nejvyšší. Ovšem během prvního analytického rozboru byl obsah titrovatelných kyselin nejvyšší právě u kontroly.

Obsah kyseliny jablečné by měl korespondovat s obsahem titrovatelných kyselin. Což z velké části potvrzují i výsledky pokusu. Při prvním analytickém rozboru měla kontrola druhý nejvyšší obsah kyseliny jablečné, při posledním druhý nejnižší. Nejnižší obsah měl poslední termín odlistění, poté obsah rostl až k prvnímu datu odlistění. Možností, proč obsah kyseliny jablečné byl u neodlistěné varianty nižší než u dvou odlistěných variant, je špatně formovaná listová stěna odlistěných variant, kdy je více zastíněných listů, které produkují kyselinu jablečnou, jak poznamenává (Michlovský 2014a).

Michlovský (2014a) tvrdí, že obsah kyseliny vinné by se neměl příliš měnit.

S tímto tvrzením se ztotožňuji. Nejlépe je tento jev pozorovatelný u posledního termínu odlistění, kdy při prvním termínu rozboru byl obsah kyseliny vinné $9,33 \text{ g.l}^{-1}$. Při posledním $9,35 \text{ g.l}^{-1}$.

Pavloušek (2011) poznamenává, že hlavní vliv na obsah kyseliny vinné má draslík obsažený v půdě. Steidl (2010) potvrzuje, že vysoký obsah draslíku v půdě má za následek nižší obsah kyseliny vinné. Pavloušek (2011) dále tvrdí, že vysoký obsah vody v bobulích po dešti nebo právě naopak dlouhodobé sucho zapříčiňují nižší obsah kyseliny vinné.

Je tedy možné, že u pokusu mírné výkyvy v obsahu kyseliny vinné byly způsobeny změnou počasí. K datu druhého rozboru 1.10.2015 byla nejvyšší denní teplota $17 \text{ }^\circ\text{C}$ a bylo jasno až skoro jasno, 0 mm srážek, obsah kyseliny vinné byl nejvyšší ze všech sledovaných termínů. Naopak k třetímu datu rozboru 8.10.2015, kdy u všech variant došlo oproti druhému

rozboru k poklesu v obsahu kyseliny vinné, bylo oblačno až zataženo a déšť. Pokus tedy potvrzuje, že vysoký obsah vody v bobulích má za následek nižší obsah kyseliny vinné.

Pavloušek (2011) uvádí, že v bobulích je v době sklizně vyšší obsah kyseliny vinné než jablečné, je to dáno oxidací kyseliny jablečné.

Toto potvrzuje i pokus, kdy u všech variant je vyšší obsah kyseliny vinné než jablečné.

Hodnota asimilovatelného dusíku je u všech variant velmi nízká, Pavloušek (2011) tvrdí, že optimální obsah YAN pro kvalitní kvašení je 150 mg.l⁻¹. Obsah asimilovatelného dusíku při posledním měření se ale pohyboval mezi 60 a 75 mg.l⁻¹. Při technologickém zpracování se tedy dá doporučit přidání výživy pro kvasinky. Nejnižší obsah asimilovatelného dusíku je u kontroly, nejvyšší má první termín odlistění před kvetením.

Pavloušek (nedatováno) doporučuje co nejdříve odlistit, aby se zhoršily podmínky pro rozvoj houbových chorob

V roce 2015 nebyl tlak houbových chorob, a tak toto tvrzení nelze podložit důkazy z pokusu na Ryzlinku rýnském.

Pavloušek (2011) uvádí, že díky brzkému odlistění dochází k tvorbě volnějších hroznů

To potvrzuje i pokus, kdy bylo patrné volnější uspořádání hroznů u odlistěných variant.

Pavloušek (2011) poznamenává, že díky vysoké teplotě a silnému záření vzniká úpal. Bobule mohou mít až modrofialovou barvu. Pavloušek (nedatováno) podotýká, že pokud se odlistí brzy, slupka bobule se lépe adaptuje na sluneční záření

U žádné z variant nedošlo ke slunečnímu úpalu, lze tedy konstatovat, že odlistění ve všech termínech pokusu bylo časově dostatečné vzhledem k adaptaci bobule na sluneční záření.

Pavloušek (nedatováno) uvádí, že odlistění by se nemělo provádět ve dnech s příliš vysokými teplotami, kdy je keř citlivý na sluneční úpal a slupka se hůře adaptuje. Pokud by se odlistovalo při příliš nízké teplotě a deštivém počasí, následné zvýšení teploty by mohlo poškodit bobule. Ideální teplota je 20-25 °C.

První termín odlistění 8.6.2015 byla maximální teplota okolo 26 °C, 0 mm srážek. Druhý termín odlistění 13.7.2015 maximální teplota okolo 24 °C, oblačno. Třetí termín 10.8.2015 nebyly ideální podmínky pro odlistění, maximální teplota se pohybovala okolo 36 °C, přesto nedošlo k úpalu, to přisuzuji zvolenému odstranění 2 listů, kdy hrozny nejsou tolik exponované slunečnímu záření.

7 Závěr

V podmínkách České republiky bych dle získaných poznatků doporučila odstraňovat 1-3 listy v zóně hroznů, u odrůd s nízkým obsahem kyselin by mohlo postačit i jen odlamování zálistků.

Jako nejvýhodnější dobu pro odlistění shledávám termín před kvetením, nebo těsně po odkvětu. V tuto dobu je réva rychle schopna kompenzovat ztracenou asimilační plochu, listová plocha je mladší a lépe v ní probíhá fotosyntéza. Odlistěním se tedy zvyšuje cukernatost, jak se potvrdilo i pokusem provedeným na Ryzlinku rýnském.

Velký význam přiřkládám právě zálistkům. Je důležité pochopit fyziologii révového keře a přínos zálistků pro fyziologii keře a pro kvalitativní parametry révy. V žádném případě se nesmí odstranit zálistky na celém letorostu, ale jen ty v zóně hroznů. Zbývající zálistky v budoucnu nahrazují činnost hlavních listů. Díky zálistkům se tedy omlazuje listová stěna.

Literatura uvádí, že další velkou a nespornou výhodou raného odlistění je fakt, že si slupka bobule lépe zvyká na přímé sluneční záření a zvýšenou teplotu. Je to tím, že se bobule vyvíjí už v odlistěné zóně hroznů. Slupka reaguje zesílením kutikuly, snižuje se možnost slunečního úpalu.

Pro určení vhodných podmínek pro odlistění vycházím z literatury. Vhodné jsou teploty mezi 20-25 °C a žádné srážky. Při příliš vysokých teplotách hrozí úpal, při nízkých po následném zvednutí teploty by mohlo dojít k poškození bobulí.

Díky ranému odlistění dochází k nedokonalému odkvětu, snižuje se výnos, ale zato se zvyšuje kvalita hroznů. Hrozny jsou volněji uspořádané a tím se snižuje tlak houbových chorob. Při nepříznivém počasí a silném tlaku houbových chorob vinohradník ocení vzdušnou a prosvětlenou zónu hroznů, kdy hrozny rychleji osychají. Díky ranému odlistění se snižuje možnost vadnutí třapiny.

Vinohradník by si měl uvědomit, že teplota v exponovaných bobulích je vyšší v průměru o 10 °C než okolní teplota. Díky brzkému odlistění dochází k tvorbě menších bobulí a volnějších hroznů, ty se zahřívají méně.

Ranější termín odlistění je vhodný z hlediska aromatických látek. Jak je uvedeno v literatuře, při pozdějším odlistění dochází k výrazné přeměně aromatických látek. Nadměrné odlistění vede k degradaci monoterpenů, hrozny ztrácejí své odrůdové aroma. Pokud vinohradník chce nižší obsah methoxypyrazinů, lépe mu poslouží odlistění před zaměkáním, než pozdější termín.

Z ekonomického hlediska je vhodné spojit odlistění se zastrkáváním letorostů do drátěnky, tento termín spadá do odlistění před kvetením. Velkou výhodou odlistění z ekonomického a zdravotního hlediska je lepší průchodnost postřiků skrze listovou stěnu.

Všeobecně tedy doporučuji jako nejvhodnější brzký termín odlistění (nejpozději po odkvětu) a odstranění 1-3 listů. V potaz se ovšem musí brát také technologické zpracování hroznů, tedy jaký produkt má být z hroznů vytvořen.

8 Souhrn a resume, klíčová slova

Vliv raného termínu odlistění zóny hroznů na kvalitu a zdravotní stav u bílých odrůd révy vinné

Bakalářská práce se zabývá obecnými poznatky o odlistění, vhodném termínu a intenzitě odlistění a vlivu odlistění na kvalitativní parametry a fyziologii révového keře. V literární části jsou také popsány mechanizační prostředky využívané při odlistění a historie odlistění. Součástí práce je pokus, který sledoval vliv různých termínů odlistění na kvalitativní parametry u Ryzlinku rýnského, které byly nakonec statisticky vyhodnoceny. Pokus probíhal v roce 2015 v Lednici na vinici Mendelovy univerzity. Nakonec jsou v práci popsány vlastní doporučení pro pěstitelskou praxi.

Klíčová slova: odlistění, defoliace, list, listová plocha, Ryzlink rýnský, Riesling, Rheinriesling.

Influence of early defoliation on health and quality of white wine grapes

This bachelor work focuses on timing, intensity and influence of defoliation on quality and physiology of grapevines. In the introduction, brief history of defoliation and mechanical devices used for defoliation are discussed. The main part describes an experiment testing different defoliation timing on Riesling grape quality. At the end of the main part, statistical analysis is presented. The experiment was done in the Mendel university vineyard, in Lednice, in the year 2015. In the end of the work, implications for planter praxis are discussed.

Key words: defoliation, leaf, leaf area, Riesling, Rheinriesling, Ryzlink rýnský.

9 Seznam použité literatury

- ANON., nedatováno. *Odlistění zóny hroznů před kvetením révy vinné | BS Vinařské potřeby* [online] [vid. 20. duben 2016]. Dostupné z: <http://www.vinarskepotreby.cz/odlisteni-zony-hroznu-kvetenim-revy-vinne/>
- BALÍK, Josef, 2006. *Vinařství, návody do cvičení*. Lednice: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně.
- BAUER, Karl et al., 2008. *Weinbau*. 8., aktual. Wien: Österreichischer Agrarverlag. ISBN 9783704022844.
- HLUŠEK, Jaroslav a kol., 2015. *Réva vinná*. 1. vydání. Praha: Profi Press, s.r.o. ISBN 9788086726670.
- KADISCH, Erwin et al., 2008. *Der Winzer*. 3., vollst. Stuttgart (Hohenheim): Ulmer. ISBN 9783800112418.
- KRAUS, Vilém, 2009. *Vinitorium historicum*. Vyd. 1. Praha: Radix. ISBN 9788086031873.
- KRAUS, Vilém, 2012. *Pěstujeme révu vinnou*. 2., aktual. Praha: Grada. ISBN 9788024734651.
- KRAUS, Vilém, Vítězslav HUBÁČEK a Petr ACKERMANN, 2010. *Rukověť vinaře*. 3. vyd. Praha: Brázda. ISBN 9788020903785.
- MICHLOVSKÝ, Miloš, 2014a. *Bobule*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský. ISBN 9788090531932.
- MICHLOVSKÝ, Miloš, 2014b. *Lexikon chemického složení vína*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský. ISBN 9788090531925.
- MICHLOVSKÝ, Miloš, 2014c. *Příprava bílých vín*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský. ISBN 9788090531949.
- MICHLOVSKÝ, Miloš a Jiří SEDLO, 2013. *Encyklopedie degustace vína*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský. ISBN 9788090531918.
- NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ, 2012. *Botanika*. 3. vyd. Praha: Powerprint. ISBN 9788087415535.
- PAVLOUŠEK, Pavel, 2005. *Pěstování révy vinné v zahradách*. Vyd. 1. Brno: CP Books. ISBN 8025108406.
- PAVLOUŠEK, Pavel, 2008. *Encyklopedie révy vinné*. 2., aktual. Brno: Computer Press. ISBN 9788025122631.
- PAVLOUŠEK, Pavel, 2010. *Výroba vína u malovinařů*. 2., aktual. Praha: Grada. ISBN 9788024734873.

- PAVLOUŠEK, Pavel, 2011. *Pěstování révy vinné*. Praha: Grada. ISBN 9788024733142.
- PAVLOUŠEK, Pavel, 2012. *Vinařský obzor 12/2012 by Časopis Vinařský obzor - issuu* [online] [vid. 23. únor 2016]. Dostupné z: https://issuu.com/vinarsky_obzor/docs/vo_12_2012.pdf/16
- PAVLOUŠEK, Pavel, 2014. *Vinařský obzor*. Velké Bílovice: Svaz vinařů České republiky, 12. ISSN 12127884.
- PAVLOUŠEK, Pavel, nedatováno. *Odlistění před kvetením: ano či ne? | BS Vinařské potřeby* [online] [vid. 20. duben 2016 a]. Dostupné z: <http://www.vinarskepotreby.cz/odlisteni-pred-kvetenim-ano-ci-ne/>
- PAVLOUŠEK, Pavel, nedatováno. *Odlistění zóny hroznů po odkvětu a zdravotní stav hroznů | BS Vinařské potřeby* [online] [vid. 21. duben 2016 b]. Dostupné z: <http://www.vinarskepotreby.cz/odlisteni-zony-hroznu-po-odkvetu-a-zdravotni-stav-hroznu/>
- PAVLOUŠEK, Pavel, nedatováno. *Sortiment odrůd révy vinné v ČR - DomovskaStranka* [online] [vid. 20. duben 2016 c]. Dostupné z: https://mendelu.sharepoint.com/zf/e-opory/ZI/SORV/_layouts/15/start.aspx#/SitePages/DomovskaStranka.aspx
- PAVLOUŠEK, Pavel, nedatováno. *Vhodný čas pro odlistění zóny hroznů | BS Vinařské potřeby* [online] [vid. 20. duben 2016 d]. Dostupné z: <http://www.vinarskepotreby.cz/vhodny-cas-pro-odlisteni-zony-hroznu/>
- PROCHÁZKA, Stanislav, 1998. *Fyziologie rostlin*. Vyd. 1. Praha: Academia. ISBN 8020005862.
- SEDLO, Jiří a Ivana LUDVÍKOVÁ, 2014. *Přehled odrůd révy 2014*. Velké Bílovice: Svaz vinařů ČR ve spolupráci s ÚKZÚZ. ISBN 9788090353473.
- STEIDL, Robert, 2010. *Sklepní hospodářství*. V českém j. Valtice: Národní vinařské centrum. ISBN 9788090320192.
- VOGT, Ernst et al., 2000. *Weinbau*. 8., völlig. Stuttgart (Hohenheim): Ulmer. ISBN 3800157209.
- WALTON, Stuart, 2002. *Víno*. České vyd. Praha: Svojtka & Co. ISBN 8072376128.
- ZEMÁNEK, Pavel a Patrik BURG, 2010. *Vinohradnická mechanizace*. Olomouc: Petr Baštan. ISBN 9788087091142.