

**Mendelova univerzita v Brně
Záhradnická fakulta v Lednici**

**VPLYV ODLISTENIA VINIČA HROZNORODÉHO
NA REGULÁCIU CUKORNATOSTI A KYSELÍN V HROZNE**

Bakalárska práca

Vedúci bakalárskej práce
Doc. Ing. Pavel Pavloušek Ph.D.

Vypracovala
Barbora Dolinajová

Lednice 2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Barbora Dolinajová**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Vinohradnictví a vinařství
Název tématu: **Vliv odlistění révových keřů na regulaci cukrnatosti a kyselin v hroznech**
Rozsah práce: 30 stran

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární údaje týkající se tvorby cukrů a kyselin v hroznech.
2. Zpracujte literární údaje týkající se změn cukrů a kyselin během zrání hroznů.
3. Zpracujte literární údaje týkající se vlivu odlistění révových keřů na cukry a kyseliny v hroznech.
4. Doporučte vhodné využití tohoto agrotechnického zásahu.

Seznam odborné literatury:

1. PETGEN, M. – GÖTZ, G. – REBHOLZ, F. *Entblätterung – Richtig und rechtzeitig entblättern*. 1. vyd. Neustadt: Meiningen Verlag, 2004. 60 s. Tipps für die Praxis. ISBN 3-87524-151-7.
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. VOGT, E. – SCHRUFF, G. *Weinbau*. 8. vyd. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 2000. 456 s. ISBN 3-8001-5720-9.
5. *Australian journal of grape and wine research*. ISSN 1322-7130.
6. *American Journal of Enology and Viticulture*. ISSN 0002-9254.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2013

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2014

L. S.


Barbora Dolinajová
Autorka práce


Ing. Mojmír 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 práci VPLYV ODLISTENIA VINIČA HROZNORODÉHO NA REGULÁCIU CUKORNATOSTI A KYSELÍN VHROZNE 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 *Směrnici ozveřejňování 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

POĎAKOVANIE

Rada by som poďakovala môjmu vedúcemu bakalárskej práce doc. Ing. Pavlovi Pavlouškovi, Ph.D., za konzultácie a pomoc pri realizácii mojej bakalárskej práce.

OBSAH

1. ÚVOD	8.
2. CIEĽ PRÁCE	9.
3. RAST VINIČA HROZNORODÉHO.....	10.
3.1. Evolúcia rastu viniča	10.
3.2. Listy.....	11.
3.2.1. Stavba listu.....	11.
3.2.2. Rast listu	12.
3.2.3. Význam listu	12.
3.2.4. Zálisky	13.
3.3. Fyziologické procesy v liste	13.
3.3.1. Fotosyntéza	13.
3.3.2. Dýchanie	14.
3.3.3. Transpirácia.....	14.
4. KVALITATÍVNE PARAMETRE HROZNA	15.
4.1 Cukry	15.
4.2 Kyseliny.....	16.
5. ZELENÉ PRÁCE.....	18.
5.1 Spôsoby obhospodarovania vinohradu.....	18.
5.1.1. Konvenčný systém obhospodarovania	18.
5.1.2. Integrovaný systém obhospodarovania.....	18.
5.1.3. Ekologický systém obhospodarovania	19.
5.2. Typy vedenia viniča	19.
5.2.1. Architektúra listovej steny	20.
5.3. Význam odlistenia zóny hrozna	21.
5.3.1. Vplyv odlistenia na teplotu hrozna	22.
5.3.2. Vplyv odlistenia na tvorbu obsahových látok.....	23.

5.3.1. Spôsoby prevedenia odlistenia	24.
5.3.2. Termín odlistenia	26.
5.3.3. Odlistenie vo vzťahu k hubovým chorobám.....	27.
7. ZÁVER.....	29.
8. SÚHRN	31.
9. RESUMÉ.....	32.
10. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	33.

1. ÚVOD

Vinohradníctvo v minulosti zažívalo svoje vrcholy i úpadky. Zdá sa, že sme v súčasnosti svedkom jeho „zlatého obdobia“, ktoré významným spôsobom podporila najmä globalizácia. Kvalitné víno, výborná dostupnosť informácií a istá prestíž spojená so znalosťou kategórie tohto nápoja na druhej strane stoja za čoraz prísnejšími požiadavkami kladenými na kvalitu hrozna. Z vína sa stal symbol spoločenského statusu, kultúrneho pôžitkárstva a sociálneho média. Aj napriek spoločenskému tlaku sa medzi vinohradníkmi objavuje niekoľko rebelov, ktorí sa rozhodli pre alternatívny prístup k ošetrovaniu vinohradov. Práve medzi nimi nechýbajú vyznávači integrovanej, ekologickej či biodynamickej kultúre pestovania viniča smerujúcej k pôvodným hodnotám a filozofii harmónie prírody a človeka. V súčasných podmienkach však pod tlakom odvrátenej strany komercializácie a globálneho tlaku v rozmere využívania chemickej ochrany a ošetrovania vinice bez znalosti komplementárnosti sa zdá táto cesta o to náročnejšia. Dopestovať kvalitné hrozno nie je krátkodobou ambíciou. Vinohradník sa k tejto výzve stavia s vedomím, že rodný list dorobeného vína podpíše „potom“ celoročnej práce, vôle a odhodlania. Našťastie je však v záujme dosahovania lepších kvalitatívnych výsledkov v posledných rokoch v oblasti obhospodarovania a ošetrovania vinice implementovaná sofistikovaná technológia, ktorá takmer supluje hodnotu ľudskej starostlivosti a nenahraditeľnosti a pritom splňa nároky na šetrnosť a citlivosť. Zdá sa, že spojením pokrokovej technológie, intuitívnych, avšak dnes už vedecky podporených postupov a záujme ochrany životného prostredia vzniká nová generácia patriotov vinohradníckeho bohatstva.

Bakalárska práca skúma aktuálne možnosti realizovania jednej zo súboru zelených prác, teda vplyvu odlistenia viniča hroznorodého na vybrané parametre a to najmä cukornatosť a kyseliny.

2. CIEĽ

Cieľom bakalárskej práce bolo porovnať teoretický a praktický pohľad na význam odlistenia viniča hroznorodého a vplyv jeho prevedenia a zvoleného termínu na kvalitatívne parametre hroza, najmä cukornatosť a kyseliny.

Bakalárska práca tiež poukazuje na význam odlistenia v otázke prevencie proti hubovým chorobám, negatívnym dôsledkom slnečného žiarenia ako aj podpory optimálne mikroklímy.

3. RAST VINIČA HROZNORODÉHO

3.1 Evolúcia rastu viniča

Predpokladá sa, že révovité rastliny boli pôvodne rastlinami kerovitými. Vyskytovali sa najmä na slnečných miestach lesostepí. Ich príznačnou vlastnosťou bol vyhranený charakter rastlín svetlomilných /heliofytov/, ktorý sa stal ich hlavným impulzom v ďalšom vývoji. K stavbe silného, vysokého a samonosného kmeňa, ktorý by niesol ich listovú korunu v úrovni korún ostatných stromov lesného spoločenstva, neboli spočiatku prispôsobené a s nedostatkom svetla sa im zápasilo ťažko. Snažili sa predlžovať svoje letorasty, avšak monopodiálne vetvenie im neumožňovalo tak rýchly rast do dĺžky.

Svetlomilnosť bola teda základom transformácie révovitých rastlín na liány – z monopodiálneho (postranné a prípadne i hlavné osi zakončené kvetenstvom – čo nedovoľuje nepretržité predlžovanie počas celého vegetačného obdobia) vetvenia vyvinuli vetvenie na monopodiálne-sympodiálne (vznik úponkov = premenené kvetenstvo).

Rýchle predlžovanie letorastov a ich zachytenie na okolitom poraste umožňuje liáne dosiahnuť plného svetelného pôžitku vysoko v korunách stromov. Rýchly rast rastliny je dôležitý preto, aby nebol potlačený mohutnými drevinami okolitého lesa. S rýchlym predlžovaním letorastov súvisí tiež ďalšia dôležitá vlastnosť – polarita, resp. apikálna dominancia. Znamená rastovú prevahu výhonkov vyrastajúcich z púčikov postavených blízko vrcholovej časti. Súčasne sa prejavuje nevyrašením zimných očiek na bazálnej časti jednoročných výhonkov, alebo narastaním slabých a krátkych letorastov z nich.

Dôsledkom lianovitého vývoja vznikol u révovitých rastlín veľký koreňový systém, ktorý vplyvom polaritivy zasahuje do hlbokých horizontov. Mohutnej korune na vrcholovom konci rastliny odpovedá mohutný koreňový systém na bazálnom konci. Takýto vývoj silne kontrastuje s nutnosťou veľmi úspornej stavby kmeňa a vetví, ktoré predstavujú spojenie medzi dvoma pólmi. Zatiaľ čo väčšina krovín spotrebuje veľké množstvo živín k stavbe pevného kmeňa a vetiev, ktoré držia listovú korunu a plody, réva vínná prispôsobila svoj systém vetiev nad korunami stromov za minimálnej spotreby živín pre stavbu tela. Okrem nízkej váhy nadzemných častí využíva réva pevný záchytný systém úponkov. Premena révovitých rastlín na liány bola umožnená hlavne vďaka ich progresívnym biologickým vlastnostiam a značnej prispôbovosti k podmienkam okolného prostredia (KRAUS, 1979)

3.2 Listy

Vínna réva vyniká intenzívnym priebehom životných dejov. Spôsob jej rastu v prírodných podmienkach odpovedá odľahčovaniu rastlinného tela a súvisí s intenzitou svetla, ktoré je základným klimatickým faktorom. Kvantitatívne a kvalitatívne premeny, resp. životné procesy v organizme rastliny podmieňuje intenzita rastu zelenej hmoty nadzemných častí viniča. Vďaka vzájomnému vzťahu zelených orgánov prebiehajú v rastline dôležité fyziologické deje ako prijímanie a rozvádzanie vody a minerálnych látok, asimilácia CO₂, látková premena, preprava asimilátov, dýchanie, atď. Hlavným podielom hmoty zelených orgánov je voda tvoriaca až 70 – 90%. Práve voda zabezpečuje normálny priebeh látkovej premeny a podstatnú časť látkovej premeny tvorí asimilácia CO₂.

Najdôležitejším asimilačným orgánom sú listy (KRAUS, 1979). Vyrastajú z letorastov, teda nedrevnatých a najmladších častí viniča. Spolu s listami nesú letorasty aj zálistky, kvety a úponky. Spravidla obojpohlavné kvety viniča sú usporiadané v strapci, na ktorom sa po fáze kvitnutia začínajú tvoriť bobule hrozna (MALÍK, 1989).

Podľa PAVLOUŠKA, 2011 predstavujú listy po koreňoch najdôležitejší vyživovací orgán viniča hroznorodého. Prebieha v nich fotosyntéza vďaka ktorej získava vinič látky potrebné pre rast. Ďalej plní funkciu dýchania, prostredníctvom ktorého zaisťuje využitie asimilátov pre rast, udržanie štruktúr a funkciu, transport látok a príjem iontov. Proces transpirácie determinuje stavbu orgánu viniča, príjem vody a jej distribúciu do zelených častí viniča.

3.2.1. Stavba listu

Tvar listov je prispôsobený potrebe získania čo najväčšieho množstva slnečného žiarenia, tzn. že majú pomerne veľkú členitú čepel, ktorá je pretkaná delenou nervatúrou a stopkou. Zreteľná hlavná žila prechádzajúca stredom čepele a rozkonáruje sa čo umožňuje rýchly prívod vody a odvod asimilátov. Listová čepel býva troj, päť a sedemlaločná, spolu s ďalšími znakmi ako okraj, stopkové vykrojenie či sfarbenie patrí medzi rozpoznávacie znaky jednotlivých kultivarov. Pletivá obsahujú veľké množstvo chlorofylu. Mohutná asimilačná činnosť je zdrojom látok potrebných k energetickému rastu letorastov, rýchly vývoj plodov a ich bohaté zásobenie cukrami, ako aj zdrojom pre nasledujúcu vegetáciu. Asimilačná schopnosť súvisí so značnou energiou dýchania (KRAUS, 1979).

3.2.2. Rast listu

Rast listov pozorujeme v troch štádiách. V prvom narastajú pozvoľna s denným prírastom o 2-8 cm², ďalšie obdobie predstavuje maximálnu rastovú intenzitu, kedy sa listová čepeľ zväčšuje až o 8-20 cm² denne a nakoniec v treťom období je rast potlačený a prebieha rýchlosťou 3-5 cm² denne. Tento rast trvá zhruba 25-35 dní. K rýchlemu nárastu listovej plochy prichádza v období kvitnutia a závislý je najmä na teplote. Optimálnou teplotou je 28-30°C. Hrúbka listu ako aj zmenu v jeho štruktúre ovplyvňuje intenzita svetelného pôžitku, tzn. že listy priamo oslnené sú hrubšie, vyvíja sa hrubší epidermis i parenchym, a palisádový parenchym je tvorený vrstvou buniek, ktoré sú pretiahnutejšie a obsahujú väčší počet menších chloroplastov. Rozmnoženie buniek v oboch vrstvách parenchymu narastá bezprostredne po radikálnom skrátaní letorastov – listy tak nahrádzajú ztratenú listovú plochu.

Listy začínajú exportovať asimiláty v dobe, kedy dosiahnu 30% svojej konečnej veľkosti. Import asimilátov do listov ustáva keď dosiahnu 50% svojej konečnej veľkosti. Prúd asimilátov cievnymi zväzkami putuje ku kvetenstvu a koreňovému systému rýchlosťou 27-30 cm za hodinu. Z listov situovaných na vrchných častiach letorastov smerujú k vrcholkom letorastov. Basipetálnym smerom sa prúd asimilátov orientuje v závislosti od fenofázy, resp. v období kvitnutia z piatich spodných listov, po odkvitnutí z ôsmich, v dobe hlavného rastu bobulí z desiatich, v dobe mäknutia bobulí z trinástich a v dobre zretia hrozna zo sedemnástich listov. Konštatujeme teda, že listy dvoch spodných tretín majú význam pre vývin bobulí zatiaľ čo listy hornej tretiny letorastov určujú kvalitu zberu (KRAUS, 1979).

3.2.3. Význam listu

Listová plocha priamo ovplyvňuje kvalitu úrody, rovnako dôležitá je pre samotné zakladanie kvetenstva úrody ďalšieho roku, pre tvorbu a zrelosť jednoročného dreva ako aj pre rast koreňov a ukládanie zásobných látok. Listová plocha predstavuje sumu plochy čepelí jednotlivých listov danú tiež ich počtom. Práve priemerná veľkosť listovej čepele je daná nielen spôsobom agrotechniky, ale i rezom a zaťažením kra plodnými očkami. Krátky rez predpokladá listy s veľkou plochou čepele (riziko napádania hubovými chorobami), dlhý rez podmieňuje vznik listov s menšou čepeľou. Veľké zaťaženie a dlhý rez spôsobujú zahustenie kra a znižujú efektivitu výkonnosti listovej plochy. Z tohto dôvodu je optimálnou voľbou optimálne zaťaženie plodnými očkami v rozmedzí 6-14 na m² pôdy s listovou plochou o veľkosti 2 m na 1 m² plochy pôdy vinice (KRAUS, 1979).

Iba časť listovej plochy je osvetlená slnečným žiarením priamo. Táto plocha predstavuje tzv. solárnu plochu kra, ktorej plocha je závislá na vedení viniča a jeho reze.

3.2.4. Zálisky

Zálisky vyrastajú z pazúch listov a ide o bočné letorasty. Stavbou sa podobajú hlavných letorastom, rozloženie kvetenstva však na nich býva nepravidelné. Rovnako ako letorasty i zálisky asimilujú a teda vyživujú ker, pričom asimiláty z hornej polovice letorastov sa transportujú do najbližšie postavených strapcov, kde podporujú cukornatosť. Intenzita ich rastu sa zvyšuje po skrátaní hlavných letorastov. V zóne hrozna je ich nutné odstraňovať pre nadmerné zahustenie. V pozícii nad strapcami sa len zakracujú a naďalej sa využíva ich výkonná asimilačná listová plocha (PAVLOUŠEK, 2011).

3.3. Fyziologické procesy v liste

Popri najdôležitejším životným pochodom rastliny, rastu a vývinu sú mimoriadne dôležitými procesmi fotosyntéza, dýchanie, látková premena, transpirácia, gutácia a slzenie.

3.3.1. Fotosyntéza

Vinič hroznorodý je svetlomilná rastlina a svetlo je základnou podmienkou jeho existencie. Iba za jeho prítomnosti sa v zelených častiach uskutočňuje fotosyntéza, teda dej, pri ktorom dochádza k premene svetelnej energie na energiu chemickú za fixácie oxidu uhličitého. Jeden z najdôležitejších procesov látkovej premeny teda pomocou slnečnej energie, vody, CO₂ a chlorofylu vytvára cukry. Asimilujú všetky orgány, najmä listy, pričom sa tento proces môže uskutočňovať iba cez deň. Listová plocha viniča 100 m² je schopná za deň vyprodukovať cca 223 g cukru. Z tohto dôvodu je dôležité dbať na opatrenia vedúce k dostatku vzduchu a svetla v bezprostrednom okolí listov. Vzniknutý asimilačný cukor sa transportuje na miesto spotreby v rastline alebo sa rovno premieňa na dôležité zlúčeniny ako škrob, glukóza, tuk a pod. a ako rezervná látka sa ďalej podieľa na ďalších procesoch látkovej premeny (ZÁRUBA, 1985).

Farbivá zodpovedné za tento proces sa nazývajú chlorofyl a karotenoidy a spájajú sa do takzvaného fotosystému. Absorbované svetlo pošle svoje elektróny na vyššiu energetickú

úroveň. U väčšiny rastlín existujú dva fotosystémy, ktoré sa využívajú pre príjem a odovzdanie energie. Fotosyntéza je pre rastliny nevyhnutným dejom, keďže im zaisťuje výživu. Dochádza pri nej k uvoľňovaniu kyslíka, ktorý je zase dôležitý pre takmer všetky tvory.

Dôležitým výsledkom fotosyntézy je transport produktov fotosyntézy – cukrov – do bobúľ. Transportným cukrom je sacharóza, ktorá sa pôsobením enzýmu invertázy štiepi na glukózu a fruktózu. Tieto jednoduché cukry sa počas zrenia hrozna ukladajú v bobuliach a cukornatosť teda priamo závisí od výkonu fotosyntézy. Predpokladom dobre prebiehajúcej fotosyntézy je dobre oslnená listová plocha. (PAVLOUŠEK, 2011).

Znalosť fotosynteticky aktívneho žiarenia má prínos pre výber architektúry listovej steny. Listy sú schopné prijímať v modrej (430 nm) a červenej (660 nm) oblasti spektra. Z týchto hodnôt vychádza rozsah fotosynteticky aktívneho žiarenia (FAR). Cez povrchovú vrstvu listu preniká 10 – 15% fotosynteticky aktívneho žiarenia, zvyšok sa odráža do atmosféry. Cieľom tvarovania listovej steny je získať čo najväčší počet listov po obvodovej strane listovej steny za regulácie vnútorných letorastov a listov vo vnútri kra (PAVLOUŠEK, 2011).

3.2.2. Dýchanie

Z radu životných pochodov rastliny je mimoriadne významných procesom dýchanie. Je to opačný proces asimilácie CO₂. Vinič všetkými orgánmi prijíma kyslík a uvoľňuje CO₂. Pri tomto procese sa rozkladajú sacharidy za súčasného uvoľňovania energie, ktorá je potrebná pre životné procesy jednotlivých buniek (ZÁRUBA, 1985).

Proces dýchania je závislý na fotosyntéze, keďže spotrebováva cukor ňou vytvorený. Zároveň je to proces zodpovedný za tvorbu biomasy (PAVLOUŠEK, 2011).

3.2.3. Transpirácia

Transpirácia predstavuje vyparovanie vody rastlinou. Vplyvom transpiračného prúdu od koreňov až k listom sa spolu s vodou dostávajú do buniek minerálne soli, ktoré sa v listoch koncentrujú, následne sa voda ako transportný prostriedok vyparuje (ZÁRUBA, 1985). Jej intenzita na jednotku listu závisí nielen od odrody a teploty ovzdušia, ale i intenzity osvetlenia a vlhkosti vzduchu a pôdy. Vrcholová transpirácia je rôzna, pričom v jarných mesiacoch do

obdobia kvitnutia dosahuje maximum okolo 13.hodiny, v dobre tvorby strapcov dosahuje maximá dva krát a to v dobe o 11. hodine a o 15. hodine, pričom v období mäknutia bobúľ intenzita klesá. Intenzita transpirácie sa obvykle meria v $\text{mg}/\text{dm}^2/\text{hodinu}$ na listovej čepeli určitého postavenia pri prepočte na teplotu $20\text{ }^\circ\text{C}$ a 70% vlhkosť vzduchu. Dýchanie má zároveň rôznu intenzitu podľa ich postavenia na letoraste, tzn. že je vyššia u mladších listov v hornej časti letorastov (KRAUS, 1979). Priebeh transpirácie tiež výrazne ovplyvňuje stanovište, ktoré reflektuje stav prieduchov listov. Denný výpar vody, v závislosti na tvare kra, typu odrody a hustoty zalistenia predstavuje 2 – 3 l vody pri vedení na hlavu, pri Rýnsko-hessenskom vedení 3 – 5 l vody a pri vysokom vedení 4 – 12 l vody (KRAUS a kol, 2010).

4. KVALITATÍVNE PARAMETRE HROZNA

Kvalitatívne požiadavky spĺňa hrozno v prípade, že je vo výbornej zdravotnej kondícii, je zrelé s dostatkom skvasiteľných cukrov, primeraným množstvom kyselín za predpokladu, že víno vyrobené z tejto suroviny bude spĺňať požiadavku odrodového a dostatočne extraktívneho charakteru s harmonickým pomerom medzi alkoholom a kyselinami (KRAUS a kol. 2010).

4.1 Cukry

Cukry (sacharidy) sú v súčasnosti jedným zo základných ukazovateľov zrelosti a kvality hrozna. Ide o produkty fotosyntetickej asimilácie vznikajúcich v zelených rastlinách. Pomer dvoch základných, D-glukózy a D-fruktózy sa mení počas zrenia. Práve tieto cukry sú skvasiteľné na alkohol, pričom z každej molekuly glukózy alebo fruktózy vznikajú dve molekuly alkoholu a dve molekuly oxidu uhličitého.

Medzi ďalšie cukry prítomné však len v stopovo množstve patrí L-arabinóza, D-xylóza, D-ribóza a L-ramnóza. Tieto cukry nie sú metabolizované kvasinkami, pre celkovú cukornatosť nemajú žiadny význam.

Tvorba cukru prebieha v listoch vďaka fotosyntéze odkiaľ je vo forme sacharózy cez vodivé pletivá floémy transportovaný do bobúľ hrozna. Už počas transportu sa rozkladá hydrolýzou na glukózu a fruktózu. Štiepenie sacharózy zabezpečuje enzým invertáza.

K najmasívnejšiemu ukladaniu cukru prichádza počas zamäkkania bobúľ. Zdravá bobuľa je schopná dosiahnuť maximálne 200 – 250 cukru g/l (asi 11,4 až 11,7 obj. % alkoholu, 25 °NM). Táto koncentrácia cukru odpovedá osmotickému tlaku 2,2 až 3,3 MPa, ktorý nemôže byť prekročený bez toho aby bobuľa začala praskať. V prospech zvyšovania podielu cukru pôsobí už len odpar vody vplyvom ušľachtilej šedej hniloby.

Glukóza –hroznový cukor (C₆H₁₂O₆) je cukor s aldehydickou skupinou –CHO, ide o cukor skvášaný na etanol a jeho sladká chuť je asi o polovicu menej koncentrovaná v porovnaní s glukózou.

Fruktóza–ovocný cukor (C₆H₁₂O₆) obsahuje v molekule ketonickú skupinu C=O, patrí medzi najsladšie cukry, pričom sladká chuť je asi 1,5 krát intenzívnejšia ako glukóza. Skváša sa na etanol a oxid uhličitý. Glukóza je z pozície väčšiny kmeňov kvasiniek lepšie fermentovaná.

Počas dozrievania sa koncentrácia cukru v hrozne mení. Začiatkom zrenia prevažuje glukóza, na konci zrenia sa obsah oboch cukrov vyrovnáva. Do fáze zrenia je obsah cukru pomerne nízky a zvyšovať sa začína paralelne s procesom dozrievania. Práve v tomto čase sa spolu so zmenou farby šupky a zväčšovania bobúľ cukry hromadia za prirodzeného spomalenia rastu výhonkov. Úložisko cukru sa v tomto čase mení a začína sa cielene koncentrovať v plodoch (GOODE, HARROP, 2011).

Väčšina cukru sa ukladá v dužine a len malé množstvo v šupke, strapina obsahuje zanedbateľné množstvo cukru bez vplyvu na mušt (HRONSKÝ, 2004).

Schopnosť tvorby cukru v bobuli klesá úmerne s teplotou, nižšie teploty ako 12 °C sú už nepriaznivé, za optimálne teploty sa považuje rozmedzie 18 –20 °C (PAVLOUŠEK, 2011).

4.2 Kyseliny

Organické kyseliny sú významnou zložkou vína, nachádzajú sa nielen v plodoch, ale i ostatných častí rastlín. Dôležitú úlohu majú pri premene látok. Kyselina vínna je najdôležitejšou z nich. Jej množstvo sa vo víne zvyšuje avšak časť sa viaže vo forme kyslého vínanu draselného (vínneho kameňa). Okrem toho sa viaže na vápnik vo forme ťažko rozpustných vínanov. Obsah kyseliny jablčnej je 3 až 5 g/l, kyseliny citrónovej 0,2 až 0,5 g/l. V stopách sa nachádzajú aj kyselina jantárová, glykolová, šťavelová a octová. Celkový obsah kyselín v mušte je 6 až 15 g/l (FARKAŠ, 2002).

Obsah kyselín ovplyvňuje organoleptickú kvalitu vína. Okrem toho organické kyseliny prispievajú k stabilite vína a jeho organoleptickým, teda zmyslovým vlastnostiam. Obsah

titrovateľných kyselín je tiež indikátorom správneho stanovenia termínu zberu (PAVLOUŠEK, 2011).

Kyselinu vínnu a jablčnú sú schopné okrem listov syntetizovať i zelené bobule. Fotosyntéza tak zodpovedá za akumuláciu až 50% organických kyselín (RIBÉREAU-GAYON, 1968).

Titrovateľné kyseliny predstavujú asi 70 – 80% celkových kyselín v hrozne. Radikálny pokles obsahu organických kyselín súvisí s oxidáciou kyseliny jablčnej v čase dozrievania bobúľ. Kyselina jablčná sa v tejto fáze mení na fruktózu a glukózu čo však neznamená, že sa tieto cukry podieľajú na celkovej cukornatosti (PAVLOUŠEK, 2011).

Kyselina vínná

Kyselina vínná predstavuje najdôležitejšiu organickú kyselinu obsiahnutú vo všetkých častiach viniča. Viaže draslík, ktorý vo forme soli transportuje do plodov. V čase dozrievania hrozna sa už netvorí, ale viaže vápnik. V tejto podobe ju poznáme ako ťažko rozpustný vínan draselný. Rozpustnosť vínanu ovplyvňuje teplota a obsah alkoholu. Pri výrobe vína obyčajne vypadne v podobe známeho vínného kameňa (hydrogénavínanu draselného). Jeho kryštalizáciu determinuje najmä zmena teploty.

Kyselina jablčná

Najfrekvencovanejšia kyselina v prírode je obsiahnutá v štavách každého ovocia. Prítomná je nielen v dužine bobúľ, ale i v listoch a strapine. Ide o dikarboxylovú kyselinu, tzn. že v porovnaní s kyselinou vínnou je menej stála. Pri vyšších teplotách oxiduje čo sa v prípade hrozna viaže na obdobie dozrievania bobúľ. Následne sa mení na fruktózu a glukózu, ale sa využíva ako zdroj uhlíku a energie pre dýchanie. Jej obsah je možné vo víne znížiť jablčno – mliečnym kvasením, pri ktorom sa mení na kyselinu mliečnu a CO₂.

Kyselina citrónová

Významne rozšírená kyselina patri do skupiny trikarboxylových. Dôležitú úlohu zohráva v Krebsovom cykle. Jej obsah sa v mušte pohybuje medzi 100 – 300 mg / l. Jej vyšší obsah je príznačný pre vína vyrobené z hrozna napadnutého ušľachtilou hnilobou, prípadne v ľadových vínach. V takom prípade dosahuje koncentráciu až 600 mg / l.

5. ZELENÉ PRÁCE

Súbor zelených prác, resp. ich prevedenie a načasovanie predurčuje kvalitu hrozna a jeho zdravotný stav. Keďže predstavujú najväčší podiel ručných prác, venuje sa im mimoriadna pozornosť, ktorá smeruje k využívaniu mechanizačných prostriedkov. Medzi najdôležitejšie zelené práce patria čistenie kmienkov, podlom, vylamovanie zálistkov, upevnenie letorastov do drôtenky, osečkovanie letorastov, odlistenie v zóne hrozna a rovnako regulácia násady hrozna.

5.1 Spôsoby obhospodarovania vinohradu

Manažment zelených prác je úzko prepojený s potrebami vybraného spôsobu obhospodarovania vinice. Filozofia prístupu k ošetrovaniu vinice predurčuje samotnú výsadbu, resp. zvolený typ vedenia, ktorý môže byť kľúčový pri realizovaní či nerealizovaní vybraných prác. Téma odlišťovania viniča v súčasnosti patrí medzi kontroverzné najmä na poli argumentov ekologicky a naopak konvenčne postupujúcimi vinohradníkmi.

5.1.1. Konvenčný systém obhospodarovania

Vrchol svojho rozvoja dosiahol tento systém v 80. rokoch 20. storočia. V dôsledku záťaže prírodného prostredia klesá ekologická stabilita krajiny a autoregulačná schopnosť agroekosystémov. Síce je intenzívne obhospodarovanie z produkčného a ekonomického hľadiska úspešné, nikdy nebude trvalo udržateľné. Negatívne postupy predstavujú používanie agrochemikálií a ťažkej mechanizácie, intenzívne spracovanie pôdy a vysoká spotreba energie a ich dopady na životné prostredia. Medzi najzávažnejšie patria znečistenie ovzdušia a vodných zdrojov, straty živín, hromadenie reziduí v pôde, poškodenie vzdušného a vodného režimu pôdy, zvýšenie erózie, odbúravanie humusu, ničenie užitočných mikroorganizmov, obmedzenie biologickej aktivity v pôde a spotreba neobnoviteľných zdrojov (JAVOREKOVÁ, 2008).

5.1.2. Integrovaný systém obhospodarovania

Koncepcia tohto systému stojí medzi konvenčným a ekologickým prístupom, sleduje optimalizáciu kvalitnej produkcie s využitím ekologicky šetrných a prírode blízkych

pestovateľských a chovateľských technológií založených na maximálnej podpore prírodných a autoregulačných mechanizmov. Významnou súčasťou je racionalizácia energetických tokov a spôsob obrábania pôdy (JAVOREKOVÁ, 2008).

5.1.3. Ekologický systém obhospodarovania

Tento systém predstavuje vyvážený agroekosystém trvalého charakteru založený najmä na miestnych obnoviteľných zdrojoch. Princípy ekologického spočívajú v starostlivosti o pôdu, v snahe zvýšiť jej prirodzenú úrodnosť, pri čo najuzavretejšom kolobehu živín, pri čo najvyššom obmedzení vonkajších (najmä energetických a chemických vstupov) a v šetrnom pestovaní rastlín. Na ekologickom základe vznikli a ďalej sa zdokonalujú rôzne systémy hospodárenia na pôde nazývané ako biologické, organické, biodynamické, regeneračné, low-input, sustainable a ďalšie (Ochranné obrábanie pôdy, Miština, 1993).

5.2. Typy vedenia viniča

Tvar a veľkosť listovej plochy mimoriadne ovplyvňuje zvolený typ vedenia. Čím väčšia listová plocha pripadá na jednotku zberu hrozna, tým nižšia býva produktivita asimilácie, pretože vyrobené asimiláty neputujú dostatočne rýchlo do centier spotreby a asimiláty doposiaľ nahromadené v listoch spomaľujú tvorbu nových. Medzi typy vedenia, ktoré sa v našich podmienkach využívajú najbežnejšie patria:

- Nízke vedenie – využíva sa najmä v nízkych sponoch pri ktorých nadzemná časť kmeňa sa udržuje čo najnižšie pri pôde. Kmeň je tak len 20 – 40 cm vysoký a uplatňuje sa pri ňom krátky rez. Medzi nízke vedenia patrí napríklad vedenie na hlavu, či nízke kordóny.
- Stredné vedenie – spon je stredný, kmeň dosahuje výšku 80 cm a tvarovanie nadzemnej časti určuje spôsob vedenia. Stredné vedenie vyžaduje väčšiu starostlivosť pri pestovaní kmeňa, ramien a ich vyviazaniu zodpovedajúcemu vybranému spôsobu vedenia najmä pri mladých výsadbách. Najvyužívanejším stredným vedením je Rýnsko-hessenské. Tento typ vedenia ponecháva jeden ťažeň a jeden dvojpúčikový čapík. V prípade bujnnejšie rastúcich odrôd sa zvyknú budovať dva kmeňky, teda tzv. Guyotov systém.
- Vysoké vedenie – tento typ vedenia predurčuje anatomicko-morfologická stava viniča.

S využitím širokého sponu sa využíva na pôdach dostatočne zásobených živinami a vlhcou. Netreba tiež zanedbať ekonomické hľadiska využitia tohto vedenia. Najznámejším vysokým vedením je Moserovo vedenie, kedy je výška jedno alebo dvojramenného kmienika 120 – 130 cm a ramená sa vyvážujú horizontálne.

Pri vedení na hlavu, pri kordónových tvaroch vysokého vedenia s rezom na krátke čípky sa dosahuje najnižšia solárna plocha olistenia, obvykle 10-15% z celkovej listovej plochy. Naopak pri strednom vedení, konkrétne pri Guyotovom reze sa dosahuje najväčšia solárna plocha okolo 30 – 35%. Pri dlhom reze sa vyvíja väčší počet strapcov a tým sa upraví pomer medzi úrodou a listovou plochou v prospech hrozna, v listoch sa následne objaví väčší podiel chlorofylu a ich produktivita sa zvýši. Rovnako platí fakt, že význam dobrého oslnenia listovej plochy predchádza významu veľkej listovej plochy.

5.2.1. Architektúra listovej steny

Celková listová plocha kra je veľmi dôležitá nielen pre kvalitu hrozna, ale i zakladanie kvetenstva, vyzrievanie dreva, rast koreňov a koncentráciu zásobných látok v nich. Veľkosť listovej plochy predurčuje rez. Pri voľnom raste pozorujeme najmä vďaka rašeniu väčšieho počtu očiek veľkú listovú plochu avšak jednotlivé listy zostávajú malé s veľkým podielom sušiny, následkom čoho sa podiel cukru zvyšuje v koreňoch na počiatku vegetácie. Následne sa výrazne zvýši listová hustota čo na vývoj kra pôsobí negatívne. Naopak pri krátkom reze a malom zaťažení plodnými očkami narastajú dlhé letorasty s veľkými listami za dlhšie trvajúceho zväčšovania plochy. Vzhľadom na to sa optimálne zaťaženie plodnými očkami pohybuje medzi 6 – 12 očiek na m^2 pôdneho povrchu vinice čomu je úmerná optimálna pokrývnosť listov v pomere 2 m^2 listovej plochy na 1 m^2 povrchu pôdy vinice (KRAUS, 2010).

Podľa KRAUSA, 2010 ani optimálne veľká listová plocha nezabezpečí úmerné osvetlenie všetkých listov. Tzv. solárna listová plocha, teda plocha osvetlená úplne, predstavuje asi 30 – 35% celkovej. PAVLOUŠEK, 2011 potvrdzuje, že význam oslnenia listovej plochy predchádza významu jej veľkosti. Najväčší podiel príjmu slnečného žiarenia prijímajú obvodové listy. Fotosyntéza však prebieha na všetkých stranách listovej steny, pričom spodná časť prijíma tzv. difúzne žiarenie.

Všeobecne platí, že ideálna výška listovej steny má byť približne 1,30 m a na letoraste by malo byť 13 – 15 hlavných listov. List zásobuje tú časť letorastou, s ktorou je spojený

vodivými pletivami, vyživuje teda stravec hrozna na rovnakej strane letorastu, na ktorom je umiestnený (PAVLOUŠEK, 2011).

Parametre ideálnej listovej steny skúmali BURG a ZEMÁNEK, 2009. Z pohľadu počtu letorastov predurčujúcich hustotu zalistenia nie je vhodná ani príliš hustá, ani príliš riedka listová stena. Husté steny sú ťažko oslniteľné, zhoršujú mikroklimu a zvyšujú riziko hubových chorôb. Naopak priveľmi riedka listová stena nie je vhodná pre nízke zaťaženie kra, ktoré predurčuje intenzívnejší rast letorastov i hrozna, zvyšuje výnos avšak znižuje kvalitu úrody (PAVLOUŠEK, 2011).

Tvar listovej steny významným spôsobom ovplyvňuje tvarovanie ťažňa, ktorý sa volí aj s ohľadom na mechanizáciu zelených prác. Najvýhodnejší je jednoznačne plochý ťažeň, menej vhodný, i keď v ešte stále v norme použitia mechanizácie, je ťažeň do mierneho oblúka, avšak ťažeň do veľkého oblúka prináša negatívny pomer listovej steny pre zretie hrozna a nie je vhodný pre použitie mechanizácie. Pri tvarovaní ťažňa do oblúka platí všeobecný problém s umiestnením letorastov do drôtenky ako aj nepriaznivý vplyv krátkeho letorastu na zretie hrozna. Každopádne medzi listovou plochou a násade hrozna by mala byť rovnováha kľúčová pre rovnomerné rozdelenie produktov fotosyntézy (PAVLOUŠEK, 2011).

5.3. Význam odlistenia zóny hrozna

Podstatou odlistenia je odstránenie listov v zóne strapcov v záujme ochrany viniča, zvýšenia tvorby cukru, kyselín a aromatických látok. Najvýznamnejším dôvodom realizácie tohto úkonu je teda najmä starostlivosť o zdravotný stav hrozna. Listová stena je po prebierke listov lepšie oslnená a výkonnosť asimilácie je o to efektívnejšia. V otázke zdravotného stavu hrozna sleduje odlistenie cieľ ochrany hrozna pred hubovými chorobami, resp. vďaka prevzdušneniu listovej steny a lepšiemu oslneniu sa zlepšuje jej mikroklima.

Odlistenie je možné vykonať dvomi spôsobmi a to buď v zmysle odstránenia zálistkov v zóne hrozna, čo pri mnohých odrodách postačuje, alebo odlistením i niekoľkých bazálnych listov. Zdanlivo jednoduchý krok tak predstavuje nepriamu ochranu ovplyvňujúcu napríklad i intenzitu rastu viniča, výnos, efektívnosť postrekov, rýchlosť schnutia bobúľ po daždi či rose.

Nesmierne dôležitou je intenzita odlistenia predovšetkým u bielych odrôd kde predpokladáme, že sú bazálne listy zdrojom aminokyselín regulujúcich priebeh kvasenia a tvorbu aromatických látok. Pri intenzívnom odlistení, ktoré má za následok oslnenie bobúľ,

prichádza k premene aminokyselín na bielkoviny a nadmernej tvorbe fenolických látok. Práve tie majú za následok nežiaducu horkú chuť vo víne (PAVLOUŠEK, 2011).

Medzi základné dôvody vedúce k odlišovaniu viniča patria:

- Presvetlenie a prevzdušnenie zóny hrozna
- Zefektívnenie asimilácie
- Oddialenie stárnutia listov
- Úprava mikroklímy v zóne hrozna
- Zníženie rizika napadnutia hrozna plesňami a hubovými chorobami
- Výraznejšia farba a vôňa hrozna
- Zvýšenie tvorby fenolov a lepšie odbúravanie kyseliny jablčnej, vďaka priamemu osvetleniu hrozna, ktorá zvyšuje teplotu bobúľ
- Zvýšenie obsahu žiaducich látok

Vinič hroznorodý potrebuje veľké množstvo svetla k produkcii maximálneho množstva cukru. Kvalita a množstvo svetla je najdôležitejším faktorom rastu a vývoja viniča.

Následky nedostatočného osvetlenia viniča:

- Oneskorené dozrievanie hrozna
- Znížená farba bobúľ
- Znížené odbúravanie kyselín
- Väčšia populácia škodcov
- Tenšie letorasty
- Dlhé internódiá
- Menšia veľkosť a počet súkvetí (OSIČKA, 2008)

5.3.1. Vplyv odlistenia na teplotu hrozna

Teplotu hrozna ovplyvňuje niekoľko faktorov ako expozícia voči slnečnému žiareniu, prúdenie vzduchu v listovej stene, veľkosť strapcov hrozna a bobúľ, hustota a usporiadanie bobúľ čiže odroda. Zmena teploty bobúľ má za následok zníženie kyseliny jablčnej a rovnako obsahu všetkých titrovateľných kyselín v hrozne. V prípade skorých bielych odrôd charakteristických nižšou kyselinou môže byť z tohto dôvodu odlistenie v skorších termínoch

riskantné (PAVLOUŠEK, 2011).

Pri bielych odrodách s tendenciou tvorby farbív v šupke môže odlistenie podiel farbiva zvyšovať. Na zvýšenie teploty bobule vplyvom expozície k slnku sú náchylnejšie modré odrody. Naopak zelené a žlté bobule sa ohrievajú menej výrazne, rovnako redšie strapce s menšími bobuľami znášajú v porovnaní s veľkými a kompaktnými zmenu teploty lepšie (PAVLOUŠEK, 2011).

Už pri teplote 30 °C sa zastavuje tvorba obsahových látok, resp. metabolická aktivita. Dá sa teda konštatovať, že paralelne s vyššou teplotou a úplnou exponovanosťou dochádza k negatívnym vplyvom na kvalitu hrozna (PAVLOUŠEK, 2011).

Vyššia teplota hrozna bielych odrôd pôsobí nepriaznivo na tvorbu monoterpénov prítomných v šupke, predurčujúcich odrodovú aromaticku. Ich známym prejavom je tzv. muškátová aróma kombinovanú s ovocnými tónmi (PAVLOUŠEK, 2011).

5.3.2. Vplyv odlistenia na tvorbu obsahových látok

Paralelne s intenzívnym odlistením sa výrazne zvyšuje tvorba fenolických látok v bobuliach. To vedie k tvorbe horkých chuťových tónov a prchavých fenolov vo víne. Najviac citlivé na hnutie šupky sú odrody Chardonnay a Rizling vlašský.

Z pohľadu vplyvu na aromatickú zrelosť je najvhodnejším termínom odlistenia obdobie pred zamäkaním bobúľ, dôležité najmä u neskôr dozrievajúcich odrodách ako Rizling rýnsky, Rizling vlašský, Chardonnay, Tramín červený či Pálava.

Keďže odlistenie podnecuje zvýšenú tvorbu farbív je nutné tento fakt zväžiť najmä pri bielych odrodách s červenou šupkou ako Tramín červený, Pálava či Rulandské šedé (PAVLOUŠEK, 2006).

Významne je možné prevedením odlistenia regulovať obsah tanínov v prípade modrých odrôd. Skoré odlistenie vyrieši otázku zatienených strapcov hrozna obsahujúcich hrubé, nezrelé taníny, čo má neskôr pozitívny vplyv na harmóniu a uhladenosť vína. Pozitívne však expozícia k slnku vplyva na obsah norisoprenoidov v čase po zamäkaní bobúľ, zodpovedných za kvetinovú a ovocnú aromaticku typickú pre odrody Rizling rýnsky, Chardonnay či Rulandské šedé (PAVLOUŠEK, 2011).

Obsah methoxypyrazínov predstavujúcich charakteristickú arómu špargle, zelenej papriky a trávových tónov spájaných najmä s odrodami Sauvignon blanc, Sauvignon gris,

Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Cabernet Moravia atď. je znižovaný odlistením v období na začiatku zamäkkania bobúl (PAVLOUŠEK, 2011).

5.3.1. Spôsoby prevedenia odlistenia

Pri spôsobe odlistenia je dôležité za kľúčovú vnímať orientáciu výsadby riadku vinice, stanovište, typ vedenia, priebeh počasia, odrodu a požiadavky na aromatickú zralosť.

Dôležitá je príprava z pohľadu zasunutia letorastov do dvojdrátia aby sa podporil ich vzpriamený rast a zabránilo sa poškodeniu. Rovnako dôležité je ich rovnomerné rozloženie co celej dĺžky drôtenky čo formuje listovú stenu (BRAUN, VANEK, 2003, ZEMÁNEK, BURG, 2010).

Spravidla sa odstraňuje 1 – 3 listy na letoraste v zóne hrozna. Práve tento počet je optimálny pre dostatočné presvetlenie zóny hrozna s výnimkou odrôd, ktoré disponujú nízkym obsahom kyselín. Intenzívnejšie odlistenie sa vykonáva v krajinách napríklad s výraznejších úhrnom zrážok a predstavuje tak nepriamu ochranu pred hubovými ochoreniami, najmä hnilobami (PAVLOUŠEK, 2011).

Základným momentom úpravy listovej steny je vylamovanie zálistkov, ktoré je vhodné pre každý typ vinice. Vzhľadom na to, že majú zálistky mimoriadny význam pre zretie hrozna z pozície tvorby zásobných látok, vylamujú sa len v zóne hrozna. Zálistky vo vyšších pozíciách sa ponechajú, prípadne sa skracujú počas osečkovania (PAVLOUŠEK, 2011).

Samotné odlistenie je možné vykonať ručne alebo mechanizovane. Ručné odlistenie predstavuje záruku šetrného odstránenia požadovaného množstva listov s minimálnym rizikom poškodenia hrozna. Súčasným trendom je využívanie mechanických strojov, tzv. defoliátorov. Aj napriek výkonnosti, ktorá je až o 70 – 90% väčšia v porovnaní s ručným odlisťovaním, hrozí riziko poškodenia hrozna s následným napadnutím hubovými chorobami či nadmerného odlistenia.

Najvyžívanejší princíp práce defoliátora spočíva v podtlakovom vťahovaní listov do časti stroja, v ktorom sú následne odseknuté, resp. odstrihnuté. Ďalšie typy defoliátorov pracujú na princípe využitia tepla či pretlakového systému.

Vychádzajúc z poznatkov ZEMÁNKY a BURGA, 2010 je zrejmé, že výhodou mechanizovaného odlistenia je napríklad i možnosť oddialenia termínu výkonu odlistenia a pod.

Porovnanie mechanizovaného a ručného odlistenie zóny hrozna

Ručné odlišťovanie sa javí z pohľadu času ako veľmi náročné, z tohto dôvodu boli vyvinuté mechanizované defoliátory, ktorých výkonnosť je o 70 – 90% vyššia ako u ručného.

Prínos správne a citlivo realizovaného odlistenia:

- Úspora času v porovnaní s ručných odlišťovaním (30 – 40 h / ha)
- Oslnenie bobúľ a ich lepšie osychanie
- Efektivita použitých postrekov
- Dobrý zdravotný stav hrozna
- Zníženie hrozby napadnutia hubovými chorobami
- Priaznivý vplyv na cukornatosť a tvorbu aromatických látok (až o 1 – 2 °NM cukru)
- Podpora tvorby antokyánov a fenolov

Riziká necitlivého alebo nesprávneho odlistenia:

- Pri nesprávnom výbere termínu odlistenia hrozí slnečný úpal
- Zníženie cukornatosti neskorým termínom odlistenia
- Riziko napadnutia hubovými chorobami vplyvom poškodených bobúľ

Ručné odlistenie

Je v porovnaní s mechanizovaným šetrnejšie, riziko poškodenia hrozna je minimálne, množstvo odobratých listov sa reguluje ľahšie. Z pohľadu času a ekonomiky je však náročnejšie.

Mechanizované odlistenie

V súčasnosti predstavujú technológie v oblasti vývoja defoliátorov značné pokroky. Princíp ventilátorových defoliátorov predstavuje vťahovanie listov cez ochrannú mriežku vďaka podtlaku vzduchu, tam dochádza k ich odseknutiu rotačným nožom, žací lištou,

alebo dvojicou válcov. Vzhľadom na to, že sa táto operácia vykonáva v dobe zamäkania bobúľ je dôležité aby bola šetrná.

Podľa konštrukcie poznáme defoliátory ručné, traktorové alebo v podobe adaptérov nesených na portálových nosičoch.

Medzi ďalšie typy patria impulzívne (využívajú pretlakový vzduch), alebo termické (využívajú teplo) (ZEMÁNEK, BURG, 2010).

5.3.2. Termín odlistenia

Keďže je práve listová plocha priamym zdrojom látok ukladaných v bobuliach, výber termínu a spôsobu prevedenia je o to kľúčovejší. Zohľadniť musí tiež faktory ako klimatické zmeny, stanovište, typ odrody ako aj typ vedenia viniča.

Zo všeobecných poznatkov vyplýva, že odlistenie nie je vhodné robiť v období vyšších teplôt a za intenzívneho slnečného žiarenia, keďže je ker mimoriadne citlivý na slnečný úpal (PAVLOUŠEK, 2011).

Hrozno exponované k slnku prijíma UV žiarenie (vlnovej dĺžky < 400 nm), fotosynteticky aktívne žiarenie (700 – 700 nm) a infračervené žiarenie (> 700 nm) (SMART, 2002).

Aby sa predišlo riziku napadnutia hrozna šedou plesňou, zvykne sa odlišťovanie vykonávať v čase pred kvitnutím. Pri skorších termínoch nedochádza k vplyvu na cukornatosť, keďže sa listová plocha vďaka silnej kompenzačnej činnosti do 15 dní kompletne obnoví. Naopak voľba neskoršieho termínu odlistenia, kedy dozrievajúce strapce znižujú kompenzačnú schopnosť, vedie k negatívnemu vplyvu na tvorbu cukornatosti, resp. jej poklesu (PAVLOUŠEK, 2011).

Vzhľadom na individuálny fenologický vývoj jednotlivých odrôd i výber termínu odlistenia je voľbou zodpovedajúcou požiadavkám, ktoré nemožno celkom zovšeobecniť. Všeobecne je však odlistenie nevhodné realizovať v čase, kedy je delenie buniek u konca a prichádza k zväčšovaniu ich objemu. Keďže v tomto čase nie sú bobule dostatočne odolné voči vyšším teplotám a po odlistení by hrozil slnečný úpal. Najcitlivejšie sú však bobule v dobe medzi nasadzovaním bobúľ a ich mäknutím. V prípade, že je bobuľa vystavená priamemu a silnému oslneniu v kombinácii s vysokou teplotou, dochádza k nevratnému poškodeniu, bobuľa sa scvrkáva a zasychá. Ak sa tento problém objaví po zamäkaní bobúľ ide o slnečnú spálu s negatívnym vplyvom na kvalitu a výnos. Zatičená časť hrozna týmto problémom netrpí (MEHOFER, 2012).

Dôležitým faktorom pri zvážení termínu odlistenia je postavenie riadku voči slnku. V súčasnosti je väčšina riadkov vysádzaná v orientácii východ – západ, kedy je práve západná strana listovej steny vystavená intenzívnemu popoludňajšiemu oslneniu a teplota hrozna je zvýšená. Z tohto dôvodu je dôležité pristupovať k procesu odlišťovania individuálne z pohľadu strany listovej steny a umiestnenia strapca voči slnku (PAVLOUŠEK, 2011). Západnú stranu je vhodné odlistiť bezprostredne po odkvete, kedy listová stena disponuje výbornou kompenzačnou schopnosťou a východnú stranu v období zamäkania bobúľ. Zároveň skorší termín odlistenia neovplyvní koncentráciu cukru čo však pri neskorších termínoch - v dobe zretia hrozna, reálne hrozí. Skorší termín je tiež na mieste vo vzťahu k tvorbe zosilnenej šupky a ochrane voči hubovým chorobám.

Podľa MEHOFERA 2012 je odlistenie vhodné riešiť najmä pri odrodách náchylných na sprchávanie, pričom v čase kvitnutia sa odstráni list v mieste, kde je kvetenstvo príliš skryté medzi listami a trpí nedostatkom prevzdušnenia.

Okrem zhodnotenie aktuálneho priebehu počasia a klimatických zmien je dôležité správne identifikovať charakter ročníka vo vzťahu k charakteru listovej steny, tzn. že v suchých rokoch, kedy listy dorastajú do menších rozmerov postačí odstránenie zálistkov (PAVLOUŠEK, 2011).

5.3.3. Odlistenie vo vzťahu k hubovým chorobám

Netreba zdôrazňovať, že je Vinič hroznorodý plodina náročná na ochranu pred škodlivými činiteľmi ovplyvňujúcimi jeho rast, vývin a produkciu. Z tohto dôvodu by mala byť veľká pozornosť venovaná najmä prevencii, prípadne posilňovaniu vlastnej obranyschopnosti predovšetkým proti napadnutiu hubovými chorobami.

K ochrane tiež prispieva premena monokultúry vinice na bohatý a druhovo široko zastúpený agroekosystém.

Medzi choroby, proti ktorým je možné preventívne oslišťovaním bojovať, patria:

Pleseň sivá (Botrytis cinerea)

Pôvodcom plesni sivej viniča hroznorodého je huba *Botrytis cinerea*, ktorá sa u nás vyskytuje predovšetkým vo svojej anamorfnnej forme. Zriedkavejšou je teleomorfa – *Botryotinia fuckeliana*. Huba žije najmä saprofyticko.

Bobule napadnuté šedou plesňou produkujú vysoký obsah enzýmu „lakázy“, ktorý vďaka oxidácii antokyaninov a flavonoidov spôsobuje hnednutie muštu alebo vína. Zaujímavosťou je, že ušlachtilá forma *Botrytis cinerea* ovplyvňuje kvalitu hrozna pozitívne a to odparom vody a koncentráciou cukru. Miesto nákazy identifikujeme podľa zelenohnedého sfarbenia na letoraste v oblasti 3 – 6 listu, letorasty vädnú a odumierajú. Pleseň môže zasiahnuť i kvetenstvo najmä v daždivom počasí. Kvetenstvo hneď a zoschýňa. S rovnakými sprievodnými znakmi sa zvykne vyskytnúť i na strapine.

Huba vytvára na začiatku vegetačného obdobia veľké množstvo kondioforov a konídie, ktoré sa šíria vetrom, prípadne dažďovými kvapkami. Rozvoj huby priamo podmieňuje zvýšená vlhkosť a priaznivá teplota (20 – 24 °C).

EVANS (2010) uvádza dva spôsoby napádania bobúľ:

- Latentná infekcia, ktorá vzniká behom kvitnutia, ale prejaví sa až pri zrení hrozna
- Spory, ktoré prežívajú na zbytkoch kvetov, strapiny a listov. Prejaví sa po zamákaní bobúľ.

Základným predpokladom ochrany viniča pred rizikom napadnutia touto plesňou je zabezpečenie prevzdušnenia kra, vďaka ktorému sa zvýši prúdenie vzduchu a prenikanie slnečných lúčov v zóne hrozna. V dôsledku toho dochádza k rýchlemu oschnutiu napríklad po daždi. Práve odlistenie a podlom patria k nepriamym opatreniam spevňujúcim tiež kutikulu a šupku bobule. Priamu ochranu predstavuje nasadenie fungicídov (PAVLOUŠEK, 2011).

Vplyv odlistenia zóny hrozna na ochranu pred hubovým ochorením je možné po vzore účinnosti proti *Botrytis cinerea* (v zmysle nepriamej ochrany) aplikovať na prevenciu pred akýmkoľvek hubovým ochorením, keďže ich spoločným menovateľom v otázke napadnutia je vlhkosť a vyššia teplota.

7. ZÁVER

Rešpektovanie prírodných zákonitostí vedie k jednoznačnému úspechu pri pestovaní kvalitného a zdravého hrozna. Vinič hroznorodý, jedna z najinteligentnejších rastlín sveta, vyžaduje zladenie sa s človekom, vinohradníkom, očakáva jeho cit a vnímanie aj zdanlivo bezvýznamných asociácií. Výber stanovišťa pre výsadbu vinice, systém jej ošetrovania a ochrany a v neposlednom rade zber plodov tvrdej práce bol vždy podmienený skvelou intuíciou v rozmere záujmu dosahovania kvality. Dnes je prirodzená intuícia doložená vedou a každé rozhodnutie a jeho zámer, dotýkajúce sa vinice, predurčujú pravdivosť a výnimočnosť vína. Nie moderná technológia, nie moderná technika alebo špičkové analytické prístroje uľahčujú prácu vinohradníka a vinára, ale pochopenie nevyhnutnosti súladu medzi zúčastnenými elementami.

Výsledom skúmania témy je zistenie, že odlišťovanie môže tvorbu cukrnatosti a kyselín ovplyvniť pozitívne i negatívne. V záujme želaného zvýšenia podielu cukru je odlistenie vhodné realizovať v čase pred kvitnutím, teda v čo najskoršom termíne. Naopak k zníženiu cukrnatosti môže prísť v prípade neskorého odlišťovania, teda v čase dozrievania hrozna, kedy listová plocha nedisponuje dostatočnou kompenzačnou schopnosťou.

Odlistením za určitých podmienok môžeme dosiahnuť zníženie celkového obsahu titrovateľných kyselín, najmä kyseliny jablčnej.

Odlistenie, ako súčasť komplexu dôležitých zelených prác predstavuje dodnes mierne kontroverznú tému rozdeľujúcu vinohradníkov na dva tábory. Popri tých, ktorí si prácu vo vinici uľahčujú využitím modernej mechanizácie sa i dnes nájdu rebeli, ktorí trvajú na „ručnej“ starostlivosti. Možno práve ten skutočný doslovný dotyk s rastlinou ich núti zamýšľať sa nad potrebou a významom mnohých z dnes už systémových činností. Spracovávanie témy Vplyv odlišťovanie viniča na cukrnatosť a kyseliny ma priviedlo k mnohým zaujímavým osobnostiam, z ktorých viacerí odlišťovanie odmietajú, no prevažná väčšina ho považuje za nevyhnutnosť. Odborná literatúra napokon voči praktickej skúsenosti nie je kontrastná, práve naopak. Vinohradníci s odlišťovaním viniča pracujú niekoľko desaťročí a každoročné výsledky tohto úkonu považujú za relevantné smerom k efektívnosti. Vinohradníci Moravy i Slovenska sa v prevažnej väčšine zhodujú na mimoriadne pozitívnom vplyve. Ten predurčuje najmä správne načasovanie. Za žiadaný sa ukázal termín odlistenia v období odkvitnutia, kedy má vinič vysokú kompenzačnú schopnosť. Bez ohľadu na spôsob prevedenia odlistenia už v súčasnosti nechýba v kalendári zelených prác ani malých producentov. Odlistenie chráni ich vinohrady pred hrozbou chorôb, zvyšuje účinnosť

postrekov a zároveň uľahčuje samotný zber, pri ktorom je vďaka prehľadnosti možné zozbierať až o tretinu viac hrozna ako pri zbere úrody zalistenej vinice. Vzťah ekologického prístupu, resp. biodynamiky v otázke odlistenia, resp. zelených prác by som rada skúmala v ďalšej fáze.

8. SÚHRN

Cieľom bakalárskej práce bolo naštudovať a spracovať problematiku vplyvu odlistenia zóny hrozna na kvalitatívne parametre, porovnať jednotlivé prístupy v zmysle systémov obhospodarovania vinohradu, prevedenia odlist'ovania a objektivitu efektivity odlistenia na kvalitu hrozna.

Výsledkom porovnania jednotlivých prístupov uvedených vo vybraných literárnych zdrojoch je poznatok, že odlist'ovanie vplýva pozitívne a v záujme zvýšenia cukornatosti ak sa vykonáva v termíne pred odkvitnutím, v prípade, že je vykonané v menej priaznivom termíne, teda v čase dozrievania hrozna. Aj napriek takmer jednoznačnému záveru sa však mnohí alternatívne prístupujúci vinohradníci odlist'ovanie odmietajú.

Kľúčové slová: odlistenie, cukornatosť, kyseliny, hrozno, hubové ochorenia, zelené práce

9. RESUMÉ

Main goal of this study was, to learn and explore the problem of defoliation grape zone to get better quality, compare different ways to look after the vineyard.

Result of comparing different ways in different book sources is fact that defoliation improves sugar contain if its been done before the flowering. If its been done after the flowering the result and sugar contain will be slightly lower. Even after this fact many of vine growers deny defoliation completely.

Key words : defoliation, sugar contain, acid, grape, green jobs, fungi illnesses

10. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

MALÍK, F., 1989: Vinársky rok. Bratislava: Veda, Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 11 – 106 s., ISBN 80-224-0015-7

REDL, H., *Die Entblätterung der Traubenzone als vorbeugende Kulturmass-nahme gegen Stiehlähme.* Wein-wiss. vol.39. 1984. ISBN: 3770127137,

PAVLOUŠEK, P., 2010: Nové poznatky k odlistění zóny hroznů. Sady a vinice, č. 5-6, 31 – 33 s., ISSN 1336-7684

PAVLOUŠEK, P., 2011: Pěstování révy vinné, moderní vinohradnictví. Praha: Grada publishing, a. s., 47 – 210 s., ISBN 978-80-247-3314-2

PAVLOUŠEK, P., 2012: Brzký termín odlistění zóny hroznů, nový pohled na agro-techniku révy vinné. Vinařský obzor č. 12, 608 – 611 s., ISSN 1212-7884

PAVLOUŠEK, P., 2012: Výroba vína u malovinařů. Praha: Grada publishing, a. s., 16-22 s., ISBN 978-80-247-3487-3

KRAUS, V., 1979: Vinohradnictví II.

KRAUS, V., HUBÁČEK, V., ACKERMANN, P., 2004: Rukověť vinaře. 1 vyd. Praha: KVĚT, 2004, 267 s. ISBN 80-209-0327-5.: Vinohradnictví II

POSPÍŠILOVÁ, D., 1981: Ampelografia ČSSR. Bratislava: Příroda. 163 –166 s. ISBN 301-04-43-4618

ROBINSON, J., JOHNSON, H., 2009: Svetový atlas vína. Bratislava: Ikar, a. s., 20 –31 s., ISBN 978-80-551-1975-5

ZEMÁNEK, P., BURG P., 2010: Vinohradnická mechanizace. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr baštan, s150 –155, ISBN 978-80-87091-14-2

STEIDL, R., 2010: Sklepní hospodářství. Valtice: Národní vinařské centrum, 12 – 44 s., ISBN: 978-80-903201-9-2

HRONSKÝ, Š. a kolektiv, 2004: Vinárstvo. Nitra: SPU, 7 – 56 s.,

OSIČKA, J.: In: Vinohradnictví se zaměřením na ekologii. *Vinařská akademie Valtice, o.s. ve spolupráci se Svazem integrované produkce* [online]. 2008 [cit. 2012-03-15]. Dostupné z: <<http://www.vinarska-akademie.cz/data/4021.pdf>>.

RUFFNER, H. P., KOBLET, W., REAST, D., 1975 In **PONI, S., 2008**: The effect of early leaf removal on whole-canopy gas exchange and vine performance of *Vitis vinifera* L. 'Sangiovese'. *Vitis*, č. 47, 1 – 6 s.

SCHULTZ, H.R., 2008 In: **PAVLOUŠEK, P., 2011**: Pěstování révy vinné, moderní vinohradnictví. Praha: Grada publishing, a. s., 65 s., ISBN 978-80-247-3314-2

SMART, R.E., 1980, *Vine manipulation to improve wine grape quality*. In: Proc. Grape and Wine Centennial Symp., A.D. Webb (Ed). pp 362-75. Jún 1980, University of California, Davis,

SNYMAN, P., 2006: The glucose:fructose ratio of wine grapes. *Wineland Magazine*, Wynboer. Dostupné z <http://www.wynboer.co.za/recentarticles/200604glucose.php3>.

STEIDL, R., 2010: Sklepní hospodářství. Valtice: Národní vinařské centrum, 12 – 44 s., ISBN: 978-80-903201-9-2

VANEK, G., VANEKOVÁ, Z., 1977: Ochrana Viniča. Bratislava: PRÍRODA, 11 – 15 s., ISBN 64-045-77

ZEMÁNEK, P., BURG P., 2010: Vinohradnická mechanizace. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr baštan, s150 –155, ISBN 978-80-87091-14-2

FOX, R., STEINBRENNER, P., 2010: Laubarbeiten. Entblätterung hñlt grsund. *Das deutsche Weinmagazin*, č. 12, 16 – 20 s.

GOODE, J., HARROP, S., 2011: Authentic wine: toward natural and sustainable winemaking. University of California Press, 19 – 36 s., 185 s., ISBN: 978-0-520-26563-9

HRONSKÝ, Š. a kolektiv, 2004: Vinárstvo. Nitra: SPU, 7 – 56 s.,

HUNTER, JJ., de VILLIERS, O:T., WATTS, J.E., 1991: The Effect of Partial Defoliation on Quality Characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon Grapes 1. Sugars, Acids and pH. *South African Journal for Enology and Viticulture*, Vol. 12, No 1, 42 – 50 s. Dostupné z <http://www.sawislibrary.co.za/dbtextimages/HunterJJ9.pdf>

CHAMPAGNOL, F., 1977 In: HUNTER, JJ., de VILLIERS, O:T., WATTS, J.E., 1991: The Effect of Partial Defoliation on Quality Characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon Grapes 1. Sugars, Acids and pH. *South African Journal for Enology and Viticulture*, Vol. 12, No1, 42 – 50 s. Dostupné z <http://www.sawislibrary.co.za/dbtextimages/HunterJJ9.pdf>

ZÁRUBA, F., 1990: Vinohradnictvo. 2. Uprav.vyd. Bratislava. Príroda, 1990, 371 s. ISBN 80-07-00216-2.

FARKAŠ, J., 1973: Technológia a biochémia vína. 1.vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1973, 773 s.

FARKAŠ, J., 2002, *Všetko o víne*. 2. vyd. Martin, 2002, s. 68, ISBN: 80-88892-47-3

JAVOREKOVA, S., 2008: Biológia pôdy: v agrosystémoch. Nitra. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2008, 349 s. ISBN 978-80-552-0007-1.