

**Mendelova univerzita v Brně  
Zahradnická fakulta v Lednici**

---

**Choroby a vady vín,  
jejich prevence a odstranění**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí bakalářské práce:  
doc. Ing. Mojmír Baroň, Ph.D.**

**Vypracovala:  
Lucie Čačíková**

**Lednice 2015**



# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Lucie Čačíková**  
Studijní program: Zahradnické inženýrství  
Obor: Vinohradnictví a vinařství  
Název tématu: **Choroby a vady vín, jejich prevence a odstranění**  
Rozsah práce: 35-40

Zásady pro vypracování:

1. Prostudovat dostupnou literaturu k danému tématu.
2. Rozdělte choroby a vady vín. Zaměřte se na frekventované defekty v moderním vinařství. Objasněte vznik látek zodpovědných za sensorické vnímání dané choroby či vady.
3. Vyvoďte, na základě získaných informací, doporučení pro praxi k vybrané aktuální chorobě a vadě.



Seznam odborné literatury:

1. JŮVA, M. *Choroby a vady vín, jejich prevence a odstranění*. Bakalářská práce. Lednice: MENDELU Brno, 2013. 40 s.
2. KUMŠTA, M. Možné příčiny vzniku myšiny ve víně. *Vinařský obzor*. 2006. sv. 99, č. 4, s. 170. ISSN 1212-7884.
3. EDER, R. a kol. *Vady vína*. 1. vyd. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006. 263 s. ISBN 80-903201-6-3.
4. RIBÉREAU-GAYON, P. – BRANCO, J M. Handbook of enology. : The microbiology of wine and vinifications. volume 1. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103651, 97804700103411. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010363>.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2013

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2015

L. S.



**Lucie Čačíková**  
Autorka práce



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



.4.



**Ing. Mojmír Baroň, Ph.D.**  
Vedoucí práce



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

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Choroby a vady vín, jejich prevence a odstranění** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny 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 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 o tom, 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:

.....

Lucie Čačíková

### **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat mé rodině a přátelům za jejich nekonečnou trpělivost a podporu při studiu. Dále mé poděkování patří mému vedoucímu doc. Ing. Mojmíru Baroňovi, Ph.D. za ochotu a trpělivost při vedení mé bakalářské práce a cenné rady při studiu.

# Obsah

Úvod.....	7
1 Cíl práce.....	8
2 Choroby a vady vín.....	9
2.1 Choroby vín.....	9
2.1.1 Octovatění - Těkavé kyseliny .....	9
2.1.2 Křísovatění vína.....	12
2.1.3 Myšina .....	13
2.1.4 Animální tóny .....	15
2.1.5 Mléčné a manitové kvašení.....	17
2.1.6 Hořknutí vína .....	19
2.1.7 Mikrobiologické zákaly .....	20
2.2 Vady vín.....	21
2.2.1 Hnědnutí vín .....	21
2.2.2 Oxidace vín.....	22
2.2.3 Sirka.....	24
2.2.4 Pachuť po korku.....	28
2.2.5 Pachuť po plísni .....	30
2.2.6 Netypické tóny stárnutí (UTA).....	31
2.2.7 Pachuť po plastu .....	32
3 Vlastní komentář.....	34
4 Závěr .....	35
5 Souhrn a resume, klíčová slova .....	36
6 Seznam použité literatury .....	37

## Úvod

Víno, nápoj známý již po staletí, vždy nebylo takové, jaké ho známe dnes. Postupem času, s objevem a pochopením zákonitostí výroby, se zvýšily nároky na jeho kvalitu a tomu se také musely přizpůsobit technologie, kterými je tento „nápoj králů“ vyráběn.

V současné době, kdy jsou koneční spotřebitelé čím dál náročnější a kritičtější, musí být vína přesně taková, jaká si je zákazníci žádají. Technolog má tedy spoustu práce s docílením představy do podoby ideálu, protože na výrobu žádného vína neexistuje přesně daný postup. Musí se proto každý rok potýkat s vlivem ročníku, který do značné míry určuje kvalitu a vyzrállost zpracovávané suroviny.

Posláním každého technologa je, aby z přijaté suroviny vytvořil co nejlepší produkt. Vliv konkurence a požadavky zákazníků mu však nedovolují, aby udělal sebemenší chybičku a veškeré případné choroby či vady, které se ve víně objeví, jsou tvrdě odsuzovány.

# **1 Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce bylo prostudování dostupných odborných literárních zdrojů o problematice chorob a vad vína se zaměřením zejména na frekventované defekty v moderním vinařství. Následně bylo záměrem zjištěné informace zpracovat a rozdělit na choroby a vady, objasnit vznik látek zodpovědných za sensorické vnímání daného defektu a doporučit možnosti jejich předcházení a odstranění.



## 2 Choroby a vady vín

Již během školení vína nebo až po provedeném čiření a stabilizaci můžeme ve víně objevit kvalitativní, sensoricky rozpoznatelné nedostatky, projevující se zejména nežádoucími změnami ve vzhledu, barvě, vůni či chuti. Správné technologické zpracování a školení nám zajišťuje kvalitní a zdravá vína. Jelikož se však v průběhu přípravy odehrávají nejrůznější chemické, fyzikální a mikrobiologické procesy, může se víno poškodit, případně se dostat až do stavu, kdy bude zcela nepitelné (Eder a kol., 2006).

### 2.1 Choroby vín

Choroby vín jsou způsobeny následkem napadení mikroorganismy a jejich podmíněnou látkovou přeměnou, případně změnou či zničením původních obsahových látek, běžně se nacházejících ve víně. Tato vína mají většinou neatraktivní optické a fyzikální vlastnosti. Typické je u nich to, že pokud zcela nezlikvidujeme mikroorganismy poškozující víno, nejsou změny ukončeny a stále pokračují. Následkem toho se v konečném důsledku víno může stát zcela nepoživatelným a schopným relativně snadno nakazit i zdravá vína (Eder a kol., 2006).

#### 2.1.1 Octovatění - Těkavé kyseliny

Kyselina octová se ve víně ze zdravých hroznů za normálních okolností vyskytuje v rozsahu 0,2 – 0,5 g·l<sup>-1</sup> a vzniká činností kvasinek během alkoholové fermentace v závislosti na obsahu cukru (Eder a kol., 2006).

V případě výskytu většího množství kyseliny octové, než je zákonem povolená hranice, je cítit pronikavě ostrý zápach a nepříjemně kyselá chuť připomínající salátový ocet. Víno má pak vysokou, mírně zakalenou barvu a na povrchu se může nacházet jemný křísový povlak (Steidl, 2002; Eder a kol., 2006).

#### Příčina

Těkavé kyseliny vznikají především činností bakterií kyseliny octové, které jsou v přírodě velmi rozšířené a dobře přizpůsobivé k růstu v prostředí bohatém na cukr a alkohol. Tyto bakterie, patřící do čeledi *Acetobacteraceae*, jsou silně aerobní a jejich

hlavní vlastností je oxidace etanolu na kyselinu octovou (Ribéreau-Gayon, Branco, 2006). Pro rozmnožování a svůj správný vývoj vyžadují octové bakterie vyšší teplotu, jejich teplotní optimum se pohybuje mezi 30 a 35°C, pod hodnotu 10°C se již téměř nerozmnožují (Eder a kol., 2006). Čeleď *Acetobacteraceae* se dále dělí na dva rody: *Acetobacter* a *Gluconobacter*. Oba tyto druhy se vyvíjejí na hladině v nezaplňených nádobách a tvoří zákal. Bakterie rodu *Acetobacter* oxidují etanol na kyselinu octovou a jsou častější v alkoholickém prostředí částečně zkvašených moštů a vín. Namísto toho bakterie rodu *Gluconobacter* oxidují glukózu na kyselinu glukonovou, proto se více vyskytují na hroznech a v moštích (Ribéreau-Gayon, Branco, 2006).

Hlavními faktory ovlivňujícími vývoj kyseliny octové tedy jsou: alkohol, pH, koncentrace SO<sub>2</sub>, teplota a oxidačně-redukční potenciál. Přestože bakterie čeledi *Acetobacteraceae* oxidují etanol, nejsou vůči němu příliš odolné. V průměru *Gluconobacter* nesnášejí více než 5% obj. alkoholu a jen minimum bakterií rodu *Acetobacter* se množí v alkoholech nad 10% obj. Kyselost a koncentrace etanolu současně ovlivňují fyziologii a odolnost vůči bakteriím kyseliny octové. Optimální rozmezí pH pro růst a vývoj bakterií kyseliny octové je od 5 do 6, ale většina kmenů se může snadno množit v kyselém prostředí při pH cca 3,5, jelikož bakterie rodu *Acetobacter* umí částečně degradovat kyselinu citrónovou a jablečnou, což má za následek zvyšování pH vína. Čím více se tedy hodnota pH a teplota vína zvýší, tím snadněji bakterie přežívají. Jejich násobení je ještě rychlejší, je-li víno provzdušňováno (Ribéreau-Gayon, Branco, 2006).

Octové bakterie jsou přítomny již ve vinici na zralých hroznech a velikost jejich populace se liší v závislosti na rozsahu napadení hroznů houbovými chorobami (Ribéreau-Gayon, Branco, 2006). Dále jsou pak bakterie přenášeny na ostatní napadené hrozny tzv. octomilkou obecnou (*Drosophila melanogaster*) (Malík, 1989).

Ačkoli je výroba alkoholu omezená, octové bakterie fermentují část cukru na etanol přímo ve vinici na hroznech silně napadených houbovými chorobami nebo bezprostředně po drcení a lisování. Tento alkohol je pak bakteriemi ihned oxidován na kyselinu octovou. Ostatní cukry se oxidují přímo. To má za následek, že některé mošty mají relativně vysoký obsah těkavých kyselin ještě před začátkem fermentace a proto na sebe silně navazují oxid siřičitý (Ribéreau-Gayon, Branco, 2006). Rmuty jsou pak nakaženy více než mošty, protože obsahují více kyslíku. Po vykvašení je alkohol vhodným substrátem pro vytváření octu, který vzniká především v neplných nádobách za přítomnosti křísových kvasinek, které vytvářejí bílý povlak na hladině a prodávají

alkohol na kyselinu octovou a CO<sub>2</sub>. Křísové kvasinky se však nerozvíjejí ve vínech s obsahem alkoholu nad 12% obj. Dalšími příčinami vzniku těkavých kyselin ve víně je nesprávné prokvašení divokými kvasinkami a prokvašení cukru bakteriemi kyseliny mléčné následkem uvaření (Steidl, 2002).

## Prevence

Octovatění vína se můžeme snažit předejít již ve vinici, a to správným provedením zelených prací a vhodnou chemickou ochranou, které musí být provedeny včasné, čímž se zamezí vzniku, případně rozvoji hniloby hroznů. Následně je důležitá kontrola hroznů a určení optimální doby sklizně. Při nezbytnosti je možné napadené části hroznů vytrít a odstranit. K nejdůležitějším preventivním opatřením však patří pravidelné čištění a dezinfekce nádob a zařízení, které přichází do kontaktu s produkty od sklizených hroznů připravených ke zpracování, až po hotové a zrající víno. U nádob s plovoucím víkem hrozí mikrobiologické riziko vzniku octovatění vína, zvláště v případě nedostatečné údržby míst utěsnění (Steidl, 2002).

Pro utlumení vývoje bakterií kyseliny octové a nežádoucích druhů „divokých“ kvasinek je zapotřebí před začátkem fermentace rmuty a mošty zasířit dávkou alespoň 25 - 50 mg·l<sup>-1</sup> SO<sub>2</sub>. Pokud by byl zpracovávaný materiál extrémně nahnilý, zvýšíme dávku SO<sub>2</sub>. Následně je vhodné urychlit nástup kvašení, čímž se dříve začne tvořit kysličník uhličitý a u octových bakterií se nedostatkem kyslíku téměř zastaví rozmnožování. Nežádoucí „divoké“ druhy kvasinek potlačíme použitím čistých kultur kvasinek. Urychlení nástupu kvašení můžeme docílit i přidáním zdravého bouřlivě kvasícího moštu do čistého moštu v dávkách 1 – 2 % celkového obsahu k bílému moštu a 2 – 5 % celkového obsahu k červeným rmutům. Zde si však musíme být vědomi toho, že kvasinky začnou produkovat větší množství etanolu, neboli acetaldehydu, v důsledku snížení jeho koncentrace. Vhodná startovací teplota kvasinek je 18 – 20°C, dále je důležité udržovat nízké teploty kvašení (Eder a kol., 2006).

U vín je důležité mít nádoby zcela plné. V případě velkokapacitních nerezových tanků je vhodné použít na vyplnění volného prostoru inertní plyn. Vína skladujeme při nízkých stálých teplotách a pravidelně kontrolujeme obsah volného oxidu siřičitého, který podle potřeb doplňujeme a udržujeme jeho hodnoty podle druhu vína (Steidl, 2002).

## Odstranění

V současné době neexistuje žádná účinná metoda pro odstranění, prevence je proto nejefektivnějším opatřením. Na počátku rozvoje octovatění je sice možné po sterilní filtraci provést scelení se zdravým vínem ke zmírnění projevu, nejedná se však o kurativní opatření (Moreno–Arribas, Polo, 2009). Objem kyseliny octové se nikdy nezmenší odkyselením vápníkem nebo čířením uhlím, naopak po těchto zásazích bývá octovatění často ještě silnější (Eder a kol., 2006).

Při napadení vína octovými bakteriemi musíme dbát ve vinařském provozu na hygienu a předejít tak kontaminaci vín v ostatních nádobách. Zároveň je však důležité odstranění potenciálního zdroje kontaminace. Zásadním faktem je i to, že ve velkokapacitních nádržích je nárůst octových bakterií nižší než v sudech (Ribéreau-Gayon, Branco, 2006). U nádob naplněných vínem, napadeným těkavými kyselinami, je zapotřebí pečlivé vyčištění a dezinfekce. Nádoby je třeba propařit a poté provést mokrou konzervaci (Eder a kol., 2006).

### 2.1.2 Křisovatění vína

Jedna z nejčastějších chorob, vyznačující se z počátku bílým až smetanovým povlakem na povrchu vína, který postupem času za příznivých podmínek zesílí a přechází až do šedobílé barvy. Odrůdově typická vůně přechází do zatuchlé a v chuti je víno prázdné, zvětralé, oxidativní, cítit po žluklém másle nebo acetaldehydu, jelikož křisovatění často doprovází octovatění a oxidace vína (Pavloušek, 2010).

### Příčina

Chorobu vyvolávají aerobní kožkotvorné kvasinky rodu *Candida mycoderma*, zřídka *Hansenula anomala*, *Pichia membranaefaciens* a *Pichia farinosa*. Jsou přítomny v každém mladém víně a přicházejí do něj částečně s moštem, většinou však z druhotných stanovišť - ze sudů, hadic a ostatních výrobních zařízení (Laho, Minárik, Navara, 1970).

Na křisovatění jsou náchylná vína v nezaplňených nádobách s přístupem vzduchu, nízkou koncentrací volného SO<sub>2</sub> a obsahem alkoholu pod 12 % obj. (Farkaš, 1973). Důležité je také uskladnění vín při nízkých teplotách. Teploty nad 20°C podporují množení kožkotvorných kvasinek (Pavloušek, 2010) Nejčastěji jsou napadena mladá vína do druhé stáčky a nízkoalkoholická vína (Malík, 1989).

Kvasinky tvoří na hladině vína povlak a prodýchávají alkohol, kyseliny a extraktivní látky. Alkohol se rozkládá na vodu a CO<sub>2</sub> (Farkaš, 1973). Současně s odbouráváním alkoholu se však tvoří acetaldehyd, kyselina octová a jejich estery. Po odbourání většiny alkoholu je beze zbytku spotřebována i kyselina octová (Eder a kol., 2006).

Při výrobě některých speciálních vín, jako je např. sherry, se však rozvoj křísovatění podporuje. Víno tak získává svou charakteristickou chuť (Farkaš, 1973).

## **Prevence**

Nejúčinnější prevencí je udržování plných nádob, případně skladování vína pod inertním plynem. Jako inertní plyn je používán dusík nebo CO<sub>2</sub>. Zároveň musíme dbát na pravidelnou kontrolu zdravotního stavu vína a obsahu volného SO<sub>2</sub>, který je nutné podle potřeby doplňovat. Důležitým faktorem je i skladování vína při stálých, nízkých teplotách. Vhodné je také používání silikonových zátek. (Steidl, 2002).

## **Odstranění**

Křísovatění se v prvotním stádiu dá z vína lehce a bez následků odstranit. Jednou z možností je opatrné doplnění vína a přelévání nádoby, aby se křís vyplavil (Farkaš, 1973). Další možností je stočení vína zpod povlaku, při silnějším napadení i přefiltrování (Malík, 1989). V obou případech následuje ošetření vína oxidem siřičitým na obsah 30 – 50 mg·l<sup>-1</sup> volné SO<sub>2</sub> (Steidl, 2002). Samotné síření je poměrně neúčinné, protože většina křísotvorných kvasinek je vůči SO<sub>2</sub> poměrně rezistentní (Malík, 1989).

Nádoby, v kterých bylo uskladněné napadené víno, je třeba důkladně vyčistit a zdezinfikovat (Farkaš, 1973). U sudů je třeba k odstranění křísu použít kartáč, protože je zde riziko jeho usazení na dřevě (Steidl, 2002).

### **2.1.3 Myšina**

Myšina, patřící mezi nejnepříjemnější choroby, je charakteristická svou vůní a chutí po myších či myší moči, čímž se napadené víno stává téměř nepitelné. Často je přítomna vyšší těkavá kyselina, což zapříčiňuje, že víno působí oxidativně, nečistě a štiplavě (Dittrich, Großmann, 2010). V chuti se myšina projevuje až několik sekund po polknutí nebo vyplivnutí vína, kdy se na patře a jazyku rozvine velmi nepříjemná,

dlouhotrvající pachut'. Ve vůni ji lze rozpoznat až při silném napadení vína (Kumšta, 2006). Z toho důvodu je často zaměňována za víno s lehkou sirkou, pocházející z rozkladu kvasinek. Proto zde vzniká velké riziko, v důsledku individuální schopnosti rozpoznat chorobu, že bude zjištěna pozdě nebo vůbec. Zda se tedy jedná o myšinu či nikoli, lze zjistit jednoduchým testem, kdy se víno nanese na hřbet ruky, zápěstí či dlaň a po odpaření vína se v případě napadení myšinou projeví její typický zápach (Eder a kol., 2006).

## **Příčina**

Myšina je spojena spíše s vínem než s moštou, neboť syntéza látek pro tuto chorobu typických vyžaduje přítomnost etanolu (Fugelsang, Edwards, 2007). Napadá nejčastěji mladá vína s nízkým obsahem kyselin, alkoholu a SO<sub>2</sub>, ale také s vysokou hodnotou pH a zbytkovým cukrem, zejména fruktózou, která je po alkoholové fermentaci převládající. To potvrzuje přítomnost acetamidu a acroleinu. Napadená vína jsou většinou dlouhodobě skladována na kvasničných kalech při vyšších teplotách, případně u nich probíhá pomalá nebo bouřlivá alkoholová fermentace s teplotami nad 30° a vína jsou nedostatečně ošetřena oxidem siřičitým. Také se myšina objevuje při podání potřebné kyseliny citronové až při hlavním kvašení nebo při vyrábění ovocných vín ve starých prostorech a kvašení probíhalo ve starých dřevěných sudech. Kvalita a původ hroznů nemají vliv na výskyt myšiny. Úzkou souvislost s chorobou však má hodnota redoxního potenciálu (rH), která je u prokazatelně napadených vín v rozsahu 20 – 25. U dobře ošetřovaných mladých vín se naopak hodnota rH nachází v rozmezí 16 – 19 (Kumšta, 2006; Konečný, 2000).

V současnosti ještě není zcela jasné, co myšinu způsobuje. Víme jen, že vzniká činností mikroorganismů, které ale dosud nebyly dostatečně prozkoumány. Je však již známo, že látky zapříčínující tuto chorobu vznikají až v průběhu kvašení, nikoli v moštu a stárnutím vína se rozrušují, čímž projevy myšiny ustupují. Proto se tato choroba ve starších ošetřených vínech téměř neobjevuje. Nejpravděpodobnějšími a hlavními původci myšiny v chladném klimatu jsou některé druhy heterofermentativních mléčných bakterií rodu *Lactobacillus* (*L. hilgardii*, *L. brevis* a *L. cellobiosus*), *Leuconostoc mesenteroides* a *Oenococcus*, jelikož se myšina vyskytuje u vín, u nichž proběhla neřízená spontánní malolaktická fermentace. V teplém klimatu naopak myšinu způsobují kvasinky rodu *Brettanomyces*. Tyto kvasinky a bakterie mléčného kvašení

vytváří v živných půdách substance 2-acetyltetrahydropyridin, 2-etyl-tetrahydropyridin a 2-acetyl-1-pyrolin, jež jsou schopny syntetizovat látky připomínající typický zápach myší moči. Prahová hodnota vnímatelnosti těchto látek je  $1,6 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ , tudíž je zapotřebí velmi malé množství pro potenciální nákazu vína. Některé kmeny *Lactobacillus brevis*, *Lb. plantarum*, *Pediococcus* a *Oenococcus* mohou také metabolizovat kyselinu ferulovou a kumarovou z 4-ethylguajakolu a 4-ethylphenolu (Dittrich, Großmann, 2010; Kumšta, 2006; Fugelsang, Edwards, 2007).

## Prevence

Prevence vůči myšince spočívá zejména v zajištění dostatečného množství asimilovatelného dusíku pro výživu kvasinek, plynulé alkoholové fermentaci probíhající za nízkých teplot, reduktivních podmínek a v nádobách uzavřených kvasnými zátkami. Zvláště důležité je u moštů a vín dbát na dostatečné ošetření oxidem siřičitým a jejich včasné stočení z kvasničných kalů. Největší pozornost vyžadují vína s nízkým obsahem kyselin, zejména kyseliny vinné (Kraus, Hubáček, Ackermann, 2004; Kumšta, 2006).

## Odstranění

Léčba myšiny je velmi náročný proces, který mnohdy končí i neúspěchem, jelikož dosud nebyla vypracována žádná uspokojivá metoda k jejímu odstranění. Lehkou myšinu lze odstranit silným sířením, následnou sterilní filtrací a skladováním při teplotách do  $15^{\circ}\text{C}$ . U vín s nízkým obsahem alkoholu lze použít metodu částečného prokvašení pomocí zdravých kvasnic. Další možností je scelování s vínem bohatším na kyseliny, to je však nutné nejdříve vyzkoušet na malém množství. Použití aktivního uhlí nebývá příliš účinné ani při vysokých dávkách ( $100 - 200 \text{ g}\cdot\text{hl}^{-1}$ ), navíc značně „očesává“ víno, proto se nedoporučuje. Silnou myšinu není možné odstranit a takové víno se stává pro další účely nepoužitelné, neboť i při destilaci látka přechází do destilátu, kde se mnohonásobně zvýrazní (Kumšta, 2006; Kraus, Hubáček, Ackermann, 2004)

### 2.1.4 Animální tóny

V České republice jsou animální tóny považovány za chorobu, vyskytující se převážně u červených vín (Baroň, Černohorská, 2013). Při slabé intenzitě napadení jsou však v některých oblastech světa pokládány za typický charakter vín daného

regionu a některými konzumenty jsou tato vína vyhledávána. Animální tóny se projevují ostře sladkým aroma, jsou cítit po koňském potu, kůži, mokřem psu nebo připomínají vesnický dvorek, plast, či lékárnu (Eder a kol., 2006). Chuť je špekově živočišná, po uznění mase, připomínající lékárnu, dehet, plast nebo připálenou gumu (Hudelson, 2011).

## **Příčina**

Animální tóny ve víně jsou způsobeny nedostatečnou hygienou ve vinařském provozu a tím vzniklých příznivých podmínek pro rozvoj apikulárních kvasinek rodu *Brettanomyces*, což jsou nepohlavně se rozmnožující kvasinky rodu *Dekkera*, které vytvářejí z fenolických látek těkavé fenoly (Baroň, Černožorská, 2013). Kvasinky rodu *Brettanomyces* napadají převážně silná červená vína bohatá na fenolické látky, které se u bílých vín příliš nevyskytují, proto jsou napadána jen zřídka. Těkavé fenoly jsou v nízkých koncentracích přínosné pro aroma vín, která tak získávají kouřový, kožený až kořeněný nádech. V koncentracích nad prahovou hodnotu se však mění na nežádoucí pronikavě animální tóny po koňském potu či selském dvorku. Hlavními činiteli těchto tónů jsou 4-etylfenol, vznikající z kyseliny hydroxyskořicové, jehož prahová hodnota odpovídá množství  $0,4 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  a 4-etylguajakol, vznikající z kyseliny ferulové, s prahovou hodnotou  $0,07 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  (Eder a kol., 2006).

Kvasinky rodu *Brettanomyces* dobře snášejí alkohol a pomalu, účinně prokváší i malé množství zbytkového cukru, včetně disacharidu cellubiosy. Ta je běžně neprokvásitelná a vyskytuje se ve struktuře barriqueových sudů, jež ji obsahují ve zvýšené míře (Eder a kol., 2006). Kvasinky se do vína dostávají již z vinice, kde je jejich přirozený výskyt. Zvláště se nacházejí na hroznech napadených octovou hnilobou, proto jsou napadené a poškozené hrozny náchylnější na vznik této choroby. Hlavní příčinou kontaminace však je nedostatečná hygiena vinařských provozů, zvláště těžko sterilizovatelná zařízení, jako jsou čerpadla, hadice apod. (Baroň, Černožorská, 2013). Příznivými podmínkami pro rozvoj kvasinek je zejména přítomnost cukru, aminokyselin, kyslíku, obsah volného  $\text{SO}_2$  pod  $30 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  a teploty od  $13 - 30^\circ\text{C}$ , což nastává převážně ke konci alkoholové fermentace. Další možností kontaminace vín jsou sudy barrique, které mohou být infikovány kvasinkami *Brettanomyces* již v bednářství během uskladnění i jejich opakované použití, kdy kvasinky přežívají v pórech dřeva a pod sedimenty vinného kamene nebo fenolických usazenin. Důležité také je dávat pozor při tzv. scelování vín, zda některé není napadeno,



aby nedošlo ke kontaminaci ostatních vín ve vinařském provozu (Eder a kol., 2006; Baroň, Černohorská, 2013)).

## **Prevence**

Prevenčí proti rozvoji kvasinek je důsledné čištění a dezinfekce vinařských prostor a zařízení, oddělení narušeného materiálu při zpracování a stálá ochrana oxidem siřičitým (Hudelson, 2011). Při zrání vín v sudech barrique je důležité dbát na jejich dolévání, aby nedošlo k dlouhodobému kontaktu vína se vzduchem. Před opětovným naplněním těchto sudů je nutné provést mechanicko-chemické čištění za použití páry či několika týdnů mokrého síření. Novým, velice nadějným dezinfekčním prostředkem, který však zatím v EU není schválen, je Velcorin (dimetyldikarbonát od firmy Bayer). Další možností prevence je záměna sudů barrique za štěpky nebo chipsy, které nepředstavují riziko kontaminace, neboť se na nich kvasinky *Brettanomyces* nevyskytují (Eder a kol., 2006). Před lahvováním je důležité provádět sterilní filtraci a následně zabezpečit sterilitu lahví a plnicího zařízení. Nutné je dbát i na dostatečnou dávku SO<sub>2</sub> a pH vína je vhodné udržovat nejlépe pod 3,5 (Hudelson, 2011).

## **Odstranění**

Při lehkém napadení je nutné okamžité stočení vína a provedení dvojité sterilní filtrace na 8 μm nebo membránové filtrace. Mezi oběma filtracemi je však nutné na nějakou dobu vytvořit příznivé podmínky pro vyklíčení trvalých forem choroboplodných zárodků. Není však jisté, zda nedojde k opětovnému rozvoji kvasinek. Po sterilní filtraci se případný lehký tón vady dá zamaskovat scelováním vín. Při silném napadení je odstranění značně nelehké. Mírného zlepšení však lze docílit ošetřením přípravky na bázi dusíku, jako jsou např. PVPP, bílek, kasein nebo želatina. Zde je ale nutné provést předběžný test (Eder a kol., 2006; Hudelson, 2011).

### **2.1.5 Mléčné a manitové kvašení**

Jde o typickou chorobu vín jižních zemí, u nás se vyskytující jen ojediněle (Malík, 1989). Napadená vína mají sladkokyselou, škrábající chuť a vůni připomínají kysané zelí. Na pohled je víno zakalené a jemně se uvolňuje CO<sub>2</sub> (Laho, Minárik, Navara, 1970).

## **Příčina**

Choroba je způsobena anaerobními mléčnými bakteriemi rodu *Lactobacillus sp.*, které způsobují malolaktickou fermentaci ve vínech s vyšším obsahem zbytkového cukru a zároveň nízkým obsahem kyselin a tříslovin (Gavorník, 1976). Napadená mohou být i vína dezertní a dolihovaná. Malolaktická fermentace se při vysoké teplotě moštu a nízkém obsahu volného oxidu siřičitého objevuje většinou po alkoholovém kvašení, někdy však již v jeho průběhu (Laho, Minárik, Navara, 1970). Mléčné bakterie prokváší glukózu na kyselinu mléčnou a diacetyl, jehož obsah je u zdravých vín v koncentracích 0,2 – 0,3 mg·l<sup>-1</sup>. Koncentrace diacetylu nad 0,9 mg·l<sup>-1</sup> způsobuje nepříjemnou chuť vína. Fruktóza je mléčnými bakteriemi prokvášena na tzv. manit, což je 6timocný sladký alkohol, který bývá spojen s nepříjemnou octově-mléčnou pachutí a zápachem (Malík, 1989; Farkaš, 1973). Současně je mléčnými bakteriemi prokvášena kyselina jablečná na kyselinu mléčnou. Ve víně se dále vytváří CO<sub>2</sub>, zákal a změny některých složek, jako je zvýšení obsahu kyseliny mléčné, manitu a těkavých kyselin (Laho, Minárik, Navara, 1970).

## **Prevence**

U hroznů silně napadených hnilobou je třeba mošty důkladně odkalit a ošetřit vyšší dávkou oxidu siřičitého (Farkaš, 1973). Mošt pak za nízkých teplot prokvasíme do sucha a víno skladujeme při teplotě 10 – 12°C. Po dokvašení je třeba ho včas stočit z kvasničných kalů a pravidelně, dostatečně ošetřovat oxidem siřičitým (Malík, 1989).

## **Odstranění**

Pro odstranění je nejdůležitější pravidelná senzoričká kontrola a včasné rozpoznání choroby. Zárok musí být proveden v jejím prvotním stádiu, jinak již víno nelze napravit. Z počátku nakažení je třeba víno odstředit nebo zfiltrvat hrubou filtrací, kdy se odstraní částice zákalu, na nichž jsou usazené nežádoucí bakterie mléčného kvašení. K odstředěnému vínu se přidá zákvas ušlechtilých kultur a křemelina nebo zdravé kvasničné kaly. Dokonale promíchané ponecháme dokvasit zbytkový cukr a tím zastavíme mléčné kvašení (Farkaš, 1973).

### 2.1.6 Hořknutí vína

V dnešní době se choroba vyskytuje už jen zřídka a to u červených, špatně ošetřovaných vín (Eder a kol., 2006). Nejčastěji se však vyskytuje v druhém a třetím roce uskladnění, kdy jsou napadena vína s nízkým obsahem kyselin a vyšším obsahem tříslovin. Víno má zpočátku neurčitou mdlou vůni i chuť, která postupem času hořkne, stává se méně výrazná a narůstá obsah těkavých kyselin. Zároveň však nastává i degradace barvy, která přechází z červené až do nahnědlé (Farkaš, 1973; Laho, Minárik, Navara, 1970).

#### Příčina

Chorobu způsobují heterofermentativní bakterie rodu *Lactobacillus sp.* a příbuzné bakterie kyseliny mléčné (Gavorník, 1976). Vyskytují se ve vínech dlouho ležících na kvasničných kalech nebo pocházejí z hroznů napadených mikroorganismy. Bakterie štěpí glycerol na akrolein, který se následně váže na polyfenoly, zejména třísloviny a tím vznikají ve víně hořké tóny příbuzné látkám v chmelu (Farkaš, 1973). Akrolein však kromě glycerolu může vznikat i z cukru v moštu a víně, kde je syntetizován bakteriemi (Malík, 1989).

#### Prevence

Mezi preventivní opatření patří pečlivé oddělení napadených hroznů před zpracováním, rychlé prokvašení rmutu, brzké stočení mladého vína z kvasničných kalů, udržování jeho nízkého pH a zamezení přístupu vzduchu. Důležitá je také pečlivá kontrola a dostatečná ochrana oxidem siřičitým. Zvláštní pozornost je třeba věnovat vínům s nižším obsahem kyselin a bohatších na třísloviny (Laho, Minárik, Navara, 1970; Minárik, 1989).

#### Odstranění

V prvotním stádiu je možné hořknutí zmírnit stočením vína a prokvašením na zdravých kvasničných kalech nebo čířením pomocí kaseinu (Farkaš, 1973). Úplné odstranění je možné pouze použitím aktivního uhlí a to v dávkách 500 – 1000 mg·l<sup>-1</sup> u slabě hořkých vín a 1200 – 2500 mg·l<sup>-1</sup> při silném napadení. Poté následuje sterilní filtrace, na níž případně navazuje pasterizace. Pasterizace bez sterilní filtrace však sama o sobě víno hořkých tónů nezbaví, naopak vyloučené hořké látky se mohou

při vysokých teplotách opět rozpouštět a víno zůstane hořké. Ošetřené víno následně scelujeme se zdravým intenzivně červeným vínem, nejlépe z řad barvířek, pro opětovnou nápravu barvy (Laho, Minárik, Navara, 1970).

### 2.1.7 Mikrobiologické zákaly

Tyto zákaly způsobuje tzv. **druhotné kvašení** a vyznačují se kvasnou, moštovou a ostrou vůní po oxidu uhličitém. V chuti jsou tato vína svěží, ostrá a neharmonická. Na pohled jsou vína kalná s většími kalovými částicemi a uvolňujícím se oxidem uhličitým. Ve sklenici pak víno po okraji hladiny tvoří pěnový kruh. Druhotné kvašení napadá hlavně nestabilizovaná vína se zbytkovým cukrem a obsahem alkoholu do 13 % obj. (Steidl, 2002; Malík, 1989).

#### Příčina

Druhotné kvašení neboli sekundární fermentaci vyvolávají kvasinky rodu *Saccharomices cerevisiae* a *Zygosaccharomyces bailii*. První druh kvasinek vyvolává toto kvašení u mladých nestabilních sudových vín s neprokvašeným zbytkovým cukrem, zejména u malovinařů, v jarním a letním období, kdy se ve skladovacích prostorech zvýší teplota. Namísto toho kvasinky rodu *Zygosaccharomyces bailii* způsobují druhotné kvašení u nedostatečně sterilizovaných lahvových vín, jsou rezistentní vůči kyselině siřičité i sorbové a do vína jsou přenášeny ze sekundárních stanovišť (Malík, 1989). Kvasinky potom ve víně způsobují zákaly v podobě zrnité usazeniny a bakterie, jež jsou méně náchylné na usazování, tvoří jemnou, slizovitou usazeninu (Jůva, 2013).

#### Prevence

Abychom předešli sekundární fermentaci v sudech v jarním či letním období, je třeba nechat vína vykvasit max. do  $0 - 4 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$  zbytkového cukru a vína s vyšším zbytkovým cukrem účinně stabilizovat. Vína je třeba skladovat při stálých nízkých teplotách, v pravidelných intervalech kontrolovat, zda u nich nedochází k mikrobiologickým zákalům, a udržovat u nich dostatečnou dávku volného oxidu siřičitého (Malík, 1989).

Vína určena k lahvování musí být stabilní, čirá, dostatečně vyškolená, je třeba u nich provést sterilní filtraci a obsah volného  $\text{SO}_2$  doplnit na  $40 - 50 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Ještě před

lahvováním je třeba sterilizovat veškeré lahve i lahvovací zařízení, aby nedošlo ke kontaminaci vína ze sekundárních stanovišť (Steidl, 2002).

## **Odstranění**

Léčba mikrobiologického zákalu u sudových i lahvových vín, vyprázdněných z lahví, spočívá po dokvašení ve stočení z kalů, sterilní filtraci a následném zasíření. Víno si však často i po ošetření zachovává stařínný charakter (Malík, 1989).

## **2.2 Vady vín**

Vady jsou lehčí nepřirozené poruchy kvality vín, u kterých negativně ovlivňují vzhled, vůni i chuť. Jsou způsobeny špatnou manipulací, nešetrným a neodborným zacházením s vínem i zpracovávaným materiálem, nedodržováním zásad a pravidel správného ošetřování vína a skladováním v nevhodných nádobách. Vady však mohou být způsobeny i špatnou kvalitou zpracovávaného materiálu, která může být ovlivněna již ve vinici např. stresem ze sucha, slunečním úpalem, nedostatkem dusíku, poruchami ve výživě apod. (Malík, 1989; Pavloušek, 2010).

### **2.2.1 Hnědnutí vín**

Hnědnutí patří k nejčastějším vadám. Jsou na něj náchylná všechna vína a mošty, obzvláště pak bílá, kdy se přístupem vzduchu zbarvují do žluto-hněda, hnědo-červena až hněda. Ve vůni můžeme cítit ořech, hrušku, chlebovou kůrku či sušené ovoce. V chuti je vadné víno zvětralé, olejové a prázdné (Steidl, 2002).

### **Příčina**

Hnědnutí více podléhají vína z přezrálých či nahnilých hroznů, stejně jako napadených ušlechtilou plísní *Botrytis cinerea*. U vín, moštů a rmutů, vystavených přístupu vzdušného kyslíku a nedostatečně ošetřených oxidem siřičitým probíhá oxidace tríslovin, katalyzována enzymem oxidázou na chinony kondenzující na hnědé polymery.

Změna barvy ale může být vyvolána i neenzymatickými reakcemi, kterým však zabraňuje přítomnost kyseliny askorbové. Ta redukuje vznikající barevné chinony zpět na dále neoxidovatelné a nebarvící se polyfenoly (Malík, 1989, Eder a kol., 2006).

## **Prevence**

Hnědnutí můžeme předejít již ve vinici zelenými pracemi a správnou, včasnou ochranou hroznů před houbovými chorobami. Po sklizni je důležité rychlé, šetrné zpracování hroznů s co nejmenšími časovými prodlevami a následné včasné ošetření oxidem siřičitým, aby nedocházelo k oxidaci moštu. Čím více je zpracováváný materiál napadený, tím důkladnější musí být odkalení moštu, neboť s větším obsahem kalových částic je mošt více náchylný na hnědnutí. Po ukončení alkoholové fermentace je důležité pravidelné doplňování nádob, případně držení vína pod inertním plynem a udržování optimální dávky SO<sub>2</sub> (Steidl, 2002).

## **Odstranění**

Při začínajícím hnědnutí postačí víno zasířit, čímž se vada přestane dále rozvíjet. U intenzivnějšího hnědnutí je vhodné kvasící mošt stočit na 5 – 10 l·hl<sup>-1</sup> zdravých kvasničných kalů (Kováč a kol., 1990). Pokud je však bílé víno či mošt příliš hnědý, pomůže ošetření aktivním uhlím 5 – 15 g·hl<sup>-1</sup>. Aktivní uhlí však značně očesává charakter vína. U rmutů a červených vín je třeba použít silnější ošetření oxidem siřičitým a následně vadu odstraní jen pasterizace, při které se rozpustí vysrážené hnědé barvivo (Malík, 1989).

### **2.2.2 Oxidace vín**

Patří mezi nejčastěji se vyskytující vady a poškozuje všechna nedostatečně ošetřená vína. Takové víno ztrácí svůj ovocný charakter a stále se u něj rozvíjí vadné aroma. To je zpočátku zvětralé, oxidativní, připomíná cherry, později má tón po nahnilých jablkách, což je projevem přítomnosti acetaldehydu neboli ethanal. Barva, s prohlubující se vadou, u bílých vín tmavne a u červených získává načernalý tón. V chuti je takové víno ploché a prázdné. Mnohdy se také zároveň s oxidací objevuje i vysoký obsah těkavých kyselin a víno je tak napadeno i octovatěním (Pavloušek, 2010; Eder a kol., 2006).

## **Příčina**

Vznik této vady souvisí se špatným ošetřováním vína, které je dlouhodobě v kontaktu se vzduchem a tím zároveň dochází k větší spotřebě volného oxidu siřičitého, který se rychleji váže na volné acetaldehydy a brání tak jejich množení.

Pokud obsah volného oxidu siřičitého v nádobě klesne pod  $20 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ , za přístupu vzdušného kyslíku dochází ve víně k oxidaci etanolu na acetaldehyd (Eder a kol., 2006).

U lahvových vín dochází k oxidaci po použití vadné, případně nesprávně umístěné korkové zátky nebo špatným skladováním láhve. Rychlé změny teploty mohou vyvinout tlak k uvolnění zátky a tím umožnit průnik vzduchu k vínu. Nejčastěji se však objevuje oxidace u lahvových vín důsledkem skladování ve svislé poloze, kdy dochází k vysušení korku, jeho následného smrštění a tím i průniku vzduchu do láhve. Dokonce i za dodržení zdánlivě přijatelných skladovacích podmínek, může většina bílých vín po 4 – 5ti letech vykazovat jasné známky oxidace. Pokud jsou vína distribuována prostřednictvím „bag in box“, začínají často oxidovat již do jednoho roku, jelikož dochází k pomalému průniku vzduchu kolem, případně přes vadné pípy (Jackson, 2002).

Mírná forma oxidace se vyvíjí již do několika hodin po otevření láhve, tento jev se nazývá „nemoc láhve“ a obvykle se do několika týdnů vytratí. Acetaldehyd vznikající spotřebou kyslíku reaguje s dalšími složkami vína, jako jsou flavonoidy a oxid siřičitý. Jestliže obsah acetaldehydu klesne pod bod vnímatelnosti, z vína se vytratí i oxidativní zápach (Jackson, 2002).

## **Prevence**

Abychom předešli oxidaci, je důležité víno pravidelně ošetřovat oxidem siřičitým, který má pro správnou stabilizaci vína vykazovat hodnoty  $20 - 40 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  volného  $\text{SO}_2$ . U sladkých, ledových a slámových vín jsou tyto hodnoty vyšší (Eder a kol., 2006). Dále je nutné udržovat nádoby plné, případně vyplněné inertním plynem, který zabraňuje přístupu vzduchu (Steidl, 2002).

## **Odstranění**

Při lehkém napadení odstraní oxidaci silná dávka oxidu siřičitého. Část se naváže na vzniklý acetaldehyd, proto je nutné kontrolovat, kdy se dávka volného  $\text{SO}_2$  ustálí a případně jej doplnit, aby bylo víno dostatečně chráněno (Steidl, 2002). Jestliže jsou přítomny křísivé kvasinky, je nutné je z povrchu vína nejprve odstranit (Eder a kol., 2006).

Při dlouhodobě trvající oxidaci, kdy je víno v kontaktu se vzduchem a případně jsou přítomny i křísivé kvasinky, není již možné pouhým sířením odstranit jeho vadný

charakter. Víno i po ošetření oxidem siřičitým vykazuje tóny připomínající jablečný mošt a chemické změny jsou nevratné. Vadný tón lze zastřít už jen scelováním. U červeného vína však již nelze odstranit jeho hnědé zbarvení vzniklé oxidací (Eder a kol., 2006).

### 2.2.3 Sirka

Velmi nepříjemná reduktivní vada, kdy se ve vůni objevuje pach po zkažených vejcích, spálené gumě, vařeném chřestu, případně kapustě, česneku a cibuli (Eder a kol., 2006). Změna pachu závisí na typu vína a odrůdě. To způsobuje vytvářející se sirovodík ( $\text{H}_2\text{S}$ ), který je čichem vnímatelný již při prahové koncentraci  $0,1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . V koncentraci  $5 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$   $\text{H}_2\text{S}$  jsou tyto vjemy patrné i v chuti, kdy je víno výrazně cítit po zkažených vejcích, špeku nebo spálenině. Přítomnost sirovodíku v moštu také značně ochromuje činnost kvasinek, kdy již při koncentraci  $0,3 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$   $\text{H}_2\text{S}$  dochází k útlumu jejich dýchání a při  $200 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$   $\text{H}_2\text{S}$  a nepřítomnosti kyseliny pantotenové kvasinky přestávají pracovat a dochází k zastavení kvašení moštu (Malík, 1989; Dittrich, Großmann, 2010).

Sirku rozdělujeme na více druhů podle doby výskytu, kdy se objeví ve fázi kvašení, případně souvisí s kvasinkami, či skladováním nebo se jedná o sirku lahvového vína. Dalším dělicím faktorem jsou aromatické substance vyvolávající vadu. Ty rozlišujeme na sirku vyvolanou přítomností sirovodíku, kdy se jedná o „klasickou sirku“ nebo související s merkaptany tzv. „merkaptanovou sirku“. V dnešní době se ale objevuje hlavně tzv. „aromatická sirka“, která zastírá odrůdové aroma a ve víně je cítit cizí tón připomínající sirku. Po přidání síranu měďnatého však zastřené odrůdové aroma vystoupí zpět do popředí (Eder a kol., 2006).

### Příčina

U „klasické sirky“ je finálním produktem  $\text{H}_2\text{S}$ , vznikající asimilační redukcí síranu, sloužící jako spojovací článek mezi látkovou přeměnou síry a dusíku.  $\text{H}_2\text{S}$  se tvoří v průběhu kvašení v různém množství, nejvíce však v první fázi růstu kvasinek a při zbytkovém cukru cca  $15 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ . Během kvašení dochází k jeho vymývání vznikajícím  $\text{CO}_2$ , jehož tvorba však ke konci kvašení slábne. Prahová hodnota zápachu sirovodíku ve víně je zhruba  $10 - 100 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  a připomíná zkažená vejce. Pokud tento zápach není včas rozpoznán a odstraněn, vzniká tzv. „merkaptanová sirka“, vykazující tón po pórků, cibuli, česneku až gumě. Tento pach vzniká reakcí  $\text{H}_2\text{S}$



s etanalem na 1,1-etanditiol, což je merkaptan nutný k syntéze cyklických aromatických látek obsahujících síru. Dalšími merkaptany jsou metantiol a etantiol, jejichž nižší prahová hodnota odpovídá  $1 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  a vůni připomínají maggi (Eder a kol., 2006).

Za vznik sirky jsou nepřímo odpovědné i estery kyseliny thiooctové (S-metyléster a S-etyléster), vznikající během kvašení a jejichž koncentrace ve víně je  $2 - 20 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ , zatímco prahová hodnota zápachu je  $200 - 300 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ . Měsíc po ukončení kvašení však tyto estery hydrolyzují na merkaptany s nízkou prahovou hodnotou zápachu a vytváří tak závadné aroma v hotovém víně (Eder a kol., 2006).

Přesné podmínky pro vznik sirky nejsou zcela známy, pouze se odhadují a na základě výzkumů lze uvést zjištěné informace. Jedním z odhadovaných faktorů souvisejících se vznikem sirky jsou zbytky postřikových prostředků a elementární (koloidní) síra, nacházející se na zpracovávaném materiálu, kdy po odkalení moštu zůstane přítomno zhruba 10%. Od  $1 - 2 \text{mg}\cdot\text{l}^{-1} \text{SO}_2$  v moštu se výskyt sirky zvyšuje. V letech s deštivým podzimem však dochází ke značnému vymývání postřikových materiálů a elementární síry z hroznů, čímž nedochází k nadměrnému výskytu prostředků v moštu (Eder a kol., 2006).

Dalším z faktorů ovlivňujících vznik sirky jsou kmeny kvasinek, u kterých bylo při mnoha výzkumech zjištěno, že druhy produkující více sulfidu, tvoří méně  $\text{H}_2\text{S}$ . Na tvorbu  $\text{H}_2\text{S}$  během kvašení má však vliv i zásobené kvasinek dusíkem. Kvasinky spotřebují  $140 - 200 \text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$  volného asimilovatelného dusíku, proto je nutné zajistit jeho dostatečné množství v moštu. Při jeho nedostatku již není zpomalována sulfát reduktáza a tím dochází k tvorbě většího množství  $\text{H}_2\text{S}$ . Obsah aminokyselin v hroznech záporně ovlivňuje napadení botrytidou, nedostatek vody a zatavněná meziřadí vinic. Kladný vliv má naopak stupeň zralosti, kdy se ke konci zrání obsah aminokyselin zvyšuje a vlhký studený ročník, ve kterém je jejich obsah vyšší, než v horkých suchých letech. Příčinou vzniku sirky však může být i vysoké zastoupení aminokyselin obsahujících síru, což jsou cystein a metionin, a nedostatek vitamínu pyridoxinu (Eder a kol., 2006).

Na tvorbu  $\text{H}_2\text{S}$  má vliv i pH, jehož vysoká hodnota mezi  $3,5 - 3,6$  a vysoké teploty při sklizni a kvašení způsobují častější výskyt sirky. U kyselých moštů s pH  $3,1 - 3,2$  je riziko vzniku mnohonásobně menší (Eder a kol., 2006; Dittrich, Großmann, 2010).

Síření hroznů také významně ovlivňuje vznik sirky. Výzkumem bylo zjištěno, že při žádném nebo zanedbatelném síření před kvašením se sirka tvoří méně než při

ošetření hroznů hodnotou 10 – 15 g KPS·100 kg<sup>-1</sup>. Dávka 8 – 10 g KPS·100 kg<sup>-1</sup> se v moštu jeví jako 5 – 26 mg·l<sup>-1</sup> volné H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>. U dávky 15 – 20 g KPS·100 kg<sup>-1</sup> při síření je obsah H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> v moštu 20 – 45 mg·l<sup>-1</sup>, což představuje velké nebezpečí sirky. Proto je v rámci prevence, za dodržení podmínek rychlého zpracování hroznů bez naležení rmutů, vhodnější síření moštů než hroznů. Je však nutné brát na vědomí, že sířením moštu na 50 mg·l<sup>-1</sup> SO<sub>2</sub> se tvorba H<sub>2</sub>S zdvojnásobí (Eder a kol., 2006).

Nejúčinnějším opatřením při prevenci sirky je odkalení moštu. Množství kalu v moštu závisí na použitém lisovacím zařízení, kdy při vysoké mechanické zátěži dochází k většímu množství neodstraněného kalu v důsledku neusazených jemných kalových částic. Po přidání moštového bentonitu při odkalení v množství větším než 1,5 g·l<sup>-1</sup>, zůstává mošt méně kalný a četnost sirky se snižuje (Eder a kol., 2006). Úměrně s obsahem kalu se totiž zvyšuje i tvorba H<sub>2</sub>S a uvolňování CO<sub>2</sub>. Ke konci kvašení se však CO<sub>2</sub> již nevytváří v takové míře, proto H<sub>2</sub>S zůstává ve víně nebo na kalových částicích, načež je třeba ho odstranit (Pavloušek, 2010). Na vyšším stupni zakalení se podílí i reduktivní zpracování hroznů a použití čistých kultur kvasinek, které mají k dispozici větší množství sirných aminokyselin, redukujících na H<sub>2</sub>S. Proto je při stáčení z odkalovacích nádrží nutné dávat pozor, aby nedošlo ke stočení již usazeného kalu. Pokud se prokváší veškerý objem odkaleného moštu v jedné nádobě, podíl kalu je nízký. Problém s nadměrným výskytem sirky však nastává, pokud se nejspodnější odkalovací frakce prokváší zvláště v oddělené nádobě, jelikož vysoký stupeň zakalení podporuje intenzitu kvašení, čímž se zvyšuje teplota moštu napomáhající vzniku H<sub>2</sub>S. Tento jev nastává i u velkokapacitních nádrží o objemu nad 1500 l a chceme-li v takovém případě riziko výskytu sirky zmírnit, je nutné provádět chlazení kvasícího moštu. Riziko se také snižuje, prokváší-li mošt v menších, či horizontálních nádobách, neboť u velkých vertikálních nádrží dochází k nedostatečnému vymývání H<sub>2</sub>S pomocí CO<sub>2</sub> a nadměrné množství H<sub>2</sub>S tak zůstává ve víně. Je nutné také brát na vědomí, že ve vysokých nádobách o objemu nad 3000 l dochází k většímu tlaku CO<sub>2</sub> důsledkem vyššího kapalinového sloupce, čímž rychleji odumírají a autolyzují kvasinky. V silné vrstvě kalu je tak vytvářeno vhodné prostředí pro rozvoj nežádoucích mikroorganismů a tím i sirky (Eder a kol., 2006).

Podle výzkumu také podporuje výskyt sirky scelování kvasících, případně čerstvých a kvasících moštů. Nejčastěji se vada objevuje, pokud je čerstvý mošt přidán ke konci kvašení nebo do již prokvašeného vína. K nakažení dojde vždy, pokud jsou přidány neaktivní, případně odumřelé kvasinky ke kvasícímu moštu.

Zdlouhavé kvašení výskytu vady ještě napomáhá. Zároveň se prokázalo, že přidání čerstvého moštu do bouřlivě kvasícího, ovlivňuje vznik sirky v menší míře (Eder a kol., 2006).

Sirka vzniká v kalu, proto se nejdříve objevuje ve spodní části kvasné nádrže. Čím déle se tedy mladé víno nachází na kvasničném kalu, který tvoří kvasinky, bílkoviny, fenoly, vinný kámen a další látky, tím se riziko jejího vzniku zvyšuje. V ročnících s nízkým obsahem kyselin je tohle riziko obzvláště velké, neboť chemickými a mikrobiálními procesy dochází k „rozkladu kalu“. Proto jsou odkalení mladého vína a moštu dva nejdůležitější faktory při její prevenci. Důležité však je síření vína až po jeho odkalení a stočení, neboť pokud je víno nejdříve sířeno, dochází ke stresu kvasinek a tím i častějšímu výskytu sirky (Eder a kol., 2006).

## **Prevence**

Chceme-li snížit riziko výskytu sirky, je nutné před sklizní dodržovat ochranné lhůty přípravků pro ochranu rostlin a na závěr je vhodné ošetřit porost mědí. Před zpracováním není dobré hrozny sířit, případně jen v malém množství. Pokud je ho však zapotřebí, je lépe využít síření moštu než hroznů. Dalším důležitým bodem je ostré odkalení moštu s plynulým řízeným kvašením celkového množství, při nižší teplotě, s následným odkalením mladého vína a zasířením (Steidl, 2002).

Při výrobě bílých vín se dnes často využívá síření hroznů maximální dávkou 10 g KPS·100 kg<sup>-1</sup>, u vín s ovocným charakterem dávkou 6 – 12 g KPS·100 kg<sup>-1</sup> hroznů, podle jejich zdravotního stavu a rychlosti zpracování. Po lisování následné ostré odkalení moštu za pomoci moštového bentonitu a použití čistých kultur kvasinek. Při tomto technologickém zpracování je riziko vzniku sirky nízké (Eder a kol., 2006).

U červených vín se v průběhu výzkumu zjistilo, že sirce předchází při zpracování ostré odkalení či odstředění před zahřátím při biologickém odbourávání kyselin a provětrávání při lisování (Eder a kol., 2006).

## **Odstranění**

Pro včasné odstranění je důležitá pravidelná kontrola a zkušenosti s rozpoznáním vady. U některých červených vín se po odbourání kyselin vyskytuje nečistý, zatuchlý tón připomínající sirku. Spíše je ale tento tón typický pro „provázení

odbourávání“ a po stočení spojeném s provětráním, s následným dvouměsíčním skladováním v sudu se již u většiny vín neobjevuje (Eder a kol., 2006).

Lehkou sirku lze jednoduše odstranit provětráním s následným zasířením. Pokud je však ve víně ještě přítomna, je nutné zvolit jinou metodu odstranění, jelikož každým větráním víno ztrácí část svého aroma. Určit přítomnost sirky a zároveň ji i odstranit bez provětrávání lze za použití roztoku S, což je roztok síranu měďnatého ve formě pentahydrátu  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , jehož procentuální koncentrace je 1%. Jelikož je však síran měďnatý toxický a patří do skupiny tzv. přídatných látek do vína, při jeho používání je nutné podle ustanovení Komise ES č. 66/2009 dodržovat nařízení, že obsah mědi ve víně nesmí překročit  $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ , protože po ošetření ve víně zůstane určité nevyužité množství iontů  $\text{Cu}^{2+}$  ve formě tzv. reziduální mědi. V praxi se však používá maximální hodnota  $0,6 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ , jelikož vyšší množství způsobuje zákal a zvyšuje riziko vzniku oxidace, neboť měď je jejím katalyzátorem. Je proto důležité vědět, že v  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  se nachází 25,47% iontů  $\text{Cu}^{2+}$ , což je zhruba jedna čtvrtina tzv. čisté mědi. Při reakci je  $\text{H}_2\text{S}$  vysrážen do podoby nerozpustné usazeniny sulfidu měďnatého, který je bez zápachu a je nutné ho z vína odstranit stočením či filtrací. Aby nedošlo k předávkování vína mědí, je nutné provést předběžný test ke zjištění minimální dávky efektivnosti roztoku S. Jestliže však při testu nedochází ke snižování původního sirkového pachu nebo k němu dochází jen minimálně, jedná se o sirku vyvolanou disulfidy a estery kyseliny thiooctové, které s mědí nereagují, proto ji nelze odstranit síranem měďnatým, ani chloridem stříbrným. Často ji lze odstranit jen kombinací těchto dvou přípravků, případně přidáním kyseliny askorbové do vína (Libicher, 2002). Tímto způsobem sice je možné disulfidy a estery kyseliny thiooctové převést na sloučeniny s mědí reagující, jedná se však o velmi složitý proces, u kterého není jisté, zda se sirka do takto ošetřeného vína později nevrátí (Pavloušek, 2010).

#### **2.2.4 Pachuť po korku**

Tato vada, vyskytující se v lahvovaném víně, se vykazuje zatuchlou, ztrouchnivělou chutí a vůní připomínající starou pohovku, plesnivé noviny či mokrou žíněnku (Hudelson, 2011). Odrůdové aroma je při výskytu vady zastřeno. Při nižší intenzitě dojde k uvolnění projevů až po zahřátí vína na pokojovou teplotu, kdy se vada v chuti snáze rozpoznává (Eder a kol., 2006).

## **Příčina**

Vadu zapříčiňuje 2,4,6-trichloranisol (TCA), jehož prahová hodnota zápachu je u bílých vín  $0,01 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  a u červených  $0,05 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . TCA je pravděpodobně metylován mikroorganismy z 2,4,6-trichlorfenolu (TCP), který vzniká při bělení a sterilizaci korků chlornanem. Po odhalení, že se chlor výrazně podílí na pachuti korku, se přešlo na mytí 3,5% roztokem peroxidu vodíku ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), čímž se v korkách snížil obsah chlorfenolů. Na produkci TCA a TCP mají rozhodující vliv houbové plísně rozvíjející se při výrobě a skladování korkových zátek. Výzkumem bylo zjištěno, že v jednotlivých korkách je obsaženo až 108 druhů houbových plísni a četných kvasinkových buněk (Eder a kol., 2006). Ačkoli vada většinou pochází z korku, zdrojem nákazy mohou být i dubové sudy (Jackson, 2002).

## **Prevence**

Eliminace vady není úplně možná, neboť existuje mnoho drobných faktorů podporujících její vznik. Pro minimalizaci výskytu vady, při zakoupení kvalitních korků, je důležité dodržovat správné podmínky pro skladování, lahvování a manipulaci. Teploty by při nich neměly klesnout pod  $10^\circ\text{C}$ , neboť tím dochází ke ztrátě vlhkosti korků a tím i jejich elasticity. Ze stejného důvodu je nutné zátky spotřebovat nejpozději do 6 měsíců. Není však vhodné je používat ihned po dodávce, neboť potřebují určitou dobu ke zpevnění. Korkové zátky je třeba uskladňovat v suchých, dobře větraných prostorech, aby nedocházelo k rozvoji plísni. U vína je třeba před lahvováním provést sterilní filtraci a při lahvování je nutné dodržovat přísnou hygienu a udržovat sterilní láhve i plnicí zařízení. Následně je třeba víno skladovat při nízkých teplotách, neboť za vyšších teplot nastává riziko vzniku pachu po korku (Steidl, 2002).

## **Odstranění**

K odstranění TCA byl vyvinut filtr na bázi kovu, který je však velmi nákladný. Někteří vinaři proto používají k odstranění slabých projevů vady mléčné tuky v dávce 1:1, které na sebe váží TCA. Tyto zákroky však lze provádět jen u vína, které dosud není v lahvích. Z toho důvodu se u lahvočných vín toleruje výskyt vady do 2% (Steidl, 2002).

### 2.2.5 Pachut' po plísni

Nakažené víno vykazuje ostrý zatuchlý pach po plísni a odrůdová vůně je zastřená. V chuti je víno zatuchlé a nepříjemně dráždivé (Steidl, 2002).

#### Příčina

Existuje více příčin vzniku této vady. Jednou z nich jsou houbové choroby, z nichž nejhorší je padlí révy, hnilyby hroznů, *Penicillium* a *Aspergillus*. Houbové choroby napadají převážně narušené hrozny a zvláště odrůdy s tenkou slupkou jsou na ně zvláště náchylné. K napadení plísní však může vést i nedostatečné osvětlení a tím i nadměrná vlhkost uvnitř keře. Další příčinou vzniku vady je nedostatečná hygiena ve vinařském provozu. Veškeré zařízení a hadice je třeba ihned po použití důkladně umýt a nechat řádně vyschnout. U starých hadic je však nutné dávat pozor na jejich praskání a zvyšování poréznosti, kdy se v prasklinách udržují zbytky vína, na nichž se rozvíjí plísně. Proto je třeba takový materiál včas vyhodit (Eder a kol., 2006). Nutné je dávat pozor i na vznik plísní v sudech, kdy se plíseň rozvíjí na vinném kameni a prorůstá jím do dřeva. Takové sudy již nesmí být dále používány, neboť pachut' po plísni zůstává ve víně nadále i po jejím odstranění (Steidl, 2002). Jediné řešení pro možnost opětovného používání sudů je jejich vnitřní vyhoblování a následné navínění (Eder a kol., 2006).

#### Prevence

Při sklizni je nutné oddělit části hroznů napadené plísní. Pokud jsou mošty z těchto hroznů, je třeba je před kvašením pečlivě sledovat a stočením moštu odstranit případnou tvořící se pokožku z plísní (Eder a kol., 2006). Důležité je také důsledné dodržování hygieny ve vinařském provozu, kdy je třeba pracovní materiál skladovat čistý a suchý, v dobře větraných prostorech (Steidl, 2002). Prázdné sudy je nutné bezprostředně po vyprázdnění konzervovat suchou nebo mokrou cestou. Při suché konzervaci se v sudu každý měsíc spalují sirné plátky. U mokré cesty se sud naplní vodou s přídatkem  $500 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1} \text{ SO}_2$ . Disulfit draselný není vhodné používat při mokré konzervaci, pokud přidáním kyseliny není snížena hodnota pH. Při mokré konzervaci také dochází k uvolnění vinného kamene (Eder a kol., 2006).

## Odstranění

Při vzniku pachuti po plísní již při kvašení, je nutné kvasící mošt přetočit na zdravé vinné kvasnice. U mladých vín s lehkou pachutí je třeba je ošetřit kaseinem o dávce 10 – 30 g·hl<sup>-1</sup>, případně dávkou 10 – 40 g·hl<sup>-1</sup> aktivního uhlí (Kováč a kol., 1990). Tímhle zákrokem však zbavíme víno kladných aromatických látek (Steidl, 2002). Následně je třeba provést filtraci nakaženého vína a scelit jej se zdravým vínem bohatším na kyseliny (Kováč a kol., 1990).

### 2.2.6 Netypické tóny stárnutí (UTA)

Vada se vyskytuje u mladých bílých vín, ve kterých se po půl roce, již v průběhu zrání v sudu, objevují nežádoucí aromatické změny. U červených vín se vada nevyskytuje, neboť kyselina L-askorbová a fenoly zabraňují jejímu výskytu. Vadné víno je cítit po naftalínu, pracích prostředcích, či vlhkém špinavém prádle. Barva je bledá až čirá a v chuti jsou vnímatelné hybridní tóny, hořkost a zatuchlost (Eder a kol., 2006).

### Příčina

Není jisté, co tuto vadu způsobuje. Zdá se však, že se jedná o důsledek nepříznivých sezónních podmínek ve vinici, nikoli o mikrobiální aktivitu (Jackson, 2002). Příčinou může být např. brzký termín sklizně nevyzrálých hroznů, přetížení a slábnutí révového keře s vysokými výnosy, případně příliš suché stanoviště. Hlavní substancí, zapříčiňující vznik UTA, je přírodní vinná látka 2-aminoacetofenon (2-AAP), vznikající enzymatickým nebo mikrobiologickým odbouráváním tryptofanu, která vede v koncentracích nad 0,5 µg·l<sup>-1</sup> k nepříjemným sensorickým změnám. Je však možné, že stejná koncentrace vede u malého, slabého vína k výraznému projevu vady, zatímco v silném, plném víně se vada neprojevuje. Látka sama o sobě má však ve vodném roztoku květinovou vůni, až za přítomnosti ve víně reaguje s jeho aromatickými látkami a vytváří pachy připomínající netypické tóny stárnutí. Dalšími látkami vyskytujícími se v takhle nakaženém víně jsou indol, kyselina indolová, metylantranilát, kynurenin a skatol. Studie prokázaly, že při brzké sklizni se v hroznech nachází vysoké množství 2-AAP, které s dozráváním postupně klesá. Spouštěčem látkové přeměny ve víně je pak síření SO<sub>2</sub>, který tvoří volné kyslíkaté radikály, jež oxidativně štěpí kyselinu indolctovou a vyvolávají tak tvorbu např. 2-AAP nebo skatolu, patřící mezi nežádoucí aromatické látky (Eder a kol., 2006).

## Prevence

Pro prevenci stresu ze sucha v suchém, horkém období je vhodná redukce trvalého ozelenění meziřadí. U moštů z kritických ročníků se osvědčilo krátkodobé silné zahřátí, případně přidání 100 – 150 ml·hl<sup>-1</sup> moštové želatiny (Eder a kol., 2006). Nutné je i monitorování obsahu asimilovatelného dusíku a při jeho nedostatku přidání živných solí. Při podezření na rozvoj UTA je také možné do vína přidat 150 mg·l<sup>-1</sup> kyseliny askorbové, která váže kyslíkové radikály a působí tak preventivně (Hudelson, 2011). Zde však existuje riziko vzniku sirky (Eder a kol., 2006).

## Odstranění

Pokud se vada ve víně objeví, již nelze odstranit. Pokusy s čiřením bentonitem, PVPP, kaseinem a gelem kyseliny křemičité nepřinesly téměř žádný účinek. Přechodně lze vadu omezit prokvašením kvasinkami. K významnějšímu snížení 2-AAP došlo přidáním 75-150 g·hl<sup>-1</sup> aktivního uhlí a 30 g·hl<sup>-1</sup> Mostonitu K, které však silně snižují kvalitu vína a to je po ošetření prázdne (Eder a kol., 2006).

### 2.2.7 Pachuť po plastu

Mnoho vinařů v dnešní době používá na zrání, skladování nebo prodej vín plastové nádoby, neboť jsou ekonomicky dostupné, snadno recyklovatelné a lehké. Dlouhodobé skladování v určitých typech plastových nádob, pet lahví nebo v „Bag in Box“ však ovlivňuje chuť vína. Existuje několik způsobů ovlivnění, ne vždy jsou ale tyto změny negativní (Hudelson, 2011).

## Příčina

Některé druhy zejména nepotravinářských vinylů, jako např. PVC (polyvinylchlorid), uvolňují do vína plastové pachy. Stejný efekt vyvolává i styren z laminátových nádob a epoxidová pryskyřice, používající se jako povlak cementových nádrží, případy zaznamenání jsou však vzácné. Dalším způsobem negativního ovlivnění vína je očesání důležitých chuťových látek, zejména esteru oktanoátu a terpenů linaloolu u muškátů a tramínu červeného, což zapříčiňuje polypropylen a LDPE, polyethylen s nízkou hustotou. Vysokohustotní polyethylen HDPE naopak propouští O<sub>2</sub> a tím zapříčiňuje mikrooxidaci. Pokud je tato vlastnost žádaná, je možné si vybrat



z různých tloušťek stěn, čímž lze regulovat intenzitu mikrooxidace. V PET láhvích však dochází k silné propustnosti  $O_2$  a bílá vína se tak stávají oxidativní. Proto jsou v současnosti PET láhve i vaky v „Bag in box“ potaženy vrstvou ethyl vinyl alkoholu (EVOH) (Hudelson, 2011).

### **Prevence a odstranění**

Prevenčí této vady je používání jiného druhu nádob ke skladování a distribuci, případně vyhnutí se nádobám z nevhodných materiálů. Metody k odstranění pachuti nejsou dosud známy (Hudelson, 2011).

### 3 Vlastní komentář

Po prostudování a zpracování uvedené literatury jsem došla k závěru, že veškerým chorobám a vadám lze předcházet správným ošetřením a manipulací s produktem. Zároveň však také udržováním hygieny veškerých materiálů, jež se dostanou do kontaktu s vínem, mošty či rmuty, ale i celého vinařského provozu.

Kvalitní zdravé víno lze vyrobit zpracováním vyzrálých, nepoškozených hroznů, čehož dosáhneme jen vhodnou a důslednou péčí ve vinici. Hrozný je třeba zpracovat v co nejkratším časovém úseku, pokud možno za nízkých teplot a reduktivního ošetření, aby nedocházelo k rozvoji nežádoucích bakterií. Při silném odkalení moštů a použití ASVK, odstraníme vhodné podmínky k rozvoji různých defektů. Při fermentaci je však k zachování těchto podmínek nutné udržovat teplotu kvasícího moštu na stálých, nízkých teplotách, které je nutné uchovat i při zrání a skladování vín. Vína skladujeme v plných nádobách, případně pod inertním plynem, dostatečně ošetřena volným oxidem siřičitým, jehož minimální koncentrace by neměla klesnout u suchých a polosuchých vín pod  $20 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1} \text{ SO}_2$ . U sladkých typů vín je tato hranice vyšší, v závislosti na obsahu zbytkového cukru. Nesmíme však také zapomínat na důsledné dodržování hygieny, neboť možný vznik nákazy vín číhá v každé „zanedbané mezírce“. Zejména pak u plovoucích vík za gumovým těsněním a v nedostatečně vyčištěných sudech a tancích.

Proto je pro získání kvalitních vín nutné udržovat hygienu a dodržovat zásady správného ošetření zpracovávaného produktu. Odstranění vzniklého defektu je úkol mnohdy nelehký, někdy však zcela nemožný. Tudíž je dle mého názoru značně nevhodné scelování již nakažených vín se zdravými a riskovat tím nákazu a znehodnocení většího množství.

Pokud ve víně probíhá nechtěná sekundární fermentace, není vhodné se snažit o její zastavení pomocí  $\text{SO}_2$ , neboť důsledkem provzdušnění dojde k velmi bouřlivé reakci. V takových případech je příhodné vyčkat jejího ukončení a následně víno začít vhodnými způsoby ošetřovat.

Veškeré defekty však i po odstranění víno značně poznamenají a to nenávratně ztrácí svou původní podobu. Jeho stávající kvalita pak závisí na rozsahu nákazy.

## 4 Závěr

Tato bakalářská práce obsahuje souhrnný přehled informací o aktuálních chorobách a vadách ve víně, které byly čerpány z naší i zahraniční dostupné odborné literatury. Vznik těchto defektů závisí zvláště na kvalitě výchozího materiálu, kterou ovlivňuje hlavně provedení zelených prací ve vinici, ošetřování hroznů ochrannými přípravky, zásobení vinice vodou, živinami i potřebnými prvky a v neposlední řadě na vlivu aktuálního ročníku. Ve vinařském provozu pak jejich vznik závisí na postupu technologického zpracování, následném ošetřování vín a udržování hygieny.

Choroby způsobují kvasinky či bakterie napadající víno za aerobních nebo anaerobních podmínek, což vede k optickým a fyzikálním změnám. Ty však nejsou ukončeny, dokud se zcela nezničí mikroorganismy způsobující chorobu, čímž se víno snadno může stát nepoživatelným a schopno nakazit i ostatní zdravá vína.

Vady způsobuje špatná kvalita hroznů nebo chybná manipulace se zpracovávaným materiálem i konečným produktem, nedodržení zásad a pravidel správného ošetřování či skladování, což vede k nepřírozeným negativně ovlivňujícím poruchám kvality vína.

Nejlépe je však těmto defektům předcházet, neboť každý negativní zásah ve víně způsobuje nevratné změny na jeho kvalitě. Proto je tak důležitá práce a ošetřování již ve vinici, abychom získali ke zpracování zdravý, vyžrálý materiál a mohli tak vyprodukovat i kvalitní víno. Z napadených nebo nevyžrálých hroznů nelze vytvořit víno vysoké kvality.

## **5 Souhrn a resume, klíčová slova**

### **Souhrn**

V této bakalářské práci byla z naší i zahraniční dostupné odborné literatury zpracována a řešena problematika aktuálních chorob a vad vín. Dále je zde uváděn vznik jednotlivých defektů za aerobních i anaerobních podmínek, které jsou zapříčiněny bakteriemi, kvasinkami nebo i nedostatečným dodržováním hygieny ve vinařském provozu. Jsou zde uvedeny i způsoby jejich předcházení a možnosti odstranění.

### **Klíčová slova**

Víno, choroba, vada, příčina, prevence, odstranění

### **Resume**

The purpose of this thesis is to analyse and discuss the problematic of present-day wine diseases and defects as discussed in specialized Czech and international literature. Moreover, it describes the origins of various defects of wine under aerobic and anaerobic conditions caused by bacteria, yeast or even lack of compliance of hygiene in winery procedures. Different ways of prevention of these defects and possibilities of their elimination are mentioned here as well.

### **Keywords**

Wine, disease, defect, cause, prevention, removal

## 6 Seznam použité literatury

- 1) BAROŇ, Mojmír a Dominika ČERNOHORSKÁ. Animální tóny v červených vínech. *Vinařský obzor*. 2013. č. 4 s. 196 – 197. ISSN 1212-7884.
- 2) DITTRICH, Helmut Hans a Manfred GROßMANN. *Mikrobiologie des Weines*. 4., aktualisierte Aufl. Stuttgart (Hohenheim): Ulmer, 2010, 287 s. ISBN 978-3-8001-6989-4.
- 3) EDER, Reinhard. *Vady vína*. Vyd. 1. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006, 263 s. ISBN 80-903201-6-3.
- 4) FARKAŠ, Ján. *Technológia a biochémia vína*. Vyd. 1. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1973, 773 s.
- 5) FUGELANG, K a Charles G EDWARDS. *Wine microbiology*. 2nd ed. /. New York, NY: Springer, c2007, xx, 393 p. ISBN 0387333495-.
- 6) GAVORNÍK, Anton. *Spracovanie hrozna*. Vyd. 1. Bratislava: Príroda, 1976, 391 s.
- 7) HUDELSON, John. *Wine faults: causes, effects, cures*. San Francisco, CA: Wine Appreciation Guild, c2011, xii, 80 p. ISBN 9781934259634.
- 8) JACKSON, Ron S. *Wine tasting: a professional handbook*. San Diego: Academic Press, c2002, xvi, 295 p. ISBN 012379076x-.
- 9) JŮVA, M. *Choroby a vady vín, jejich prevence a odstranění*. Bakalářská práce. Lednice: MENDELU Brno, 2013. 40 s.
- 10) KONEČNÝ, Antonín. Myšina ve víně. *Vinařský obzor*. 2000. č. 12, s. 424 – 426. ISSN 1212-7884.
- 11) KOVÁČ, Jozef. *Spracovanie hrozna*. Bratislava: Príroda, 1990, 391 s. ISBN 80-07-00313-4.
- 12) KRAUS, Vilém, Vítězslav HUBÁČEK a Petr ACKERMANN. *Rukověť vinaře*. 2., dopl. vyd. Praha: Brázda, 2004, 267 s., [12] s. barev. obr. příl. ISBN 80-209-0327-5.
- 13) KUMŠTA, M. Možné příčiny vzniku myšiny ve víně. *Vinařský obzor*. 2006. sv. 99, č. 4, s. 170. ISSN 1212-7884.
- 14) LAHO, Ladislav, Erich MINÁRIK a Anton NAVARA. *Vinárstvo: chémia, mikrobiológia a analytika vína*. Vyd. 1. Bratislava: Príroda, 1970, 426 s.

- 15) LIBICHER, Jaroslav. Poznámky o eliminaci sirky z vína pomocí Malé vinařské laboratoře. *Vinařský obzor*. 2013. č. 2, s. 96 – 99. ISSN 1212-7884.
- 16) MALÍK, Fedor. *Vinařský rok*. 1. vyd. Bratislava: Veda, 1989. ISBN 8022400157.
- 17) MORENO-ARRIBAS, M. Victoria a M. Carmen POLO - Editors. *Wine chemistry and biochemistry*. New York: Springer, c2009, xv, 735 s. ISBN 9780387741185-.
- 18) PAVLOUŠEK, Pavel. *Výroba vína u malovinařů*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2010, 120 s., [8] s. barev. obr. příl. ISBN 978-80-247-3487-3.
- 19) RIBÉREAU-GAYON, P. -- BRANCO, J M. Handbook of enology. : The microbiology of wine and vinifications. volume 1. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103651, 97804700103411. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010363>.
- 20) STEIDL, Robert. *Sklepní hospodářství*. Vyd. 1. Valtice: Národní salon vín, 2002, 307 s. ISBN 80-903201-0-4.