

**Mendelova univerzita v Brně**

**Zahradnická fakulta v Lednici**



**VYUŽITIE DREVENÝCH SUDOV KU ŠKOLENIU**

**BIELYCH VÍN**

**BAKALÁRSKÁ PRÁCA**

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Michal Kumšta

Vypracoval:

Šimon Gočík

Lednice 2015



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Šimon Gočik**  
Studijní program: Zahradnické inženýrství  
Obor: Vinohradnictví a vinařství  
Název tématu: **Využití dřevěných sudů ke školení bílých vín.**  
Rozsah práce: 40 stran textu, tabulek, grafů a schémat

### Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte literaturu týkající se látek obsažených v dřevě a jejich vliv na senzorické vlastnosti vína.
2. Uveďte rozdíly mezi jednotlivými druhy dřeva a způsoby zpracování. Zaměřte se též na vliv velikosti sudu a jeho naplnění na zrání vína.
3. Proveďte pokus se školením vína v dřevěném sudu a získané víno senzorycky a analyticky vyhodnoťte.



Seznam odborné literatury:

1. 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>.
2. BRANCO, J M. – RIBÉREAU-GAYON, P. Handbook of enology. : The chemistry of wine stabilization and treatments. volume 2. Chichester, West Sussex, England. 2006. ISBN 97804700103962, 97804700103722. URL: <http://dx.doi.org/10.1002/0470010398>.
3. POLO, C M. – MORENO-ARRIBAS, V M. *Wine chemistry and biochemistry*. 1. vyd. New York: Springer, 2008. 735 s. ISBN 978-0-387-74116-1.

Datum zadání bakalářské práce: leden 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2015

L. S.

  
**Šimon Gočík**  
Autor práce

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



  
**Ing. Michal Kumšta**  
Vedoucí práce

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

## Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som túto prácu Organoleptické defekty vína spôsobené plesňami vypracoval samostatne a všetky použité pramene a informácie sú uvedené v zozname použitej literatúry. Súhlasím, aby moja práca bola zverejnená v súlade s § zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v znení neskorších predpisov a v súlade s platnou smernicou o zverejňovaní vysokoškolských záverečných prác.

Som si vedomý, že sa na moju prácu vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavretie licenčnej zmluvy a užitie tejto práce ako školského diela podľa § 60 odst..1 Autorského zákona.

Ďalej sa zaväzujem, že pred spísaním licenčnej zmluvy o využití diela inou osobou (subjektom) si vyžiadam písomné stanovisko univerzity o tom, že predmetná licenčná zmluva nie je v rozpore s oprávnenými záujmami univerzity a zaväzujem sa uhradiť prípadný príspevok na úhradu nákladov spojených so vznikom diela, a to až do ich skutočnej výšky.

V Lednici dňa:

.....

Podpis

*Chcel by som sa úprimne poďakovať celej mojej rodine za podporu počas môjho štúdia, hlavne mojim milovaným rodičom a starým rodičom. Jedno veľké Ďakujem patrí aj mojej priateľke Magdaléne, bez ktorej by to nešlo.*

*Podakovanie patrí aj môjmu vedúcemu práce Ing. Michalu Kumštovi za cenné rady a konzultácie*

## **OBSAH**

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>CIEL PRÁCE</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>DREVO</b> .....	<b>12</b>
3.1	Druhy dreva pri výrobe sudov.....	12
3.1.1	Dub (Quercus robur, Quercus patraea, Quercus alba).....	12
3.1.2	Agát (Robinia pseudoacacia).....	13
3.1.3	Gaštan (Castanea sativa).....	13
3.2	Zloženie dreva.....	13
3.3	Hlavné zložky.....	14
3.3.1	Celulóza.....	15
3.3.2	Hemicelulóza.....	15
3.3.3	Lignin.....	16
3.4	Vedľajšie zložky.....	17
3.4.1	Vyluhovateľné látky.....	17
3.4.2	Triesloviny.....	17
3.4.3	Kumariny.....	17
3.4.4	Laktány.....	18
3.4.5	Fenolické aldehydy.....	18
3.4.6	Prchavé fenoly.....	18
3.4.7	Terpeny.....	18
3.4.8	Bielkoviny.....	18
3.4.9	Mastné kyseliny.....	18
3.5	Anorganické zložky.....	19
<b>4</b>	<b>SUDY</b> .....	<b>20</b>
4.1	História sudov.....	20
4.2	Technické spracovanie dreva.....	21

4.3	Sušenie dreva .....	21
4.4	Tvarovanie sudov .....	22
4.5	Tvary sudov.....	22
4.6	Použitie sudov .....	23
4.7	Údržba sudov .....	23
4.7.1	Vnútoraná úprava pred použitím .....	23
4.7.2	Vonkajšia úprava .....	24
4.7.3	Údržba a konzervácia prázdnych sudov .....	25
4.8	Uloženie sudov .....	25
4.9	Umiestnenie a skladovanie sudov .....	26
4.10	Typy sudov .....	26
4.10.1	Barrique .....	28
4.10.2	Vypaľovanie – toasting.....	28
<b>5</b>	<b>ZRENIE VÍNA.....</b>	<b>31</b>
5.1.1	„ Sur lie“ .....	31
5.1.2	„Batonage“ .....	31
5.1.3	Čistenie a čírenie vína.....	31
5.2	Procesy pri zrení vína v sudoch .....	31
5.2.1	Vyzrážanie a stabilizácia vinného kameňa .....	32
5.2.2	Mikrooxidácia.....	32
5.2.3	Esterifikácia .....	33
5.3	Ošetrovanie vína v sudoch .....	33
5.3.1	Dolievanie vína .....	33
5.3.2	Sírenie vína .....	34
<b>6</b>	<b>TOKAJSKÁ OBLASŤ .....</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>EXPERIMENT: SENZORICKÝ PREJAV DREVENÉHO SUDA VO VÍNE</b>	<b>36</b>

7.1	Materiál .....	36
7.1.1	Odroda Rizling rýnsky.....	36
7.1.2	Pôvod a parametre suroviny .....	36
7.2	Technologický postup .....	37
7.3	Senzorické hodnotenie .....	37
7.4	Vyhodnotenie .....	38
<b>8</b>	<b>ZÁVER .....</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>SÚHRN .....</b>	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>41</b>
<b>11</b>	<b>POUŽITÉ ZDROJE .....</b>	<b>42</b>



## **ZOZNAM TABULIEK**

Tabuľka č. 1: Zloženie dreva

Tabuľka č. 2: Technické parametre sudov

Tabuľka č. 3: Názvy sudov podľa krajín

Tabuľka č. 4: Stupne vypálenia a ich vlivy

Tabuľka č. 5: Niektoré dôležité sekundárne aromatické látky dreva vo prejavujúci sa vo víne

Tabuľka č. 6: Vstupné parametre testovanej suroviny

Tabuľka č. 7: Stobodová tabuľka pre senzorické zhodnotenie vína

## **ZOZNAM GRAFOV**

Graf č. 1: Chemické zloženie dreva

Graf č. 2: Primárne zložky dreva

Graf č. 3: Zloženie popola

## **ZOZNAM OBRÁZKOV**

Obrázok č. 1: Vzorec celulózy

Obrázok č. 2: Amfora

Obrázok č. 3: Typy podstavcov

Obrázok č. 4: Uloženie sudov

Obrázok č. 5: Barikový sud

Obrázok č. 6: Vypaľovanie sudov

Obrázok č. 7: Tokajská oblasť

Obrázok č. 8: Hrozno napadnuté ušľachtilou plesňou

## 1 ÚVOD

V dnešnej dobe sú na víno kladené veľmi veľké nároky, no aj preto vinári skúšajú množstvo nových alebo „staronových“ metód, ktorými by mohli ich víno ozvláštniť. Veľmi modernou záležitosťou je dnes víno vyzreté, dospelé, plné a chuťovo špeciálne. A podľa starej pravdy „náš zákazník, náš pán“ je nutné ponúkané produkty uspôbiť trhu.

Jedným zo spôsobov, ako vyrobiť senzoricke zaujímavé víno je nechať ho do seba absorbovať látky zo dreva, ktoré môžu dať vínu úplne nový rozmer.

Nie všetky odrôdy sú však na zrenie v sudoch vhodné. V takejto situácii veľmi záleží na citu technológa rozhodujúceho o stratégiu výroby.

Biele víno a drevo bola ešte len donedávna neobvyklá kombinácia, alebo skôr pre obyčajného konzumenta neznáma. Dnes sa však vínom určuje aj životný štýl, takže aj ľudia, ktorý sa do vína nie príliš rozumejú, sa snažia v tomto ohľade aspoň trochu vzdelávať a objavovať nové chute, vône a ďalšie senzorické prejavy vo víne.

## **2 CIEL PRÁCE**

Cieľom práce bolo preštudovať doporučenú literatúru týkajúcu sa látok obsiahnutých vo dreve a ich vplyv na sensorické vlastnosti vína. Štúdia sa mala zamerať na rozdiely medzi jednotlivými druhmi dreva a spôsoby spracovania. Skúmaný bol taktiež faktor veľkosti sudu a jeho naplnenie.

Táto práca obsahuje aj praktickú časť. Náplň experimentu bolo školenie bieleho vína v drevenom sude a sledovanie sensorických zmien v priebehu zrania.

## 3 DREVO

### 3.1 DRUHY DREVA PRI VÝROBE SUDOV

Každé drevo ma špecifické vlastnosti, ktoré sa dajú využiť pri jeho spracovaní. Vlastnosti dreva veľmi výrazne závisia na štruktúre pórov. Drevo s hustými pórmí a vysokým obsahom trieslovín, značne ovplyvňuje víno od začiatku. Drevo s menšou hustotou pórov sa prejavuje až po dlhšej dobe zrania. V súčasnosti sa najviac používa drevo dubové, niekedy ale aj drevo gaštanové alebo agátové (Kraus. 2010).

Medzi menej využívané patria: cyprus, topoľ, sekvoja, eukalyptus, borovica (Robinson, 2006), (Steidl, Leindl, 2003)

#### 3.1.1 Dub (*Quercus robur*, *Quercus patraea*, *Quercus alba*)

Dubové drevo je najpoužívanejšie drevo na výrobu sudov. Sudy sa vyrábajú z dubu letného (*Quercus robur*), pôvodom z francúzskej oblasti Limousin (poskytuje drevu vanilkový tón), dubu zimného (*Quercus petraea*), pôvodom z francúzskej oblasti Alleir (ponúka drevu elegantnú arómu, jemnú trieslovinku) a amerického dubu bieleho (*Quercus alba*). Ďalšie oblasti z ktorých pochádza drevo na výrobu sudov: Rakúsko, Maďarsko, Slovensko, Rumunsko, Nemecko, Ukrajina, Česká republika a Ukrajina (Goode, 2005, Ribéreau-Gayon, 2006).

Dubové drevo ma výborne vlastnosti, medzi ktoré patria: pružnosť, pevnosť, tvrdosť a vysoká trvanlivosť. Letný dub ma širšie letokruhy, je tvrdšie a ťažšie spracovateľné, pretože vrstva letného dreva je širšia ako u zimného dubu (LYSÝ A JÍRŮ, 1954).

Vďaka širším letokruhom je letný dub najlepším drevom na výrobu hlavných častí sudu (šírka letokruhu má vplyv na fyzikálno-mechanické vlastnosti dreva), (ŠLEZINGEROVÁ A GANDELOVÁ, 1994).

Čím sú sudy väčšie, tým kvalitnejšie drevo musí byť použité na ich výrobu. Používa sa drevo z jadra, dôležitá je manipulácia. Pri správnom manipulovaní nebude spôsobená nepríjemná chuť vo víne (Farkaš, 1983).

Z vinárskeho hľadiska existujú dva hlavné kategórie dubu: francúzsky a americký, obidva typy sa používajú po celom svete. Francúzsky dub sa využíva hlavne vo Francúzsku,

Kalifornii, a v Taliansku. Americký dub je využívaný v Španielsku, Portugalsku, Austrálii, Novom Zélande a Južnej Afrike. (Kratochvíl, 2013)

### **3.1.2 Agát (*Robinia pseudoacacia*)**

Agátové drevo je veľmi tvrdé, ťažké, ohybné a má dlhú trvanlivosť. Vo veľkom množstve sa agátové sudy používajú na Slovensku, v Rakúsku a južnej Morave. Agátové drevo je pomerne neutrálne a umožňujú vínam rozvinúť svoj vlastný charakter (LYSÝ A JÍRŮ, 1954), (Robinson, 2006)

### **3.1.3 Gaštan (*Castanea sativa*)**

Gaštanové drevo je stredne tvrdé, mäkšie. V nedávnej minulosti sa používalo na výrobu veľkých a ovalných kadí v Nemecku, v niektorých častiach Talianska a Portugalska. Drevo gaštanu obsahuje veľké množstvo tanínov, preto sa z vnútra natieralo parafínom alebo silikónom na neutralizáciu. V opačnom prípade by vína boli extrémne trieslovité a nepitné. (Robinson, 2006)

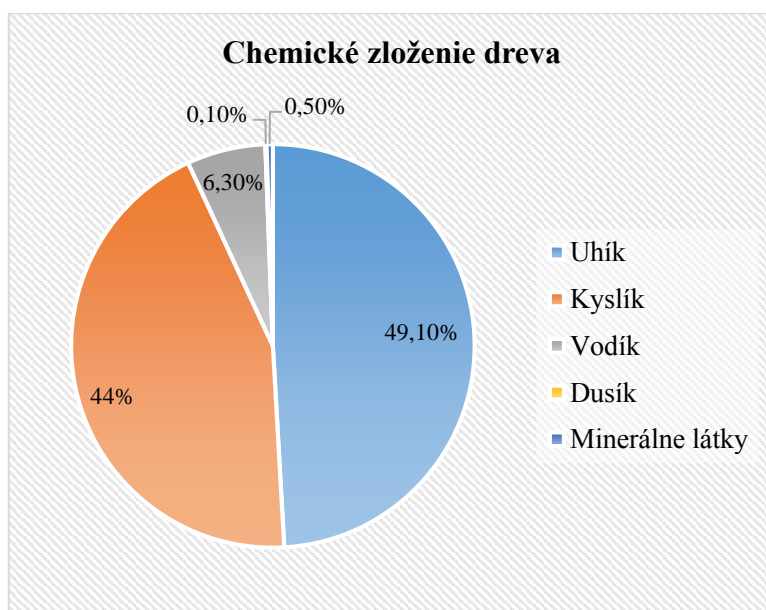
Borovicové a eukalyptové drevo ma špecifickú arómu, ktorá väčšinu spotrebiteľov odrádza. V Amerike sa sekvoje v minulosti používali na výrobu kvasných nádob, ktoré sa používali až do sedemdesiatych rokov, keď ich nahradili oceľové tanky. (Robinson, 2006)

## **3.2 ZLOŽENIE DREVA**

Drevo sa skladá z organických a anorganických látok. Organické látky tvoria prvky, medzi ktoré patrí uhlík, vodík a kyslík. Hlavnými zložkami sú: polysacharidy (celulóza, hemicelulóza) a polyfenoly (lignin). Ďalšími látkami, ktoré sa nachádzajú v podstatne menšom množstve sú vyluhovateľné látky (fenoly, terpeny, laktony), tvoriace arómu dreva, fenolické látky (triesloviny, kumariny), ktorých obsah je v európskych duboch väčší, než v tých amerických. (Steidl, Leindl, 2003), (Michlovský, 2014)

Látka	Dub biely	Dub letný
Celulóza [%]	50	41,1
Hemicelulóza [%]	22	22,2
Lignin [%]	32	29,6
Extrakt teplú vodu [%]	5 až 10	12,2

Tab. 1: Zloženie dreva (Michlovský, 2014)



Graf 1: Chemické zloženie dreva

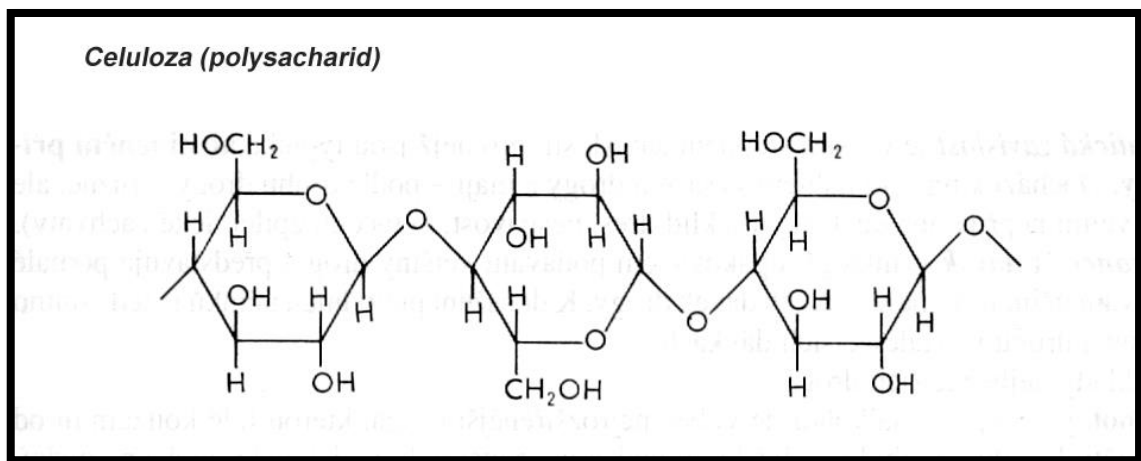
### 3.3 HLAVNÉ ZLOŽKY

Hlavnými zložkami tvoriacimi drevo sú polysacharidy. Ich vlastnosti si priblížime nižšie.

### 3.3.1 Celulóza

Celulóza je najrozšírenejší rastlinný polysacharid, ktorý tvorí hlavnú zložku dreva. V dreve sa vyskytuje v dvoch formách: Amorfná forma je tvorená voľnými vláknami celulózy, je elastická, ohybná, mäkká a chemicky aktívna. Druhá forma je kryštalická, je viazaná maximálnym počtom medzimolekulových síl, je pevná a málo chemicky reaktívna.

Celulóza je dlhý polymer zložený z glukózových jednotiek. Glukózové jednotky sú spojené  $\beta$  (1,4) väzbou, z ktorej vzniká nerozpustná, pre človeka nestráviteľná makromolekula. Vo vode a organických rozpúšťadlách sa celulóza nerozpustí, v kyselinách po zvýšení teploty hydrolyzuje. (Vokurka, 2009), (Šimůnková, 2000)



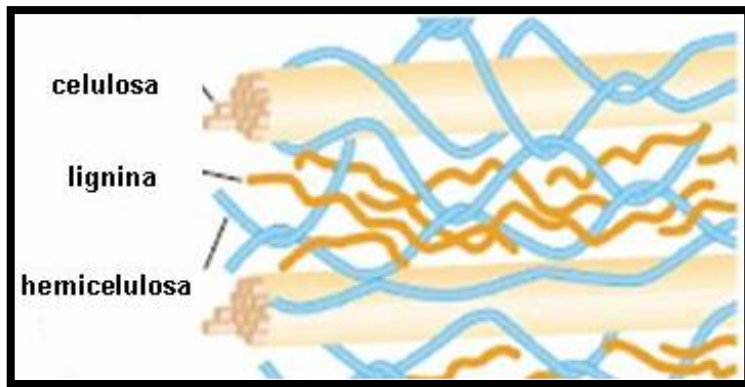
Obr. 1: Vzorec celulózy (Autor neznámy, 2015)

### 3.3.2 Hemicelulóza

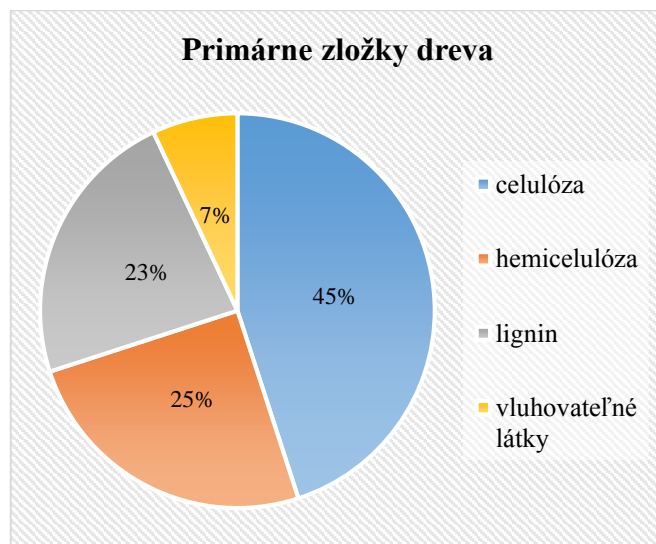
Hemicelulóza je polysacharid, ktorý má inú stavbu reťazca než celulóza. Má nižšiu molekulovú hmotnosť a chemicky je menej stabilný. Zloženie hemicelulózy pozostáva z glukózy, monosacharidov, pentózy (arabínóza, xylóza) a hexózy (manóza, galaktóza). Kratší a rozvetvený reťazec spôsobuje, že hemicelulóza je lepšie rozpustná a nemá pevnosť ako celulóza. Obklopuje celulózu a viaže sa na lignín. Spôsobuje plnosť a zaobľenosť v chuti vína. (Steidl, Leindl, 2003, Ribéreau-Gayon, 2006)

### 3.3.3 Lignin

Z vinárskeho hľadiska je najdôležitejšia a najzaujímavejšia látka dreva. Má trojrozmernú štruktúru a vytvára nepravidelné tvary, ktoré pokrývajú celulózové vlákna. Spôsobuje drevnatenie bunčných stien, vďaka čomu je drevo pevnejšie a ohybnejšie. (Steidl, Leindl, 2003), (Heitner, *et al.*, 2010)



Obr. 2: Chemické zloženie dreva (Autor neznámy, 2015)



Graf 2: Primárne zložky dreva



### **3.4 VEĎAJŠIE ZLOŽKY**

#### **3.4.1 Vyluhovateľné látky**

Niektoré látky ktoré sa nachádzajú v sudoch z dubového dreva, môže víno priamo vstrebať. Sú to predovšetkým laktány, fenolické aldehydy, prchavé fenoly, terpeny, taniny, produkty degradácie uhl'ovodíkov a iné neprchavé fenoly.

Najviac výraznú stopu vo víne zanechá nový barik. Použité a staršie bariky sa veľmi často používajú na stabilizáciu vína a na ušľachtilú oxidáciu. (Robinson, 2006)

#### **3.4.2 Triesloviny**

Triesloviny sú fenolické zlúčeniny, ktoré sú lepšie rozpustné v alkohole než vo vode a počas alkoholovej fermentácie postupne prenikajú do vodno-alkoholového prostredia. Takýto proces prebieha pri macerácii a taktiež pri ležaní vína v dubových alebo gaštanových sudoch. Vo víne sa nachádzajú triesloviny rozpustné vo vode, ktoré pochádzajú z drevených častí sudu. Deje sa to z dôsledku zlučovania sacharidových molekúl s kyselinou gallovou, kyselinou digallovou a kyselinou ellagovou. Tento typ trieslovín nazývame hydrolyzovateľné. Kondenzované taniny alebo flavanoly sú polyméry niektorých flavonoidných látok. (Michlovský, 2014)

Triesloviny majú obecnú trpkú chuť a ovplyvňujú farbu a chuť vína. Taktiež sa podieľajú na čistení a stálosti vína. Ak má víno triesloviny, ku ktorým sa po ležaní v sudoch pridajú aj tie z dreva, víno sa čistí rýchlejšie to znamená, že čím viac trieslovín víno obsahuje tým rýchlejšie sa čistí. Je to spôsobené tým, že triesloviny zrážajú bielkoviny a k tomu pórovitosť dreva umožňuje prístup vzduchu, ktorý čisteniu napomáha. (Farkaš, 1983)

#### **3.4.3 Kumariny**

Medzi fenolové kyseliny a ich deriváty patria aj kumariny. Tieto zlúčeniny pochádzajú z dreva dubových sudov. Vyskytujú sa v malej koncentrácii ale dodávajú vínu horkú chuť. (Michlovský, 2014)

#### **3.4.4 Laktány**

Laktány sú zlúčeniny, ktoré vytvárajú typickú dubovú arómu, sú to deriváty lipidov a nachádzajú sa v dubovom dreve. V americkom dube sa nachádzajú vo vyšších koncentráciách, majú výraznú kokosovú arómu a ľahko môžu prekryť pôvodnú chuť vína. Obsah laktánov klesá sušením dosiek, naopak kokosová aróma stúpa pri opaľovaní dreva. (Robinson, 2006)

#### **3.4.5 Fenolické aldehydy**

Sú produktmi degradácie ligninu, najznámejším je vanilín. Zvýrazňuje sa pri opaľovaní sudov (pri vysokom stupni opálenia obsah klesá) a tiež pomalým a dôkladným sušením dreva pred spracovaním. Alkoholové kvasenie v sude túto arómu potlačuje. Toto potlačovanie arómy je spôsobené metabolizmom kvasiniek, ktoré menia vanilín na menej aromatické látky. (Robinson, 2006)

#### **3.4.6 Prchavé fenoly**

Vznikajú pri degradácii ligninu, najznámejšími látkami sú euganol, ktorý pripomína korenistú, klinčekovú chuť, guajakol a 4-metylgajakol, ktorý je typický svojou dymovou vôňou. Obsah týchto látok sa znižuje pri sušení dreva a zvyšuje sa pri opálení.

#### **3.4.7 Terpeny**

Sú látky, ktoré sa vyskytujú skôr v amerických duboch ako v európskych. Prispievajú k zvýrazneniu vône vína. Terpeny tvoria predovšetkým prchavú časť. Majú chuť horkých mandlí, vyskytujú sa minimálne. (Robinson, 2006)

#### **3.4.8 Bielkoviny**

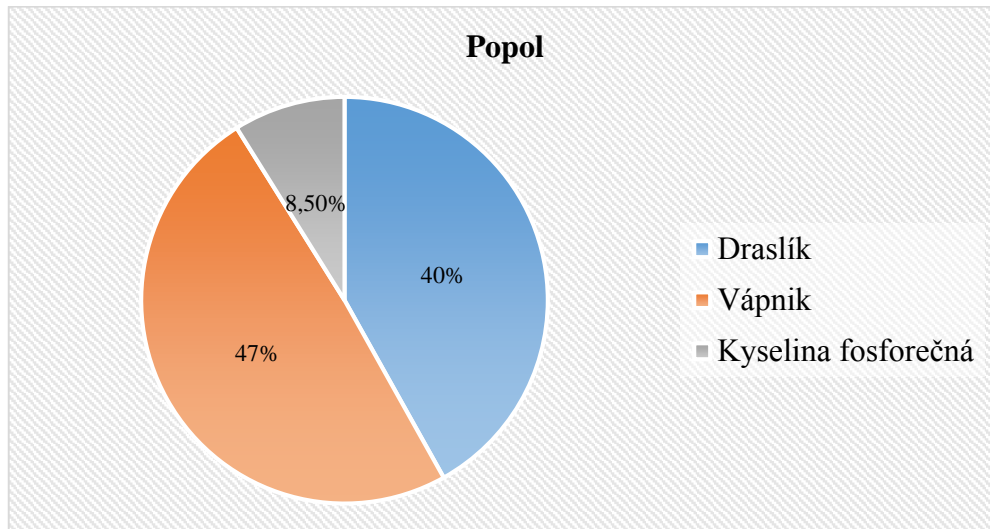
V dreve sú zastúpené v minimálnom množstve (pod 1%). Majú zastúpenie v pletive.

#### **3.4.9 Mastné kyseliny**

V dreve sa nachádza niekoľko mastných kyselín. Najviac zastúpené sú kyselina olejová, linolová a palmitová. (Michlovský, 2014)

### 3.5 ANORGANICKÉ ZLOŽKY

Medzi anorganické látky patria draslík, vápnik a kyselina fosforečná. Po spálení týchto látok vzniká popol.



Graf 3: Zloženie popola

## 4 SUDY

### 4.1 HISTÓRIA SUDOV

Z historického hľadiska patrí réva vinná k najstaršie pestovaným plodinám. Od počiatku sa vinárstvu a pestovaniu vinnej révy neprípisoval veľký význam, zaoberali sa tým len malí pestovatelia. Historické nálezy poukazujú, že sa vinná réva začala spracovávať najmenej 6 až 7 tisíc rokov pred Kristom. Odhadovaným miestom vzniku vinárstva je Predná Ázia, oblasť dnešného Iraku a Iránu. Odtiaľ sa potom okolo roku 3500 pred Kristom ďalej šírilo do Stredomoria. V strednej a západnej Európe začali s pestovaním vinnej révy Rimania, ktorí to prevzali od Grékov. (Kraus, 2009)

Medzi najuniverzálnejšie nádoby v staroveku patrili amfory (z gréckeho amforeus, lat. amphora) čo boli hlinené nádoby prispôbené na nesenie z oboch strán. Vinná amfora mala objem asi 39 l, priamo v amforach kvasil samotok. K uloženiu vína v amforach boli určené špeciálne miestnosti, kde sa umiestňovali na obrovské regály. Používali sa aj na prevoz olivového oleja, zrna a rýb (Sotolář, 2010)



Obr. 2: Amfora (Krstulović, 2010)

Dnes je známe, že prvá zmienka o drevených sudoch pochádza z 1. storočia p. n. l., kedy ich vynašli a začali používať Kelti. Žili okolo rieky Isery v južnom Francúzsku. Sudy boli vyrábané väčšinou z dubového dreva (Sotolář, 2010)

Ďalšie zdroje uvádzajú, že prvé drevené sudy začali používať Galovia. Dlhá preprava cez Galiu, krehkosť, váha amfor a hlavne množstvo dubových lesov spôsobili že prednosť dostali sudy (Michlovský, 2012)

## **4.2 TECHNICKÉ SPRACOVANIE DREVA**

Drevo na výrobu sudov sa spracováva v dobe, keď produkuje najmenej miazgy, ktorá negatívne ovplyvňuje chuť vína. Pri dôkladnom výbere sa drevo spracováva na dosky dužniny z ktorých sa skladá sud. Veľmi dôležitou vlastnosťou je správna orientácia dreňových lúčov. Dreňové lúče by mali ležať rovnobežne s dĺžkou dužniny. Pri opačnom prípade hrozí presakovanie vína na povrch sudu. Je taktiež správne aby letokruhy boli postavené kolmo k vnútornej strane suda.

K získaniu dosiek pre dužninu z kmeňa stromu existujú tri spôsoby: rezanie rámovou pílou, štiepanie a rezanie pásovou pílou rovnobežne s dreňovými lúčmi.

Rezanie rámovou pílou sa používa málo, pretože tento rez neumožňuje získať kvalitnú dužninu. Rezanie rovnobežne s dreňovými lúčmi je kvalitnejšie aj cenovo dostupnejšie riešenie. Štiepanie kmeňa je najvhodnejšia metóda na získavanie dužín. Počas štiepenia dochádza k štiepeniu dreva pozdĺž dreňových lúčov. Týmto je drevo menej priepustné pre vzduch, pri uskladňovaní vína v takto vyrobenom sude je potrebná menšia dávka SO<sub>2</sub> oproti sudom z rezaného dreva. Štiepanie dreva je mechanicky náročnou metódou, preto je aj finančne náročnejšie. (Steidl, Leindl, 2003)

## **4.3 SUŠENIE DREVA**

Je ďalšou veľmi dôležitou súčasťou pri výrobe sudov. Pri sušení dreva sa obsah vody znižuje až o 30%. Môže sa tiež stať že drevo sa skrúti a popraská, čo je dôsledkom odovzdávania a príjmu vody, kedy dochádza k vnútorným zmenám upnutia.

Na sušenie dreva existujú dva spôsoby: umelé a prírodné.

Umelé sušenie je menej vhodná varianta, pretože enzymatická činnosť a vylúhovanie trieslovín je nedostatočné. Sušenie prebieha v sušičkách v priebehu niekoľkých týždňov pri teplote 40 až 60 °C. Takto získané dužniny majú vysoký obsah tanínov a produktov ich hydrolýzy, čo vedie k menej vyrovnaným a horkejším vínam.

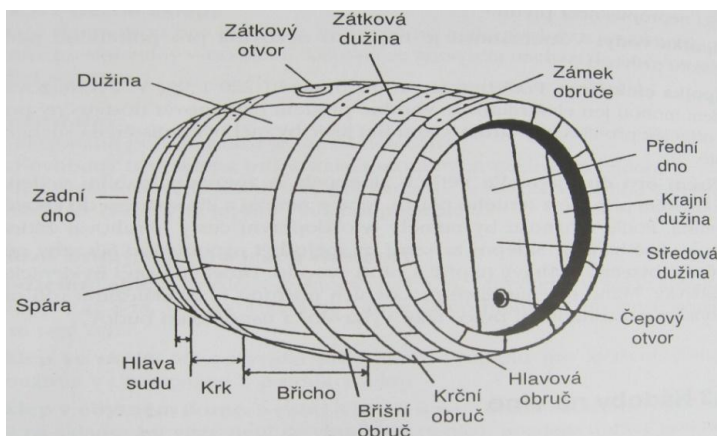
Prirodzené sušenie je veľmi starý spôsob, kedy sa dužniny naskladajú do stohov a každá z nich je vystavená vplyvom počasia. Doba tohto druhu sušenia je jeden až dva roky na centimeter hrúbky dreva. Počas tohto obdobia dochádza k enzymatickým premenám, enzýmy vznikajú z mikroorganizmov aj z dreva. Jednou z najdôležitejších premien je štiepenie horkých, hydrolyzovateľných tanínov. Produkty rýchlo oxidujú alebo ich vymýva dážď. Dôsledkom týchto pôsobení je výrazne zníženie trieslovín obsiahnutých v dreve. Víno je vďaka tomu jemnejšie, intenzívnejšie a má vanilkovú arómu. (Steidl, Leindl, 2003)

#### 4.4 TVAROVANIE SUDOV

Po vysušení dosiek dochádza k ich tvarovaniu a formovaniu. Dyhy sa postupne poskladajú po 18 až 25 kusoch a spoja sa do kovových obručí. Dochádza k zahrievaniu a pomalému ohýbaniu dosiek. Pri tejto činnosti sa ukazuje zručnosť každého debnára. (Steidl, Leindl, 2003)

#### 4.5 TVARY SUDOV

Najpočetnejšie a najväčšie zastúpenie majú guľaté tvary sudov, ktoré najhoršie využívajú skladovacie miesto. Ďalším využívaným tvarom sú bubnové sudy, sú kratšie než je priemer brucha, hodia sa do priestorovo menších pivníc. Posledným tvarom sú oválne sudy, ktoré sú vyššie než širšie, tým pádom šetria priestor ale musia stáť na špeciálnom podstavci. Víno v takýchto sudoch sa veľmi dobre čistí. Oválne sudy sú finančne najnákladnejšie.



Obr. 3: Popis částí suda (Steidl, Leindl, 2002)

Obsah [l]	Dĺžka [cm]	Šírka [cm]	Hmotnosť [kg]
50	50	45	15
100	60	60	30
200	80	73	45
500	100	90	110
700	110	100	135
1000	128	114	180

Tab. 2: Technické parametre sudov (Kraus, 2010)

#### 4.6 POUŽITIE SUDOV

Používanie sudov ma svoje kladné aj záporne stránky. Medzi tie kladné určite patrí pozitívny vplyv na zrenie vína, dlhá životnosť (50 a viac rokov), vysoká odolnosť voči mechanickému poškodeniu, rovnomerné a dobré vedenie tepla v priebehu kvasenia, ľahká manipulácia pri prepravovaní a dobrý vplyv na čírenie vína. Zo záporných vlastností drevených sudov treba spomenúť vysokú prácnosť pri údržbe, potrebu navínania nových sudov, ovplyvnenie chuti vína, veľký výpar, obmedzená veľkosť nádob, zdĺhavé a problémové čistenie sudov a malá sterilnosť pri uschovávaní vína. (Steidl, Leindl, 2003), (Kraus, 2010)

#### 4.7 ÚDRŽBA SUDOV

##### 4.7.1 Vnútoraná úprava pred použitím

Pred použitím je potrebné nové sudy vylúhovať alebo navíniť. V opačnom prípade dostane víno nepríjemnú chuť a hnedú farbu. Najvhodnejšie je vylúhovanie pomocou páry, ktorá sa pod tlakom vháňa hadicou do sudy čapovým otvorom a zátkovým uniká aj s nečistotami. Sud je nasmerovaný zátkou dole a vylúhovanie trvá do doby, kým nevyteká čista voda. Následne sa sud vypláchne teplou a studenou vodou a nasírí sa. Tento spôsob

je veľmi účinný. Jednoduchším a pre malovinárov dostupnejším riešením je vylúhovanie sudu teplou vodou v ktorej sa rozpustí 3 kg uhličitanu sodného na 1 hektoliter a roztok sa necháva pôsobiť tri až päť dní. Potom sa sud vypláchne horúcou vodou. K navíneniu sudu sa môžu používať zdravé kvasnice rozriedené vodou v pomere tri až päť litrov na jeden hektoliter. Ďalším spôsobom je použitie zdravých hroznových výliskov (matolín) bez akéhokoľvek zápachu. Výlisky sa rozmiešavajú v horúcej vode v pomere 5 kg na jeden hektoliter a touto zmesou sa naplní sud. Po troch dňoch sa táto operácia zopakuje. Sud sa následne vypláchne studenou a horúcou vodou. Do takto pripravených súdkov sa dáva druhák alebo víno nižšej akosti. Jedna zo zásad znie že do každého sudu sa dáva každý rok víno z rovnakej odrody alebo jedného typu. Existuje aj opačný postup, ktorý spočíva v zabránení vylúhovania trieslovín z dreva, parafrinovaním vnútrajška. Pri tejto možnosti sa postupuje nasledovne: do vyčisteného a vysušeného sudu sa naleje zohriaty, riedky parafrín. Následne sa sud otáča aby sa parafrín rovnomerne rozliat po stenách a zakryl všetky póry v dreve. Na jeden hektoliter obsahu sa spotrebuje 600 – 700 gramov parafrínu. Nevýhodou je že sud sa nemôže vypláchnuť horúcou vodou a pri šírení zápalnými kôňmi treba dávať pozor, pretože parafrín je vysoko horľavá látka. V prípade odlúpnutia parafrínu je treba postup opakovať. (Kraus, 2010)

#### **4.7.2 Vonkajšia úprava**

Vlhké prostredie, ktoré k pivniciam patrí, škodí sudom aj obručiam. Z tohto dôvodu sa sudy konzervujú nielen z vnútra ale aj z vonku. Zanedbanie spôsobuje pokrytie sudu plesňou. (Farkaš, 1983)

Nové sudy sa natierajú ľanovým olejom, orechovým moridlom alebo fermežou. Ak je na povrchu sudu pleseň, odporúča sa montatinový náter alebo nitrosol v 4% koncentrácii. Niekedy sa kvôli estetike natierajú okraje sudov, pri bielom víne na zeleno, žltu alebo bielo a pri červenom na červeno. Vzhľadom na pivničnú vlhkosť dochádza často aj k hrdzaveniu obručí sudov. U nových sudov sa pred použitím odporúča riadne očistenie obručí. Hrdzavé časti obručí sa očistia kefou a natrú antikoróznym prípravkom. (Kraus, 2010)

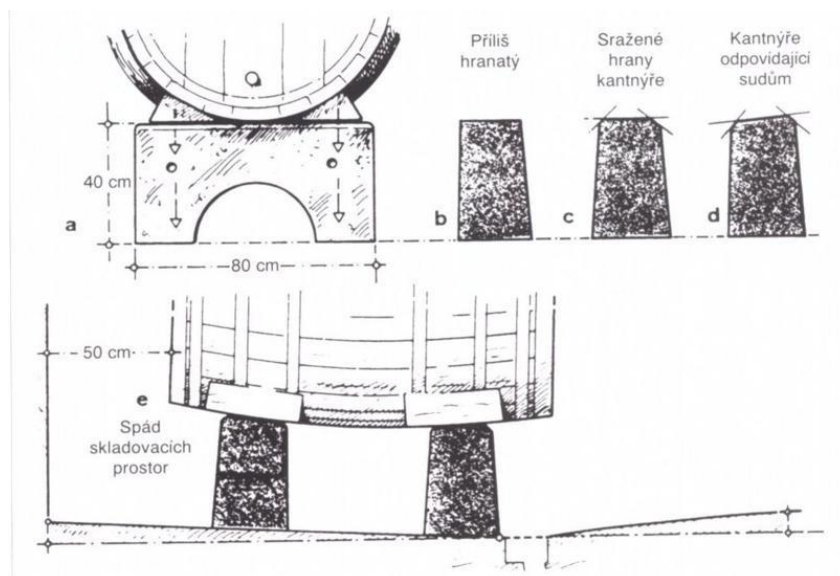


### 4.7.3 Údržba a konzervácia prázdnych sudov

Po vyprázdnení je potrebné sa o sudy starať a udržiavať v čistote. Po stiahnutí vína je najlepšie hneď sud vypláchnuť a vysušiť. Existuje suchá a mokrá konzervácia sudov. Suchá konzervácia (pre krátkodobo prázdne sudy) spočíva v každomesačnom spaľovaní sírných rezov v sude (jeden rez obsahuje 3 g síry a dodá 6 g SO<sub>2</sub>). Sírný rez by mal horieť v spodnej tretine sudu a mal by byť zavesený na pozinkovanom drôte. Takto sírené sudy sa musia pred plnením vínom vypláchnuť vodou. Pri spaľovaní väčšieho množstva síry na jednom drôte, môže síra kvapkať na dno sudu, čo je príčinou sírky. Mokrá konzervácia (konzervácia vodným roztokom SO<sub>2</sub>), spočíva v naplnení sudu 0,05 % roztokom SO<sub>2</sub>. Tento roztok má dlhodobé účinky. Po tejto konzervácii sú sudy pripravené k okamžitému naplneniu vínom. Ďalšou výhodou je že sa z chuti odstráni nežiadúci vinný kameň. (Steidl, 2002, Kraus, 2010)

### 4.8 ULOŽENIE SUDOV

V pivniciach sa správne drevené sudy ukladajú na 20 až 50 cm vysoké stojany alebo podvaly. Tieto podvaly sa najčastejšie vyrábajú z agátového alebo dubového dreva. (Farkaš, 1983). Vhodné sú aj betónové alebo kamenné stojany. Niekde sa používajú taktiež oceľové koľaje, ktoré sa neodporúčajú kvôli hrdzaveniu. V prípade použitia betónových podstavcov musí byť predný podstavec priechodný aby sa pod neho nedostala voda a víno.



Obr. 3: Typy podstavcov (Steidl, Leindl, 2002)

#### 4.9 UMIESTNENIE A SKLADOVANIE SUDOV

Priestorové umiestnenie a skladovanie závisí od predstavy konkrétneho vinára a určite aj od priestorových možností. Veľký vplyv v tejto problematike hrá aj vzdušná vlhkosť pivnice. V suchšom prostredí je odpar vyšší a z tohto dôvodu je potrebná častejšia kontrola a dolievanie sudov. Optimálnou vlhkosťou pre drevený sud je 80-85%. Hranicou medzi vyparovaním vody alebo alkoholu je 70%. Voda vďaka svojej nižšej molekulárnej hmotnosti prechádza pórami dreva lepšie ako alkohol. Behom fermentácie sa z 1 000 litrového suda vyparí 2-3 g/l alkoholu. Skladovanie vedľa seba zaberie oveľa väčší priestor ako poschodové usporiadanie. Pri poschodovom skladovaní sa používajú kovové palety, čo umožňuje lepšiu manipuláciu vysokozdvížným vozíkom. Existujú aj stojany, kde opery sudov tvoria valce, vďaka čomu je s nimi jednoduchá manipulácia a otáčanie.



Obr. 4: Uloženie sudov (Vinič a víno, 2012)

#### 4.10 TYPY SUDOV

Vinárske oblasti po celom svete majú svoje vlastné typy sudov, rôznej veľkosti a rozmanitých tvarov, ktoré sa dodnes používajú na vyzrievanie a skladovanie vín. Majú rôzne názvy, ktoré v minulosti slúžili aj ja vyjadrenie objemu a množstva. (Quizlet, 2015).

Oblasť	Názov sudu	Objem [l]
Bordeaux	Barrique Bordelaise	225
	Tonneau	900
Burgundsko	Pièce	229 l
Burgundsko - Chablis	Feuillette	132
Champagne	Barrel	205
Alsasko	Foudre	rôzne
Na Loire a Rýnu	Demi-Muid	600
Nemecko - Mosel	Fuder	1000
Nemecko - Rýn	Stück	1200
Španielsko - Jerez	Botta Chica	500
	Botta Jerezena	600
	Butt	600-650
Portugalsko - Porto	Pipe	550-630
Portugalsko - Madeira	Pipe	418
Portugalsko - Marsala	Pipe	423
Taliansko - Toskansko	Botte	rôzne
Taliansko - Vin Santo	Caratelli	50-225
Taliansko	Tino	rôzne
Tokaj	Gönczsky sud	136
Austrálie	Hogshead	300
	Puncheon	450-500

Tab. 3: Názvy sudov podľa krajín (Quizlet, 2015)

#### 4.10.1 Barrique

Pod pojmom barrique sa rozumie súd vyrobený s dubového dreva, ktorý prechádza vypaľovaním (toasting). Francúzske sudy sa rozlišujú na Bordeaux (225 litrov) a sudy z Burgundska (228 litrov).



Obr. 5: Barikový sud (BS Vinárske potreby, 2012)

#### 4.10.2 Vypaľovanie – toasting

Najdôležitejšou časťou pri výrobe týchto sudov je vypaľovanie alebo toasting. Vypaľovanie zabezpečuje konečné tvarovanie dužín a ich spojovanie do požadovaného tvaru. Vypaľuje sa vnútorná časť sudu, pri teplote až 230 °C. Podľa dĺžky pôsobenia ohňa sa rozlišujú tri základné stupne opálenia: ľahký (L- light), stredný (M- medium) a ťažký (H- heavy). Stredný stupeň sa ešte delí na M+, M- a ML (sudy Burgund). Pri každom stupni sa mení hĺbka vypálenia dreva od jedného až po štyri milimetre. (Steidl, 2003, Stávek, 2011)



Obr. 6: Vypaľovanie sudov (Bednářství Bařina, 2015)

Stupeň ožehnutia	Vôňa	Chuť
Lahké	ľahká vanilka, tenké aróma po dreve	príjemná, výrazne drevo, horkejší, viacej zvieravá
Stredné	korenistá, silné aróma po dreve, vanilka, kakao, čokoláda	zaguľatené jemné drevo, aróma po hriankach, jemná, horká a zvieravá
Silné	menej dreva, viacej dymu, karamel, pražená káva	uvarené alebo pražené drevo, výrazne horká, menej zvieravá, nízka elegancia

Tab. 6: Stupne vypálenia a ich vplyvy (Steidl, Leindl, 2003)

Jedným z hlavných dôvodov vypaľovania vnútra sudov je, že pri tomto procese dochádza k termodegradácii (chemickej zmene) látok, ktoré drevo obsahuje. Celulóza a hemicelulóza sa menia na jednoduché cukry a deriváty furánu, ktoré extrahujú z dreva a môžu zvýšiť extrakt až o 1 g/l. Spolu s laktánmi vytvárajú karamelovú chuť. Ďalšou látkou je lignin, ktorý sa odbúrava na aromatické látky. Pre barikové vína je veľmi dôležitý vanilin, ktorý prechádza do hotového dreva v koncentrácii 0,3 - 0,8 mg/l. V spojení s inými aromatickými látkami vonia viac ako by mal. Jedným z negatívnych aspektov ku ktorému dochádza pri vypaľovaní dreva je zvyšovanie obsahu kyseliny octovej v dreve. Pre porovnanie, čerstvé dubové drevo obsahuje do 3 mg/l kyseliny octovej, no po vypálení dreva sa obsah zvyšuje až na 10 mg/l. Ide o estery kyseliny octovej, ktoré sa pri skladovaní vína v sude vylúhujú do vína. Z lipidov, hlavne pri strednom až silnom stupni vypálenia, vznikajú laktony, ktoré v čistej forme pripomínajú vôňu kokosových orechov. Tento dubový lakton je výraznejší u dubov z oblasti Allier než u dubov z Limousin. (Steidl, Leindl, 2002)

Látka	Koncentrácia	Prejav
Furanové deriváty	10-20 mg/l	varná pachuť
Dubový lakton	-	vôňa po kokosovom orechu
Dubový lakton + furankarbaldehyd	1 mg/l + 10 mg/l	vanilka, karamel, sherry
Vanilin	0,3-0,8 mg/l (medzná hodnota 0,5 mg/l)	výraznejší vo spojení s iným aróma
Syringaldehyd	medzná hodnota 15 mg/l	aróma lesných jahôd
Euganol	20 µg/l	hlavné aróma klinčeku
4-methylguajakol	-	pripálene drevo
4-etylfenol	medzná hodnota 80 µg/l	dym zo dreva, korenie
	220 µg/l	špek, konský pot
4-etylguajakol	medzná hodnota 20 µg/l	konský pot
4-etylguajakol + 4-etylfenol	425 µg/l	konský pot, údený špek

Tab. 7: Niektoré dôležité sekundárne aromatické látky dreva vo prejavujúci sa vo víne (Steidl, Leindl, 2003)

## **5 ZRENIE VÍNA**

Ak mušt prekvásí v barikovom sude, stane sa z neho guľatejšie, plnšie víno s jemnými trieslovinami. V takomto víne lepšie prebieha čírenie a enzymatické odbúravanie.

### **5.1.1 „Sur lie“**

Metóda zrenia vína na kvasniciach pomáha využiť redukčnú silu kvasiniek. Premena látok v dreve sa podporuje menším sírením vína, okrem toho látky ktoré kvasnice obsahujú (napr. aminokyseliny) prechádzajú do vína, čo uľahčuje následne biologické odbúravanie kyselín. Odporúča sa stiahnutie vína pred ukončením fermentácie, aby víno zrelo na jemných kaloch.

### **5.1.2 „Battonage“**

Je metóda pravidelného premiešavania kvasníc. Správne sa kvasnice premiešavajú dvakrát až trikrát do týždňa, postupom času menej často. Miešaním sa kvasnice udržujú v celom objeme a tým sa predíde oxidácii. Čím častejšie sa kvasnice premiešavajú, tým krémovejšia bude chuť vína. (Steidl, Leindl, 2002)

### **5.1.3 Čistenie a čírenie vína**

Po skončení zrania bielych vín na kvasniciach sa víno stočí. Filtrácia závisí od vinára. Väčšinou sa vína len stáčajú, pretože pri filtrácii sa z vína strhujú dôležité látky.

Behom stáčania vín sa často používajú aj číriace prostriedky. Veľmi často používaným číriacim prostriedkom je vaječný bielok a a gél kyseliny kremičitej.

## **5.2 PROCESY PRI ZRENÍ VÍNA V SUDOCH**

V priebehu zrania vína v sudoch dochádza k fyzikálnym, chemickým a biochemickým procesom, ktoré ovplyvňujú charakter a chuť vína. Dochádza k vylúhovaniu látok z dreva do vínna, ktoré ho obohacujú senzorycky a tiež štruktúrne. Veľmi dôležitým procesom je mikrooxidácia vína. Výhodou kvasenia vína v sudoch je jeho veľmi pomalé a prirodzené čistenie. Ďalším pozitívom je prehlbovanie a stabilizácia farby, zjemňovanie tanínov a tiež zvyšovanie aromatickej komplexnosti. Rapídne stúpa aj archivačný potenciál vína.

Môže dôjsť k vyzrážaniu vinného kameňa, biologickému odbúravaníu kyselín, esterifikácii.

### **5.2.1 Vyzrážanie a stabilizácia vinného kameňa**

Ide o hydrogenvinán draselný, čo je kyslá draselná soľ kyseliny vinnej. Nachádza sa v mušte. Alkohol, ktorý vzniká pri fermentácii, znižuje rozpustnosť vinanu draselného a ten sa následne vyzráža v kryštalickej podobe na steny sudu. Týmto sa obsah kyseliny vinnej zníži o 2 g/l. Vinný kameň sa tvorí pri pohybe vína na hrubom povrchu. Pri pivničnej teplote 8-10 °C, potrvá vyzrážanie vinného kameňa dva až tri mesiace. Dôležitým faktorom pri tvorbe vinného kameňa má hodnota pH. Čím je hodnota pH menšia, tým menší je podiel vinného kameňa. Vína, ktoré majú hodnotu pH menšiu ako tri, sú veľmi stabilné. Naopak pri pH 3,6-3,8 vzniká najviac vinného kameňa.

Na stabilizáciu vinného kameňa sa používa: kyselina metavinová, chladenie, kontaktná metóda.

Kyselina metavinová je monoesterom kyseliny vinnej. Je hygroskopická, čo znamená, že musí byť ochránená proti vlhkosti. Účinnosť kyseliny metavinovej je 6-12 mesiacov.

Stabilizácia chladením je metóda, pri ktorej sa víno zachladí na teplotu -4 °C na jeden týždeň. Pri tejto metóde sa vyzráža všetok vinný kameň, no negatívom je zníženie extraktu.

Pri kontaktnej metóde sa do vína s teplotou 0 °C nasype rozomletý kontaktný vinný kameň a nechá sa vznášať. Po aplikácii dôjde k rýchlemu vyzrážaniu kameňa vo víne. Víno sa stabilizuje za dva až tri hodiny. Odstránenie kontaktného a vinného kameňa sa musí odohrať, kým je víno vychladené za pomocou kremelinového filtra. (Steidl, 2003)

### **5.2.2 Mikrooxidácia**

Mikrooxidácia je proces pravidelného prístupu kyslíka do vína. V drevených sudoch prebieha tento proces vďaka pórovitosti dreva, cez tieto póry prebieha neustáli prísun kyslíku. Vo veľkých nerezových tankoch je mikrooxidácia riadená pomocou externého dávkovacieho zariadenia. Pôsobením malého množstva kyslíka ustupuje primárna vôňa a chuť. Víno získava typickú drevenú chuť a vôňu. Drobné molekuly tanínov sa spájajú



do väčších, čo spôsobuje zlepšovanie štruktúry vína. Farba bielych vín naberá na sýtosti a lesku. (Steidl, 2003)

Je známe, že cez póry dreva prejde 16% kyslíka, 63% prejde medzerami medzi dýhami a 21% cez zátku. (Ribéreau-Gayon, 2006), (Schmidtke, 2014)

Negatívnym procesom, ktorý súvisí z prístupom kyslíku je oxidácia. Príčinou oxidácie je prístup vzduchu a nízky obsah SO<sub>2</sub>. Prevenciou je pravidelná kontrola obsahu SO<sub>2</sub>, sud musí byť vždy naplnený. Oxidácia tiež spôsobuje hnednutie vína. Hnednutie vína súvisí na obsahu polyfenolov. (Kraus, 2010)

### **5.2.3 Esterifikácia**

Je chemická reakcia medzi kyselinou a alkoholom z ktorej vzniká ester a vody. Estery sú látky, ktoré časom pri zrení vína vytvárajú charakteristický buket a príjemnú vôňu. Taktiež zjemňujú a harmonizujú chuť vína. Tvorí sa počas alkoholovej fermentácie, počas sa tvorba spomaľuje. Medzi žiaduce estery vyzretých vín patria ethylestery kyseliny kaprinovej, kaprilovej a kapronovej. Medzi nežiaduce estery patrí hlavne ethylester kyseliny mliečnej, ktorý spôsobuje vo víne vôňu starinky. (Kratochvíl, 2013)

## **5.3 OŠETROVANIE VÍNA V SUDOCH**

### **5.3.1 Dolievanie vína**

Tak ako všetky kvapaliny aj víno sa odparuje a stráca objem. Veľkosť výparu závisí na teplote a vlhkosti v pivnici, veľkosti sudov a materiálu z ktorého sú vyrobené. V suchých, teplých pivniciach alebo miestnostiach na skladovanie vína je výpar väčší. V malých drevených sudoch, v ktorých je mladé víno je výpar taktiež veľký. Je to preto, že mladé vína uvoľňujú oxid uhličitý, ktorý objem vína zväčšoval. Víno ktoré je v neplných sudoch rýchlo oxiduje, stráca chuť a je náchylnejšie na choroby a vady. Preto je potrebné sudy pravidelne dolievať, obzvlášť u mladých vín s nízkym obsahom alkoholu a kyselín.

Na dolievanie vína sa používa zdravé a čisté víno, najlepšie rovnakej odrody a ročníka. Straty spôsobené výparom sú do 0,4% mesačne. Sudy sa dolievajú pomocou plechových pozinkovaných nálevok. (Kraus, 2010)

### 5.3.2 Sírenie vína

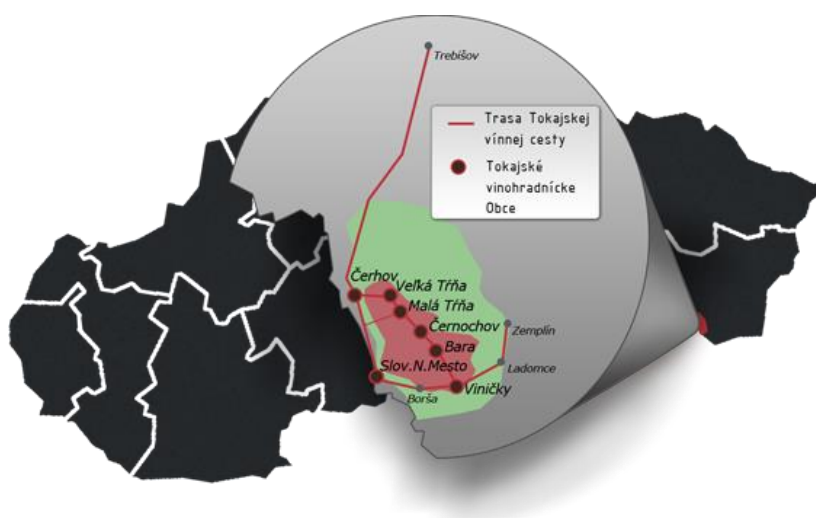
Pravidelné sírenie vína je veľmi dôležité. Síra ma vo vinárstve široké využitie. Slúži ku konzervácii muštu a vína, je liekom pre choré a závadné vína, prispieva k zlepšovaniu farby. Taktiež je účinná pri dezinfekcii fliaš a pivničných priestorov.

Pridávanie oxidu siričitého do vína sa realizuje niekoľkými spôsobmi a formami. Plynnou formou, spaľovaním sírnych knôtov, v prášku alebo v tabletách vo forme pyrosiričitanu draselného alebo tekutou formou. Síra v primeranom množstve má pozitívne účinky na víno. Prehnané množstvo síry spôsobuje mnohým ľuďom bolesti hlavy a problémy s trávením. Najvyšší obsah voľného oxidu siričitého je stanovený na 30 mg na jeden liter. Celkový obsah oxidu siričitého v hotovom víne je 210 mg na liter. Voľný oxid siričitý ma výborne účinky na baktérie a plesne. Obzvlášť u bielych vín slúži a napomáha k dosiahnutiu požadovanej farby a zabraňuje hnednutiu. Oxid siričitý je pohlcovaný vínom, rýchlo sa viaže s kyselinou octovou na aldehydy. Staršie vína sa síria častejšie, pretože obsahujú viac aldehydov. Naopak menej sa síria mladé, zdravé vína s vysokým obsahom kyselín. (Kraus, 2010, Michlovský, 2012)

## 6 TOKAJSKÁ OBLASŤ

Tokajská oblasť je jednou z oblastí v ktorej sa drevené sudy používajú na výrobu prírodne sladkých vín. V tejto oblasti sú rozšírené biele odrody charakteristické svojou plnosťou, aj preto sú vhodné na ležanie v sudoch.

Tokaj sa nachádza na juhovýchode Slovenska, a povodí a sútoku rieky Bodrog a Tisa. Celková rozloha tejto oblasti je 5 000 hektárov, z čoho slovenskej časti patrí 907 hektárov. Ide o najmenšiu vinohradnícku oblasť na Slovensku. Do tokajskej oblasti patrí sedem obcí. (Bara, Čerhov, Černochove, Malá Tŕňa, Slovenské Nové Mesto, Veľká Tŕňa, Viničky.)



Obr. 7: Tokajská oblasť (Tokajský inštitút, 2014)

Základom pre výrobu tokajských vín sú odrody: Furmint, Lipovina, Muškát žltý a Zéta. Tieto odrody podporujú tvorbu cibéb, čo sú vysušené bobule napadnuté ušľachtilou plesňou *Botrytis cinerea*.

Táto ušľachtilá plesň narušuje šupku a spôsobuje odpar vody z bobule. Hrozienko napadnuté touto plesňou obsahuje všetky potrebné buketné látky a skoncentrovaný cukor. Najzakladanejšou podmienkou na tvorbu cibéb je dlhá teplá jeseň s rannými hmlami. Tradičné názvy tokajských vín sú: samorodné (suché, sladké), tokajský výber (3-6 puľňový), mašláš, forditáš, výberová esencia, esencia.

## **7 EXPERIMENT: SENZORICKÝ PREJAV DREVENÉHO SUDA VO VÍNE**

### **7.1 MATERIÁL**

#### **7.1.1 Odroda Rizling rýnsky**

Rizling rýnsky je prezívaný ako kráľ nemeckých vinohradov a je jednou z najväčších bielych muštových odrôd na svete. Z tejto odrody sa v najlepších polohách vyrábajú veľmi kvalitné vína. Je typická pre severské pestovateľské oblasti, medzi ktoré patrí aj Slovensko.

Táto odroda pochádza pravdepodobne z Nemecka, kvôli tomu sa zaraďuje medzi nemecké odrody. Poskytuje vína vysokej kvality. Pravdepodobne vznikla okolo toku rieky Rýn, krížením odrody Heunisch s Tramínom. Z Nemecka sa potom rozšírila do celého sveta.

Je stredne bujného vzrastu a ma husté olistenie. Je to odroda odolná voči mrazu. Listy su stredne veľké, päťlaločné. Malý stravec s zelenožltými bobuľami v ktorých sa nachádza množstvo aromatických látok. Zaraďuje sa medzi neskoré odrody, doba zberu je v Októbri až Novembri. Je vhodný na pestovanie v chladnejších oblastiach, na pôdy nie je náročný. Veľmi dobre využíva plytké pôdy na kamenistých svahoch. Aromatické látky sa tvoria aj vďaka striedaniu slnečných dní a nízkych nočných teplôt. Je vhodný na výrobu kabinetných vín až po bobuľové výbery. Je veľmi vhodnou odrodou so značkou „terroir“, v ktorom bolo je hrozno dopestované.

Víno z rizlingu rýnskeho je plné, bohaté v chuti zlatistej alebo žltozelenej farby. Obsahuje tiež vyšší obsah kyselín. Svieža aróma pripomína lipový kvet, niekedy aj arómu marhúľ alebo broskýň. Intenzita sa so zrením rozvíja. Víno má sviežu kyselinku a je vhodné na archívne účely. (Pavloušek, 2007)

#### **7.1.2 Pôvod a parametre suroviny**

Zozbieralo sa hrozno, ktoré pochádzalo zo školských vinohradov v množstve asi 55 kg. Následne v priestoroch školskej pivnice prebehlo spracovanie. V tabuľke sú spracované parametre zozbieranej suroviny.

<b>Zber</b>	8.10.2015
<b>Cukornatosť</b>	15,8 °NM
<b>pH</b>	3,13
<b>Kyseliny</b>	10,15 g/l
<b>Asimilovateľný dusík</b>	116,48 mg/l

Tab. 6: Vstupné parametre suroviny

## 7.2 TECHNOLOGICKÝ POSTUP

Hrozno bolo pozbierané dňa 8. 10. 2014, následne sa zomlelo. Nasledujúci deň to je 9. 10. 2014 prebehlo lisovanie v školskom pneumatickom lise, po vylisovaní sme dostali asi 30 l muštu, ktorý sa dosladil na 21°nm a následne prečerpá do demižóna. Po prečerpaní muštu sa pridal prípravok na odkaľovanie s názvom Vegecoll v pomere 12g na 30 litrov. Ďalší deň, 10. 10. 2014 sa už odkalený mušt stočil do druhého demižóna a pridalo sa 10 gramov výživy Thiazote pH. Nasledovalo spontánne kvasenie v sklenenom demižóne. Dňa 21. 11. 2014 nasledovalo stočenie a nasírenie vína. 7. 1. 2014 sa stáčalo do školského agátového sudu, ktorý bol pred použitím riadne umytý a navínený, tak isto bol sud vysýrený plátkovou sírou. Pred týmto krokom bola hodnota obsahu síry 17,9 mg/l, víno sa nasíriilo na 40mg/l. Nasledovalo 4 mesačné ležanie v agátovom sude. Postupne sa sud dolieval do plna a senzoricky hodnotilo, v prípade potreby aj sírilo.

## 7.3 SENZORICKÉ HODNOTENIE

Dňa 2. 5. 2014 bolo oslovených 10 degustátorov na senzorické zhodnotenie tohto vína. Hodnotilo sa 100 bodovým systémom, v ktorom sa hodnotí intenzita, čistota, harmónia v chuti a vône. Spravil sa priemer, ktorý je zapísaný s tabuľke.

	Hodnotená vlastnosť	Vynikajúce	Veľmi dobré	Dobré	Uspokojivé	Nedostatočné	Výsledok
Vzhľad	Čirosť	5	4	3	2	1	-
	Barva	10	8	6	4	2	-
Vôňa	Intenzita	8	7	6	4	2	7
	Čistota	6	5	4	3	2	5
	Harmónia	16	14	12	10	8	14
Chuť	Intenzita	8	7	6	4	2	7
	Čistota	6	5	4	3	2	5
	Harmónia	22	19	16	13	12	22
	Perzistencia	8	7	6	5	4	7
	<b>Celkový dojem</b>	11	10	9	8	7	10
		<b>Celkom bodov</b>					<b>77</b>

Tab. 7: Stobodová tabuľka pre senzorické zhodnotenie vína

#### 7.4 VYHODNOTENIE

Hodnotené víno dosiahlo 77 bodov z celkového počtu 85, nakoľko sa farba nehodnotila z dôvodu chyby pri mechanickom spracovaní hrozna. Vo vône bolo cítiť výraznú ale príjemnú arómu dreva. Chuť v nie veľkej miere prevýšila vôňu. Zbytkový cukor bol v tomto víne rozpoznateľný. V tomto konkrétnom prípade to vínu dodalo plnosť.

## 8 ZÁVER

Táto práca bola venovaná pôsobeniu dreva na víno. Systém extrahovania látok do vína je pomerne zložitý, je ovplyvnený množstvom faktorov a technologických zásahov. Každý jeden sud je veľmi špecifický, rovnako aj jeho pôsobenie. Nie vždy dostaneme totožné víno, aj keď zvolíme pre výrobu rovnakú odrodu a rovnaký druh dreva. Taktiež platí, že nemôžeme bezmyšlienkovite hádzať víno do sudu s cieľom získať prvotriedny produkt, lebo niekedy by to bolo aj na škodu.

V prípade tejto práce a hlavne experimentálnej časti bola táto myšlienka potvrdená. Pre zrenie v sude bola zvolená odroda typická svojou zložitou, čo sa týka arómy aj chuti, plnosťou a charakteristickou variabilitou pre výrobu rôznych druhov vín. Hovoríme o odrode Rizling rýnsky. Praktickú časť tejto práce môžeme považovať za veľmi podarenú. Výsledky hodnotenia nezávislých degustátorov to len potvrdzujú. Tento praktický pokus bol typickým príkladom extrakcie látok zo dreva do vína. Postupom času sa zvyšovala koncentrácia drevnatých látok vo víne, čo bolo možné senzoricky hodnotiť. Degustovanie v priebehu času ukázalo v prvej fáze ležania, len pár týždňov po stočení vína do sudu, len jemný náznak dreva vo vône. Neskôr bolo drevo lepšie senzoricky rozpoznateľné. Po niekoľko mesiacoch už bola vo vône aj v chuti jasná a zreteľná stopa po dreve. Víno celkovo bolo veľmi príjemné a harmonické s dlhou perzistenciou.

## 9 SÚHRN

Hlavnou témou tejto práce bolo využitie drvených sudov ku školeniu bielych vín. V teoretickej časti tejto práce bola pozornosť venovaná druhom dreva na výrobu sudov a podrobnejšiemu popisu samotnej výroby, histórii sudov, údržby a uloženiu sudov.

Druhov sudov je obrovské množstvo, človek si aj tak najčastejšie vybaví sud typu barrique. Aj preto sa časť tejto práce sústredila práve na takýto typ sudov a dubové drevo.

Látkove zloženie dreva je veľmi dôležité pro pochopenie pôsobenia dreva na víno pri zranení v sudoch. Táto práca by mala priblížiť zložky dreva priamo i nepriamo pôsobících na víno, extrahované látky z dreva do vína a v neposlednej rade aj procesy, ako je napríklad mikrooxidácia, ktoré môžu byť zapríčinené alebo aspoň ovplyvnené drevom a ležaním vína v sude.

Pretože pochádzam z tokajského kraja a zrenie vína v sudoch je pro tento región charakteristické, rozhodol som sa časť práce venovať aj tejto oblasti.

Experimentálna časť bola založená na sledovania zrania bieleho vína v agátovom sude. Testovanou odrodou bol Rizling rýnsky. Pozorované boli hlavne senzorické zmeny počas zrania, špeciálne drevný prejav vo víne.

**Kľúčové slová:** sud, biele víno, zrenie vína v sudoch



## 10 SUMMARY

The main theme of this work was the use of wooden barrels to training white wines. The attention in theoretical part of this work was paid to the kinds of wood for the production of barrels and a detailed description of actual production, the history of barrels, maintenance and deposit barrels. Types of barrels is a huge number, you can still recall most frequently barrique barrel. Therefore, part of this work is focused on this type of barrels and the oak's ones.

Composition of wood is very important to understand of the action the wood of wine during maturation in barrels. This work should approach the components of wood actioned on wine directly and indirectly, a substances extracted from wood to wine and the processes such a micro oxidation , which may be caused or at least influenced by the wood and wine maturation in a barrel.

Because I come from the Tokaj región and wine aging in barells is typical for this región, I've decided to give a part of this work to this theme.

The experimental part was based on observation of aging white wine in accacia barrels. The testing variety was Riesling. Observation was focused on sensoric changes during maturation, specially wooden expression in wine.

**Key words:** barrel, white wine, wine aging in barrels

## 11 POUŽITÉ ZDROJE

Autor neznámý. [http://fld.czu.cz/vyzkum/nauka\\_o\\_lp/chemie/chemie.html](http://fld.czu.cz/vyzkum/nauka_o_lp/chemie/chemie.html). [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z:

[http://fld.czu.cz/vyzkum/nauka\\_o\\_lp/chemie/celuloza.jpg](http://fld.czu.cz/vyzkum/nauka_o_lp/chemie/celuloza.jpg)

Autor neznámý. <http://porquebiotecnologia.com>. [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://gloria.fileaesir.com/wp-content/uploads/sites/11/2014/09/lignina.png>

BEDNÁŘSTVÍ BAŘINA [online]. [cit. 2015-05-07]. Dostupné z:

[http://www.bednarstvi.cz/vyroba\\_sudu.html](http://www.bednarstvi.cz/vyroba_sudu.html).

BS Vinařské potřeby. [www.vinarskepotreby.cz](http://www.vinarskepotreby.cz). [online]. 2012 [cit. 2015-05-06].

Dostupné z: <http://www.vinarskepotreby.cz/sudy/>

FARKAŠ, J. *Biotechnológia vína*. 2. přepracované vydání. Bratislava: ALFA, 1983, 984 s. ISBN 6307683.

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

GOODE, Jamie. *The science of wine: from vine to glass*. Berkeley: University of California Press, c2005, 216 p. ISBN 9780520248007.

Heitner, C., Schmidt, J. A. a Donald, D. R. 2010. *Lignin and Lignans Advances in Chemistry*. New York : Taylor and Francis group, LLC, 2010. 978-1-4398-5859-2.

Ivana Krstulović . Wines of Croatia. [www.winesoftcroatia.wordpress.com](http://www.winesoftcroatia.wordpress.com). [online]. 31.5.2010 [cit. 2015-05-07]. Dostupné

z:<https://winesoftcroatia.wordpress.com/2010/05/31/winemaking-on-hvar-from-ancient-greece-until-now-part-i/>

JACKSON, Ron S. *Wine science: principles, practice, perception*. 2nd ed. San Diego: Academic Press, 2000, 648 p. ISBN 978-0-12-379062-0.

KRATOCHVIL, František. 1000 a 111 pojmů o víně, révě vinné a vinařství, aneb Breviř enofila. Vyd. 1. Mikulov: Moravín, Svaz moravských vinařů, 2013, 342 s. ISBN 978-80-260-5123-7.

- KRAUS, Vilém, Vítězslav HUBÁČEK a Petr ACKERMANN. *Rukověť vinaře*. 3. vyd. Praha: Brázda, 2010, 267 s., [12] s. barev. obr. příl. ISBN 978-80-209-0378-5.
- KRAUS, Vilém. *Vinitorium historicum*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2009, 238 s. ISBN 978-80-86031-87-3.
- LYSÝ, F. a P. JÍRŮ. *Nauka o dřevě*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1954. 760 s. Řada dřevařské literatury.
- MICHLOVSKÝ, Miloš. *Lexikon chemického složení vína: příručka praktického vinaře*. Vydání 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2014, 262 s. ISBN 9788090531925.
- MICHLOVSKÝ, Miloš. *Oxid siřičitý v enologii*. Vyd. 1. Rakvice: Vinselekt Michlovský, 2012, 151 s. ISBN 978-80-905319-0-1.
- MORENO-ARRIBAS, M a M POLO. *Wine chemistry and biochemistry*. New York: Springer, c2009, xv, 735 p. ISBN 9780387741185-
- OSTROŽOVIČ. *www.ostrozovic.sk*. [online]. 2014 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://www.ostrozovic.sk/o-nas/technologie-vyroby-tokajskych-vin>
- MARCINČÁK, P. Gastroprofesor. *www.gastroprofesor.cz*. [online]. 2014 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://www.gastroprofesor.cz/clanek/marcincak-vino-ledove-slamove>
- PAVLOUŠEK, P., 2007: Encyklopedie révy vinné. Computer Press Brno, 320 str. ISBN: 978-80-251-1704.
- QUIZLET. *www.quizlet.com*. [online]. 2015 [cit. 2015-05-05]. Dostupné z: <https://quizlet.com/6160019/ms-wine-barrel-sizes-flash-cards/>
- RIBÉREAU-GAYON, P, a další. 2006. *Handbook of Enology Volume 2 The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments 2 nd Edition*. Hoboken : John Wiley & Sons Ltd, 2006. 987-0-470-01037-2.
- RIBÉREAU-GAYON, Pascal, Denis DUBOURDIEU a Bernard DONÈCHE. *Handbook of enology: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments* [online]. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley, c2006- [cit. 2012-01-10]. ISBN 04-700-1037-1.

- ROBINSON, Jancis. *The Oxford companion to wine*. 3rd ed. New York: Oxford University Press, 2006, xxiv, 813 p. ISBN 9780198609902.
- SCHMIDTKE, Leigh M., CLARK, Andrew C., SCOLLARY, Geoff R.: *Micro-oxygenation of Red Wine: Techniques, Applications and Outcomes. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, Volume 51, Issue 2*. ISSN: 1040-8398
- SOTOLÁŘ, R. Nádoby na zrání a přepravu vína ve starověku - sudy versus amfory. *Vinařský obzor*. 2010. sv. 103, č. 5, s. 258-259. ISSN 1212-7884.
- STÁVEK, Jan. *Možnosti barikových sudů*. *Vinařský obzor: Odborný časopis pro vinohradnictví, sklepní hospodářství a obchod vínem /*. Velké Bílovice: Svaz vinařů České republiky, 2011, roč. 104, č. 12, s. 3. ISSN 1212-7884.
- STEIDL, Robert a Georg LEINDL. *Zrání vína v sudech barrique*. 1. vyd. / . Valtice: Národní salon vín, 2003, 71 s. ISBN 80-903201-1-2.
- STEIDL, Robert. *Sklepní hospodářství*. V českém jazyce vyd. 1. Valtice: Národní salon vín, 2002, 307 s. ISBN 80-903201-0-4.
- ŠIMŮNKOVÁ, Vlasta a Irena KUČEROVÁ. *Dřevo*. 1.vyd. Praha: Stop, 2000, 134 s. ISBN 80-902668-4-3.
- ŠLEZINGEROVÁ, J. a L. GANDELOVÁ. *Stavba dřeva*. 1. vyd. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1994, 175 s. ISBN 80-715-7137-7.
- TOKAJSKÁ PUTŇA. *www.tokajskevino.sk*. [online]. 2014 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://www.tokajskevino.sk/galeria/tokajska-putna/>
- TOKAJSKÁ VINOHRADNÍCKA OBLASŤ. *www.tokajinstitut.sk*. [online]. 2014 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://www.tokajinstitut.sk/?page\\_id=69](http://www.tokajinstitut.sk/?page_id=69)
- VINIČ A VÍNO. *www.vinicavino.sk*. [online]. 2012 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: <http://www.vinicavino.sk/sk/vinarska-prax/drevo-a-vino/>
- VOKURKA, Martin; HUGO, Jan. *Velký lékařský slovník*. 9., aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, 2009, 1159 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-202-5.