

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE A POTRAVINÁRSTVA

1126194

BIOLOGICKÁ, NUTRIČNÁ A ORGANOLEPTICKÁ KVALITA
BIELYCH VÍN V RÔZNYM ŠTÁDIU FERMENTÁCIE.

Nitra 2010

Ľubomír Bennár

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE

Rektor: prof. Ing. Mikuláš Látečka, PhD.

FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE A POTRAVINÁRSTVA

Dekan: prof. Ing. Jozef Bulla, DrSc.

**Biologická, nutričná a organoleptická kvalita bielych vín v rôznom štádiu
fermentácie.**

Študijný program : Agrobiotechnológie

Študijný odbor : 5.2.25 Biotechnológie

Školiace pracovisko : Katedra skladovania a spracovania rastlinných produktov

Školiteľ : Ing. Vladimír Vietoris PhD.

Abstrakt:

Témou tejto bakalárskej práce bola biologická, nutričná a organoleptická kvalita vín v rôznom štádiu fermentácie. Práca je písaná kompilačnou formou. Cieľom bolo z odbornej literatúra vybrať teoretické poznatky o biologickej, nutričnej a organoleptickej kvalite bielych vín.

Vinič vďaka svojmu zloženiu dokáže žiť aj v najťažších podmienkach. Pri vývine hrozna sa rozlišujú dve fázy: rast hrozna a zrenie hrozna. Každá fáza je veľmi dôležitá. Ak chceme získať kvalitné víno musíme dbať práve na tieto fázy.

Hrozno a víno vďaka svojmu zloženiu je zdrojom antioxidantov a polyfenolických látok. Medzi najvýznamnejšie patria resveratrol, kvercetin a katechín. Tieto pôsobia proti rakovine, tvorbe krvných zrazenín, kardiovaskulárnym ochoreniam a tvorbe škodlivého LDL cholesterolu. Zároveň má blahodarné účinky na celý organizmus. Súčasťou vína sú vitamíny, minerálne látky, aromatické látky, cukry, kyseliny, stopové prvky a iné.

Pre určenie kvality vína sa používajú senzorické hodnotenia, ktoré vykonávajú odborní degustátori v podmienkach na to určené. Hodnotí sa zrakom, čuchom a chuťou. Na záver degustácie sa vzorky vyhodnocujú číselne. Súčet bodov dáva celkovú akosť vína.

Kľúčové slová: senzorická analýza, víno, antioxidačná aktivita

Abstract:

The topic of this thesis was biological, nutritional and organoleptic quality of wines at different stages of fermentation. It is written in the form of compilation. The literature was chosen theoretical knowledge of the biological, nutritional and organoleptic quality white wines.

Vines its composition can live in the toughest conditions. The evolution of the grapes are distinguished two stages: the growth of grapes and grape maturation. Each stage is very important. If we get quality wine we ensure the right of the stage.

Grapes and wine, its composition is a source of antioxidants and polyphenolic substances. The most important include resveratrol, quercetin and catechin. These are active against cancer, blood clots, cardiovascular disease and the formation of harmful LDL cholesterol. It also has beneficial effects on the whole organism. The wines are vitamins, minerals, flavorings, sugars, acids, trace elements and others.

To determine the quality of wine used sensory evaluation carried out by professional assessors the conditions for this purpose. It assesses the sight, smell and taste. Finally, the tasting samples are evaluated numerically. Total points yields the total quality of the wine.

Key words: sensory analysis, wine, antioxidant activity

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Podpísaní Ľubomír Bennár vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „, Biologická, nutričná a organoleptická kvalita bielych vín v rôznom štádiu fermentácie □ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak hore uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 2. mája 2010

.....

Ľubomír Bennár

POĎAKOVANIE

Touto cestou si dovoľujem poďakovať svojmu školiteľovi Ing. Vladimírovi Vietorisovi PhD. za odborné vedenie, cenné rady a pomoc pri vypracovaní mojej bakalárskej práce.

Zoznam použitých skratiek

LDL - lipoproteín s nízkou hustotou
HDL - lipoproteín s vysokou hustotou
% obj. – objemové percento
hl . ha⁻¹ - hektoliter na hektár
g – gram
‰ – promile
g . l⁻¹ - gram na liter
mg/l – miligram na liter
µg . l⁻¹ - mikrogram na liter
mg . kg⁻¹ - miligram na kilogram
mg . l⁻¹ - miligram na liter
mg – miligram
Kcal – kilokalórie
kg – kilogram
°K – stupeň Kelvinov
°C – stupeň Celzia
m² - meter štvorcový
H⁺ - vodíkový kation
µm – mikrometer
ml – mililiter
DNA - deoxyribonukleová kyselina
ATP - adenzíntrifosfát

OBSAH

ÚVOD	8
1 CIEĽ PRÁCE	10
2 METODIKA PRÁCE	11
3 PREHĽAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY	12
3.1 DEJINY VINOHRADNÍCTVA	12
3.1.1 Vinárstvo	13
3.2 HROZNO AKO SUROVINA NA VÝROBU HROZNA	15
3.2.1 Rast a zrenie hrozna	15
3.2.2 Rast hrozna	15
3.2.3 Zrenie hrozna	15
3.3 CHEMICKÉ ZLOŽENIE HROZNA	16
3.3.1 Strapec hrozna sa skladá	16
3.3.2 Zloženie strapiny	16
3.3.3 Bobule	17
3.3.4 Chemická charakteristika výliskov (matolín)	19
3.4 NUTRIČNÁ HODNOTA VÍNA	19
3.4.1 Vitamíny vo víne	19
3.4.2 Buketné látky	23
3.4.3 Kalorimetrická hodnota hrozna	24
3.5 MIKROBIOLÓGIA VÍNA	25
3.5.1 Mikroorganizmy vo vinárstve	25
3.5.2 Kvasinky	25
3.5.3 Baktérie	27
3.5.4 Antimikrobiálne vlastnosti vína	27
3.6 ANTIOXIDAČNÁ AKTIVITA VÍN	28
3.6.1 Antioxidanty	28
3.6.2 Čo sú antioxidanty?	28
3.6.3 Víno a antioxidanty	29
3.6.4 Resveratrol	30
3.6.5 Resveratrol a jeho chemické zloženie	30
3.6.6 Biologické účinky resveratrolu	31
3.6.7 Technologické postupy a ich vplyv na antioxidačné vlastnosti vína	31
4 SENZORICKÁ ANALÝZA (VÍNA)	32
4.1 Podmienky pre senzorické hodnotenie	33
4.2 Posudzovanie vína zrakom	35
4.3 Farba	35
4.4 Posudzovanie vína čuchom	35
4.5 Posudzovanie vína chuťou	37
4.6 Bodovacie systémy hodnotenia	38
5 ZÁVER	40
6 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	41

Úvod

Už starí Egypťania verili, že víno je darom boha Osirisa, syna boha nebies a zeme, ktorý bol víťazom nad smrťou, a ktorý sa zrodil zo svojho popola, rovnako ako sa každý rok znovu zrodí hrozno viničového kra, ktorý sa zdal byť mŕtvym.

Vinič hroznorodý (*Vitis vinifera* L.) patrí medzi naše najstaršie kultúrne rastliny. Pestovanie viniča hroznorodého sa eviduje už na tisícročia. Vinič má vďaka schopnosti prežiť aj v najťažších podmienkach v rastlinnej ríši mimoriadne postavenie. Je schopný udržať sa aj na extrémne suchých pôdach chudobných na živiny. Jeho spôsoby pestovania sa postupne vyvíjali a pretrvávali sa do špecifických technológií, ktoré sa stali typické pre jednotlivé krajiny a regióny. S rozvojom pestovateľských technológií sa postupne adaptoval a prispôboval aj biologický materiál. Spoznávaním biologických zákonitostí v kombinácií prírodného výberu s cieľavedomým výberom rastlín viniča so špecifickými znakmi a vlastnosťami na úrovni veľkosti, farby a chuti bobúľ pestovateľmi sa vytvorili stovky odrôd typické pre jednotlivé krajiny ako aj regióny s rôznym stupňom hospodárskej cennosti.

Záujem odbornej, ale i laickej verejnosti medzi alkoholickými nápojmi a zdravím človeka, sa v poslednom období venuje zvýšená pozornosť. Najväčším záujmom vedcov je zistiť množstvo zdraviu prospešných látok vo vínach. Pracovníci výskumného ústavu sa zaoberali transportom živín v ľudskom organizme a došli k výsledku, že aplikácia antioxidantov je účinnejšia vo forme nápojov, ktoré prechádzajú tráviacim traktom kratšiu dobu, revitalizujú črevnú flóru, tvoria optimálnu pH hodnotu a tým sú účinnejšie. Tieto výskumy potvrdzujú blahodarne účinky vína na stravovanie. Konzumácia hrozna, ale i pitie vína má pozitívne účinky na zdravie ľudskej populácie a víno sa stáva súčasťou zdravého životného štýlu. Víno patrí medzi hlavné zdroje antioxidantov medzi nápojmi. Hlavné antioxidanty vo víne sú polyfenolické látky a to najmä flavonoidy. Flavonoidy poukazujú na ochranné účinky ako sú napr. znižovanie rakovinových ochorení, inhibície škodlivého LDL cholesterolu a prudko zvyšujúci podiel dobrého HDL cholesterolu, zabraňujú tvorbe krvných zrazenín. V súčasnosti z najznámejších polyfenolických látok je resveratrol. Vínná réva produkuje túto látku ako ochranu pred nepriaznivým počasím, baktériami a hubami. Tento obranný mechanizmus môže vo svoj prospech využívať aj človek. Pitím vína sa antioxidant dostáva do nášho organizmu a pôsobí preventívne proti rôznym chorobám.

Okrem antioxidantov môžeme vo víne a v hrozne objaviť množstvo iných látok, ako sú cukry, aromatické látky, kyseliny a minerálne látky. V hroznovom mušte sa nachádzajú vitamíny ale aj stopové prvky ako je železo, meď, magnézium a podobne.

Pri hodnotení kvality vína podľa ročníkov treba byť opatrný. Na kvalitu vína má totiž vplyv niekoľko faktorov, ktoré sa nedajú štatisticky vyhodnotiť. Najušľachtilejšie vína sa dopestujú v rokoch s vyváženým pomerom dostatočného množstva zrážok a slnečného žiarenia. „Stredné ročníky“ síce nemajú vysoký podiel alkoholu, vyznačujú sa však príjemnou ovocnou vôňou, dlhou dochuťou a životodárnymi účinkami. Ak chceme hodnotiť víno na základe kvalitatívnych znakov, musíme zabudnúť na „chutí mi, nechutí mi“. Zachytiť treba podstatné chuťové znaky a na nich stavať posudok.

1 CIEĽ PRÁCE

- pomocou dostupných relevantných literárnych zdrojov zmapovať problematiku biologickej, nutričnej a organoleptickej kvality bielych vín v rôznych štádiách fermentácie,
- zhrnúť poznatky z mikrobiológie a antioxidačnej aktivity vín,
- zaoberať sa problematikou zmyslového posudzovania vín.

2 METODIKA PRÁCE

Vypracovaná záverečná práca je kompilačného charakteru. Údaje použité v tejto práci boli zozbierané z vedeckej a odbornej literatúry a následne sa spracovali do celkov podľa určeného cieľa. Nakoniec sme vyvodili všeobecne platné závery. Prakticky sa bude zaoberať senzorickou analýzou vína v rôznych štádiách fermentácie až diplomová práca.

3 PREHLAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

3.1 Dejiny vinohradníctva

Vinič hroznorodý (*Vitis vinifera* L.) patrí medzi naše najstaršie kultúrne rastliny. Jeho pôvod nie je nám celkom známy, ale je isté, že sa pestoval už v predhistorickej dobe (Laho, 1962).

Pred šesťtisíc rokmi sa pestoval vinič v Egypte a Mezopotánii. V starom Grécku už pred tisíc rokmi bolo vinohradníctvo samostatným rozkvitajúcim odvetím poľnohospodárskej výroby. Expanziou Rimanov sa rozširuje pestovanie viniča i v Európe. Rímske légie v druhom storočí nášho letopočtu prinášajú vinohradnícku i vinársku kultúru na naše územie. Od tých čias je život desiatok generácií našich predkov úzko spätý s pestovaním hrozna a výrobou vína (Malík, 1989)

Pôvodne divú formu viniča nachádzame v rozličných vykopávkach z kriedovej a treťohornej doby. Všade tam, kde sa neskoršie vinič na severnej pologuli pestoval, rástol aj divo, čoho dôkazom sú napr. odtlačky viniča v hnedouhoľných baniach v Kunraticiach v Čechách, ale aj na iných miestach.

Vitis vinifera silvestris – divý alebo lesný vinič s malými modrými bobuľkami sladko-horkej chuti sa na základe klimatických zmien (teplo) dostal s brezou, smrekom, jedľou, dubom atď. na sever až do južného Švédska. Postupne sa však zo severu tratil a zachoval sa len v najjužnejších krajinách, kde ešte dnes rastie divo na úbočiach kaukazských a ázijských hôr v okolí Čierneho mora. *Vitis vinifera silvestris* plazil sa po stromoch a náhodných oporách a dosahoval značnú výšku, a to aj niekoľko desiatok metrov. Jednotlivé kmene mali jeden až dva metre v priemere. Hrozná sa netrhali, ale po zimných mrazoch sa zbierali zo zeme. Obrovské kmene staré 800 – 1000 rokov sa zelenali po celý rok a prinášali bohatú úrodu hrozna.

Predpokladá sa, že vinohradníctvo vzniklo v krajoch južne od Kaukazu a Kaspického mora. Priamo ideálne podmienky pre pestovanie viniča mala Palestína. Palestínske pohorie Karmel, najmä jeho údolie, bolo vysadené nielen figami, olivami, ale aj viničom. Aj libanonské, samarské a hebronské víno malo znamenitú povesť. Podmienky pre vinič sú v týchto krajoch ustálenejšie a priaznivejšie, prírodné katastrofy sa vyskytujú len málo, čím si môžeme vysvetliť veľkosť kmeňov, hojnosť listov a veľkosť strapcov hrozna tamojšieho vína.

Zo začiatku sa víno pilo len ako liek spolu s liečivými bylinami. Neskôršie sa stalo národným nápojom. Rimania pili sprvu len víno z ostrovov, ktoré bolo lepšie ako víno dopestované na pevnine. Vinohradníctvo sa v týchto časoch vysoko hodnotilo a práca vo vinohradoch sa považovala za významnú ľudskú činnosť.

Rímski cisári chlebom a vínom občas uspokojovali nespokojný ľud. V tejto súvislosti treba pripomenúť, že to boli práve Rimania, ktorí dali základ nášmu vinohradníctvu. Pretože boli zvyknutý na hrozno a víno, nechceli sa ho zriecť ani na obsadenom území, na ktorom zavádzali pestovanie tejto ušľachtilej plodiny (**Laho, 1962**).

3.1.1 Vinárstvo

Už celé tisícročie spracúva človek plody viniča na hroznové víno. Kedy a ako objavil, že z hrozna možno dorobiť taký vynikajúci nápoj zostane možno navždy tajomstvom (**Malík, 1996**).

Pestovaním viniča sa zaoberalo dávnoveké obyvateľstvo Zakaukazska a vyspelejšie národy západnej Ázie. Odtiaľ postupovalo rozširovanie vinohradníctva a vinárstva viacerými smermi. Už 3000 rokov pred naším letopočtom, v Egypte poznali nielen výrobu hrozna a muštu, ale aj výrobu vína. V tomto čase nastal rozvoj výroby hrozna a vína aj v oblasti Egejského mora, v ktorej rozvoj vinohradníctva a vinárstva bol sprievodným javom rozvoja gréckej kultúry a európskej civilizácie. Neskôršie sa vinárstvo rozširovalo na územie dnešného Talianska a do 6. storočia sa výroba vína značne rozširovala aj v rímskych provinciách. Rimania pred 2000 rokmi lisovali hrozno vo veľkých priestoroch vytesaných vo skalách. Na prepravu vína používali amfory a kožené mechy. Na uskladňovanie a čiastočne aj na prepravu používali drevené sudy. Po sťahovaní národov a v priebehu rozširovania kresťanstva počas feudalizmu sa víno vyrábalo pre potreby panstva a kláštorov. Víno sa stalo nielen cirkevným obradným nápojom, ale aj spoločenským nápojom, najmä na dvorných a vojenských slávnostiach. Bolo vyhľadávané nielen mešťianstvom a vojskom, ale aj drobným poddaným ľuďom. V 16. storočí sa výroba vína rozšírila do nového sveta zásluhou koloniálnych tendencií. Najskôr sa vinič začal pestovať v Južnej Amerike (Peru, Chile, Argentína), potom v strednej a Severnej Amerike (Mexiko, Kalifornia). V Austrálii sa víno začalo vyrábať až v začiatkoch 19. storočia. Súčasne s rozvojom kultúry a civilizácie sa rozvíjalo aj vinohradníctvo a vinárstvo vo svete, ale najmä v Európe. V niekoľkých časových intervaloch sa vyskytli v Európe ničivé vojny, ktoré podstatne ovplyvnili rozvoj vinárstva. V mnohých prípadoch zničili veľké

množstvo nielen vinogradov, ale aj vinársko-technologických zariadení. Najmä druhá svetová vojna spôsobila hromadné zničenie európskych vinogradov. V dôsledku toho sa začalo s novou výsadbou a výstavbou nových technologických zariadení. Do roku 1962 sa aj produkcia svetového vinohradníctva a vinárstva zvyšovala ročne o 1,4 – 2,4 %. Potom nastala stagnácia vo výsadbe, ale značne sa zvýšili hektárové úrody. Do roku 1950 boli hektárové úrody 22 – 23 hl . ha⁻¹. V roku 1960 dosiahli už 25 hl . ha⁻¹ a v súčasnosti prekračujú 35 hl . ha⁻¹. Na zvyšovanie úrod má vplyv najmä rozvoj vinohradníckeho a vinárskeho výskumu, činnosť O. I. V., výmena skúseností, poznatkov a názorov v záujme intenzifikácie a skvalitňovania vinárskej výroby. Úrody sa budú neustále zvyšovať, čo má značné hospodárske dôsledky (**Minárik-Navara, 1986**).

Na našom území sa v minulosti hrozno premieňalo na víno najprv lisovaním, potom kvasením, stáčaním. Starú technológiu spracovania hrozna popisuje **Drábiková (1989)**.

Víno sa aj rôzne upravovalo. Najčastejšie sa trocha muštu zohrialo spolu s cukrom a pridalo sa do vína. Keď sa vína predávali obchodníkom, miešali sa do nich rôzne esencie, ktoré mali vytvoriť dojem kvalitnejšieho výrobku. Špeciálnou úpravou sa získavali vína s osobitnými vlastnosťami. Preto je oprávnené tvrdenie, že výroba niektorých špičkových vín stavia vinárstvo a vinohradníctvo na úroveň remesla (**Drábiková, 1989**).

3.2 Hrozno ako surovina na výrobu hrozna

3.2.1 Rast a zrenie hrozna

Pri vývine hrozna rozlišujeme dve hlavné fázy:

- a) obdobie rastu hrozna.
- b) obdobie zrenia hrozna.

(Kováč, 1990).

3.2.2 Rast hrozna

Začína po oplodnení jednotlivých kvetov viniča a trvá až do zamäkania bobúľ. Bobule sa v tejto fáze neustále zväčšujú, zostávajú však zelené, tvrdé. Obsahujú veľmi málo cukru (asi 1 %) a pretože sú zelené, asimilujú ako listy. Získané asimiláty sa v bobuliach rýchlo spotrebúvajú na stavbu pletív a vývin semien. Dýchaním, ktoré je v tejto fáze veľmi intenzívne, sa v cukru tvoria organické kyseliny, najmä kyselina jablčná a vínna (Kováč, 1990).

3.2.3 Zrenie hrozna

Táto fáza začína zamäkkaním bobúľ. Veľkosť bobule sa už nemení alebo sa mení len veľmi nepatrne. Bobule mäknú a stávajú sa priesvitnými. Preto tiež tejto fáze hovoríme: „fáza nalievania bobúľ“. Bobule prestávajú asimilovať, pripájajú len cukor vyrobený v listoch. Pretože rast bobúľ sa nezastavil, spotrebúva sa menšie množstvo cukru, ktorý sa začína postupne v bobuliach hromadiť. Skončenie fázy zrenia nastáva v období, keď pomaly prestáva prísun cukru z listov do bobúľ. Množstvo kyseliny jablčnej a vínnej sa postupne približuje z maxima, dosiahnutého na konci fázy rastu. Kyselina vínna sa postupne viaže na soli, najmä vo forme hydrogenvínatu draselného. Obsah kyseliny jablčnej, ktorá je menej aktívna než kyselina vínna, sa znižuje predychávaním až na oxid uhličitý a vodu. Soli kyseliny jablčnej sa tvoria až ku koncu obdobia zrenia. Predychávanie kyseliny jablčnej umožňuje najmä teplé a slnečné počasie v období zrenia hrozna. V období dozrievania sa farba bobúľ mení zo zelenej na zelenožltú. Modré kultivary sa vyfarbujú do fialova až modročervena. Bobuľa je zrelá vtedy, keď dosiahne maximálne

množstvo cukru a cukor viac už nepribúda. V priebehu zrenia nastávajú zmeny nielen v bobuliach, ale aj v strapine. V rastovom období a na začiatku obdobia zrenia obsahuje veľké množstvo škrobu, ktorého postupne ubúda. Znižuje sa tiež množstvo vody a strapina začína drevnatieť (Kováč, 1990).

3.3 Chemické zloženie hrozna

Hrozno je základnou surovinou na výrobu vína a podstatnou mierou ovplyvňuje kvalitu vína. Preto musíme poznať zloženie hrozna, hmotnostné pomery jednotlivých častí a ich chemické zloženie (Kováč, 1990).

3.3.1 Strapec hrozna sa skladá:

- 1) zo strapiny, ktorá tvorí 2 – 5 % hmotnosti strapca a skladá sa z:
 - a) hlavnej stopky,
 - b) vedľajšej stopky,
 - c) stopôčky,
 - d) vankúšika.

- 2) z bobúľ, ktoré tvoria 95 – 98 % z hmotnosti strapca. Bobuľa sa skladá zo:
 - a) šupky,
 - b) dužiny,
 - c) semien.(Kováč, 1990).

3.3.2 Zloženie strapiny

Stavba strapiny podmieňuje tvar strapca. Z technologického hľadiska je dôležité chemické zloženie strapiny, ktoré môže mať vplyv na spracovanie hrozna a kvalitu budúceho vína.

Dôležité chemické látky strapiny sú tieto:

Voda. Jej množstvo v strapine je veľmi kolísavé. Čím je hrozno lepšie vyzreté, tým je vody v strapine menej. V našich podmienkach hrozno nevyzrieva tak dobre, ako v južných

vinárskych štátoch, a preto sa obsah vody v strapine pohybuje najčastejšie v rozmedzí 75 – 80 % .

Cukry. Strapina obsahuje málo cukru, len 0,3 – 0,5 %.

Triesloviny. Ich obsah v strapine je značný, tvorí 1 - 3 %. Najviac trieslovín je v zelenej, nevyzretej strapine. Vyzretím strapina drevnatie a obsah trieslovín sa podstatne znižuje. Ak je mušt dlho v kontakte so strapinou, napr. pri nakvasovaní rmutu, prechádza značné množstvo trieslovín do muštu a vín; vína sa stávajú neharmonickými.

Organické kyseliny. Ich množstvo v strapine je približne rovnaké ako v mušte.

Dusíkaté látky. V strapine ich je asi 1 %.

Popol. Strapina obsahuje veľa popola. Jeho obsah je 6 – 10 % z hmotnosti sušiny.

Chlorofyl – zelené farbivo. Vyskytuje sa najmä v nevyzretej strapine a spôsobuje trávovú príchuť vína. Pri spracúvaní hrozna sa preto snažíme oddeliť strapinu od bobúľ, a to odzrňovaním, čím sa získavajú jemnejšie a kvalitnejšie vína (**Kováč, 1990**).

3.3.3 Bobule

Bobule sa skladajú z týchto častí: šupka	6 – 12 %
dužina	82 – 92 %
semená	2 – 5 %

Spravidla bobule obsahujú 1 až 2 semená, niekedy aj viac. Sorty „, Korintské “ a „, Sultánky “ neobsahujú semená vôbec.

Váha bobúľ býva veľmi rôzna. 100 zrelých nepoškodených bobúľ váži 115 – 400 g. Veľkosť bobúľ závisí od charakteru jednotlivých sort. Bobule majú prevažne okrúhly až vajcovitý tvar. Poznáme sorty s veľkými, strednými a malými bobuľami. Farba môže byť podľa jednotlivých sort jasno žltozelená až sýto modročervená (**Laho-Minárik-Navara, 1970**).

Šupka. Tvorí priemerne 7 – 11 % hmotnosti bobule, v závislosti od kultivaru a stupňa zrelosti. Sušina obsahuje cukry, organické kyseliny a ich soli, farbivá, triesloviny, aromatické, dusíkaté a minerálne látky a iné zložky. Z technologického hľadiska sú najdôležitejšími látkami v šupke: triesloviny, farbivá aromatické (voňavé) látky.

Triesloviny. Ich obsah v šupke je 0,4 – 2 %. Väčší obsah trieslovín je v šupkách modrý kultivátorov viniča. Vylúhovaním prechádzajú triesloviny do muštu.

Farbivá. Sú uložené v bunkách šupky. V šupkách bielych kultivátorov je vždy obsiahnuté zelené farbivo chlorofyl a v období dozrievania hrozna jeho rozkladné produkty – žltozelené až jantárové farbivá, tzv. flavóny. Šupky bobúľ modrých kultivátorov obsahujú červené farbivá, tzv. antokyány.

Voňavé – aromatické látky. Obsiahnuté sú najmä vo vnútorných bunkách šupky, ktoré sa stýkajú s dužinou. Ich intenzita je daná predovšetkým vyzretosťou hrozna. K našim najaromatickejším kultivátorom patria ‘Tramín’, muškáty, ‘Irsai Oliver’, ‘Sauvignon’ a iné.

Dužina. Je najdôležitejšou časťou bobule, pripadá na ňu priemerne 85 % hmotnosti bobule. Dužina obsahuje hlavný podiel sladkej šťavy – muštu.

Skladá sa z dvoch hlavných častí:

- a) z vonkajšej časti, ktorá je šťavnatá,
- b) z vnútornej časti, ktorá obsahuje semená a cievne zväzky, ktoré ako vlákna prenikajú celou dužinou a slúžia na výživu bobule (kostra dužiny).

Najcennejšie látky dužiny sú cukry a organické kyseliny.

Cukry. Ich obsah je veľmi kolísavý, od 12 do 25 %. V mimoriadne priaznivých rokoch môže byť aj vyšší. Obsah cukru závisí od kultivaru, ročníka, pôdy, polohy, počasia a stupňa zrelosti. Dužina obsahuje jednoduché skvasiteľné cukry, a to glukózu (hroznový cukor) a fruktózu (ovocný cukor). V plnej zrelosti sú tieto cukry v pomere 1:1 vo forme tzv. invertného cukru. V hrozne samorodých hybridov sa nachádza v malom množstve aj sacharóza (repný cukor).

Kyseliny. Vyskytujú sa v množstve 5 – 15 g · l⁻¹ (‰). Najviac sú zastúpené kyselina jablčná a kyselina vínna. V nepatrnom množstve sa vyskytuje aj kyselina citrónová, glykolová a jantárová. Kyseliny sa v dužine vyskytujú buď ako voľné alebo vo forme solí. Ak dužina obsahuje kyselinu oxálovú, vyskytuje sa len vo forme oxalátu vápenatého.

Šťava dužiny ďalej obsahuje dusíkaté látky, popoloviny a pektínové látky.

V dužine obyčajne chýba farbivo a v čase úplnej zrelosti aj triesloviny.

Semená. V dužine bobule bývajú 1 – 4 kôstočky, čo sú semená viniča. Hmotnosť semien sa pohybuje v rozmedzí 2 - 6 % hmotnosti bobule. Z technologického hľadiska sú najdôležitejšou zložkou semien triesloviny – tanín a jeho oxidačná a polymerizačná zložka – flobafén. Obsah tanínu spolu s flobafénom je značný a tvorí 7 – 8 %. Modré kultivátory majú viac tanínu v semenách než biele. Pri nakvasovaní sa vylúhuje (Kováč, 1990).

3.3.4 Chemická charakteristika výliskov (matolín)

Hroznové výlisky (matolíny) sú odpadom pri lisovaní hrozna. Ich množstvo závisí od kultivaru, ročníka, vyzretia hrozna a spôsobu spracovania. Je ich 20 – 30 % z celkového množstva hrozna. Obsahujú šupky bobúľ, zvyšky dužiny, strapiny a semená.

Hroznové výlisky vždy obsahujú určitý podiel cenných látok, ako sú cukry, kyseliny a iné organické a anorganické látky. Obsahujú veľa popola, ktorý tvorí 2 – 6 %. Najdôležitejšie prvky popola sú draslík, vápnik a fosfor (**Kováč, 1990**).

3.4 Nutričná hodnota vína

Víno sa už tradične považuje za najzdravší a najhygienickejší nápoj, ktorý najlepšie dopĺňa výživu človeka.

Svojím charakterom a použitím sa víno zaraďuje medzi pochutiny, obsahuje však mnoho rôznych látok, ktoré sú nevyhnutné pre výživu človeka. Preto, keď máme správne pochopiť, aký význam má víno v živote ľudí, musíme jeho účinok a zloženie posudzovať z viacerých hľadísk (**Farkaš, 1973**).

3.4.1 Vitamíny vo víne

Vo víne sa nachádzajú vitamíny B, P, PP a menšie množstvo vitamínov K, C a pod. Ako je známe, vitamíny majú v živom organizme mnoho funkcií a ich nedostatok vo výžive spôsobuje avitaminózy.

Obsah vitamínov vo víne vo veľkej miere závisí od odrody hrozna, klimatických podmienok a spôsobu spracovania. Spravidla je obsah vitamínov, najmä komplexu vitamínu B, v mladých vínach podstatne vyšší, pričom pri dlhšom uskladnení sa ich obsah čiastočne znižuje. Výskumy Popova ukázali, že v šumivom víne je obsah vitamínu B1 – tiamínu a B2 – riboflavínu vyšší ako v pôvodnom víne. Podobne Sisakian poukázal na to, že pri výrobe šumivých vín tankovou metódou s pridaním autolyzátorov sa zvýšil obsah vitamínu B1 – tiamínu a B2 – riboflavínu.

Popova a Pučkova zistili, že v sovietskych vínach je obsah vitamínu PP – nikotínamidu od 0,59 do 9,0 mg/l („Pellagra – preventívne factor“).

Flanzy uvádza, že obsah nikotínamidu (vitamínu PP) sa pohybuje od 0,3 do 8,0 mg/l.

Kastor, ktorý skúmal päť odrôd kalifornských vín, zistil, že obsah tohto vitamínu PP kolíše v medziach od 0,79 do 3,75 mg/l a v starých uležaných vínach od 0,22 do 0,51 mg/l.

Lafourcarde skúmal bordeauxské mušty vína na obsah nikotínamidu a zistil, že obsah voľného nikotínamidu v mušte kolíše od 0,86 do 2,56 mg/l (v priemere 1,2 mg/l), obsah viazaného nikotínamidu je do 4,2 mg/l (v priemere 3,26 mg/l). Pri kvasení sa jeho obsah znižuje na 25 až 80%. Pri sledovaní 82 vzoriek bordeauxských vín zistil, že jeho obsah v bielych vínach sa pohybuje od 0,44 do 1,32 mg/l a v červených od 0,79 do 1,73 mg/l. Lafourcarde ďalej zistil, že na rozdiel od ostatných vitamínov sa obsah vitamínu PP – nikotínamidu počas ošetrovania a uskladnenia vína, neznižuje (**Farkaš, 1983**).

Vitamín B1 – tiamín. Nachádza sa v bobuľovej dužine, odkiaľ pri lisovaní prechádza takmer kvantitatívne do muštu. Jeho obsah v bielych muštach je v rozpätí 150 - 300 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$. Je citlivý na SO_2 , ktorý ho chemicky mení na neaktívnu formu. Počas filtrácie a pri pasterizovaní vín sa jeho množstvo znižuje až na polovicu. V priebehu kvasenia muštov a dozrievania vín sa časť vitamínu B1 spotrebujú kvasinky v rámci dekarboxylačných procesov, takže v bielych vínach býva v množstve 120 – 150 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ a v červených 150 – 250 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$. V červených vínach je vyššia koncentrácia v dôsledku viacdňového nakvasovania, pretože jeho extrakcia z pevných častí strapca je intenzívnejšia. Vína, ktoré sa dlhšie ponechajú na kvasniciach, obsahujú väčšie množstvo nielen vitamínu B1, ale aj vitamínu B2. Je to následkom hydrolytického štiepenia bielkovín s uvoľnením vitamínov z kvasničných buniek, ktoré difundujú späť do vína.

Biochemická funkcia tiamínu spočíva v oxidačnej dekarboxylácii kyseliny pyrohroznovej (odbúravanie cukrov) a kyseliny α -ketoglutarovej (v citrátovom cykle). Jeho nedostatok vo výžive ľudí vyvoláva poruchy v metabolizme. Uvádza sa, že tiamín hrá podstatnú úlohu v nervovej fyziológii.

Vitamín B2. Nedostatok vitamínu B2 sa prejavuje komplexne, pretože ho spôsobujú rozličné látky, ktoré sú zhrnuté do komplexu vitamínu B2. Sú to:

1. *riboflavín*, ktorý sa poskytuje v podstate len vo viazanej forme ako flavoproteín. Voľný sa poskytuje len v mlieku. Jeho súčasť, izoalloxylínové jadro, pôsobí ako reverzibilný redoxsystém.

2. *nikotínamid* (amid kyseliny pyridín-3-karbonovej).

3. *kyselina listová* (kyselina pteroylglutamová) je kofaktorom v metabolizme jednohlíkatých zvyškov, prenáša aktivovanú kyselinu mravčiu a aktivovaný formaldehyd.

4. *kyselina pantoténová* sa skladá z kyseliny pantoovej a β -alanínu a je súčasťou koenzýmu A. Konjugát kyseliny pantoténovej – pantoteín je rastovým faktorom pre

niektoré mikroorganizmy, najmä laktobacily. Vitamín B2 –riboflavín– sa nachádza v muštoch v množstvách 120 – 180 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$. V bielych vínach sa nachádza v menších množstvách 40 – 160 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$. Obsah riboflavínu v niektorých kultivaroch je aj vyšší v rozpätí 60 – 220 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ až 200 – 920 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Obsah vitamínu B2 v bielych vínach v oblasti Bordeaux dosahuje 150 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ a v červených vínach až 362 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$. Je to vplyvom nakvasovania muštov spolu s pevnými časťami strapca modrých kultivarov viniča, pričom je intenzívnejšia extrakcia riboflavínu z pevných častí strapca do nakvaseného muštu.

Vitamín B6 – pyridoxín. Je to substituovaný pyridín, má blízky vzťah k pyridoxamínfosfátu a pyridoxalfosfátu, ktorý je dôležitým koenzímom pre metabolizmus aminokyselín. Bobule *Vitis vinifera* L. ho obsahujú v množstvách 500 – 800 $\mu\text{g}/\text{kg}^{-1}$. V muštoch sa nachádza v množstve 160 – 530 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$. Počas kvasenia muštov jeho obsah mierne klesá, ale po kvasení sa zvyšuje vplyvom autolýzy kvasničných buniek. Biele vína obsahujú priemerne 120 – 670 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ pyridoxínu.

Vitamín H – biotín. Bol objavený ako rastová látka kvasiniek. V muštoch sa nachádza v množstvách 1,0 – 10,0 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$. Biele vína obsahujú 1,8 – 3,6 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ a červené 0,6 – 6,8 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ biotínu.

Vitamín B12 – kobalamín. Má zložitú štruktúru. Jeho kruhový systém sa podobá porfyrínom, chýba mu len jedna metinová skupina. Koenzím B12 má anión nahradený druhým nukleotidovým zvyškom. Kobalamín syntetizuje celý rad mikroorganizmov okrem kvasiniek. Je pozoruhodné, že Peynaud a Lafourcade zistili B12 v hroznových muštoch v množstve 0,05 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$. Jeho množstvo počas kvasenia a dozrievania vín sa zvyšuje na 0,12 – 0,15 $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$. Predpokladá sa, že produkcia B12 je výsledkom metabolizmu baktérií hroznových muštov.

Vitamín C – kyselina l-askorbová. Je derivátom cukrov a patrí medzi redoxné systémy. Môže pôsobiť ako donor vodíka pri enzýmových hydroxyláciách. Potreba kyseliny askorbovej človekom je až o dva rády vyššia ako potreba iných vitamínov. Podľa mnohých údajov čerstvo vylisované hroznové mušty obsahujú až 40 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$, čo ovplyvňujú kultivarové vlastnosti viniča. Počas spracovania hrozna sa obsah kyseliny askorbovej rýchlo znižuje v dôsledku jej oxidácie na kyselinu dehydroaskorbovú. Aj produkty oxidácie polyfenolov –chinóny– sú schopné oxidovať kyselinu askorbovú na kyselinu dehydroaskorbovú. Vitamín C sa z hľadiska vinárskej biochémie považuje za inhibítor oxidačných procesov vo víne (**Minárik-Navara, 1986**). Tento vitamín zoskupený vo fenolových zlúčeninách udeľuje vínu zvýšený protiskorbutový účinok. Ak je víno dobre

spracované môže obsahovať až 10 mg vitamínu C v 1 litri, t.j. 13% denného množstva (75 mg), ktoré potrebujeme (**Bourzaix, 1987**).

Vitamín PP – kyselina nikotínová. Jej amid (amid kyseliny pyridín-3-karbónovej) je stavebnou jednotkou pyridínnukleotidov s funkciou koenzýmu prenášajúceho vodík a považuje sa za antipelagrický enzým. Podľa údajov Lafourcadeovej francúžke mušty obsahujú 0,86 – 2,56 mg . l⁻¹ voľného nikotínamidu. Obsah celkového nikotínamidu býva do 4,2 mg . l⁻¹. V hroznových šťavách je vždy o niečo viac viazaného vitamínu ako voľného. Počas kvasenia muštov zostáva v mladých vínach priemerne 25 – 80 % z pôvodného množstva nikotínamidu, hoci kvasinky sú schopné syntetizovať vitamín PP. Priemerný obsah vitamínu PP v bielych vínach je 0,44 – 1,32 mg . l⁻¹, v červených 0,79 – 1,73 mg . l⁻¹ (**Minárik-Navara, 1986**).

Vína, ktoré sa dlhšie uskladňujú na mladých kvasniciach, obsahujú podstatne viac vitamínov ako vína uskladňované bez kvasníc. Pri technologických postupoch stabilizácie vín po aplikácii chemikálií modrého čírenia vín a bentonitu obsah vitamínov klesá na 30 % pôvodného obsahu. Aplikovaný SO₂ najviac postihuje tiamín. Preto v záujme konzumentov treba reorganizovať technologické postupy a využívať všetky prostriedky, aby straty vitamínov boli čo najmenšie (**Minárik-Navara, 1986**).

Tab. 1 Priemerný obsah vitamínov v hroznových muštoch a vínach (Minárik-Navara,1986).

Vitamín	Obsah		Denná potreba človeka (mg)
	v mušte	vo víne	
	(mg.l ⁻¹)		
B1 – tiamín	0,175 – 0,720	0,020 – 0,180	2,00
B2 – riboflavín	0,007 – 0,240	0,050 – 0,410	2,00
B6 – pyridoxín	0,160 – 1,250	0,066 – 0,720	2,00
H - biotín	0,002 – 0,004	0,002 – 0,005	0,01
Kyselina pantoténová	0,089 – 1,380	0,070 – 1,240	10,00
Kyselina listová	0,049 – 0,790	0,090 – 0,290	0,10
PP – kyselina nikotínová	0,238 – 3,090	0,410 – 1,740	15,00
C – kyselina l-askorbová	14,000 – 48,000	2,000 – 3,000	75,00

3.4.2 Buketné látky

Majú význam pri sensorickom hodnotení vína. Sú uložené v šupke bobule, ich tvorba je podmienená odrodou hrozna, ktorá býva každý rok rovnaká. Môže sa čiastočne meniť vplyvom vyzretia hrozna, zdravotným stavom a podobne. Pri prezrievaní hrozna sa obsah aromatických látok znižuje (**Farkaš, 1998**). Substancie tvoriace buket ľahko prchajú pri izbovej teplote a majú jemnú ovocnú vôňu. Sú zmesou alifatických aromatických alkoholov, aldehydov, esterov, kyselín, dusíkatých zlúčenín, laktónov a heterocyklických zlúčenín. Sú rozpustné v alkohole, éteri a v chloroforme. S kyslíkom sa oxidujú a strácajú svoju charakteristickú vôňu. Počas dozrievania sa akumulujú najmä v šupke, prípadne v obvodových vrstvách dužiny. Nie všetky kultivátory viniča majú intenzívnejší buket v maximálnej zrelosti bobúľ. Rozdiely sú značné najmä vtedy, keď sa v procese dozrievania znižuje obsah kyseliny jablčnej. V prípade prezretia nastáva pri niektorých kultivaroch zníženie nielen množstva buketných látok, ale aj zmena vône (**Minárik-Navara, 1986**).

Z hľadiska arómy muštov a primárnej arómy vín sa za najdôležitejšie považujú terpénické alkoholy. Vyznačujú sa príjemnou a intenzívnou vôňou aj pri nízkych prahových množstvách – pod $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Sú to najmä linalol, α -terpinol, geraniol, nerol a ich oxidy. Sú súčasťou arómy nielen muškátových kultivarov viniča, ale aj muštov mnohých kultivarov bez špecifického buketu. V súčasnosti prevládajú názory, že jednotlivé kultivary viniča majú svoj typický buket, ktorého komponenty sú v každom roku takmer rovnaké. Prípadne nepatrné kvalitatívne rozdiely zapríčiňujú variabilný stupeň vyzretosti bobúľ v danom roku. Z toho hľadiska sú značné rozdiely len v množstvách jednotlivých komponentov buketu, najčastejšie v muštoch z nevyzretých bobúľ (**Minárik-Navara, 1986**).

Dusíkaté látky sa dostávajú do muštu z hrozna a z hrozna do vína. Zúčastňujú sa na vytváraní charakteru vína. Niektoré z nich sa spotrebujú napr. pri alkoholovom kvasení ako výživa kvasiniek. Iné, napr. aminokyseliny, prechádzajú sčasti na príslušné alkoholy alebo kyseliny. Počas fermentačného procesu sa vytvárajú aj nové dusíkaté zlúčeniny, syntetizované mikroorganizmami pri výstavbe ich bunkovej hmoty. V hroznovom mušte sa nachádza 240 až $1600 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ celkového dusíka. Bielkoviny vo víne podliehajú zmenám a ovplyvňujú stabilitu vína. V súčasnosti sa dokázalo vo víne 22 aminokyselín.

Významnou zložkou muštu sú minerálne látky, ktoré sa nachádzajú v mušte od 3 do $5 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$, a to draslík od 500 – $900 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, vápnik od 40 do $90 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, horčík od

30 – 50 mg . l⁻¹. Niektoré sú v miligramový množstvách ako železo, ďalšie sa nachádzajú len v stopových množstvách, ako napr. titán, vanád, stroncium, molybdén, bárium, kobalt, kadmium, nikel, chróm atď. (Farkaš, 2002).

3.4.3 Kalorimetrická hodnota hrozna

Kilogram hrozna obsahuje 13,69 % glycidov (uhl'ohydrátov), 0,71% bielkovín, percento
odpadu je 10 a kcal je v priemere 530; pri sušených hroznách percento bielkovín je 10,96 ,
percento glycidov 62,69 , percento tuku 0,50 , percento odpadu 10 a kcal 2,420. Z toho
vidíme, že kalorická hodnota hrozna je vyššia než kalorická hodnota ostatného ovocia,
okrem
orechov, orieškov a mandlí. Sušené hrozienka obsahujú 60–70% cukru, teda 250–300
kalórií
na 100g produktu; stráviteľnosť cukrov je na 90% .

Výživná hodnota hrozna spočíva hlavne v glukóze, ktorá je dôležitým prvkom energie. Ak
napr. skonzumujeme 2 kg hrozna s obsahom 20% glukózy a keď 1 kg tejto substancie dáva
4 kalórie, dostaneme úhrn 1200 kalórií, čo je viac ako tretina dennej potreby energie. Taká
je teda výživná hodnota hrozna, vyjadrená v kalóriách.

Zrelé hrozno je teda pre množstvo a kvalitu cukru, ako aj pre obsah minerálnych
látok potrava s veľkou biologickou výživnou hodnotou. V tejto súvislosti treba však
povedať, že jeho hodnota nezávisí od každej zložky izolovane, ale aj od ich komplexu
(Laho, 1962).

3.5 Mikrobiológia vína

3.5.1 Mikroorganizmy vo vinárstve

Bobule hrozna majú na svojom povrchu najrôznejšiu mikroflóru, ktorej veľký podiel tvoria divé kvasinky. Kultúrnych kvasiniek je na nich málo, ale s dozrievaním sa ich počet zvyšuje. Na jednej bobuľke je až 8 miliónov kvasiniek. Na výskyt a druhové zastúpenie kvasiniek na bobuliach má vplyv aj podnebie a poloha vinice. V južných, teplých oblastiach sú bežnejšie sporujúce kvasinky, napr. *Hanseniaspora uvarum*, kým v severnejších, chladnejších oblastiach sa najviac vyskytujú nesporujúce kvasinky, napr. *Kloeckera apiculata*. Na zdravých bobuliach sa vyskytujú kvasinky na povrchu, vo vnútri bobuľ je ich veľmi málo a z technologického hľadiska sú bezvýznamné. Avšak obsah z rozmliaždených alebo inak poškodených bobuľ ako aj šťava z bobuľ, ktorá vytekla pri manipulácii a doprave je vhodným prostredím na rozmnožovanie kvasiniek (Black, 2004).

3.5.2 Kvasinky

Kvasinky predstavujú veľkú skupinu jednobunkových húb taxonomicky heterogénnych. Neobsahujú chlorofyl a preto v nich neprebíha fotosyntéza. Zdroj uhlíka využívajú ako živočíchy. Z praktického hľadiska sa rozdeľujú na dve základné skupiny – kvasinky tvoriace spóry (sporogénne) a kvasinky netvoriace spóry (asporogénne). Väčšina kvasiniek sa rozmnožuje pučaním, niektoré delením.

Názov kvasinky dostali pre schopnosť väčšiny z nich skvasovať sacharid na etanol a oxid uhličitý. V potravinárskej mikrobiológii a vo vinárstve sa s nimi stretávame ako s užitočnými alebo škodlivými mikroorganizmami. Vo vinárstve sú kvasinky pôvodcami alkoholového kvasenia a preto majú z mikroorganizmov dominantný význam.

Priemerná veľkosť kvasiniek je 5 – 10 μm (3 – 15) x 4 – 6 μm (2 – 8). Majú rozmanitý tvar (napr. guľatý, vajcový, citrónovitý, elipsoidný), ktorý je zvyčajne charakteristický pre určité druhy alebo rody v hraniciach menlivosti. Tvar a veľkosť môžu meniť počas vývoja i závislosti od kultivačných podmienok. Kvasinková bunka má všetky znaky tzv. eukariotickej bunky (Hronský, 2006).

Pri kvasení vína prebieha typické etanolové kvasenie, pri ktorom sa spotrebúvajú cukry, z ktorých vzniká etanol a oxid uhličitý. Kvasí sa pri nízkych teplotách

a v anaeróbných podmienkach, a to tzv. spontánnym kvasením, kedy sa využíva prirodzene sa vyskytujúca mikroflóra alebo kvasením inokuláciou čistými kultúrami.

Mušť, ktorý je čerstvo vylisovaný, má veľa rôznych druhov mikroorganizmov. V 1 ml dobrého muštu je 30 000 až 7 400 000 apikulátnych kvasiniek a asi také isté množstvo iných divých kvasiniek. Kultúrne kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* dosahujú až 500 000 na ml. Iné mikroorganizmy, mliečne a octové baktérie, sú prítomné v tisícoch na ml. Počty mikromycét sú veľmi variabilné – od 1 300 až do 9 200 000 ich spór na ml (**Boulton et al., 1996**)

Značná časť kvasiniek v mušte a vo víne, ktoré tvoria askospóry, sú zaradené do triedy Ascomycetes. Ich najznámejším rodom je rod *Saccharomyces*. Najznámejším druhom kvasiniek z tohto rodu je *Saccharomyces cerevisiae*. Na začiatku kvasenia prevládajú v mušte nesporogénne kvasinky *Kloeckera apiculata*. Vo fáze búrlivého kvasenia a dokvášania prevládajú kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* a *Saccharomyces bayanus* (oviformis). Zastúpenie kvasiniek v mušte závisí aj od vegetačného obdobia. V chladnom a vlhkom vegetačnom období sa vyskytujú vo väčšej miere kvasinky *Kloeckera apiculata*, naproti tomu v teplom a suchom vegetačnom období je vyššie zastúpenie kvasiniek rodu *Saccharomyces*. Preto aj mušty z chladného a vlhkého obdobia pomaly a nedokonale kvasia. Apikulátne a iné divé kvasinky produkujúce nežiaduce látky, ako acetaldehyd, prchavé kyseliny, ktoré negatívne ovplyvňujú budúce chemické zloženie vína. V takomto prípade je potrebné použiť na začiatku kvasného procesu zákvas ušľachtilých kvasiniek rodu *Saccharomyces* (**Farkaš, 2002**).

Príznakom rastu kvasiniek je zvýšenie zákalu a tvorba bieleho alebo sivobieleho sedimentu. So zväčšujúcou sa aktivitou kvasiniek sa intenzívne vyvíja plyn, ktorý stúpa, mieša tekutinu a vytvára penu. V prvých dňoch prebieha kvasenie búrlivo a vyvíja sa toľko tepla, že veľké kvasné tanky sa musia chladiť, aby teplota nebola vyššia ako 30 °C. Malé tanky alebo sudy majú dostatočne veľký povrch, takže sa stačia chladiť samy. Optimálna teplota je 22 – 27 °C. Hlavné kvasenie trvá 2 - 3 týždne. Po uplynutí tohto času sa cukor spotrebuje a rozmnožovanie aj metabolizmus kvasiniek sa zastaví. Asi po 4 - 6 týždňoch je už 98 - 99 % kvasiniek mŕtvych. Technologicky je žiaduce, aby bunky kvasiniek dobre sedimentovali a vytvorili na dne kvasných nádob pevnú usadeninu (**Adams a Moss, 2002**).

3.5.3 Baktérie

Vo víne sa uplatňujú octové a mliečne baktérie.

Octové baktérie majú aeróbnny metabolizmus. Vyskytujú sa rody *Acetobacter* a *Pseudomonas*. Rod *Acetobacter* má schopnosť oxidovať etanol na kyselinu octovú. Rod *Pseudomonas* takúto schopnosť nemá.

Mliečne baktérie, s ktorými sa vo vinárstve stretávame, patria do rodu *Leuconostoc*, *Pediococcus* a *Lactobacillus*. Energiu získavajú z kvasenia cukrov a odbúravania kyselín (Malík, 1996).

3.5.4 Antimikrobiálne vlastnosti vína

Víno má značné antiseptické a baktericídne účinky, nielen pôsobením alkoholu, kyseliny mliečnej, ale aj výškou pH asi 3,5, ako aj prítomnosťou polyfenolov a iných látok.

Vedecké výskumy dokázali, že víno má rýchlejší účinok na škodlivé baktérie ako koncentrovaný alkohol. Optimálny účinok 70% alkoholu na baktérie sa dosahuje až po 30 minútovom nepretržitom pôsobení. Naproti tomu vo víne s obsahom alkoholu 8,5 až 10 obj. % a obsahu 5 až 7 ‰ titrovateľných kyselín, hynú napríklad týfusové baktérie za 15 minút.

Galat ako uvádza Gerasimov dokázal, že v hroznovom víne hynú aj tuberkulózne bacily. *Bacterium coli* komuni majú zastavený vzrast už pri obsahu 4 až 6 obj. % alkoholu vo víne, baktérie týfusu pri 8 %, baktérie cholery pri 3% a baktérie paratyfu pri 4 obj. % alkoholu vo víne (Farkaš, 1973).

3.6 Antioxidačná aktivita vín

3.6.1 Antioxidanty

Kyslík je látkou podmieňujúcou život. Je však známe, že vo vyšších koncentráciách je toxický pre človeka, rastliny i zvieratá. Tento dej prebieha počas oxidácie, výsledkom ktorej sú voľné radikály.

Organizmus si sám vytvára rad obranných mechanizmov, ktoré likvidujú voľne radikály tým, že ich viažu alebo priamo rozkladajú. Obranný proces, ktorý slúži na deaktiváciu kyslíka, je antioxidačia. Pre jej zabezpečenie bol v tele vyvinutý tzv. antioxidačný obranný systém, ktorý je počas normálneho fyziologického stavu v rovnováhe so škodlivinou (**Strapková et al., 1997**).

Bauer (1997) a **Daniška (1999)** uvádzajú, že antioxidant je definovaný ako látka, ktorá ak je prítomná v nízkej koncentrácii v porovnaní s oxidovateľným substrátom, významne znižuje alebo inhibuje oxidáciu tohto substrátu.

3.6.2 Čo sú antioxidanty?

Sú to molekuly, ktoré môžu bezpečne vstupovať do interakcie s voľnými radikálmi a ukončiť reťazovú reakciu skôr ako sa poškodia životne dôležité molekuly. Jedna molekula antioxidantu reaguje iba s jedným voľným radikálom, teda je zrejmé, že zdroje antioxidantov je potrebné neustále dopĺňať (**Beňo, 1997**).

Antioxidanty môžeme rozdeliť z dvoch hľadísk, a to chemického a biologického. Z chemického hľadiska je to látka, ktorá zabráni oxidácii reaktívnym metabolitom (oxidantom), tým že sa sama oxiduje. Z biologického hľadiska je antioxidant taká látka, ktorá v malej koncentrácii, v reakcii s voľným radikálom tvorí relatívne stabilné a netoxické produkty, ktoré by nemali spúšťať ďalšie radikálové reakcie, pri ktorých by sa tvorili nové voľné radikály alebo reaktívne metabolity kyslíka (**Kyselovič, 2002**).

Antioxidanty sú veľmi špecifické, ich antioxidačný účinok spočíva v tom, že sa prednostne oxidujú, a tým chránia iné citlivé bioaktívne zložky potravín pred ich deštrukciou (**Suhaj, 2000**).

Niektoré antioxidanty pôsobia ako potravinové antimotory udržiujúc pozmenenú DNA v stave represie, čím blokujú nástup nádorového ochorenia. Antioxidanty likvidujú

voľné kyslíkové radikály a prerušujú voľnoradikálové reťazce tým, že odovzdávajú radikálom svoje elektróny bez toho, že by sa sami menili na agresívne molekuly (**Ginter, 1994**).

System obrany proti neželaným voľným radikálom v ľudskom tele nie je dokonalý a niekedy dochádza aj k úplnému zlyhaniu obranného mechanizmu. Medzi voľnými radikálmi a antioxidantmi preto musí byť rovnováha, pretože aj prebytok antioxidantov má na organizmus negatívne účinky a vedie k celkovej únave a svalovej slabosti. Pôsobením nadbytočných antioxidantov sa totiž brzdí tvorba ATP, ktorá má životne dôležitú funkciu pri produkcii energie v mitochondriách (**Suhaj, 2000**).

3.6.3 Víno a antioxidanty

Víno patrí k najcennejším alkoholickým nápojom. Mierne a vo vhodnom čase užívané víno pôsobí pre ľudský organizmus prospešne a ako liečivo. Stáva sa preto bežným nápojom širokých vrstiev obyvateľstva (**Malík et al., 1999**).

Medzi najvýznamnejšie látky, ktoré víno obsahuje patria viaceré organické kyseliny, sacharidy, glycerín, aldehydy, ketóny, estery, farbivá, tanín, vitamíny, organické zlúčeniny atď. Hoci víno sa neuvádza ako bohatý zdroj vitamínov, predsa cenne prispieva k absorpcii iných vitamínov (**Kyseláková et al., 2003**).

Frank Jones vo svojej knihe „ Víno – každý deň jeden pohár pre zdravie □ prirovnáva antioxidanty obsiahnuté vo víne ku konským pretekcom , ktoré nazval „ Veľké flavonoidové dostihy □ a jednotlivých účastníkov zoradil takto: favoritmi sú: resveratrol, ktorý je výborný proti krvným zrazeninám, inhibuje škodlivý LDL cholesterol a prudko zvyšuje podiel dobrého HDL cholesterolu, kvercetin má dvojitý účinok – v boji s aterosklerózou a s rakovinou: pôsobí proti hromadeniu tukových plátov, je všestranným silným antioxidantom a štúdie ukázali, že vysoká konzumácia potravín obsahujúcich kvercetin znižuje výskyt rakoviny žalúdka, hrubého čreva a iných typov nádorového ochorenia a katechín, ktorý má silné antioxidačné účinky. Za čierne kone súťaže, ktoré nás v budúcnosti môžu prekvapiť, považuje Jones rutin, glukozid kvercetinu, kyselinu galovú, cianidín a myricetin.

3.6.4 Resveratrol

Prvýkrát sa podarilo izolovať resveratrol japonskému vedcovi Takaoka už v roku 1940 z čínskej bylinky – z koreňa rastliny Kýchavice bielej. V roku 1963 ho japonskí vedci získali z Krídlatky japonskej. Až v roku 1992 ho profesor ovocinárstva Leroy Creasy objavil v šupkách červeného hrozna, ale skutočný boom záujmu o túto látku sa spustili v roku 1997, keď tím profesora Johna pezzuta z University of Illinois prišiel s novými poznatkami. Pri pokusoch na myšiach zistili, že resveratrol zabraňuje vzniku a rozvoju rakoviny tak ako žiadna iná molekula (**Dobrovodská, 2008**).

3.6.5 Resveratrol a jeho chemické zloženie

Resveratrol (3,5,4'-trihydroxystilbén) a flavonoidy sú polyfenolické bioaktívne látky. Resveratrol tvorí dva geometrické izoméry: cis- a trans- resveratrol. V rastlinnom materiáli sa obvykle vyskytuje v oboch formách, väčšinou prevažuje trans- forma. Taktiež sa vyskytuje vo forme glukozidov. Vo víne je resveratrol prítomný voľný aj ako glukozid, pričom β -glukozyloxy skupina je viazaná v polohe 3-(triviálny názov piceid). Ďalšou skupinou rastlinných polyfenolov sú flavonoidy. Charakteristickými zástupcami sú kaempferol, kvercetin a myricetin a izoramnetin, ktorý je derivátom kvercetínu (kvercetin 3'- metylester). V rastlinných tkanivách sa vyskytujú vo forme aglykónov, no predovšetkým glykozidov. Jedná sa o 3-O-glykozidy, v prípade kvercetínu boli zistené aj glukozylgalaktóza a glukozylxylóza, u kaempferolu glukozylarabinóza a galaktóza, u izoramnetínu boli zistené len deriváty glukózy. Bohatým prírodným zdrojom polyfenolických látok s antioxidačným účinkom je hrozno (**Scalbert et al., 2005**).

Ich obsah je sústredený najmä v šupkách. Početné štúdie potvrdili, že množstvo polyfenolických látok v hrozne je ovplyvnené pôsobením rôznych faktorov ako sú mechanické poškodenie bobúľ, ultrafialové žiarenie, ozón alebo chemické signály po napadnutí rastliny nepatogénnymi alebo avirulentnými baktériami, vírusmi alebo hubami (napr. odrody s tenšou šupkou sú náchylnejšie na poškodenie bobuľ botrytídou). Na obsah polyfenolov vo víne okrem odrody hrozna (odrody s hrubšou šupkou ako napr. Cabernet Sauvignon majú nižší obsah resveratrolu v porovnaní s odrodami s tenšou šupkou), klimatických podmienok (v teplom a suchom podnebí sa predpokladá lepšia odolnosť voči chorobám, čo tiež vplýva na nižší obsah resveratrolu, naopak rastie obsah flavonoidov),

vplyva samotný postup pri výrobe vína: dĺžka kontaktu vínneho muštu so šupkami (macerácia, resp. nakvášanie), miešanie, teplota, obsah SO₂, hodnota pH, obsah alkoholu atď. (Villano et al., 2006).

3.6.6 Biologické účinky resveratrolu

Biologické účinky resveratrolu a ďalších antioxidantov sa v súčasnej dobe intenzívne študujú. Konzumácia potravín obsahujúcich resveratrol je prospešná. Určitým pokrokom nepochybne je, že na základe výsledkov a štúdií sa ukázalo, že pitie vína v rozumnom množstve je oveľa zdravšie. Môžeme predpokladať, že behom niekoľkých rokov sa stane resveratrol bežnou zložkou komerčných multivitamínových preparátov a bude sa propagovať ako dôležitá a zdraviu prospešná zložka pre ľudí (Šmidrkal, 2000).

3.6.7 Technologické postupy a ich vplyv na antioxidačné vlastnosti vína

Všeobecne sa predpokladá, že prirodzené antioxidanty vína sa postupne strácajú dôsledkom spracovania, starnutia a skladovania.

Najnovšie bolo dokázané, že v niektorých prípadoch môže technologické ošetrenie tiež napomáhať tvorbe zlúčenín s novými antioxidačnými vlastnosťami. Je pravdepodobné, že technologický postup výroby vína môže mať komplexný účinok na jeho antioxidačnú aktivitu, ktorá nie je vždy negatívna a ktorú sotva možno predpovedať na základe obsahu fenolov vo víne.

Manzocco et al. (1998) vyhodnocovali vlastnosti lapačov voľných radikálov a kyslíka a štiepenie reťazcov fenolov v červenom a bielom víne a v jednoduchých modelových systémov ako odpoveď na niektoré technologické postupy, akým je sírenie a zahrievanie muštu (koncentrácia), z ktorého je víno pripravené (**Minárik, 2000**).

Vyzrievanie a starnutie vína má negatívny účinok na spotrebu kyslíka vo víne. Spôsobuje zníženie antioxidačných vlastností vína, pričom sa mení nielen obsah fenolov, ale aj ich zloženie. Starnutie, oxigenácia a ošetrenie teplom môžu podporovať progresívnu polymerizáciu fenolov, pričom sa vytvárajú do hnedo sfarbené makromolekulové produkty, ktoré už potom nemajú antioxidačné vlastnosti pôvodných fenolov (**Minárik, 2000**).

4 Senzorická analýza vína

Hodnotenie vína je záležitosť komplikovaná, lebo víno je veľmi zložitý, stále živý a vyvíjajúci sa roztok veľa organických i anorganických látok (**Kraus, Kopček, 2004**).

Ak sa má získať kvalitné víno, musí sa v priebehu jeho výroby neustále hodnotiť. Veľmi dôležité je hodnotenie vína počas kvasného procesu, pri jablčno-mliečnej fermentácii, ako aj pri rôznych manipuláciách (**Švercel, 2001**).

Pri kontrole uvedených výrobných procesov sa najmä používa senzorické hodnotenie vína a jeho kvality sa posudzujú ochutnávaním, čiže degustáciou (**Farkaš, 1998**).

Hričovský a Paulen (1994) uvádzajú, že senzorické – zmyslové hodnotenie (organoleptická skúška) je subjektívnym hodnotením, ktoré má veľký význam pri hodnotení vína. Aby sa zvýšila spoľahlivosť tohto hodnotenia znížením vplyvu subjektívneho faktora, vykonáva sa komisionálne a hodnotenia sa zúčastňujú skúsení degustátori.

Vzhľadom k tomu, že sa jedná o subjektívnu činnosť, sú tiež kritéria senzorickej analýzy rozdielne v jednotlivých systémoch, jednotlivým vnemom sa venuje väčšina, či menšia pozornosť. Vždy však dáva komplexný pohľad na víno a pohľad zrozumiteľný spotrebiteľovi (**Portier, 1994**).

O víne platí to, čo o pive: senzorická analýza vína je dokonale prepracovaný vedný odbor, ktorého čo len stručný popis je nad rámec tejto publikácie. Pri jeho sensorike sa používa bohatý register deskriptorov, ktoré víno dokonale charakterizujú. Posudzuje sa farba, hustota, čistota vína, perlivosť, pach (intenzita, pôvod, zdravotný stav, vek vína), chuť, harmoničnosť, extraktívnosť, jemnosť, sviežosť, plnosť, obsah alkoholu a iné znaky.

Pri vedeckej senzorickej analýze vína a nie pri spoločenských vinárskych súťažiach sa zostavujú profilogramy vína, zamerané najmä na hodnotenie chuťových intenzít, kde sa zisťujú celé škály ovocných, zeleninových, kvetových a iných vnemov. Veľmi vhodná na senzorické hodnotenie všetkých typov vín je profilová analýza (**Horčín, 2002**).

Senzorické hodnotenie vína je svojou povahou i nárokmi umením i vedou. Umením preto, lebo sa opiera nielen o činnosť a schopnosť zmyslových orgánov hodnotiteľa, ale vyžaduje aj jeho talent, osobitný vzťah a skúsenosti. Vedou zasa preto, lebo vede (chémii, mikrobiológii) napomáha, spolupracuje s ňou a vhodne ju dopĺňa. Senzorické hodnotenie hroznového vína je náročná, zodpovedná a vysokokvalifikovaná činnosť. Neškolený a neskúsený vinár, ako aj bežný konzument spravidla hodnotí víno inštinktívne. Školený

posudzovateľ, vyzbrojený teoretickými vedomosťami a predovšetkým schopnosťou rozlišovať základné chuťové a vôňové kvality, dokáže nielen presnejšie a výstižnejšie charakterizovať isté zmeny, ale vie aj určiť príčiny a pozná aj spôsob ako týmto zmenám zabrániť (Malík, 1996).

V senzorickej analýze je „meracím prístrojom“ človek a jeho zmysly sú meracími orgánmi. Merajú a posudzujú tým lepšie, čím sú lepšie školené a trénované (Horčín, 2002).

4.1 Podmienky pre senzorické hodnotenie

Aby sa zabezpečila čo najväčšia objektivita pri hodnotení kvality vína, aby sa víno hodnotilo spravodlivo podľa jeho kvality, zaviedli sa vo všetkých vinárskych krajinách určité pravidlá, ktoré sa musia pri degustácii vína dodržiavať.

Degustáciu vína nemôže uskutočňovať jeden znalec, ale vždy sa na oficiálnej degustácii a hodnotení vína musí zúčastniť komisia znalcov.

Zaviedla sa povinná atestácia degustátorov vína. Početné skúmania ukázali, že nie každý môže byť schopným degustátorom (Farkaš, 1998).

Bujan a Artajona (1997) uvádzajú, že degustácia spočíva na troch základných predpokladoch:

1. Tréning zmyslového vnímania pocitov. Naše zmysly treba vychovávať a rozvíjať ich kapacitu.

- musíme „naprogramovať“ náš mozog na čo najviac informácií

- zvedavosť zmyslov je dôležitá. Pretože správne zhodnotenie bez ďalšieho dodatočného

 - tréningu nebude možné

2. Schopnosť zapamätať si vnímanie pocitov, ak sme ich už raz rozoznali.

Vyžaduje sa plná koncentrácia a čulá pamäť.

3. Schopnosť vyjadriť vnímané a spoznané pocity. Degustácia potrebuje slovník, ktorým možno komunikovať s inými tak, aby určitý pocit mohol každý vyjadriť rovnakými slovami. V tomto je jeden zo základných problémov, s ktorými sa vinárskimi experti často stretávajú.

Podrobujú sa psychicko-fyzickým skúškam, ktoré skúmajú vzťahy medzi fyzickými podnetmi a ich vnímaním. Zisťuje sa stupeň zmyslovej citlivosti na určité podnety a prah citlivosti na tieto podnety. Najčastejšie sa zisťuje prah citlivosti na kyslosť, sladkosť,

slanosť a horkosť. Veľká dôležitosť sa prikladá chuťovej pamäti. Chuťová pamäť znamená, že schopný degustátor dokáže aj po dlhšom čase pri opakovanom hodnotení vyvolať si v pamäti určitý pocit chuti a správne určiť hodnotenú vzorku vína. Vlastnú degustáciu tvoria štyri fázy. Je to pozorovanie zmyslami, opis získaných pocitov, porovnávanie svojich pocitov v chuťovej pamäti a vlastné zhodnotenie výsledku. To znamená, že od správneho degustátora sa vyžaduje, aby svoje zážitky a pocity vedel správne vyjadriť slovami a číselne bodovým hodnotením. Z toho vyplýva, že ak majú degustátory správne posúdiť aj najmenšie rozdiely v kvalite, prípadne aj nedostatky vína, musia mať vysokú zmyslovú citlivosť.

Veľký vplyv na správne hodnotenie kvality vína má aj fyziologická únava, ktorá môže nastať pri dlhšom trvaní podnetov. Aby sa predišlo únave, je počet vzoriek vždy obmedzený, prípadne sa robia prestávky pri hodnotení. Dôležitým činiteľom pri správnom hodnotení je aj zdravotný stav a momentálna dispozícia degustátora. Degustátor má byť zdravý, oddýchnutý, aby sa mohol plne sústrediť na hodnotenie vína.

Dôležitým činiteľom je pokojné prostredie. Aby sa jednotliví degustátori vzájomne nerušili, majú osobitné kabíny alebo oddelené stoly.

Víno má mať správnu teplotu, pretože chuťové a čuchové nervy pri rôznej teplote môžu rôzne reagovať na určité látky. Víno sa hodnotí pri takých teplotách, pri akých sa najlepšie pije.

Pri degustácii sa najčastejšie používajú poháre z tenkého bieleho skla na nôžke, ktoré sú na vrchnej strane zúžené do tvaru kvetu tulipána (**Farkaš, 1998**).

Podmienky pre senzorické pracovisko vymedzuje medzinárodná norma ISO 8589. Vyžaduje prístupný skúšobný priestor s boxami a prípravným priestorom, s teplotou v rozmedzí 18 – 23 °C, relatívna vlhkosť vzduchu 40 – 80 %. Optimálna veľkosť pracovnej dosky v boxe je 1 m² a osvetlenie v ňom má byť 6500 °K (približne 100 wattová žiarovka). Prípravný priestor má byť umiestnený v blízkosti vlastného senzorického laboratória. Steny a stoly majú neutrálnu farbu a počas skúšok nesmú do miestnosti hluk a prach. Na hodnotenie nie sú veľmi vhodné večerné a tesne popoludňajšie hodiny. Posudzovanie vzoriek by nemalo trvať dlhšie ako 3 hodiny aj s prestávkami (**Kopec, Horčín, 1997**).

4.2 Posudzovanie vína zrakom

Vzhľad a farba hroznového vína sú dôležité znaky jeho charakterizácie. Vnímanie pocitov vzhľadu a farby vína závisí nielen od fyzikálnej povahy svetla a fyziologických procesov na sietnici oka a v mozgu, ale aj od interpretácie reakcie posudzovateľa (**Malík, 2007**).

Prvým krokom je posúdenie čírosti vína, ktoré by malo byť perfektne čisté. Mnoho vín obsahuje sediment, ten je však neškodný, pokiaľ sa usadí a víno zostane čisté. Ak je zakalené, malo by sa vyradiť (**Stevenson, 2002**). Dôležité je rozlíšiť zákal (zle vyrobené víno) od sedimentu, ktorý sa prirodzene usadil vo víne počas procesu vyzrievania. Na sediment farebnej látky treba hľadiť ako na znak kvality, ktorý poukazuje na to, že víno má určitý vek a že nebolo manipulované. Zákal naopak znižuje vôľu piť, je symptómom čohosi špinavého, či skazeného. Čírosť, priehľadnosť a lesk sú typické pre biele a ružové vína (**Bujan, Artonoja, 1996**).

4.3 Farba

Farba vína výrazne prechádza jeho vek, pôvod a odrodu hrozna, fermentáciu, metódy vyzrievania a vo všeobecnosti jeho kvalitu. Biele vína zvyčajne o sebe prezradia menej ako červené (**Simonová, 2002**).

Správna farba bieleho vína závisí podľa **Kováča (1990)** od kultivaru a technológie výroby. Žltá až hnedá farba pripomína staré zoxidované vína, prípadne južné a dezertné vína. Podľa **Simonovej (2002)** vek je jedným z najdôležitejších faktorov ovplyvňujúcich farbu. Biele vína vekom tmavnú, môžu sa zmeniť až na hnedé. **Stevenson (1998)** tvrdí, že sýtejšiu farbu majú i vína vyrobené z hrozna napadnutou ušľachtilou hnilobou a vína, ktoré zreli v dutých sudoch.

4.4 Posudzovanie vína čuchom

Čuch je nepostrádateľným zmyslom, ktorý avizuje kvalitu posudzovaného nápoja. Vdychom sa vonné látky vína dostávajú k nosnej sliznici. Jej reakcia je veľmi rýchla a stupnica citlivosti taká rozsiahla, že metódy chemickej analýzy sa nemôžu citlivosťou porovnávať s čuchovým orgánom. Na čuchový orgán pôsobia dráždivo len prchavé látky.

Neprchavé, vysokomolekulárne zložky s vysokým bodom varu sú látky, ktoré sa nevyznačujú vôňou ani pachom (Malík, 1996).

Vnímanie vône hroznového vína závisí od mnohých činiteľov, najmä od prostredia, koncentrácie vonnej látky a teploty posudzovaného nápoja. Dôležitú úlohu hrá i technika vnímania vône (Malík, 1996).

Čuchové pocity pri degustácií vína sa vyjadrujú slovne takto: víno bez vône, s jemnou vôňou a s výraznou vôňou.

Z kultivarového pocitu sa uvádza: vôňa tramínová, muškátová, rizlingová, sauvignonová, pomarančová, broskyňová, ružová a iné.

Podľa intenzity pocitu možno vôňu vína označiť takto: výrazná, príjemná, hroznová, jemná, nevýrazná, neutrálna, bez vône, zvetraná a chybná (Malík, 2004).

Tab. 2 Príklady aromatických komponentov vo víne (Ambrosi, 2001)

KVETY	OVOCIE	INÉ RASETLINY	ZVLÁŠTNE VÔŇOVÉ NUANSY
Bazový kvet	Ananás	Aníz	Ambra
Ďatelina	Banán	Horká mandľa	Decht
Divá ruža	Broskyňa	Hríb	Dym
Fialka	Egreš	Kakao	maslo
Hloch	Citrón	Káva	Med
Chryzantéma	Čerešňa	Kokos	Pižmo
Kozí list	Hruška	Lieskový orech	Včelí vosk
Liguster	Jablko	Mäta prieporná	
Pivonka	Jahoda	Seno	
Rezeda	Malina	Sladká mandľa	
Ruža	Marhuľa	Škorica	
Zlatá astra	Ríbezľa	Tabak	
Slivka	Vanilka		
Višňa	Živica		

4.5 Posudzovanie vína chuťou

Chuť je rozhodujúcim zmyslom, ktorý podáva o hodnotenom hroznom víne záverečný posudok. Definujeme ho ako pocit vyvolaný dráždením chuťových receptorov rozpustenými látkami.

Základnými chuťovými receptormi sú chuťové bunky. Sú rozložené predovšetkým na jazyku, na sliznici podnebia a hltana. Optimálne chuťové pocity získa posudzovateľ len vtedy, ak víno príde do styku so všetkými orgánmi ústnej dutiny. Prakticky sa to dosiahne tak, že sa víno „prevaluje“ po jazyku. Jazyk ako hmatový orgán hodnotí aj plnosť a viskozitu vína (Malík, 2007). Chuťové receptory zaznamenávajú štyri základné chute: sladkú, slanú, horkú a kyslú (Malík, 1996).

Chuťový pocit kyslosti je závislý od koncentrácie vodíkových iónov H^+ , ktoré sa disociáciou odštiepujú z kyselín a solí. Do určitej miery závisí kyslá chuť aj od obsahu kyselín (Horčín, 2002).

Slanú chuť vyvolávajú najčastejšie anorganické soli, napr. chloridy, bromidy, jodidy, dusičnany. Špecifická slaná chuť závisí od disociovaným katiónov a aniónov vo vodnom roztoku. Dominantnými sú katióny.

Sladká chuť je spôsobená organickými, menej anorganickými zlúčeninami. Najznámejšie sú cukry. Okrem nich sladko chutia aj látky, ktoré sa chemicky líšia od cukrov, ale sú často príbuzné typickou molekulovou štruktúrou napr. etylénglykol, glycerín (Horčín, 2002).

Horkú chuť spôsobujú látky, medzi ktorými nie je často žiadna súvislosť. Vyskytujú sa vo veľmi rozdielnych typoch chemických zlúčenín. Najprezentatívnejšími predstaviteľmi horkosti sú polyfenoly. Triesloviny (tanín) sú horké v alkalickom roztoku, v kyslom prostredí, ako je víno, sú predovšetkým adstringentné (Bujan, Artanoja, 1996).

Chuťou sa zisťujú aj chyby, choroby, a iné nedostatky vín, ktoré sa môžu slovne vyjadriť: víno s cudzím pachom, s nečistou vôňou po sirovodíku, po plesnive, po myšine, naoctené víno, horkasté, zvláčkovatené (Minárik, 1986).

Víno, po ktorom pretrváva v ústach dlho po jeho preglgnutí, nazývame „dlhým“. Považuje sa to za dobrý znak: intenzita a trvácnosť chuti odzrkadľuje kvalitu vína. Pôžitok z vône a chuti, ktoré zostávajú v ústach po preglgnutí vína, spolu s dĺžkou ich trvania sa označuje ako perzistencia. Môže poukazovať i na spôsob zretia vína. Menej kvalitné víno nemá dobrú perzistenciu (Stevenson, 1998).

Jazyk ako hmatový orgán hodnotí plnosť a viskozitu vína. Hodnotenie vína chuťou je najdôležitejšou súčasťou posudzovania zmyslami. Preto i pri vyjadrovaní sensorických pocitov v bodovacom systéme sa chuti vyhradzuje najväčší počet bodov (**Malík, 1996**).

Tab.3 Zmysly používané pri degustácii (Bujan, Artanoja, 1996)

Orgány	Zmysly a pocity	Porovnávané charakteristiky		
oko	videnie vizuálne pocity	farba, čírosť hladkosť, perlenie	vzhľad	
nos	vôňa (priamo nosom) pocity vône	aróma, buket	vôňa	buket
	vôňa (retronazálnou cestou) pocity vône	aróma v ústach	chuť	
ústa	chuť pocit chuti	buket alebo chuť v striktnom poňatí		
	reakcia sliznice	adstringencia ostroosť, bublanie		
	dotykové pocity	konzistencia, fluidita, hladkosť, olejnatosť	dotyk	
	citlivosť na teplo	teplota, alkohol		
	čuchové	vnímanie intenzívnej arómy		
odstránenie vína z úst	chuť	príchuť		

4.6 Bodovacie systémy hodnotenia

Senzorická analýza má svoju mnohoročnú tradíciu, v priebehu ktorej sa postupne vyvíjali metódy a formy jej vyhodnocovania. V súčasnosti sa na rozličných domácich a medzinárodných hodnoteniach vín (trhy, výstavy, konkurzy) používajú na určenie kvality degustovaných vín bodovacie systémy, zostavené na základe presne určených zásad sensorického posudzovania (**Malík, 2007**).

Pocity, ktoré vznikajú pri degustácii, sa vyhodnocujú aj číselne. Pri číselnom vyhodnotení sa osobitne hodnotí každá vzorka a každý rozlišovateľ akosti vôňa, farba, chuť, celkový vzhľad a iné, ktoré sa vyjadrujú vždy určitým počtom bodov. Súčet bodov jednotlivých rozlišovateľov dáva celkovú akosť vína (**Farkaš, 1998**).

Vína sa podľa **Malíka (2003)** hodnotia v šiestich kategóriách:

1. biele víno z nearomatických odrôd (kódy 1 – 10),

2. ružové vína (kódy 11 – 20),
3. červené vína (kódy 21 – 25),
4. vína aromatických odrôd (kódy 26 – 35),
5. vína z pod kožky (kódy 36 – 41),
6. vína likérové (kódy 42 – 49)

Znamená to, že vo svete má každé víno svoj nezameniteľný kód, nezameniteľné zaradenie. Metódy hodnotenia a existujúce systémy hodnotenia sa neustále zdokonaľujú.

Starý stobodový systém sa u nás už nepoužíva, pretože bodové rozdiely medzi jednotlivými degustátormi boli dosť veľké. Dvadsaťbodový systém hodnotenia je u nás stále najbežnejším a najpoužívanejším modelom sensorického posudzovania kvality hroznových vín. Vína, ktoré získavajú 18,51 a viac bodov, sú ohodnotenú v súťažiach zlatou medailou.

Striebornou medailou sú ocenené vína, ktoré získajú 17,01 – 18,50 bodov. Hroznové vína, ktoré získajú 15,01 – 17,00 bodov sú ocenené bronzovou medailou. Ostatné vína, ak nie sú vylúčené zo súťaže, obdržia diplom uznania.

Metódy sensorického hodnotenia vína a existujúce systémy hodnotenia sa neustále zdokonaľujú. Dostal bol jedným z najrevolučnejších Vedelov systém hodnotenia, ktorý je založený na princípe hodnotenia vína systémom trestných bodov. Pri tomto hodnotení ideálne víno napríklad nedostane žiadny trestný bod.

V poslednom čase sa pri sensorickom hodnotení hroznových vín v zahraničí stále viac presadzuje stobodový systém Medzinárodnej únie enológov, ktorý je modernejšou verziou pôvodného stobodového systému, používaného u nás pred desiatkami rokov. Detailnejším posudzovaním jednotlivých vlastností vzhľadu, vône a chuti má tento systém tendenciu posúdiť víno spravodlivejšie, ale aj prísnejšie. Zlatá, strieborná a bronzová medaila sa udeľuje vínam, ktoré boli ohodnotenú, limitom □ 90, 85 a 80 bodov (**Malík, 2007**).

5 ZÁVER

Predložená práca sa venuje problematike biologickej, nutričnej a organoleptickej kvalite vín v rôznych štádiách fermentácie. Sú v nej zhrnuté poznatky zo zloženia hrozna, mikrobiálnej a antioxidačnej aktivity jednak plodov tak i finálneho výrobku – vína. Práve pri víne sa kladie veľmi vysoký dôraz na organoleptické vlastnosti. A vinárstvo má vôbec najlepšie spracované metódy na zmyslové posudzovanie organoleptickej kvality. Je zaujímavé sledovať, ako sa menia tieto vlastnosti počas fermentácie či už vizuálne (zákal) alebo chuťové a pachové ukazovatele. Rovnako tak je dôležité sledovať chemické parametre a hľadať vzťahy medzi oboma (chemické a organoleptické) ukazovateľmi. Touto problematikou sa bude zaoberať diplomová práca.

6 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY:

1. ADAMS, M. – MOSS, M.O. 2002. Food microbiology. Cambridge : The royal Society of chemistry, 2002, 6. vydanie, 479 s. ISBN 0-85404-611-9.
2. AMBROSI, H. – SWOBODA, I. 2001. Víno : ako ho správne vychutnávať. Bratislava : Ikar, 2001. 104 s.
3. ARTOJONA, J. – BUJAN, J. 1997. Degustácia vína. B-26 724/97. 22,445 s. ISBN 84-497-0061-2.
4. BAUER, R. – GERGEL, D. 1994. Endotel a reaktívne formy kyslíka. In : *Bratislavské lekárske listy*, roč. 95, 1994, č. 6, s. 243-236
5. BEŇO, I. 1997. Prirodzené antioxidačné látky a ich vzťah k vzniku nádoru. In: *Výživa a zdravie*, roč. 42, 1997, č. 3, s. 49-52.
6. BOULTON, R.D.-SINGLETON, V.L.-BISSON, L.F.-KUNKEE,R.E 1996. Principales and Practices of winemaking. Anaspen Pub. : London, 604 s. ISBN 083-4212-705.
7. BOURZEIX, M. 1987. Víno a zdravie – ten najchutnejší lék. In: *Vinohrad* roč. 25, 1987, č. 8, s. 18-19
8. BLACK, J.G. 2004. Microbiology: Principles and Explorations (Hardcover), 6. vyd. John Willey and Sons: New York, 2004, 920 s. ISBN 047-1420-840.
9. DANIŠKA, J. 2001. Výživa v zdraví a chorobe. In: *Zborník z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou – Výživa pre tretie tisícročie*, Nitra, 2001, 247 s. ISBN 80- 7137-847-X
10. DOBROVODSKÁ, K. 2008. Nádej proti civilizačným chorobám – resveratrol. In *Wellness*. č. 10. 2008

11. DRÁBIKOVÁ, E. 1989. *Človek vo vinici*. Bratislava : Veda. 1989, 260 s. ISBN 80-224-0012-2
12. FARKAŠ, Ján. 1973. *Technológia a biochémia vína*. Martin, 1973. 30 s.
13. FARKAŠ, Ján. 1983. *Biotechnológia vína*. 2. vyd. Bratislava: ALFA, 1983. 84s.
14. FARKAŠ, J. 1998. *Všetko o víne. Tajomstvá kvality vína*. Martin: Neografia, 1998, 171 s. ISBN 80-88892-16-3
15. FARKAŠ, JÁN. 2002. *Všetko o víne*. 2. vyd. Martin, 2002. 68,73 s. ISBN 80-88892-47-3
16. GINTER, E. 1994. *Úloha antioxidantov v prevencii kardiovaskulárnych ochorení*. In *Bratislavské listy*, roč. 95, č. 4, 1994. s. 194-211.
17. HORČIN, V. 2002. *Senzorické hodnotenia potravín*. Nitra : SPU. 2002, 86,139s. ISBN 80-8069-112-6
18. HRIČOVSKÝ, I. – PAULEN, O. 1994. *Návody na cvičenia z ovocinárstva, vinohradníctva a vinárstva*. Nitra : SPU. 1994, 143 s. ISBN 80-7137-166-1
19. HRONSKÝ, Štefan. 2006. *Vinárstvo*. Nitra : SPU. 2006, 28 s. ISBN 80-8069-774-4
20. JONES, F. 1995. *Víno – Každý deň sklenku pro zdraví*. Praha : Knižní klub, 1995. 240 s.
21. KOPEC, K., HORČIN, V, 1997. *Senzorická analýza ovocia a zeleniny*. Nitra : Universum, 1997. 194 s.
22. KOVÁČ, Jozef. et al. 1990. *Spracovanie hrozna*. 1 vyd. Bratislava 1990. 10,11,13,14,15,16, 404 s. ISBN 80-07-00313-4

23. KRAUS , V. – KOPEČEK, J. 2004. Setkání s vínem. 2 prep. vyd. Praha : Radix, 2004. 141 s. ISBN 80-86031-36-5.
24. KYSELÁKOVÁ, M. – BALÍK, J. – VEVERKA, J. 2003. Resveratrol v červených vínech. In: *Vinařský obzor*, roč. 96, 2003, č. 7-8, s. 357.
25. KYSELOVIČ, J. 2002. *Bichémia výživy*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2002. 121 s.
26. LAHO, L. 1962. *Vinohradníctvo*. Bratislava: 1962. 7,8,218,219 s.
27. LAHO, L – MINÁRIK, E – NAVARA, A. 1970. *Vinárstvo chémia, mikrobiológia a analytika vína*. 1 vyd. Bratislava 1970. 16 s.
28. MALÍK, F. 1989. *Vinársky rok*. Bratislava : Veda. 1989, 272 s. ISBN 80-224-0015-7
29. MALÍK, F. 1996. *Dobré víno*. 2. vyd. Bratislava : Polygrafia vedeckej literatúry a časopisov SAV. 1996, 341 s. ISBN 80-88780-04-7
30. MALÍK, F. – HRONSKÝ, V – LIPTÁKOVÁ, M. 1999. Zdravie vo víne?. In: *Vinohrad*, roč. 37, 1999, č. 2, s. 39.
31. MALÍK, F. 2004. 100 najlepších slovenských vín. Bratislava : Vydavateľstvo PT – Albert Merenčin, 2004. 160 s. ISBN 80-88912-77-6.
32. MALÍK, F. 2007. 100 najlepších slovenských vín. 1. vyd. Bratislava : Albert Marenčin – Vydavateľstvo PT, 2007. 184 s. ISBN 978-80-89218-55-4.
33. MINÁRIK, Erich – NAVARA, Anton. 1986. *Chémia a mikrobiológia vína*. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1986. 14,15,16,87,88,90,91,92, 93,547 s.
34. MINÁRIK, E. 2000. Vplyv technologických postupov na antioxidačné vlastnosti vína. In: *Vinohrad*, roč. 38, 2000, č. 5, s 104-105.

35. PORTIER, A. 1994. Senzorické srovnání moravských a alsaských vín. In : *Vinohrad*, roč. 32, 1994, č. 1, s.18 – 20
36. SCALBERT, A. et al. *Dietary polyphenols and the prevention of disease. Critical Rev. Food Sci. Nutr.*, 45, 2005, s. 287-306.
37. SIMONOVÁ, J. 2002. O víne. Bratislava : Slovart, 2002. 224 s. ISBN 80-7145-677-2.
38. STEVENSON, T. 1998. Vína : 101 praktických rád. Bratislava : Ikar, 1998. 72 s. ISBN 80-7118-653-8.
39. STEVENSON, T. 2002. *Nová encyklopédia svetových vín*. Bratislava : Ikar. 2001, 600 s. ISBN 80-551-0446-8
40. STRAPKOVÁ, A. – NOSÁĽOVÁ, G. – ADAMICOVÁ, K. et al. 1997. Antioxidanty v respiračnom systéme. In : *Bratislavské lekárske listy*, roč. 98, 1997, č. 10, s. 527-530.
41. SUHAJ, M. 2000. Voľné radikály, antioxidanty a potraviny. In *Trendy v potravinárstve*, roč. 7, 2000, č. 4, s. 10-11.
42. ŠMIDRKAL, J. 2000. Resveratrol. In *Chemické listy*, roč. 95, 2000, s. 602-609.
43. ŠVERCEL, Ľ. 2001. *Rôzne spôsoby hodnotenia vína : diplomová práca*. Nitra : SPU. 2001, 59 s.
44. VILLANO, D. et al. Influence of enological practices on the antioxidant caoacity and total phenols. *Ood Chemistry*, 95, 2006, s. 394-404.