

# Bolesti i mane vina

---

**Gulija, Tomica**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:072940>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-25**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Tomica Gulija, apsolvant

Diplomski studij Vinogradarstva i vinarstva

**BOLESTI I MANE VINA**

**Diplomski rad**

**Osijek 2017.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Tomica Gulija, absolvent

Diplomski studij Vinogradarstva i vinarstva

**BOLESTI I MANE VINA**

**Diplomski rad**

**Osijek 2017.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Tomica Gulija, apsolvant

Diplomski studij Vinogradarstva i vinarstva

**BOLESTI I MANE VINA**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Izv.prof.dr.sc. Drago Bešlo, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Suzana Kristek, mentor
3. Jurica Jović, mag.ing.agr., član

**Osijek 2016./2017.**

## SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Opće osobine vina	2
2.1. Preventivne mjere za zdravlje vina	2
2.2. Tehnologija proizvodnje vina	3
2.3. Postupci nakon berbe	4
2.4. Vrenje mošta	4
2.5. Kemijski procesi i tijek alkoholnog vrenja (fermentacije)	6
2.6. Činitelji alkoholnog vrenja (fermentacije)	7
2.7. Utjecaj temperature na alkoholno vrenje	7
2.8. Sastav mošta kao činitelj fermentacije	8
2.9. Šećer kao činitelj fermentacije	8
3. Uloga vinobrana	8
3.1. Oblici korištenja	9
4. Bistrenje vina	10
4.1. Prvi pretok	10
4.2. Drugi pretok	12
5. Bolesti vina	13
5.1. Vinski cvijet	13
5.1.1. Liječenje	15
5.2. Octeni cik	16
5.2.1. Liječenje	16
5.2.2. Primjena	17
5.3. Mliječno-kiseli cik	17
5.3.1. Sprečavanje nastanka bolesti	18
5.4. Zavrelica i manitno vrenje	18
5.4.1. Sprečavanje i liječenje	18
5.5. Miris i okus na miševinu	19
5.5.1. Spriječavanje nastanka bolesti i liječenje	19
5.6. Sluzavost vina	19
5.6.1. Spriječavanje bolesti i liječenje	19
5.7. Oksidacija vina	20
5.7.1 Liječenje	20

6. Taloženja u vinu	21
6.1. Taloženje soli vinske kiseline	21
6.2. Taloženje spojeva željeza	21
6.3. Taloženje spojeva bakra	21
6.4. Taloženje bjelančevina	22
6.5. Taloženje bojenih tvari kod crnih vina	22
7. Mane vina	23
7.1. Smeđi lom ( posmeđivanje)	23
7.2. Crni lom	24
7.3. Sivi lom	25
7.4. Crveni lom	26
7.5. Bakreni lom	26
7.6. Bijeli lom	26
7.7. Miris na sumporovodik H <sub>2</sub> S	27
7.8. Okus po plijesni	28
7.9. Okus po drožđu	29
7.10. Okus vina na drvo i bačvu	29
8. Utjecaj načina filtriranja na organoleptička svojstva vina	30
9. Zaključak	32
10. Popis literature	33
11. Sažetak	35
12. Summary	36
13. Popis slika, tablica i grafikona	37
Temeljna dokumentacijska kartica	38
Basic documencation card	39

## 1. Uvod

Vino je po svojem sastavu otopina vode, različitih organskih i anorganskih spojeva koji su podložni promjenama i kvarenju. U različitim uvjetima i razvojnim fazama dolazi do raznih kemijskih i biokemijskih reakcija te se tako vinu mijenjaju organoleptička svojstva i kemijski sastav. Da bi dobili vino kakvo želimo, moramo se uplitati u njegov život raznim tehnološkim postupcima i radnjama. Moramo imati na umu da je puno lakše spriječiti oboljenje vina, nego oboljelo vino liječiti. Najbolja mjere prevencije je održavanje čistoće podruma, strojeva, sprava i posuda s kojima vino dolazi u doticaj. Prije proizvodnje vina moramo voditi računa da proizvedemo zdravo grožđe te da ga na pravilan način uberemo i transportiramo do mjesta prerade. Vrijeme transporta mora biti što kraće i bobice moraju biti cjelovite. Preradi grožđa treba pristupiti s ljubavlju, znanjem i ustrajnošću da dobijemo zdrav mošt jer samo tada možemo očekivati da ćemo dobiti zdrava vina, bez mana i bolesti. Na manjim gospodarstvima dosta često dolazi do problema zbog nedostatka najosnovnije opreme, odgovarajućih prostorija i nedovoljnog znanja te ima dosta slučajeva da se vino upropasti. U ovom diplomskom radu su opisane najznačajnije bolesti i mane vina, procesi njihovog sprečavanja i uklanjanja, odnosno one koje se najčešće pojavljuju u vinarstvu i podrumarstvu.

## 2. Opće osobine vina

Luis Paster je smatrao da je svako vino koje sadrži mikroorganizme bolesno ili u procesu kvarenja. Danas je poznato da su mikroorganizmi prisutni gotovo u svakom vinu i da postoje korisni mikroorganizmi (bakterije kiselinske fermentacije). Prisustvo mikroorganizama u gotovom vinu samo je znak da je izvršena kontaminacija. Da li će se ti mikroorganizmi aktivno razmnožavati i prouzrokovati bolest, zavisi od sredine. Vino sadrži sastojke koji se suprotstavljaju razvoju mikroorganizama (alkohol, kiseline). Pravilno odnjegovano vino sadrži SO<sub>2</sub> koji zaustavlja razvoj mikroorganizama. Kvarenje vina posljedica je loše vinifikacije ili nedovoljne njege (Sivčev, Ranković-Vasić, 2011.).

Bolesti vina manifestiraju se obično mutnoćom i kvarenjem okusa i mirisa. Ti vanjski znaci nisu dovoljni za određivanje vrsta promjena, već je često potrebno provesti laboratorijsko ispitivanje vina koje daje podatke o vrsti bolesti, i kemijska analiza koja daje podatke o stanju bolesti i stupnju pokvarenosti. (Krivokapić, 2010.). Opća osobina bakterija vina jest da stvaraju hlapljive kiseline, a njihov udio je najbolji indikator zdravstvenog stanja vina. Bijela vina sadrže prosječno do 0,6 g/l hlapljivih kiselina, a crna do 0,8 g/l. Prekoračenje tih granica dovodi se u vezu sa nepoželjnim mikrobiološkim procesima. Kod nekih bolesti važan je udio vinske kiseline (prevrnuto vino), kod drugih postotak glicerina (gorko vino) itd (Sajmon, 2001.)

### 2.1. Preventivne mjere za zdravlje vina

Higijena prostorija, strojeva i vinskog posuđa osnovna je preventivna mjera borbe protiv bolesti vina, ali ne i jedina. Glavni nosilac štetne mikroflore je samo grožđe pa je potrebno da pri vinifikaciji ta mikroflora ne dođe do izražaja (Krivokapić, Zaklada Andrejević, 2010.). Grožđe treba brati u punoj "tehnološkoj zrelosti", kada je odnos šećera i kiselina najpovoljniji za neku sortu. Zakonskom odredbom je propisan "rok berbe". Nakon berbe, u što moguće kraćem vremenskom roku treba provesti muljanje, ruljanje i prešanje, a ne držati izmuljano grožđe-masulj 10 - 14 dana u otvorenom bednju ili bačvi izloženo zraku i toplini, djelovanju bakterija octenog i mliječnog vrenja, gljivicama vinskog cvijeta, divljim kvascima i enzimima-oksidazama (lakaza-polifenoloksidaza) koje izazivaju posmeđivanje mošta, odnosno vina (web 9 , 13.02.2017.).

Pošto su izazivači bolesti osjetljivi na sumpor-dioksid (SO<sub>2</sub>) i zahtijevaju relativno visoku temperaturu i slabu kiselost sredine, obavezne mjere su sumporenje uz eventualno zakiseljavanje



mošta prije vrenja i hlađenje mošta tijekom vrenja. Pomoću vinskog kvasca one osiguravaju potpunije razlaganje šećera i time doprinose stabilnosti vina. Naime, zaostali šećer služi bakterijama kao hrana, a osim toga bakterije ga lako pretvaraju u octenu kiselinu i druge nepoželjne sastojke (Krivokapić, 2010.).

Njega samog vina sastoji se od redovitog sumporenja i češćeg pretakanja. Živeći na stalnom mjestu, mikroorganizmi prevode  $\text{SO}_2$  u neaktivan (vezani) oblik i tako stvaraju povoljnu sredinu za svoj razvoj. Pretakanjem se odvaja vinski talog, a sa njim i glavna masa mikroorganizama. Pretakanje je vrlo korisno jer onemogućava prisutnost mikroorganizama u toj sredini (Sivčev, Ranković-Vasić, 2011.).

Za pojavu aerobnih bolesti (vinski cvijet, octikavost), osnovni uvjet je slobodna površina u vinskoj posudi (poluprazna posuda) i prisustvo kisika. Efikasna zaštitna mjera je redovno nadopunjavanje vinskih posuda. Prodiranje zraka preko slobodne površine vina može se spriječiti i nanošenjem sloja parafinskog ulja. Dodir vina sa zrakom može se također spriječiti privremeno uvođenjem dušika otpražnjeni prostor. Zračenje slobodne površine vina ultraljubičastim zrakama pokazalo se također efikasnim, ali nije odobreno zakonom o vinu (Dajmak, 2012.).

## **2.2. Tehnologija proizvodnje vina**

Tehnologija proizvodnje vina je veoma složen proces. Pored potrebnog znanja, iskustva, fizičkog napora i vremena, potrebno je uložiti dosta ljubavi i strpljenja kako bi nastala kvalitetna vina. Može se dogoditi da nepravilnim postupcima i učinjenim greškama prilikom prerade grožđa dođe do kvarenja vina ili dobijemo vino sa manama i nedostacima. Stoga treba obratiti posebnu pažnju na tehnologiju proizvodnje vina. Velika je razlika u proizvodnji bijelih i crnih vina. Crna vina podnose veću količinu oksidacije u svim fazama njihove proizvodnje dok bijela vina trebaju biti proizvedena bez ili s vrlo kratkom maceracijom, nemaju mogućnost čuvanja u drvenim bačvama te ne dobivaju na kvaliteti dugogodišnjim čuvanjem jer neka vina postignu svoj optimum samo nakon par mjeseci njihova čuvanja. Kod proizvodnje bijelih vina i najmanja nepoželjna promjena može ostaviti posljedice, koje se kasnije teško otklanjaju (Grgić, 2017.).

### **2.3. Postupci nakon berbe**

Nakon muljanja i prešanja prije nego započne alkoholno vrenje - fermentacija, mora se u mošt dodati 10 do 20 grama vinobrana (u današnje vrijeme sve više se koristi sumporasta kiselina - Sumpovin) na svakih 100 l, s ciljem uništavanja "divljih kvasaca", gljivica vinskog cvijeta, octenih i mliječnih bakterija, kao i enzime koji dovode do posmeđivanja vina. Dodavanjem vinobrana ili sumporaste kiseline zaustavljamo "spontano vrenje" te na taj način pospješujemo taloženje-razluživanje mošta kako bi se uklonile sve mehaničke nečistoće ,tj. ostatak zemlje i pesticida.

Taloženje mošta možemo pospješiti dodavanjem otopine Bentonita (Pentagela) u omjeru 100 do 200 g na 1 hl. Taloženje mošta treba trajati najmanje 12 sati, najbolje 24 sata. Ako je temperatura mošta viša od 25°C, preporuča se dodavanje leda za snižavanje temperature. Led također pospješuje taloženje nečistoća iz mošta. Najjednostavniji način za pripremu leda je da se dan prije taloženja smrznuta voda u ledenici (škrinja za zamrzavanje) u plastičnim posudama i zajedno s njima stavi u mošt. Tek u bistri taloženi mošt, prije nego nastupi alkoholno vrenje, dodajemo dozvoljenu količinu šećera. Zakon o vinu dozvoljava najviše 3,40 kg , uz odobrenje Poljoprivredne inspekcije (N.N 96/2003).

Alkoholno vrenje bistrog i slatkog mošta započinje sa selekcioniranim vinskim kvascem, koji se pripremi nekoliko dana prije berbe. Nakon burnog vrenja mošta odnosno u toku "tihog vrenja" treba redovito nadopunjavati bačve (Daničić, 1988.).

### **2.4. Vrenje mošta**

Vrenje mošta, tj. alkoholna fermentacija predstavlja jednu od osnovnih faza u procesu proizvodnje vina. Vrenjem mošta počinje stvaranje vina. To je faza koja nastupa nakon muljanja grožđa odnosno cijedenja mošta. Tada kvasci (gljivice alkoholne fermentacije) koji su na pokožici bobice mirovali, došavši u tekućinu u kojoj je otopljen šećer (u mošt), počinju intenzivno razmnožavanje, razlažući šećer na razne spojeve, a najviše na alkohol i CO<sub>2</sub>. Ova dva spoja su najvažniji i osnovni produkti rada vinskog kvasca. Istovremeno, alkohol je i osnovni sastojak vina, odnosno svakog alkoholnog pića dobivenog alkoholnom fermentacijom. Pored ovih osnovnih produkata alkoholne fermentacije stvara se, u znatno manjim količinama, i čitav niz raznih drugih spojeva kao što su glicerol, octena kiselina, jantarna kiselina i drugi.

Istovremeno, nastaje određena količina energije koja se oslobađa u vidu topline, a djelomično je kvasci koriste za svoje životne potrebe.

Tijek vinifikacije, količina i međusobni odnos pojedinih spojeva kao i količina stvorene energije dosta se razlikuju. To ovisi o mnogobrojnim čimbenicima koji utječu na tijek vinifikacije, odnosno na stvaranje, manje ili više, jednih ili drugih spojeva i količine energije. Promjene u moštu koje izazivaju kvasci vizualno se očituju u sljedećem: mošt se prvo jako zamuti, zatim se stvaraju lagani mjehurići i pojavljuje se gusta pjena koja počinje vreti. Pritom temperatura poraste za 10, 20 i više stupnja. Debljina pjene i intenzitet vrenja znatno zavise od temperature mošta kao i o drugim okolnostima, tj. kvaliteti (sastavu) mošta, veličini posude, vrsti odnosno kulturi kvasca, aeraciji i sumporenju mošta itd. Ovaj proces i promjene nazivaju se alkoholno vrenje mošta ili alkoholna fermentacija, odnosno vinifikacija u užem smislu riječi (Licul, Premužić 1982.). Međutim, poznato je da u mošt prilikom muljanja grožđa zajedno s poželjnim vinskim kvascima dolazi i mnoštvo drugih nepoželjnih kvasaca i raznih štetnih mikroorganizama koji u moštu ili vinu u odgovarajućim okolnostima izazivaju nepoželjne procese, kao što su npr.:

- octeno-kiselo vrenje;
- jabučno-mliječno kiselo vrenje i biološko opadanje kiselina;
- manitno vrenje;
- sumporovodično vrenje.

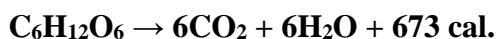
Ovisno od uvjeta u kojima se nalaze, i sami kvasci se različito ponašaju, stvarajući više ili manje alkohola, ugljičnog dioksida, glicerina, octene kiseline i drugo. Pored navedenog, pod utjecajem nepoželjnih čimbenika (previsoka ili preniska temperatura, sastav mošta, nepoželjni mikroorganizmi i dr.) može doći do prekida vrenja. Tako, na primjer, mošt od trulog grožđa teško prevrije i lako se prekida vrenje ako se ne poduzmu odgovarajuće mjere (jače sumporenje, taloženje mošta ili pasterizacija uz upotrebu selekcioniranih kvasaca). Do prekida vrenja dolazi, također i pri visokim temperaturama. Prekid vrenja će potencirati nepoželjan sastav mošta, na primjer visoka koncentracija šećera, nedovoljan sadržaj kiselina, visok sadržaj SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> itd. Hoće li se fermentacija odnosno vrenje mošta pod utjecajem plemenitih sojeva vinskog kvasca odvijati pravilno, ili će vrenje pod utjecajem nepoželjnih mikroorganizama krenuti u neželjenom pravcu, ovisi od toga da li su u moštu stvoreni uvjeti koji pogoduju vinskom kvascu, specifični za svaki konkretni slučaj (Bižić, 2017)

## 2.5. Kemijski procesi i tijek alkoholnog vrenja (fermentacije)

Već je rečeno da alkoholno vrenje mošta izazivaju kvasci koji u moštu razgrađuju šećer na etanol (etil-alkohol), CO<sub>2</sub> i druge sastojke. Pored navedenog, šećer služi kvascu i kao izvor energije za njegovo održavanje i razvoj. Kvasac koristi energiju iz mošta (šećera) putem respiracije (disanja) i fermentacije.

Za tehnologiju vina obje reakcije su podjednako značajne. Disanjem kvasac razlaže šećer u prisustvu kisika iz zraka i to koristi prilikom svog razmnožavanja. Pri fermentaciji koja se odvija bez prisustva zraka kvasac koristi samo šećer i energiju. Za svoje potrebe kvasac koristi kisik iz šećera prilikom njegove razgradnje:

1. Disanje (uz prisustvo zraka, aerobna razgradnja)



2. Fermentacija (bez prisustva zraka, anaerobna razgradnja)



Ove reakcije predstavljaju biokemijske promjene različitog karaktera koje se javljaju u moštu pod utjecajem kvasaca u različitim uvjetima i fazama (aerobnim i anaerobnim). Kako se iz prve reakcije vidi, kvasac u prisustvu zraka puno bolje koristi energiju nego kad se vrenje odvija bez prisustva zraka. U praksi obje reakcije se smjenjuju u ovisnosti o prisustvu kisika, masi (broju) kvasaca i njihovoj vitalnosti te uvjetima pod kojima se odvija vinifikacija (zatvoreni ili otvoreni). U periodu razmnožavanja kvasca pod aerobnim uvjetima, kako se iz gore navedenog primjera može uočiti, kvasac na račun prisutnog kisika koristi energiju od 673 cal, što predstavlja veliku prednost za život i razmnožavanje kvasca. U drugom slučaju, kad se fermentacija odvija bez prisustva zraka, energija iznosi svega 33 cal, što znači da je neusporedivo manja. Pod ovim uvjetima pretvorba šećera ne ide do kraja kao u prvom slučaju, nego samo do alkohola i CO<sub>2</sub>.

Tehnološki gledano obje su faze značajne. Prva je značajna za razmnožavanje kvasca, a druga za fermentaciju. Prva faza nastupa uglavnom prije, i u početku alkoholne fermentacije, a druga faza nastupa i nastavlja se poslije fermentacije, tj. kad su se kvasci razmnožili i kad su mošt i vinska posuda prezasićeni ugljičnim dioksidom, uslijed čega su stvoreni anaerobni uvjeti za kvasce. U takvim uvjetima kvasci, da bi osigurali sebi potrebnu energiju za život, moraju razgraditi puno veće količine šećera. Ova činjenica je značajna za alkoholnu fermentaciju i njen ekonomski efekt. Iz ovog proizlazi da o enologu zavisi hoće li od mošta dobiti slabija ili jača vina, tj. da li je vinifikaciju pravilno podesio u pogledu aerobnih i anaerobnih uvjeta pretežno na

proizvodnju alkohola, na razvoj kvasaca ili čak i nekih štetnih mikroorganizama i njihovih nepoželjnih produkata (Bižić, 2017.).

## **2.6. Činitelji alkoholnog vrenja (fermentacije)**

Tijek alkoholne fermentacije prilično je složen za onoga tko nije upoznat sa svim činiteljima koji mogu utjecati na njen tijek, a to su uglavnom: temperatura mošta, aerobni i anaerobni uvjeti, dnevna i druga svjetlost, sastav mikroflore mošta, sastav mošta, sadržaj CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i drugih antiseptika, pritisak u bačvi i drugo. Svi ovi činitelji alkoholne fermentacije su općeniti, ali istovremeno su i specifični za svaki poseban slučaj vinifikacije. Na primjer, za temperaturu se može reći da bitno utječe na intenzitet razvoja vinskog kvasca i tijek alkoholnog vrenja. Međutim, utjecaj temperature dolazi više ili manje do izražaja u ovisnosti i o ostalim spomenutim činiteljima, kao i nizu drugih faktora (Bižić, 2017.).

## **2.7. Utjecaj temperature na alkoholno vrenje**

Temperatura je jedan od bitnih činitelja početka i završetka alkoholne fermentacije, a u svezi s tim i njenog trajanja. Hoće li mošt početi istog dana s fermentacijom ili nakon 8 i više dana, hoće li završiti fermentaciju prije ili kasnije, ili će fermentaciju prekinuti, hoće li kvasci stvoriti više ili manje alkohola, ovisi mnogo i od temperature mošta. Treba imati u vidu da su kvaščeve gljivice živi organizmi i da se prema tome utjecaj temperature odražava na sve njihove životne funkcije. Alkoholna fermentacija počinje ranije ukoliko je temperatura bila viša. Također, fermentacija će biti intenzivnija i trajat će kraće vrijeme. Međutim, valja imati u vidu da kvasac ima i svoje optimalne temperature, kao što ima i temperature koje mu ne pogoduju ili ga unište. Kvasac je vrlo otporan prema niskim temperaturama (Muštović, 1985., Tomas i Kolovrat, 2011., Zoričić, 1996.). Međutim, na visoke temperature kvasac je i te kako osjetljiv, i zbog toga često nastaju prekidi alkoholne fermentacije. Temperature od 32°C do 33°C smatraju se previsokim i kritičnim. Da li će se vrenje prekinuti na 32°C, 36°C ili čak na 40°C ovisi i od drugih okolnosti, kao što su: vrsta ili soj kvasca, koncentracija šećera i kiselina, količina stvorenog alkohola, zračenje mošta, jačina sumporenja itd. (web 13)

## **2.8. Sastav mošta kao činitelj fermentacije**

Hoće li fermentacija uopće početi i da li će se ona normalno odvijati ovisi ne samo o vanjskim činiteljima o kojima je bilo riječi (temperatura, zrak, svjetlosne i druge zrake, vrste kvasca i dr.), nego i od unutrašnjih činitelja, tj. kemijskog sastava mošta. Prvi faktor je sadržaj šećera u moštu, zatim sadržaj kiselina, fenolnih spojeva, alkohola i drugih spojeva. (Bižić, 2017.).

## **2.9. Šećer kao činitelj fermentacije**

Fermentacija mošta se najbolje odvija pri sadržaju šećera od 150 - 250 g/l. Pri jako malim količinama šećera (nekoliko grama) fermentacija se odvija sporo. Pri sadržaju šećera većem od 250 g/l, a naročito ako je veći od 250 - 300 g/l, fermentacija je otežana, tj. ona se odvija sporo i postoji mogućnost prekida fermentacije i zbog toga u moštu može ostati neprevrelog šećera. Istovremeno takav mošt daje manje alkohola (Bižić, 2017.).

## **3. Uloga vinobrana**

Suvremeno podrumarstvo ne može se zamisliti bez upotrebe sumpora. Zdrava i stabilna vina mogu se proizvesti samo uz primjenu "sumporenja mošta" prije početka alkoholnog vrenja - fermentacije, kao i za vrijeme njege vina - pretakanja. Kod većine naših vinogradara naprotiv postoji izvjesna averzija prema vinobranu. Mnogi smatraju da je vinobran štetan za zdravlje ljudi, da uzrokuje glavobolje, da vino poprima miris po gnjilim jajima i sl. Međutim, ako razumno i stručno koristimo "vinobran", on nije štetan po ljudsko zdravlje.

Upotreba vinobrana regulirana je Zakonom o vinu, gdje je točno određeno koliko neko vino može, odnosno smije sadržavati u jednoj litri ukupnog i slobodnog sumpornog dioksida. Našim zakonskim propisima dozvoljena je maksimalna količina ukupnog sumpornog dioksida 300 mg/l ili slobodnog 30 mg/l. Sumporni dioksid dodan moštu ili vinu prelazi u sumporastu kiselinu koja se većim dijelom veže, a manjim dijelom ostaje slobodna. Slobodni dio sumporaste kiseline djeluje kao antiseptik i kao antioksidans. Sumporni dioksid kao antiseptik smrtno djeluje na sve štetne bakterije-uzročnike bolesti vina, divlje kvasce, plijesni i gljivice-uzročnike vinskog cvijeta. Sumporni dioksid kao antioksidans, sprečava nepoželjne oksidacije tj. posmeđivanje mošteva i vina. Zatim, mošt i vino se čuva od suvišnih oksidacija, vina se bolje i sigurnije te dulje čuvaju, zadrže svježinu i buke - aromu. Sumporenjem masulja crnog grožđa, sumporasta kiselina ekstrahira bojenje materije iz pokožice, pa su vina jače obojena.

### 3.1. Oblici korištenja

Može se koristiti kao plinoviti sumpor-dioksid, paljenjem traka za sumporenje praznih bačava. Prilikom sumporenja bačva treba paziti na sljedeće: ako sumporimo suhe bačve, bačva mora biti zatvorena čepom. Međutim, ako sumporimo mokru bačvu, bačva mora biti otvorena, jer u protivnom sagorijevanje sumpora bi bilo nepotpuno. Da bi pospješili sagorijevanje sumpora u vlažnim bačvama koje će se odmah puniti vinom, preporuča se prethodno unutrašnjost bačve oplahnuti vinom, kojeg zatim izlijemo te bačvu zasumporimo.

Sumpor možemo koristiti kao:

- Tekući sumporni dioksid ( $\text{SO}_2$ ) - dolazi u promet u čeličnim bocama težine do 50 kg, a koriste ga vinarije za sumporenje vina i bačva, jer se sumporenje vina može precizno odrediti.
- Sumporasta kiselina ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) - sumporni dioksid se rastvara u vodi i prelazi u sumporastu kiselinu. Sumporasta kiselina se najčešće priprema u koncentraciji 5 do 6%. Ona se proizvodi industrijski. Dodavanje i doziranje sumporaste kiseline u mošt ili vino treba provoditi prema uputama proizvođača.
- Kalij metabisulfit - vinobran ( $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) - Zbog jednostavne pripreme i doziranja, najviše se koristi za sumporenje mošta i vina. Vinobran sadrži cca. 55% sumpornog dioksida.

U praksi se računa da 10 grama kalijevog metabisulfita u vinu oslobađa 5 grama sumpornog dioksida koji će djelovati baktericidno tim jače ako vino ili mošt sadrži više ukupnih kiselina izraženi kao vinska kiselina (PA-VIN 2009.).

Mnogi vinogradari neopravdano smatraju da vinobran uzrokuje nepoželjne mirise po gnjilim jajima. Međutim, ne smije se zaboraviti da ostaci elementarnog sumpora, koji se koristi protiv pepelnice (oidiuma), dospijeva u mošt putem grožđa pa se ostaci sumpora reduciraju na sumporovodik koji podsjeća na pokvarena jaja. Provođenjem taloženja - razluživanja mošta primjenom vinobrana, prije nego počne vrenje, uklanjamo ostatke sumpora, galice i ostalih pesticida, a to je osnovni preduvjet da se proizvede zdravo i kvalitetno vino. Praksu taloženja mošta primjenom vinobrana i sumporaste kiseline te selekcioniranog vinskog kvasca prihvatili su skoro svi naši vinogradari (Zoričić, 1996.).

Tablica 1.: Sumporenja vina

Tablica sumporenja vina							
povećanje za	10 mg	SO <sub>2</sub> /l,	dodati	20 ml	(0,2 dl)	SUMPOvin-a	na 100 l vina
povećanje za	15 mg	SO <sub>2</sub> /l,	dodati	30 ml	(0,3 dl)	SUMPOvin-a	na 100 l vina
povećanje za	20 mg	SO <sub>2</sub> /l,	dodati	40 ml	(0,4 dl)	SUMPOvin-a	na 100 l vina
povećanje za	25 mg	SO <sub>2</sub> /l,	dodati	50 ml	(0,5 dl)	SUMPOvin-a	na 100 l vina
povećanje za	30 mg	SO <sub>2</sub> /l,	dodati	60 ml	(0,6 dl)	SUMPOvin-a	na 100 l vina

Izvor: (web 3, 2017.).

## 4. Bistrenje vina

Mnoga vina se nakon prvog pretoka ne izbistre u potpunosti. Uzrok mutnoće su različite koloidne čestice koje lebde u vinu. Kod vina kod kojih su prilikom bistrenja mošta bila upotrebljena neka od sredstava za bistrenje, stupanj bistroće je puno veći. S obzirom na stupanj i vrstu mutnoće odabire se primjereno sredstvo za bistrenje.

Mutnoća se može ukloniti:

- Upotrebom bentonita
- Upotrebom kombinacije silicijeve soli i želatine
- Upotrebom drugih kombinacija: muronji mjehur, kombinacija želatine – kazeina – muronjeg mjehura ili kombinacije muronjeg mjehura i želatine

Kod upotrebe pojedinih sredstava moraju se pridržavati uputstva pojedinog proizvođača. Nakon upotrebe enoloških preparata mora se primjeniti primjerenu filtraciju. Kod manjih količina vino se može izbistriti i bez filtracije, ali bistroća u tom slučaju nije nikada potpuna (Bižić, 2017.).

### 4.1. Prvi pretok

Po završetku fermentacije, a i poslije u tijeku čuvanja i zriobe vina izdvajaju se razne tvari (organske i anorganske) koje padaju na dno posude (bačve, cisterne i sl.) u kojima se vino čuva te se na taj način stvara određena količina taloga. Taj talog, pored organskih tvari koje potječu od grožđa, zatim vinskog kvasca, zemlje, raznih bjelančevinastih tvari i raznih drugih nečistoća i



truleži, sadrži u sebi i razne nepoželjne mikroorganizme (octene i truležne bakterije, plijesni, bakterije sluzavosti i dr.).

Sam kvasac, koji je svoju funkciju obavio, zajedno s ostalim organskim i anorganskim tvarima pao je, u vidu taloga, na dno posude te vremenom počinje izumirati i raspadati se. Produkti tog razlaganja ne samo da štetno utječu na bistrinu, miris i okus vina, nego služe kao odlična hrana nepoželjnim mikroorganizmima, koji počinju svoj razvoj, ukoliko ih čovjek svojim djelovanjem ne spriječi.

Da bi se spriječile te negativne posljedice, jedna od prvih radnji je, pored nadolijevanja, i pretakanje vina koje se vrši od 15.12 do 15.1. (zavisno o vremenu berbe) te se provodi „otvoreno“. (Muštović, 1985.). Svako pretakanje diktira način postupka i potrebnu spremu za pretakanje. Prije svakog pretakanja potrebno je da se podrum očisti, dezinficira sa sumporenjem, prozrači i tek onda počne pretakati.

Za mlada vina prvo pretakanje je vrlo važan posao. Vrijeme i način pretakanja je od velikog značaja za kvalitetu i dalji razvoj vina. Poslije fermentacije potrebno je na vrijeme odvojiti vino od taloga, različitih materija te ga osloboditi od raznih nečistih mirisa itd. Otvorenim pretakanjem (na zraku) u mladome vinu pospješuju se korisni oksidacijski procesi (ako vino nije potpuno prevrelo). Vrijeme prvog pretakanja ovisi o načinu fermentacije, sadržaju ekstrakta, kiselina i zdravstvenom stanju vina kao i vremenskim okolnostima, tj. atmosferskim prilikama. Različiti kemijski sastav traži, također, različite postupke i različito vrijeme trajanja procesa alkoholnog vrenja, taloženja i bistrenja vina pa zbog toga traži i različito pretakanje, s obzirom na vrijeme i način pretakanja. Slabo kisela vina pretaču se što prije, poslije glavne fermentacije, bez obzira kako se čiste, kako bi se time postigli što manji gubici kiselina i sačuvali osvježavajući CO<sub>2</sub>. Isto tako, treba što prije pretočiti vina proizvedena od pokvarenog i oštećenog grožđa.

Jako kisela vina pretaču se što kasnije da bi se kiselina prirodnim putem što više smanjila. Takva vina se čak više puta miješaju s talogom koji pada na dno bačve, s namjerom da vinski kamen veže što više kiselina. Svakako, i ovakva vina se moraju pretočiti prije nego počne raspadanje kvasaca, tj. najkasnije u veljači ili ožujku (Begerow, 2008.). Vina s malo alkohola i ekstrakata, se također pretaču prije, iako imaju više kiselina kako bi se na taj način dobila punija i ukusnija vina. Sluzava tegljiva vina i vina koja mirišu na sumporovodik pretaču se odmah čim se primijeti bolest, odnosno mana, bez obzira na fermentaciju. Ovo pretakanje se obavlja uz jače

zračenje, jer sluzave tvari sprečavaju čišćenje, tj. bistrenje vina, a sumporovodik sprečava fermentaciju (Riberau – Gayon i sur. 2006.).

Prvo pretakanje može početi onda kad se utvrdi da je vino prevrelo i da se očistilo, odnosno izbistrilo, tj. kad je sva mutnoća (razne čestice) pala na dno. U vinskim posudama velikih volumena ne čeka se na spontano čišćenje vina, nego se za ovu namjenu koriste mehanička sredstva. Za točno određivanje vremena prvog pretakanja nije samo važno da je fermentacija potpuno završena (manje od 2 g/l neprevrelog šećera), već je važan i aciditet-kiselost (eventualna biološka razgradnja jabučne kiseline), (Radovanović, 2006.).

Izuzetak od ovog pravila čine slatka i slatkasta vina. Kod njih se ne čeka kraj fermentacije te da se vino potpuno očisti, nego se posebnim postupkom zaustavi fermentacija, mlado vino pretoči i filtrira.

Nakon prvog pretoka važno je voditi računa o sljedećem:

- da je bačva ili cisterna uvijek puna do vrha i zatvorena,
- da se redovno kontrolira sadržaj SO<sub>2</sub>,
- da se održava niska temperatura u podrumu

U novijem vinarstvu, uz primjenu suvremene tehnologije, obično je dovoljan samo jedan pretok, ali najčešće se vrši poslije nekoliko mjeseci i drugi pretok kojim se vino oslobodi od novostvorenih nečistoća i od prvog pretoka preostalih sitnih čestica koje mute vino. U izuzetnim slučajevima kod visokokvalitetnih vina vrše se dalja pretakanja vina (Bižić, 2017.).

## **4.2. Drugi pretok**

Drugi pretok se provodi u proljeće pred nastup prvih toplih dana, a treći pretok početkom lipnja. U jesen pred berbu se provodi četvrti pretok. Za neke propuste u njezi vina može se opravdanje, jer svi vinogradari nemaju odgovarajuće podrumске prostorije, strojeve za preradu, muljače, preše, dovoljno bačava, tekuću vodu, mogućnost zagrijavanja i hlađenja podrumskih prostorija. Međutim, opravdanja nema za držanje vina od berbe do berbe na talogu, zatim da se redovito ne nadolijeva i redovito pretače uz obavezno dodavanje vinobrana ili sumporaste kiseline. Takav postupak nekih vinogradara, suvremena znanost i praksa u vinarstvu (enologija) smatra posve pogrešnim. Smatra se da je 90% mutnoće vina uzrokovano držanjem vina na vinskom talogu. Vinski talog (drožde, birsa), sastoji se ostataka neprevrelog šećera, gljivica kvasca, bakterija mliječno-kiselog vrenja, kao i bakterija koje provode biološku razgradnju

jabučne i vinske kiseline. Tim biološkim procesom smanjuje se kiselost vina tzv. pH, a kao posljedica smanjene kiselosti, smanjuje se topivost soli vinske kiseline, što izaziva mutnoću vina naknadnim taloženjem soli vinske kiseline.

Vina koja se na vrijeme ne pretaču sa taloga, više su podložna bolestima i manama. Osnovne bolesti vina koje nastaju djelovanjem raznih bakterija i gljivica su: vinski cvijet, octikavost, zavrelica i manitno vrenje te sluzavost. Najčešće mane vina koje nastaju djelovanjem raznih kemijskih procesa i enzima ili stranih materija su: miris vina po sumporovodiku, miris po drvu (na bačvu), miris po plijesni, bakreni, crveni, smeđi (posmeđivanje), crni (plavi), sivi i bijeli lom. Jako je važno da se osim liječenja bolesnih vina liječi i posuđe (bačve) u kojima se bolesno vino nalazilo (web 9, 2017.).

## **5. Bolesti vina**

Bolesti vina se mogu grupirati prema sastojku kojeg napadaju:

Etilni alkohol: - vinski cvijet

- octikavost

Šećeri: - sluzavost

- mliječno kiselo vrenje

Kiseline: - prevrnutost

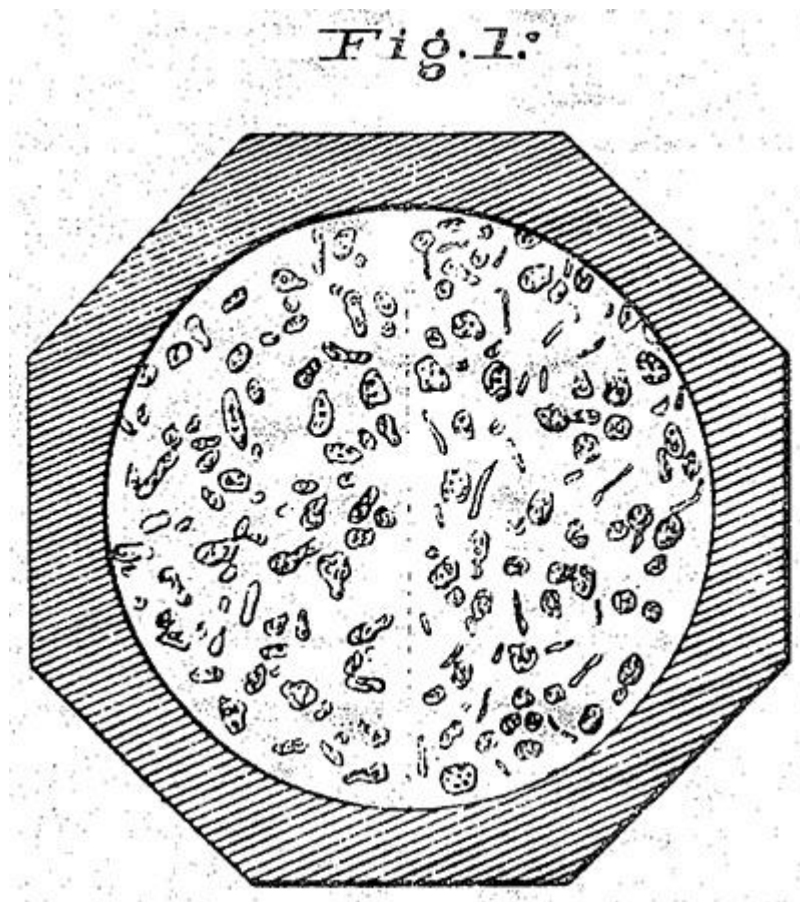
Glicerin: - gorkost

Bolestima vina nazivaju se štetne promjene sastava i organoleptičkih osobina vina. Te promjene uzrokuju mikroorganizmi (kvasci, bakterije i plijesni) koje stvaraju štetne tvari, a na štetu jednog i više sastojaka vina. Njihovo djelovanje uzrokuje različite kemijske promjene koje utječu na izgled, miris i okus vina. Promjene mogu biti različitog intenziteta, slabog do vrlo snažnog (kada vino nije primjereno za konzumaciju). U bolesti vina spadaju vinski cvijet, octeni cik, mliječno-kiseli cik, zavrelica i manitno vrenje, miris i okus na miševinu te sluzavost vina.

### **5.1. Vinski cvijet**

Vinski cvijet je bolest koja se javlja na površini vina u nepunim bačvama i bocama, a očituje se u pojavi bijele kožice koja s vremenom odeblja i polako se taloži na dno. Jedna je od najraširenijih bolesti te je poznata svim vinarima. Kožica je bijele do sivo-bijele boje. Sastoji se

od isprepletenih niti gljivica vinskog cvijeta. Uzročnici su divlji kvasci iz roda *Candida*, vrsta *Candida mycoderma* L. poznata i pod nazivom *Mycoderma vini*. a pojavu pospješuje alkohol ispod 12 vol %, niski ekstrakt, viša temperatura, manje CO<sub>2</sub>, nepotpuna ispunjenost posude, pristup zraka (kisika). Sve gljivice koje izazivaju tu bolest razvijaju se uz prisutnost zraka, na temperaturi od 15-25°C.



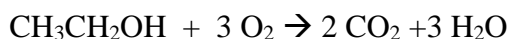
Slika 1: *Mycoderma vini*

Izvor: (web 6)

Dolazi do prelaska etilnog alkohola u ugljični dioksid, povećava se sadržaj hlapivih kiselina i smanjuje se sadržaj ukupnih kiselina te opada kvaliteta vina. U vinu se osjeti okus po pljesnivoći. Štetnost gljivica vinskog cvijeta sastoji se u tome što one postepeno razgrađuju alkohol na ugljični dioksid i vodu, a alkohol gljivici vinskog cvijeta služi kao biološka energija za razmnožavanje. Kao međuprodukt oksidacije alkohola i ugljičnog dioksida stvara se manja količina acetaldehida i octene kiseline pa se na taj način povisuje sadržaj hlapive kiseline vina.

Vinskom cvijetu su više izložena vina do 10% alkohola, a manje ona koja prelaze 11%. Optimalna temperatura za razvoj vinskog cvijeta je oko 20-25°C. Česta pojava je da se pored vinskog cvijeta razvijaju i octene bakterije pa se tako ubrzava proces kvarenja vina.

Izazivači ove bolesti su kvaščeve gljivice *Mycoderma*, *Hansenula* i *Pichia* (Zoričić.,1996.).



### 5.1.1. Liječenje

Kako bi spriječili pojavu ove bolesti, posuda u kojoj se drži vino morala bi biti stalno puna, dobro zatvorena, a vino primjereno sumporeno. Prazan prostor trebao bi biti dopunjen inertnim plinom. Treba posebno voditi brigu o čistoći podruma i bačava. Ako je bolest u početku stvaranja, vino se dolijeva gumenim crijevima kroz otvor odozgo, tako da cijev prođe kroz bjelkastu prevlaku, sve dok prevlaka (uzrokovana bakterijom) ne izađe kroz otvor bačve van. Ali vino iz veće bačve s debelom navlakom mora se pretočiti i sumporiti s 10-15 g/hl SO<sub>2</sub> te potom procijediti. Liječenje se može provoditi čišćenjem nekim od enoloških preparata (aktivni ugljen, silicijeva sol, želatina) te provođenjem sterilne filtracije.

Za održavanje čistoće bačve, što sprječava pojavu bolesti vina, potrebno je tijekom svakog pretoka vina bačve iznutra dobro isprati zbog nastanka vinskog kamena. To je neophodno obaviti jer bačva koja je obložena vinskim kamenom teško se održava čistom, te omogućuje pojavu raznih bakterija i gljivica koje su uzročnici bolesti vina (Zoričić, 1996.).



Slika 2: Vinski cvijet

Izvor: (web 2 )

## 5.2. Octeni cik

Octikavost je jedna od najopasnijih i najčešćih bolesti koje se kod nas javljaju u vinu. Zbog prethodno navedenog, vinari se najviše bore s tom bolesti. Pojavljuje se tijekom vinifikacije, ali se može pojaviti i kasnije. Uzrokuju je octenokisele bakterije, a pospješuje je visoka temperatura (30-35°C), niža kiselina i viši pH, niži alkoholi te prisutnost kisika. Octene bakterije je otkrio Louis Pasteur i nazvao ih je *Mycoderma aceti*. Nakon toga, Hansen je izolirao *Bacterium aceti* i *Bacterium pasterianum*. Bolest se najčešće javlja u slabim vinima s malo kiselina i alkohola, no ni druga vina nisu imuna. Octene se bakterije razvijaju samo u prisutnosti zraka, stoga se najlakše octi vino koje se nalazi u nepunim bačvama ili bocama. Alkohol prelazi preko acetaldehida u octenu kiselinu i ugljični dioksid. Octene bakterije se najčešće razvijaju na površini vina gdje stvaraju pokožicu koja je bjelkasto sive do žućkaste boje.

Octikava vina imaju oštar miris i okus po octenoj kiselini, a na površini se pojavljuje tanka, prozirna kožica koja se uglavnom sastoji od octenih bakterija. Octeni cik sprečavamo preradom zdravog grožđa, predbistrenjem mošta, dodavanjem selekcioniranih kvasaca, primjerenim sumporenjem, održavanjem higijene u podrumu, a posuda bi trebala biti uvijek puna. Gnijilo grožđe treba odvajati od zdravog i posebno prerađivati. Nakon završenog burnog vrenja treba odmah početi s nadolijevanjem bačava. Sumporenje također treba redovito provoditi. Loše održavanje bačve, kao i one u kojima je stajalo octikavo vino najčešće su izvor zaraza. Octeni cik ne možemo odstraniti. Proces se može usporiti sterilnom filtracijom ili pasterizacijom, jakim sumporenjem ili filtriranjem vina preko tzv. EK-ploča. Otkiseljavanjem se octena kiselina ne može odstraniti iz vina. Vapnenac kojim se vrši otkiseljavanje veže najprije sve ostale kiseline vina i na kraju octenu. Octikavo vino upotrebljava se za proizvodnju vinskog octa. U Hrvatskoj postoji Zakon o vinu koji zabranjuje promet, odnosno prodaju octikavih vina: bijela vina s više od 1,2 g/l hlapljive octene kiseline, a crna od 1,4 g/l, te specijalna s više od 1,5 g/l (Licul, Premužić 1982.).

### 5.2.1. Liječenje

Jedina sigurna zaštita od octikavosti je redovito nadolijevanje bačvi i sumporenje vina. Kad se bačve isprazne, potrebno ih je temeljito oprati hladnom vodom, zatim vrelom otopinom sode te opet isprati hladnom vodom, te na kraju dobro osušiti bačvu. Kad se proces pranja i sušenja bačve završi, bačvu je potrebno sumporiti sumpornim trakama. Na volumen bačve od 600 l zapale se dvije trake. Za pranje bačvi koristi se 5%-tna otopina kristalne sode. Bačvu je potrebno

valjati dok se voda ne ohladi. Ako se octene bakterije još nisu previše razvile, dovoljno je da se na 100 l vina doda 10-15 g vinobrana ili 100 ml sumporaste kiseline.

Otkiseljavanje vina vrši primjenom specijalnog kalcijevog karbonata, (npr. Sihadex-a ), koji je razvijen ciljano za dvojno otkiseljavanje s primjenom u groždanom moštu i vinu. Zbog specijalnih svojstava proizvoda i dokazanog uspješnog postupka moguće je upravo u godištima s malim udjelom vinske kiseline istaložiti vinski i jabučnu kiselinu u jednakim dijelovima kao dvojnu sol. Specijalne prednosti Sihadex-a jesu:

1. Brzo sniženje pH-vrijednosti u djelomičnoj količini
2. Taloženje vinske kiseline i jabučne kiseline u odnosu 1:1
3. Brzo taloženje dvojne soli (Begerow, 2008.).

### **5.2.2. Primjena**

Kod dvojnog otkiseljavanja radi se o postupku koji su razvili Kielhöfer i Würdig. (Riberau-Gayon, 2006). On se primjenjuje ponajprije kod godišta u kojima je udio vinske kiseline u ukupnoj kiselini vrlo nizak, dok istovremeno sadržaj ukupne kiseline vrlo visok. To je najčešće slučaj kod nedozrelog grožđa te kod grožđa oštećenog od mraza.

Kod dvojnog otkiseljavanja, potpuno se otkiseljava izračunati dio mošta, odnosno vina, tj. talože se vinska i jabučna kiselina. Nakon toga se otkiseljena količina opet dodaje glavnoj količini. Na taj se način nakon miješanja u ukupnoj količini vina zadržava dovoljno velik udio vinske kiseline. Tome svakako treba težiti iz želje za poboljšanjem okusa. Potpuno uklanjanje vinske kiseline iz pića dovelo bi do neugodnog slano-papirastog okusa, a istovremeno bi toliko povisilo pH-vrijednost da bi moglo doći do mikrobioloških problema (Radovanović, 1986.).

### **5.3. Mliječno-kiseli cik**

Ovu bolest uzrokuju mliječno-kisele bakterije, često zajedno s bakterijama manitnog vrenja. Bolest pospješuju niske kiseline i visoki pH te ostatak neprovrelog šećera. Bakterije razgrađuju neprovreli šećer u mliječnu kiselinu i diacetil, a kasnije u octenu kiselinu te se stvara manit i oslobađa CO<sub>2</sub>. Prepoznaje se po okusu na kiselo zelje, kisele krastavce, repi, silaži te vino ima reski slatko-kiseli okus. Valja napomenuti da dokle god se ne osjeća kiselina (cik) govorimo o mliječno kiselom okusu i mirisu (Šimundić, 2008.).

### **5.3.1. Sprečavanje nastanka bolesti**

Bolest možemo spriječiti predbistrenjem mošta, dodavanjem selekcioniranih kvasaca, pravovremenim pretokom, te primjerenim sumporenjem. Mliječno-kiseli cik se ne može odstraniti. Proces se može usporiti s jakim sumporenjem i sterilnom filtracijom ili pasterizacijom (Šimundić, 2008.).

### **5.4. Zavrelica i manitno vrenje**

Ove se bolesti spominju zajedno jer su im uzročnici veoma često iste bakterije. Zavrelica se javlja više u sjevernim krajevima, dok manitno vrenje češće na jugu.

U proljetnim mjesecima postoji velika opasnost da se u vinima u kojima je ostalo neprovrelog šećera pojavi mliječno-kiselo vrenje ili zavrelica. Takva se vina zamute, stvara se ugljični dioksid, a u okusu se osjeća tek po kiselom zelju ili po kiselom mlijeku. Uz mliječnu stvara se uvijek i octena kiselina te se javlja i octikav okus.

Vina koja imaju više tanina i veći postotak alkohola manje su sklona zavrelici. Vina u kojima se pojavljuje bolest, šume i šište, te se pojavljuju mjehurići ugljičnog dioksida. Manitno vrenje javlja se veoma često već usporedno s alkoholnim vrenjem, kada mošt u većoj mjeri bio zaražen bakterijama. Oboljela vina su sladunjavo-kisela (Licul, Premužić 1982.).

#### **5.4.1. Sprečavanje i liječenje**

Da se spriječe te bolesti, treba u prvom redu osigurati nesmetan, normalni tijek vrenja. U početku temperatura mošta prilikom vrenja ne smije prelaziti 20°C za bijela vina i 22°C za crna vina. Mošt se mora prije vrenja sumporiti, vrenje provoditi na nižim temperaturama, mlado vino pravodobno pretočiti s drožđa. Ukoliko u vinu nije šećer dokraja provreo, treba izazvati u ranim proljetnim mjesecima naknadno alkoholno vrenje dodatkom selekcioniranog kvasca (Vrelko, Uvapherm), te pažljivo pratiti je li vrenje nastupilo i šećer provrio.

Pri početnom razvoju bolesti vrši se sumporenje sa 10 do 20 g metabisulfitu po hl da se spriječi daljnji razvoj bakterija i vino pretoči. Ako se vino zamutilo i dobilo neprijatan miris i okus, može se ublažiti dodatkom aktivnog ugljena uz naknadno bistrenje taninom i želatinom. Vina kod kojih je bolest već jače napredovala ne mogu se liječiti. Upotrebljavaju se za proizvodnju vinskog octa (R.Licul, D.Premužić 1982.).



## **5.5. Miris i okus na miševinu**

Uzrokuju ga bakterije mliječno-kiselog vrenja i divlji kvasci. Na pojavu utječu nepovoljni fizikalno-kemijski odnosi: niska kiselina-visoki pH, viša temperatura, stajanje na tropu, preslabo sumporenje i ostatak šećera. Promjene su fizikalno-kemijske naravi. Prepoznaje se po mirisu i okusu koji podsjeća na miševu. Može se spriječiti čistim podrumarenjem, predbistrenjem mošta, pravovremeno obavljenim pretokom i sumporenjem vina (web 5).

### **5.5.1. Spriječavanje nastanka bolesti i liječenje**

Bolest se sprečava čistim podrumarenjem, predbistrenjem mošta, pravovremenim pretokom i primjerenim i pravovremenim sumporenjem. Odstranjivanje se provodi pojačanim sumporenjem, povećanjem kiseline i snižavanjem pH, čišćenje s kazeinom, te ponovnom fermentacijom (web 5).

## **5.6. Sluzavost vina**

Sluzavost je uglavnom bolest mladih vina. Može se javiti u tijeku, odnosno pri kraju vrenja ili već u provrelim vinima. Uzrokuju ga bakterije mliječno-kiselog vrenja i sluzave bakterije, *Bacillus viscosus vini* i dr., kvasci roda *Pichia* i *Hansenula* te plijesni. Šećer se mijenja u sluz i CO<sub>2</sub> te prelazi u octenu kiselinu i druge spojeve (diacetil). U vinu se raspoznaju sluzave komponente. Bolesno vino je teško, gusto poput ulja i kod prelijevanja iz čaše u čašu vuče se dugim nitima. Najlakše obole vina s malo kiseline i alkohola, kao i ona koja su dugo ležala na drožđu (Radovanović 1986.).

### **5.6.1. Spriječavanje bolesti i liječenje**

Bolest se sprečava dobrim provođenjem vrenja uz upotrebu selekcioniranog vinskog kvasca, predbistrenjem mošta, kontrolom vrenja, dobrim razluživanjem mošta te pravodobnim pretakanjem mladog vina s drožđa. Ukoliko je vino samo u manjoj mjeri sluzavo, dovoljno ga je pretočiti uz pristup zraka i sluzavost će nestati. Jače sluzavim vinima treba sluz razbijati pretakanjem vina kroz ružicu ili udaranjem vina sirkovom metlom. Takva se vina jače sumpore sa 10 do 15 g kalijeva metabisulfita po hl (Pa-vin 2009.).



Slika 3: Sluzavost vina

Izvor: (web 5)

## 5.7. Oksidacija vina

Oksidacija se može dogoditi u svakom trenutku proizvodnje vina, od mošta do stavljanja u boce. Iako se još uvijek smatra usputnom pojavom, izaziva velike probleme kod vina. Oksidirano vino nema svježine, djeluje umorno, ima karakterističan miris po zagriženoj i odstajaloj jabuci. Bijela vina imaju izraženiju žutu do blago smeđu boju. Iako su crna vina zbog svog sastava malo otpornija na ovu pojavu, kod jače izloženosti utjecaju kisika dolazi do promjene boje u narančasto-smeđu, okusom su gruba i kao da isušuju jezik i nepce (web 8).

### 5.7.1 Liječenje

Ovu pojavu treba spriječiti nadolijevanjem otpražnjenih posuda-bačava, sumporenjem (odnosno kontrolom zaštitnog sumpora u vinu). Boce u kojima je vino treba prikladno čuvati (da se pluteni čep ne suši, što omogućava kisiku ulazak u bocu). Treba poduzeti sve mjere da do ove pojave ne dođe (web 8).

## **6. Taloženja u vinu**

Nakon završetka alkoholne fermentacije prestaju jaka strujanja uslijed oslobađanja ugljik dioksida te u vinu postepeno počinju procesi taloženja. Postoje taloženja soli vinske kiseline, spojeva željeza, spojeva bakra, bjelančevina i taloženje bojenih tvari kod crnih vina (web 8).

### **6.1. Taloženje soli vinske kiseline**

Vinska kiselina je jedna od glavnih kiselina u vinu i u vinu se nalazi u obliku kalijevih i kalcijevih soli, a mali postotak je u slobodnom stanju. Najviše je zastupljena u obliku primarnog kalijhidrotartarata (vinski kamen, striješ), a u manjoj mjeri kao sekundarni kalcijev tartarat. Taloženje ovih soli u vinu ovisi o sadržaju alkohola, temperaturi i pH (web 8).

### **6.2. Taloženje spojeva željeza**

Željezo dopijeva u vino preko mošta i grožđa (fiziološki put), a djelomično i preko strojeva i raznih materijala (pesticida) s kojima mošt i vino dolaze u kontakt (tehnološki put). Taloženje željeza u vinu se javlja u obliku mana - sivog (bijelog) i crnog (plavog) loma (web 8).

### **6.3. Taloženje spojeva bakra**

Bakar u vino dopijeva preko grožđa i preko bakrenih dijelova strojeva i uređaja koji se koriste pri preradi grožđa. Količine bakra veće od 0,5 mg/l mogu biti uzrok nestabilnosti vina, pogotovo bijelih koja sadrže više slobodnog sumpor-dioksida koji kao izvor sumpora zajedno sa bakrom sudjeluje u stvaranju bakrovog sulfida koji izaziva zamućenje i pojavu taloga. Do taloženja bakra dolazi kada je vino u odsustvu zraka i najčešće se javlja u bocama u obliku zamućenja i stvaranja taloga tamno crvene boje. Tvari bjelančevinaste prirode stimuliraju pojavu taloženja stvorenog bakrovog sulfida, a faktori koji ubrzavaju tu pojavu su povišena temperatura i sunčeva svjetlost koja ubrzava redukciju bakra te prisustvo željeza u vinu (web 8).

#### **6.4. Taloženje bjelančevina**

Bjelančevine dospijevaju u vino preko grožđa te izumiranjem i autolizom kvašćevih stanica i čine koloidni sustav vrlo nestabilne prirode. Nalaze se u svim vinima, a naročito u mladim, bijelim vinima. Najčešće do zamućenja uslijed taloženja bjelančevina dolazi pod utjecajem promjena temperature i sadržaja tanina u vinu. Taloženje bjelančevina pod utjecajem visokih temperatura od 80 °C odvija se u dvije faze jer bjelančevine prvo gube vodu, tj. denaturiraju se, a tek nakon toga nastupa koagulacija za koju je neophodno prisustvo tanina i kationa. Bjelančevine se talože i pri nižim, ali ipak relativno visokim temperaturama od 30 °C i ta su taloženja spontane prirode i duže traju. Tako se neka bijela vina mute i bez prethodnog zagrijavanja ako se izlože niskoj temperaturi do blizu točke njihovog smrzavanja, dok se neka ne mute na visokoj, a mute se na niskoj temperaturi, što se događa u vinima s nedovoljno tanina. To znači da u nedostatku tanina u vinu koagulirajuću ulogu može imati niska temperatura.

Taloženje bjelančevina pod utjecajem tanina - za utvrđivanje sklonosti vina prema taloženju bjelančevina osim zagrijavanja i hlađenja, služimo se i dodatkom 1 do 2 g/l tanina i ako dođe do zamućenja i stvaranja taloga to je znak da vino sadrži nestabilne bjelančevine.

#### **6.5. Taloženje bojenih tvari kod crnih vina**

Tijekom čuvanja crnih vina dolazi do taloženja antocijana što nije poželjno jer se stvara talog koji muti vino i izlučuju se bojene tvari koje smanjuju intezitet njihove boje za 10 do 20 %. Tim promjenama podliježu i nova i stara crna vina. Za antocijane je karakteristično da se u vinu nalaze dijelom u kristalnom i dijelom u koloidnom stanju. Koloidna frakcija je sa negativnim električnim nabojem i predstavlja nestabilno stanje antocijana u vinu, a do njenog taloženja dolazi izlaganjem vina niskoj temperaturi od 0 °C. Za utvrđivanje podložnosti crnih vina taloženju antocijana koristi se aparat depozimetar. Za zaštitu crnih vina od taloženja antocijana bitno je tretiranje vina sredstvima kojima se eliminira koloidna frakcija antocijana (želatina, bentonit) i tretiranje vina sredstvima kojima se koloidna frakcija antocijana održava u otopini čime se sprječava njeno taloženje (gumiarabika).

## **7. Mane vina**

Mane vina nastaju uslijed nepravilnih fizikalno-kemijskih procesa u moštu ili vinu, djelovanja enzima, divljih kvasaca i raznih drugih stranih sastojaka. Organoleptičke karakteristike vina (boja, miris, okus, stanje) mogu se promijeniti do te mjere da vino nije primjereno za stavljanje u promet ili konzumaciju zbog oksidacije, mutnoće, kristalizacije, taloga, stranih mirisa i okusa. U mane vina se ubrajaju posmeđivanje vina, crni lom, sivi lom, smeđi lom (posmeđivanje), crveni lom, miris na sumporovodik, okus po plijesni, okus po drožđu, okus vina na drvo i bačvu, bjelančevinasta mutnoća.

### **7.1. Smeđi lom ( posmeđivanje)**

Posmeđivanje vina jedna je od vrlo čestih mana kojoj su podložna i bijela i crna vina. Kod bijelih vina koja su podložna toj mani svijetla, žutozelena boja prelazi u tamnožutu i smeđu, a kod crnih se pojavljuje smeđecrvena ili čokoladna boja. Bijela vina s ovom manom postaju mutna, smeđa i mrka. Dužim stajanjem u takvim vinima nastaje lagan talog. Okus i miris takvih vina podsjeća na oguljenu i na zraku ostavljenu jabuku. Ovoj su mani sklona vina proizvedena iz pljesniva i natrula grožđa koja su vrela na tropu. U takvim vinima, s malo kiselina, kisik iz zraka spaja se s polifenolima (tj. tvarima boje, tanin). Prema tome, proizvodnja zdravog grožđa prvi je uvjet da do ove mane ne dođe. Ako su jeseni kišovite, a grožđe trulo, tada valja u trenutku preradbe provoditi jače sumporenje (Sumpovin, Vinobran). Bijela vina valja taložiti, a crna što prije skidati (otočiti) s tropa (nakon 5-7 dana), bez pristupa zraka. Bolesna vina dakle treba bistrirati (s taninom i želatinom) i jače sumporiti.

Osim promjene boje dolazi i do promjene okusa vina. Sklonost vina posmeđivanju ustanovljuje se na vrlo jednostavan način. Uzorak vina ostavi se u čaši stajati dan-dva na otvorenom. Ako je vino podložno posmeđivanju, početak će se s površine javljati smeđa boja, koja se sve više širi prema dnu čaše, dok napokon cjelokupna količina vina ne posmeđi. Smeđi lom vina nastaje uslijed djelovanja specifičnih tvari, enzima polifenoloksidaza koje prenose kisik iz zraka na tvari boje i tanin u vinu. Spajanjem tih materijala s kisikom nastaju novi spojevi, koji su tamno obojeni i uzrokuju promjenu boje vina (Šimundić, 2008.). Posmeđivanje se može spriječiti pravilnim sumporenjem mošta prije vrenja i redovitim nadolijevanjem posuda nakon burnog vrenja. Prije prvog pretoka treba sva vina ispitati naginju li posmeđivanju. Ukoliko su podložna

tome, moraju se prije pretakanja sumporiti. Zavisno od jačine posmeđivanja, dodaje se 5 do 10 g/hl SO<sub>2</sub> odnosno 10 do 20 g/hl kalijeva metabisulfit (Bižić, 2017.).



Slika 4: Smeđi lom vina

Izvor: (web 6)

## 7.2. Crni lom

Crni ili plavi lom se javlja pretežito u crnim vinima s nižim sadržajem ukupnih kiselina i odražava se na promjenu boje koja prelazi u tamno plavu te zamućenjem i stvaranjem taloga u kojemu se nalaze željezo, tanini i tvari boje. Spojevi trovalentnog željeza sa fenolnim spojevima crnih vina su koloidne prirode sa negativnim električnim nabojem, a posebno je značajan feritanat koji se u prisustvu tvari sa pozitivnim nabojem taloži i izaziva crni lom u vinu (Kosovac, 2013.).

Da se spriječi pojava crnog loma, treba izbjegavati doticaj mošta i vina sa željeznim predmetima. Također i tretiranje vinograda zelenom galicom može dovesti do ove mane. Strojevi od željeza moraju biti dobro lakirani da se spriječi rđanje, jer se rđa lakše otapa u kiselinama vina nego čisto željezo. Posebno naši podrumari ne vode računa da željeznu pločicu koja se nalazi sa unutrašnje strane vrata bačve prethodno izoliraju parafinom, neutralnim voskom, a najbolje bi bilo da je pločica od „rosfraja“ koja ne zahtjeva dodatnu izolaciju. Nove bačve treba dobro ovinjavati kako bi se izbjeglo preveliko izlučivanje tanina u mošt ili vino. Primjenom kalijeva ferocijanida odstranjuje se crni lom iz vina. Postupak se provodi pod strogom kontrolom vinarskih stručnjaka (Pa-vin, 2009.).



Slika 5 i 6: Početni i završni stadij crnog loma

Izvor: (web 6)

### 7.3. Sivi lom

Sivi ili bijeli lom se javlja uslijed taloženja ferifosfata pa se još naziva i ferifosfatni lom. Željezo se spaja sa fosfornom kiselinom u vinu s niskim sadržajem ukupnih kiselina i u određenom trenutku prilikom kontakta vina sa zrakom nastaje oksidacija dvovalentnog željeza u trovalentni spoj ferifosfat koji izaziva zamućenje. Javlja se pretežno u bijelim vinima i takva vina su magličasto mutna i sivkaste su boje. Bjelančevine stimuliraju taloženje ferifosfata, a zaštitni koloidi (gumiarabika) ometaju taj proces. Kiselost vina pri pH manjem od 3,3 stimulira, a pri pH većem od 3,3 ometa taloženje ferifosfata. Efikasno sredstvo protiv pojave sivog loma u vinu je limunska kiselina, ali inače se provodi, tzv. plavo bistrenje vina kalijevim ferocijanidom što obavljaju za to ovlaštene institucije jer je to izuzetno otrovan spoj (Kosovac, 2013.). Vina koja naginju sivom lomu imaju normalan izgled sve dok ne dođu u doticaj sa zrakom. Kada je u bijelim vinima povećan sadržaj željeza i fosfornih spojeva, vina na zraku postaju mliječnosiva ili pepeljastobjeličasta, odnosno zamućenja uzrokuje nastanak ferifosfata (spajanje čestica željeza i fosforne kiseline) koje se nalaze u vinu. Feri oblici željeza su netopivi, a pod utjecajem svjetlosti prijeđu u fero topivi oblik. Vino s ovom manom ostavljeno u bijeloj boci na suncu brzo izbistri. Dobro je znati da se ponekad bijelim lomom naziva i zamućenje što ga izaziva grušanje termolabilnih bjelančevina djelovanjem niskih ili povišenih temperatura (Radovanović, 1986.).

Mana se otklanja dodatkom limunske kiseline čime se netopivi (feri) oblici željeza prevode u topive (fero) spojeve. Da bi se spriječila pojava ove mane valja spriječiti svaki oblik obogaćivanja vina sa željezom, ali ako je taj sadržaj povećan (i iznosi više od 0,5 g/l kod bijelih, ili 2 g/l kod crnih vina) tada se preporučuje provesti demetaliziranje (postupkom što se naziva plavo bistrenje). Plavo bistrenje se može provesti uz prisustvo ovlaštenog stručnjaka Zavoda za vinarstvo (N.Bižić, 2017.).

#### **7.4. Crveni lom**

Opis ove mane je identičan opisu bijelog loma, s tom razlikom da mućenje izaziva spoj bakra i fosfatne kiseline (a ne željeza i fosfatne kiseline). Međutim, dok su kod željeza netopivi viši (feri), kod bakra su netopivi niži (kupro) oksidacijski oblici. Zato će se vino s ovom manom (ostavljeno u bijeloj boci na suncu) na svjetlosti zamutiti, a u tami izbistriti (Nunes, Peineman, 2001.).

Pojava ove mane svojstvena je vinima u kojima je (npr. nepravilnom i prekomjernom uporabom bakarnih i fosfatnih fitofarmaceutskih sredstava) povećan sadržaj bakra i fosfatne kiseline. Pravilnom zaštitom neće se putem grožđa u mošt i vino unijeti ni bakar ni fosfati. Ako se greškom vinogradara ili vinara mošt ili vino tim tvarima (mehanički) obogati, tada je potrebno obaviti demetalizaciju (Dervnja, 2013.).

#### **7.5. Bakreni lom**

Pojavljuje se u vinima koja su odnjegovana te se nalaze u buteljama. Redovito se pojavljuju u anaerobnim uvjetima u tamnim prostorijama. Ako se takvo vino izloži svjetlosti, bakreni lom nestaje, ali se najčešće ponovo vraća (web 1).

#### **7.6. Bijeli lom**

Češće se javlja kod bijelih vina. Nastaje postupnom koagulacijom, tj. grušnjem bjelančevinastih tvari vina u obliku magličaste mutnoće vina. Kod crnih vina ova je mana rjeđa jer se višak bjelančevinastih tvari taloži taninom. Vina koja sadrže dovoljno kiseline manje su sklona spomenutim lomovima (web 1).



## 7.7. Miris na sumporovodik H<sub>2</sub>S

Vino ima neugodan miris po trulim jajima. Razlikujemo:

- Klasični sumporovodik (trula jaja, merkaptan) – uzrokuje ga prisutnost plina H<sub>2</sub>S u vinu. Pospješuje ga prisutnost sumpora (ostaci prskanja, sumporenja posuda, grožđa ili mošta), nebstreni mošt, prisutnost kvasaca koji razvijaju više H<sub>2</sub>S, razgradnja aminokiselina. Sumpor se reducira u H<sub>2</sub>S. Raspoznaje se po karakterističnom mirisu i okusu po trulim jajima. To je vrlo neugodan miris, a zapaža se u mladim vinima odmah nakon završetka vrenja. Smatra se da sumporovodik nastaje iz elementarnog sumpora u procesu alkoholnog vrenja mošta ili masulja. Elementarni sumpor može doći u u mošt s groždem koje je bilo kasno tretirano sumporom ili može potjecati iz bačava ukoliko su bile nepravilno sumporene sumpornim trakama. Ako je sumpor nanesen na trake u debelom sloju, ne izgara potpuno, već kapa na dno bačve. U tijeku vrenja reducira se onda elementarni sumpor u sumporovodik. Sprečavamo ga samobistrenjem (razluživanje mošta), dodavanjem selekcioniranih kvasaca, pravilnim sumporenjem, pravovremenim prvim pretokom i redovitom kontrolom. Miris na pokvarena jaja uklanja se relativno jednostavno ukoliko se pravodobno intervenira. Ako je miris slabije izražen, dovoljno će biti pretakanje vina uz jače zračenje. Ako je miris intenzivniji vrši se pretok preko ružice i sumpori se vino sa 5 do 10 g/hl SO<sub>2</sub>. Ne poduzmu li se mjere na vrijeme, sumporovodik se veže polako na alkohol i u vinu nastaje spoj merkaptan. Vrlo je neugodna mirisa i teško se odstranjuje iz vina. Jače pojave se odstranjuju s 2% bakrenim sulfatom (CuSO<sub>4</sub>) – Antibekser u kombinaciji sa kvalitetnim bentonitima. U slučaju pojave merkaptana i dietil sulfida odstranjivanje je moguće ponovnim vrenjem.
- Kvasni sumporovodik – uzrokuju ga raspadnuti kvasci
- Aroma H<sub>2</sub>S – poseban miris po plijesni, starikavost. (Kosovac, 2013.).



Slika 7: Sumporenje drvene bačve sumpornom trakom

Izvor: Vlastita fotografija

## 7.8. Okus po plijesni

Dođe li vino u doticaj s pljesnivom bačvom ili se nalazi u boci začepljenoj pljesnivim čepom, ono će veoma lako i brzo poprimiti taj neugodan miris. Osjeća li se plijesan u vrlo maloj mjeri, mana se odstranjuje ugljenom, taninom i želatinom, silicijevom soli i sumporenjem. Jače izražen miris ne može se ukloniti iz vina (Riberau-Gayon i sur. 2006.).

Preventiva: nakon pretakanja, bačva se mora oprati prvo hladnom, a zatim vrelom otopinom kuhinjske sode, 3 do 5%. Ako je plijesan duboko zašla u drvo, bačve ispiremo koncentriranom sumpornom kiselinom i hipermanganom. Nakon ispiranja bačve hladnom vodom, bačvu treba osušiti i suhu zasumporiti (na volumen bačve od 300 lit 1 sumporna traka). Potrebno je podrumске prostorije povremeno prozračiti kako bi se relativna vlaga zraka održala na 80 %, a najbolje je ako je u podrumu provedena ventilacija.

Liječenje: Potrebno je vino pretočiti u zdravu i čistu bačvu, prethodno jako sumporenu. Nakon pretakanja, i vino sumporimo s 10-15 grama vinobrana ili sumporastom kiselinom (Sumpovin) uz dodatak aktivnog ugljena K oznake GE. Količine odrediti nakon analize vina.

Pet do osam dana nakon što smo dodali aktivni ugljen, pristupamo bistrenju vina sa želatinom ili sličnim enološkim sredstvom, a doza se određuje laboratorijski. Obično se dodaje 3 do 5 grama želatine na svakih 100 lit vina i 50 do 100 grama Bentonita (Pentagel). Želatina se prije upotrebe mora otopiti u mlakoj vodi, a zatim u vinu. Bentonit (Pentagel) se prije upotrebe

treba staviti u hladnu vodu 24 do 36 sati na bubrenje, a zatim se razmuti u vinu i dodaje uz energično miješanje. Nakon 10 do 14 dana vino se ponovno pretoči u čiste bačve (web 2).

### **7.9. Okus po drožđu**

Okus po drožđu imaju mlada vina koja su prekasno pretočena s drožđa, kad se kvasac već počeo razgrađivati. Mana se teško odstranjuje. Ublažiti se može otvorenim pretakanjem uz sumporenje te dodatkom ugljena, tanina i želatine (web 2).

### **7.10. Okus vina na drvo i bačvu**

Stavi li se vino u nove hrastove bačve koje prethodno nisu bile dovoljno ovinjene, u vino prelazi tanin i druge tvari koje mu daju opor okus. To je okus na drvo. Okus po bačvi primaju vina slabo očišćenih bačava. Mane se sprečavaju dobrim ovinjavanjem novih bačava, odnosno temeljitim čišćenjem starih. Primi li vino okus na drvo ili bačvu, može ga se djelomično odstraniti dodatkom ugljena i želatine. Uzorak takovog vina treba dostaviti u laboratorij gdje će se obaviti pokus čišćenja i dobiti savjet stručnjaka (web 2).



Slika 8: Perač drvenih bačava Njemačke tvrtke Kiesel

Izvor: (web 7).

## 8. Utjecaj načina filtriranja na organoleptička svojstva vina

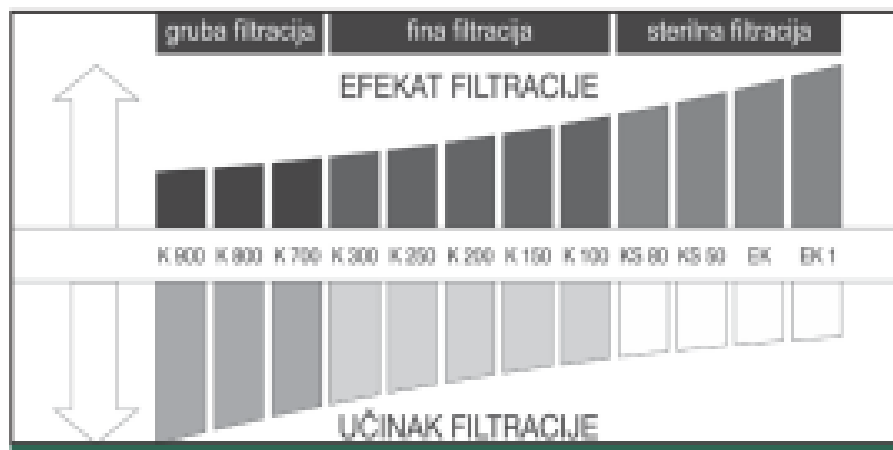
Filtriranje vina neposredno prije punjenja u boce predstavlja završnu fazu u doradi vina. Optimalan izbor filtera značajno utječe na zadržavanje određenih svojstava vina, a posebno kod aromatičnih vina. Zadatak filtracije je da iz vina odstrani čestice mutnoće i njihov talog kako bi vino ostalo bistro, a to se postiže propuštanjem vina kroz pregrade na kojima se zadržavaju suspendirane čestice, a prolazi bistro vino. Za filtraciju je bitna porozna tvar koja mora ispunjavati uvjete da ne mijenja kemijski sastav vina, da ne mijenja organoleptička svojstva vina, da se čestice lako hvataju i zadržavaju na filteru i da brzo ne začepljuju filter.

Filtracija može biti na načelu djelovanja adsorpcije ili djelovanja poroziteta materijala kroz koje prolazi vino. Rad filtera može biti dvostruki, a najčešće se primjenjuje rad pri stalnom tlaku od 0,4 do 0,6 bara uz postupno smanjenje brzine filtracije, a rjeđe rad pri stalnoj brzini filtracije uz postepeno povećanje tlaka. Kod pločastih filtera filtracijske komore za mutno i bistro vino čine naizmjenično postavljeni okviri s ulošcima od celuloznih ploča koji se postavljaju između njih. Te ploče su istih dimenzija kao i okviri, s jedne strane su hrapave, a s druge strane glatke površine. Postavljaju se tako da hrapava strana uvijek bude okrenuta prema dotoku mutnijeg vina.

Membranska filtracija (Strathmann i sur., 2006.) ima veliki učinak jer najveći dio membrana čine pore, oko 80% ukupne površine, i brzina protjecanja vina kroz njih je vrlo velika, a tlak pri filtraciji je od 3 do 5 bara. Prije ove filtracije (Cui i sur., 2010.), vino mora biti savršeno bistro i čisto. Izrađuju se od acetatne celuloze ali i od drugih polimera kao što su poliamid, PVC, nitratna celuloza i kalcijev titanat. Odlikuju se veoma finom građom spužvaste strukture i vrlo malog poroziteta pa se najčešće primjenjuju za odstranjivanje mikroorganizama iz vina radi biološke stabilnosti neposredno prije punjenja u boce (Nunes i sur., 2001.).

Veliko dostignuće filtracijske tehnike (Lipnizki, 2010.) predstavljaju tangencijalni filtri ili „crossflow“ mikrofiltri. Rad tangencijalnih filtera temelji se filtrirajući površinom membrane kroz koju vino ne struji okomito, već paralelno uz veliku brzinu i vrtloženje. Tako se ne talože na membrani, već ih vino u protoku ispiri, a često vino prolazi kroz nju i izlazi iz filtera. Ono vino koje nije prošlo kroz membranu vraća se u kružni tok. Prema željenom stupnju bistroće biraju se filter ploče. Filter slojnice su potrošni materijal i moraju se mijenjati nakon začepljenja nečistoćama vina. Filtriranje je finije na manje poroznoj ploči pa je na temelju toga napravljena

nomenklatura ploča, a intenzitet poroznosti označen je brojevima ili slovima. Razlikuju se ploče za grubu, normalnu, finu i sterilnu filtraciju. Svaki proizvođač filter ploča ima svoje oznake, stoga je potrebno kod nabave zatražiti i upute. Iz slike 1. se vidi da što su ploče finije smanjuje se učinak (protok), a povećava efekt filtracije i obratno (Sito i sur., 2013.).



Grafikon 1.: Učinak filtracije, nomenklatura ploča Setz (Zoričić, 1996.).

## 9. Zaključak

Mnogo je čimbenika koji utječu na zdravlje i kvalitetu vina. Na neke od njih može utjecati sam čovjek. Kvalitetno i zdravo vino ne može nastati samo od sebe. Od berbe grožđa, preko mošta, fermentacije pa do punjenja vina u boce, vino prolazi kroz niz procesa. Vinu treba pristupati s dozom higijene, ispravnih postupaka i znanjem. Alkoholna fermentacija jedna je od osnovnih faza procesa proizvodnje vina i tijekom te faze se počinje stvarati vino. Proces se provodi u dvije faze, glikoliza i alkoholna fermentacija. Glikolizom se dobije pirogroždana kiselina koja ulazi u proces alkoholne fermentacije gdje se dalje djelovanjem enzima razlaže i dobijemo konačni osnovni produkt, alkohol i ugljični dioksid, kao i sekundarne produkte. Sadašnje vrijeme, vrijeme je suvremene tehnologije i treba nagnjati prema tome. Samo zdrava i dobro odnjegovana vina pružaju užitak i jedino se takva vina smiju nuditi i stavljati u promet. Oboljela vina ili ona s manom treba, ukoliko je to moguće, najprije izliječiti, a tek onda upotrebljavati. Puno je lakše sprječiti oboljenje nego oboljelo vino liječiti. Kroz tehnologiju proizvodnje vina, može se vidjeti da je proizvodnja vina vrlo zahtjevan i složen proces na koji utječe puno različitih faktora, kao što su: temperatura i čistoća podruma te ostalih prostorija, stručno znanje, pravilna upotreba sredstava za što kvalitetniju fermentaciju, bistrenje i sumporenje vina. Ukoliko vino izliječimo ono više nikada neće imati takvu kvalitetu kao prije oboljenja. Značajno je za bolesti da uslijed rada mikroorganizama dolazi do razgradnje pojedinih sastojaka vina i da se stvaraju nove, za kakvoću vina, štetne tvari. Od bolesti vina koje smo opisali, možemo izdvojiti one koje se pojavljuju najčešće, a to su: octikavost, prevrnutost, sluzavost i mliječno kiselo vrenje. Od mana možemo izdvojiti: smeđi lom, miris na sumporovodik, okus vina na drvo ili bačvu te okus po drožđu. Za mane vina možemo reći da su nastale radom mikroorganizama. Sve štetne pojave u vinu koje nisu uzrokovane mikroorganizmima mogu se smatrati manama. Do mana najčešće dolazi zbog nepravilnog postupanja s vinom, držanjem vina u nečistim posudama ili nepogodnim prostorijama. Nekada uzrok mane leži u samom sastavu vina. Da bi vina mogli konzumirati i stavljati u promet ili pak ocjenjivati, vina moraju zadovoljavati organoleptička svojstva.

## 10. Popis literature

### Knjige:

- [1] Zoričić M., (1996). Podrumarstvo. Nakladni zavod Globus. Zagreb, 146 - 152
- [2] Licul R., Premužić D., (1982.). Praktično vinogradarstvo i podrumarstvo, Nakladni zavod Znanje. Zagreb, 332 - 339
- [3] Radovanović V. : Tehnologija vina. IRO "Građevinska knjiga". Beograd, 192 - 197
- [4] Riberau-Gayon, Dubourdieu P.D., Doneche B., Lonvaud A. (2006.). Handbook of enology – The microbiology of Wine and Vinification, Volume 1. Paris, 204-212, 237
- [5] Šimundić B., (2008.). Prehrambena roba, prehrana i zdravlje. Fakultet za turistički i hotelski menadžment. Opatija, 485 - 496
- [6] Muštović S., (1985.). Vinarstvo sa enohemijom i mikrobiologijom: proizvodnja, kvalitet, kontrola od čokota do čaše. Privredni pregled. Beograd, 795 – 797, 805
- [7] Nunes S.P., Peineman K. (2001) Membrane Technology in Chemical Industry. University of Mainz, Germany, 75, 232

### Znanstveni radovi :

- [1] Dervnja A., (2013.), Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za mehanizaciju poljoprivrede. Znanstveni rad
- [2] Sito S., Bilandžija N., (2013.). Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za mehanizaciju poljoprivrede. Znanstveni rad
- [3] Horvatiček B., Obad N., (2013.). Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za mehanizaciju poljoprivrede. Znanstveni radovi

### Priručnici:

- [1] Pa-vin 2009 : Praktični savjeti za vinare – podrumare, Jastrebarsko, 35-37 str.
- [2] E.Begerow & Co. An den Nahewiesen (1986.), Sihadex priručnik, 24-55450 Langenlonsheim, Njemačka, 2 – 4. str.
- [3] Zakon o vinu (Narodne novine br. 96/2003, 22/2011, 55/2011).

### Internet:

- [1] Web 1 –(<http://spanja.com/clanci/novosti/vinarstvo-bolesti-i-mane-vina>). 02.02.2017.

- [2] Web 2 – (<http://www.brajda-zlatar-bistrica.com/bolesti%20i%20mane%20vina.html>). 12.12.2016.
- [3] Web 3 – (<http://www.trgostil.hr/sumporenje-mosta-i-vina>). 02.01.2017.
- [4] Web 4 – (<http://www.udruga-vinogradara-i-vinara-zlatar-bistrica.hr>). 05.02.2017.
- [5] Web 5 – (<https://www.bolesti+i+mane+vina&esps>). 06.02.2017.
- [6] Web 6 – (<http://www.google.hr/search?q=bolesti+i+mane+vina&espv>). 05.01.2017.
- [7] Web 7 – (<http://www.pavin.hr/kategorije/vinarska-oprema>). 05.02.2017.
- [8] Web 8 - (<http://www.agroportal.hr/vinogradarstvo/18984>). 05.02.2017.
- [9] Web 9 - ([http://www.krizevci.net/vinograd/htm/vino\\_uvod\\_u\\_bolesti\\_i\\_mane.html](http://www.krizevci.net/vinograd/htm/vino_uvod_u_bolesti_i_mane.html)). (13.02.2017.)
- [10] Web 10 - Bižić N., <http://www.vinogradarstvo.com/preporuke-i-aktualni-savjeti/aktualni-savjeti-vinarstvo/pretok-i-bistrenje-vina>. 13.02.2017.
- [11] Web 11 – Kosovac I., <http://punkufer.dnevnik.hr/clanak/vina-kosovac-sjajne-vijesti-iz-moslavine---364010.html>. 10.02.2017.
- [12] Web 12 – Marija Grgić; (<https://zir.nsk.hr/en/islandora/object/pfos%3A104>). 02.02.2017.
- [13] Web 13 - ([http://www.veleri.hr/files/datoteke/nastavni\\_materijali/k\\_vinarstvo\\_1/5\\_-\\_Tiho\\_vrenje\\_0.pdf](http://www.veleri.hr/files/datoteke/nastavni_materijali/k_vinarstvo_1/5_-_Tiho_vrenje_0.pdf)) (13.02.2017)



## 12. Sažetak

Vino je po svojem sastavu otopina vode, različitih organskih i anorganskih spojeva koji su podložni promjenama i kvarenju. Da bi dobili vino kakvo želimo, moramo se uplitati u njegov život raznim tehnološkim postupcima i radnjama

Louis Pasteur je smatrao da je svako vino koje sadrži mikroorganizme bolesno ili u procesu kvarenja. Danas je poznato da su mikroorganizmi prisutni gotovo u svakom vinu i da postoje korisni mikroorganizmi (bakterije kiselinske fermentacije). Prisustvo mikroorganizama u gotovom vinu samo je znak da je izvršena kontaminacija. Da li će se ti mikroorganizmi aktivno razmnožavati i prouzrokovati bolest, zavisi od sredine. Vino sadrži sastojke koji se suprotstavljaju razvoju mikroorganizama (alkohol, kiseline). Pravilno odnjegovano vino sadrži SO<sub>2</sub> koji zaustavlja razvoj mikroorganizama. Kvarenje vina posljedica je loše vinifikacije ili nedovoljne njege.

Tehnologija proizvodnje vina je veoma složen proces. Potrebno je primjeniti znanje, iskustvo, fizički napor, i strpljenje kako bi nastala kvalitetna vina. Može se dogoditi da nepravilnim postupcima i učinjenim greškama prilikom prerade grožđa, dođe do kvarenja vina ili dobijemo vino sa manama i nedostacima. Najznačajnije bolesti vina su: vinski cvijet, octeni cik, mliječno - kiseli cik, zavrelica ili manitno vrenje, okus i miris na miševinu, sluzavost vina i oksidacija vina. Najznačajnije mane vina su: smeđi, crni, crveni i bakreni lomovi, miris na sumporovodik, okus po plijesni, okus po drožđu te okus vina na bačvu.

U različitim uvjetima i razvojnim fazama dolazi do raznih kemijskih i biokemijskih reakcija te se tako vinu mijenjau organoleptička svojstva i kemijski sastav. Bolesti uzrokuju mikroorganizmi, bakterije, kvasci i plijesni te vino mijenja okus, miris, boju i bistroću. Neke bolesti i mane mogu se tek djelomično spriječiti i ukloniti. Proces je vrlo težak i zahtjeva puno rada i stručnog znanja. Redovitom higijenom prostorija, posuđa i strojeva, pravilnom preradom grožđa, kontroliranom fermentacijom mošta, spriječavamo nastanak bolesti i mana. Filtriranje vina neposredno prije punjena u boce predstavlja završnu fazu u doradi vina. Zadatak filtracije je da iz vina odstrani čestice mutnoće i njihov talog kako bi vino ostalo bistro.

Ključne riječi: vino, organoleptička svojstva, bolesti, mane.

### **13. Summary**

Wine is, in its composition, a solution of water, various organic and inorganic compounds that are subdued to change and deterioration. To get the quality of the wine we want, we have to interfere in its life with various technological processes and actions.

Luis Pasteur believed that any wine that contained microorganisms was bad or in the process of deterioration. Today, it is known that microorganisms are present in almost every wine and that there are useful microorganisms (acidic fermentation bacteria). The presence of microorganisms in ready wine is only a sign of finished contamination. Will these microorganisms actively multiply and cause diseases, depends on the ambience. Wine contains ingredients that prevent development of microorganisms (alcohol, acids). Properly nourished wine contains SO<sub>2</sub> which stops development of microorganisms. Wine degradation is caused by poor wine production process or insufficient care.

Wine production is a very complex process. Knowledge, experience, physical effort, and patience need to be applied to produce quality wines. It may happen that irregular procedures and mistakes that have been made during grape processing, lead to wine defects and shortcomings. The most significant defects of the wine are: wine flower, acetic acid, lactic acid, mannitol fermentation, taste and smell on mice, wine mucous and wine oxidation. The most significant defects of wine are: brown, black, red and copper break, smell of hydrogen sulphide, mildew taste, taste of draught and the taste of wine barrel.

In different conditions and developmental stages, various chemical and biochemical reactions occur, and thus organoleptic properties and chemical composition of the wine changes. Diseases are caused by microorganisms, bacteria, yeasts and molds, and the wine changes the taste, the smell, the color and the limpidity. Some illnesses and defects can only partially be prevented and removed. The process is very difficult and requires a lot of work and professional knowledge. With regular hygiene of rooms, dishes and machines, proper grape processing, controlled fermentation of the grape juice, we prevent the occurrence of disease and deficiency. Wine filtration just before bottling is the final phase in wine making. The task of filtration is to remove the particles of turbidity and their precipitation from the wine to keep the wine clear.

Key words: wine, organoleptic properties, diseases, defects.

## 11. Popis slika, tablica i grafikona

	<b>str</b>
Tablica 1. Sumporenje vina 10	10
Slika 1. Mycoderma vini 14	14
Slika 2. Vinski cvijet 15	15
Slika 3. Sluzavost vina20	20
Slika 4. Smeđi lom24	24
Slika 5 i 6. Početni i završni stadij crnog loma25	25
Slika 7. Sumporenje drvene bačve sumpornom trakom28	28
Slika 8. Perač drvenih bačava Njemačke tvrtke Kiesel29	29
Grafikon 1. Učinak filtracije, nomenklatura ploča Setz31	31

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, Vinogradarstvo i vinarstvo

### **Bolesti i mane vina**

#### **Tomica Gulija**

##### **Sažetak**

Vino je po svojem sastavu otopina vode, različitih organskih i anorganskih spojeva koji su podložni promjenama i kvarenju. Danas je poznato da su mikroorganizmi prisutni gotovo u svakom vinu i da postoje korisni mikroorganizmi (bakterije kiselinske fermentacije). Vino sadrži sastojke koji se suprotstavljaju razvoju mikroorganizama (alkohol, kiseline). Pravilno odnjegovano vino sadrži SO<sub>2</sub> koji zaustavlja razvoj mikroorganizama. Kvarenje vina posljedica je loše vinifikacije ili nedovoljne njege. Tehnologija proizvodnje vina je veoma složen proces. Može se dogoditi da nepravilnim postupcima i učinjenim greškama prilikom prerade grožđa dođe do kvarenja vina ili dobijemo vino sa manama i nedostacima. U različitim uvjetima i razvojnim fazama dolazi do raznih kemijskih i biokemijskih reakcija te se tako vinu mijenjaju organoleptička svojstva i kemijski sastav. Bolesti uzrokuju mikroorganizmi, bakterije, kvasci i plijesni te vino mijenja okus, miris, boju i bistroću. Redovitom higijenom prostorija, posuđa i strojeva, pravilnom preradom grožđa, kontroliranom fermentacijom mošta, sprječavamo nastanak bolesti i mana. Filtriranje vina neposredno prije punjenja u boce predstavlja završnu fazu u doradi vina.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet Osijek

**Mentor:** Prof.dr.sc. Suzana Kristek

**Broj stranica:** 44

**Broj slika:** 9

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** vino, organoleptička svojstva, bolesti, mane.

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo:**

1. Izv.prof.dr.sc. Drago Bešlo, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Suzana Kristek, mentor
3. Jurica Jović, mag.ing.agr., član

**Rad pohranjen u:** Knjižnica poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilišta u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agriculture

University Graduate Studies, Viticulture and Enology

### **Diseases and defects of wine**

#### **Tomica Gulija**

##### **Abstract**

Wine is, in its composition, a solution of water, various organic and inorganic compounds that are subdued to change and deterioration. Today, it is known that microorganisms are present in almost every wine and that there are useful microorganisms (acidic fermentation bacteria). Wine contains ingredients that prevent development of microorganisms (alcohol, acids). Properly nourished wine contains SO<sub>2</sub> which stops development of microorganisms. Wine degradation is caused by poor wine production process or insufficient care. Wine production is a very complex process. It may happen that irregular procedures and mistakes that have been made during grape processing, lead to wine defects and shortcomings. In different conditions and developmental stages, various chemical and biochemical reactions occur, and thus organoleptic properties and chemical composition of the wine changes. Diseases are caused by microorganisms, bacteria, yeasts and molds, and the wine changes the taste, the smell, the color and the limpidity. With regular hygiene of rooms, dishes and machines, proper grape processing, controlled fermentation of the grape juice, we prevent the occurrence of disease and deficiency. Wine filtration just before bottling is the final phase in wine making.

**Thesis preformed at:** Faculty of Agriculture in Osijek Mentor: Prof.dr.sc. Suzana Kristek

**Mentor:** Prof.dr.sc. Suzana Kristek

**Number of pages:** 44

**Number of figures:** 9

**Original in:** Croatian

**Key words** wine, organoleptic properties, diseases, defects

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. Izv.prof.dr.sc. Drago Bešlo, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Suzana Kristek, mentor
3. Jurica Jović, mag.ing.agr., član

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.