

Srednja škola „Braća Radić“

Kaštel Štafilić Nehaj

V I N A R S T V O

(Interna skripta)

2019.

1. DOZRIJEVANJE I BERBA GROŽĐA

Berbom grožđa otpočinje tehnološki proces vinifikacije. Važno je pogoditi pravo vrijeme berbe, tako da ne bude ni suviše rana ni suviše kasna, ako se želi proizvesti vino određenog tipa i kvalitete. U tu svrhu je potrebno da se prije pune zrelosti prati stupanj zrelosti grožđa, u početku svakoga drugog ili trećeg dana, a pet do šest dana prije berbe svakog dana. Radi se to tako da se od svake pojedine sorte na određenoj parceli, na nekoliko mjesta uzme sa više tsova ukupno oko 5 kg grožđa koje se izmulja, procijedi kroz rijetku platnenu krpu pa se u moštu odredi količina šećera Oechsleovim moštomjerom i titrirajive kiseline pomoću NaOH poznatog titra.

Uzorci se uzimaju s različitih mjesta u vinogradu iz razloga što šećeri i kiseline nemaju jednaku vrijednost na svim mjestima u vinogradu. Sa zapadnih i južnih dijelova ima više šećera u moštu nego u ostalim dijelovima vinograda.

Zrelost grožđa najčešće određujemo po izgledu i organoleptički, te fizikalnim metodama i kemijskom analizom.

Organoleptička metoda temelji se na subjektivnoj ocjeni, a njezina stvarnost ovisi o iskustvu ocjenjivača i njegovu poznavanju sortnih značajki. Pri organoleptičkom ocjenjivanju treba voditi računa i o pojavama koje se događaju na trsu, kao npr. promjena boje lišća (kod bijelih sorti list polako požuti, a kod crnih list dobiva manje ili više crvenu boju), zatim peteljka grozda odrveni, bobice dobivaju boju svojstvenu pojedinim kultivarima, gube čvrstoću, postaju mekane i lako se odvajaju od peteljčice, okus i miris su izražajniji itd.

Kad sadržaj šećera prestane rasti, a kiseline i dalje padaju, najčešće je trenutak za berbu. U tom slučaju govorimo o **tehnološkoj zrelosti** grožđa, za razliku od tzv. **fiziološke zrelosti** koja je određena dozrijevanjem i klijavošću sjemenke, Valja znati da na ovaj način utvrđen trenutak tehnološke zrelosti nije istovremen za sve kultivare, jednako kao i za bijele i za crne kultivare, odnosno za neku specifičnu proizvodnju (desertnih vina, baznih vina za pjenušce i sl.).

Nakon ispitivanja zrelosti grožđa i određivanja roka berbe, berba se planski organizira da se osigura ravnomjerno pristizanje grožđa u podrum. Istovremeno se u podrumu obavljaju temeljne pripreme za prijem i preradu grožđa. Strojevi i uređaji se čiste i provjerava njihovo funkcioniranje. Suđe za prijem grožđa, novog vina, te pumpe, gumena crijeva i sitni alat se također čiste i dovode u ispravno stanje. Osigurava se manipulativni prostor u podrumu pa se

stoga uklanjaju privremeno smješteni predmeti da bi radnici i uređaji mogli nesmetano raditi te da bi se mogla održavati čistoća tijekom rada.

Vremenski uvjeti u vrijeme dozrijevanja grožđa imaju veliku ulogu za prinose i kakvoću grožđa. Nepovoljno je duže hladno i vlažno razdoblje u tom periodu ili pak suša, gdje je zbog nedostatka vlage poremećen proces fotosinteze. Grožđe najbolje dozrijeva pri umjerenim dnevnim (20-25°C) i nižim noćnim temperaturama, uz intenzivno sunčevo osvjetljenje i uz dovoljno vlage u tlu. U takvim se uvjetima dobije sirovina visoke koncentracije šećera, povoljnog kiselinskog sastava, razvijene arome i dobrog zdravstvenog stanja.

2. PRIMARNA PRERADA

Vrijeme koje protječe od berbe do prerade bitno utječe na nepoželjne promjene u grožđu i moštu izloženom kisiku. Dolazi do vezivanja kisika s nekim sastojcima grožđa i mošta, a poslije i vina. Prva radnja kojom započinjemo preradu je zaprimanje grožđa u podrum, a potom slijedi runjenje-muljanje, operacija kojom prerada grožđa započinje. Danas se uglavnom radi na strojevima runjača-muljača u kojima se odvaja peteljkovina. Ima ih više tipova pa se prema količini grožđa u vinogradu i kapacitetu podruma odlučuje o tipu i kapacitetu muljače.

Muljanjem grožđa dobiva se masulj, koji se pri proizvodnji bijelih i ružičastih vina prebacuje na tiještenje (prešanje), a pri proizvodnji crnih masulj se podvrgne fermentaciji.

Tiještenjem se određuje kakvoća mošta, a time je uvjetovana i kakvoća vina. Kako bi se postigao zadovoljavajući stupanj tiještenja masulja, nužno je izvesti određeni broj rastresanja, jer kad je tiještena masa masulja pod pritiskom, količina istjecanja mošta opada. Primjenjujući rastresanje stiještenog masulja, uspostavlja se drenaža i obnavlja se refrakcija mošta i pri ponovnu tiještenju.

Mošt koji istječe iz koša gravitacijom zove se **samotok**, a svakim rahljanjem nakon kojeg slijedi stiskanje, dobiveni mošt zove se **preševina**. Razlika između samotoka i preševine je u kemijskom sastavu, koji utječe na kvalitetu budućeg vina.

Iskorištenje soka grožđa ovisi o sorti grožđa i načinu prerade. Od 100 kg grožđa dobije se oko 95 l masulja. Od te količine masulja dobije se 65 - 80 l mošta.

Poslije ocijeđivanja, u masulju ostaje još oko 50% mošta. Zato masulj treba podvrći jačem pritisku, cijedenju (prešanju). Za tu svrhu upotrebljavaju se tijesci raznih tipova. Pri izboru tijesaka pazi se na to da imaju potreban kapacitet i da ne utječu štetno na kvalitet vina, pri čemu se ne smije zanemariti ni njihova ekonomičnost u radu. Svi tipovi tijesaka, s obzirom na način rada, mogu se grupirati u diskontinualne i kontinualne. Komina se može dva puta cijediti. Ove dve frakcije mošta su različiti po sastavu i kvaliteti, pa se zasebno tretiraju.

Diskontinualne preše radom ne oštećuju čvrste dijelove grožđa, pa se prvenstveno upotrebljavaju u proizvodnji kvalitetnih bijelih vina. Radni učinak tih preša je relativno mali, prešanje dosta dugo traje i potrebno je veće angažiranje radne snage. Iz grupe diskontinuiranih preša, u suvremenim industrijskim podrumima, primenjuju se hidraulične, horizontalne i pneumatične. Hidraulične preše su konstruirane tako da se tlak za prešanje masulja stvara hidraulički, na osnovu Pascalovog zakona.

Kontinuirane preše imaju velike prednosti nad diskontinuiranim, kao što su: veći radni učinak i manje angažiranje ljudske radne snage. Krupan nedostatak im je u tome što pri kretanju beskrajnog vijka dolazi do jakog trenja između čvrstih dijelova masulja i samog vijka. Posljedica ovoga je stvaranje velike količine taloga i pogoršavanje kvalitete vina. Zbog toga kontinuirane preše nisu pogodne u vinifikaciji kvalitetnih bijelih vina već samo u vinifikaciji konzumnih bijelih vina.

Randman mošta ovisi od sorte vinove loze i načina cijedenja. Izrazito vinske sorte daju znatno manji randman zbog sitnih bobica i malih grozdova, odnosno zbog većeg učešća čvrstih dijelova, nego sorte sa krupnim bobicama i većim grozdovima. Primjenom kontinuirane preše mogao bi se dobiti randman mošta veći za kojih 2%, ali bi to išlo na uštrb kvaliteta vina.

3. UTVRĐIVANJE I POPRAVAK KAKVOĆE MOŠTA

Moštomjer (areometar) je naprava koja se koristi za određivanje količine (postotka) šećera u moštu. Djeluje na osnovu gustoće mošta. Postoje dvije vrste moštomjera zavisno od skale koja se primenjuje za određivanje postotka šećera. To su: moštomjer po BABO-u i moštomj po OECHSLE-u (Ekslov moštomjer).

Moštomjer po po BABO-u ili Klosterneoburgova vaga za mošt je naprava koja pokazuje težinske postotke šećera u moštu. Očitana vrijednost pokazuje **koliko kilograma šećera ima u 100 kg mošta.**

Moštomjer po OECHSLE-u je naprava koje pokazuje specifičnu težinu mošta, odnosno **koliko je 1 litra mošta teža od 1 litre destilirane vode.**

Točno mjerenje količine šećera u moštu je neophodno za praćenje stupnja zrelosti grožđa i određivanje početka berbe. Desetak dana prije predviđene berbe može se početi sa prvim mjerenjima količine šećera u grožđu. Sa raznih dijelova vinograda se nabere 2-3 kilograma grožđa, iscjedi mošt, procjedi kroz gazu i izmjeri količina šećera. Postupak treba ponoviti još nekoliko puta (svakog trećeg dana) i kada udio šećera u moštu prestane rasti, došlo je vrijeme za berbu. Uz pomoć moštomjera na osnovu količine šećera u moštu, možemo približno predvidjeti volumni udio alkohola u budućem vinu. Ova merenja su neophodna u proizvodnji vina. Naime u godinama kada nema dovoljno sunčanih dana grožđe ne može postići dovoljan postotak šećera. U tom slučaju prema zakonu o vinu, dozvoljeno je zaslađivanje mošta šećerom. Najveća dozvoljena količina šećera je **3,4 kg na 100 litara mošta.** Obično se mošt zaslađuje do 18 posto šećera.

Mjerenje moštomjerom

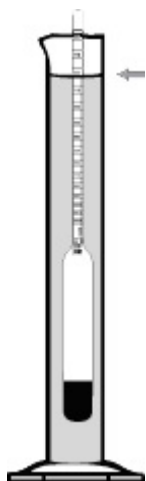
Suhi moštomjer polako spustite u tekućinu držeći ga za uži kraj. Moštomjer mora slobodno plivati u menzuri (ne smije se dodirivati dna ili zidova posude). Sačekati da se on potpuno umiri (na zidovima moštomjera ne bi smjelo biti mjehurića zraka).

Na skali se očitava izmjerenu vrijednost. Pri očitavanju vrijednosti linija oka mora biti u nivou površine tekućine (slika 1.).

Količina šećera se može očitati i refraktomjerom koji radi na principu loma svjetlosti (slika 2.).

DOSLAĐIVANJE

Doslađivanje mošta ili masulja je prema Zakonu o vinu dopuštena radnja i to samo u slučajevima kada je zbog loših vremenskih prilika sadržaj šećera u moštu ili masulju manji od prosječnog. Najveća dozvoljena količina šećera je **3,4 kg na 100 litara mošta**. Doslađivanje je moguće izvesti na dva načina i to dodavanjem šećera saharoze i dodavanjem ugušćenog mošta. Primjena saharoze (šaptalizacija) – Chaptal 1801. je prvi primjenio ovaj postupak u Francuskoj. Empirijskim putem je dokazano da je za povećanje specifične težine mošta od 1 oOe potrebno dodati 0.24 kg saharoze na 100 L mošta. Polazeći od ovoga potrebnu količinu saharoze za doslađivanje nekog mošta možemo izračunati pomoću formule: $(b - a) 0,24 X = v$ 100 gdje su : a = °Oe mošta kojeg treba dosladiti, b = °Oe mošta kojeg želimo imati, v = količina mošta kojeg doslađujemo u litrama, x = potrebna količina saharoze u kilogramima **Ako se radi sa Baboovim moštomjerom za povećanje sadržaja šećera od 1 % potrebno je dodati 1.25 kg saharoze na 100 L mošta.** Doslađivanje se može izvesti i na osnovu razlike u sadržaju alkohola koji bi imalo vino od jednog i od drugog mošta nakon provedene alkoholne fermentacije, pri čemu se računa da od **1.7 kg saharoze nastaje 1 L** apsolutnog alkohola, tj. da je za povećanje **1 vol % alkohola potrebno 1.7 kg saharoze na 100 L mošta**. Pri doslađivanju treba voditi računa da svaki kg otopljene saharoze povećava volumen mošta za **0.6 litara**, te je potrebno količinu mošta koji doslađujemo smanjiti za 0.6 x X litara, pa tako umanjenoj količini mošta dodati izračunatu količinu saharoze. Kod proizvodnje crnih vina se uzima da 100 L masulja ima 70 – 80 L mošta te se saharoza dodaje na ovu količinu mošta, a ne na cjelokupnu količinu masulja.



Slika 1. – očitavanje moštomjera



Slika 2. - refraktometar

4. UPOTREBA SUMPORNIH PREPARATA U VINARSTVU

Uloga sumpora, točnije SO₂, u vinarstvu je sljedeća:

- sprječava oksidaciju mošta i vina – antioksidant
- sprječava djelovanje štetnih mikroorganizama – antiseptik
- potstiče taloženje nečistoća

OBLICI SUMPORA KOJI SE PRIMJENJUJU U VINARSKOJ PRAKSI

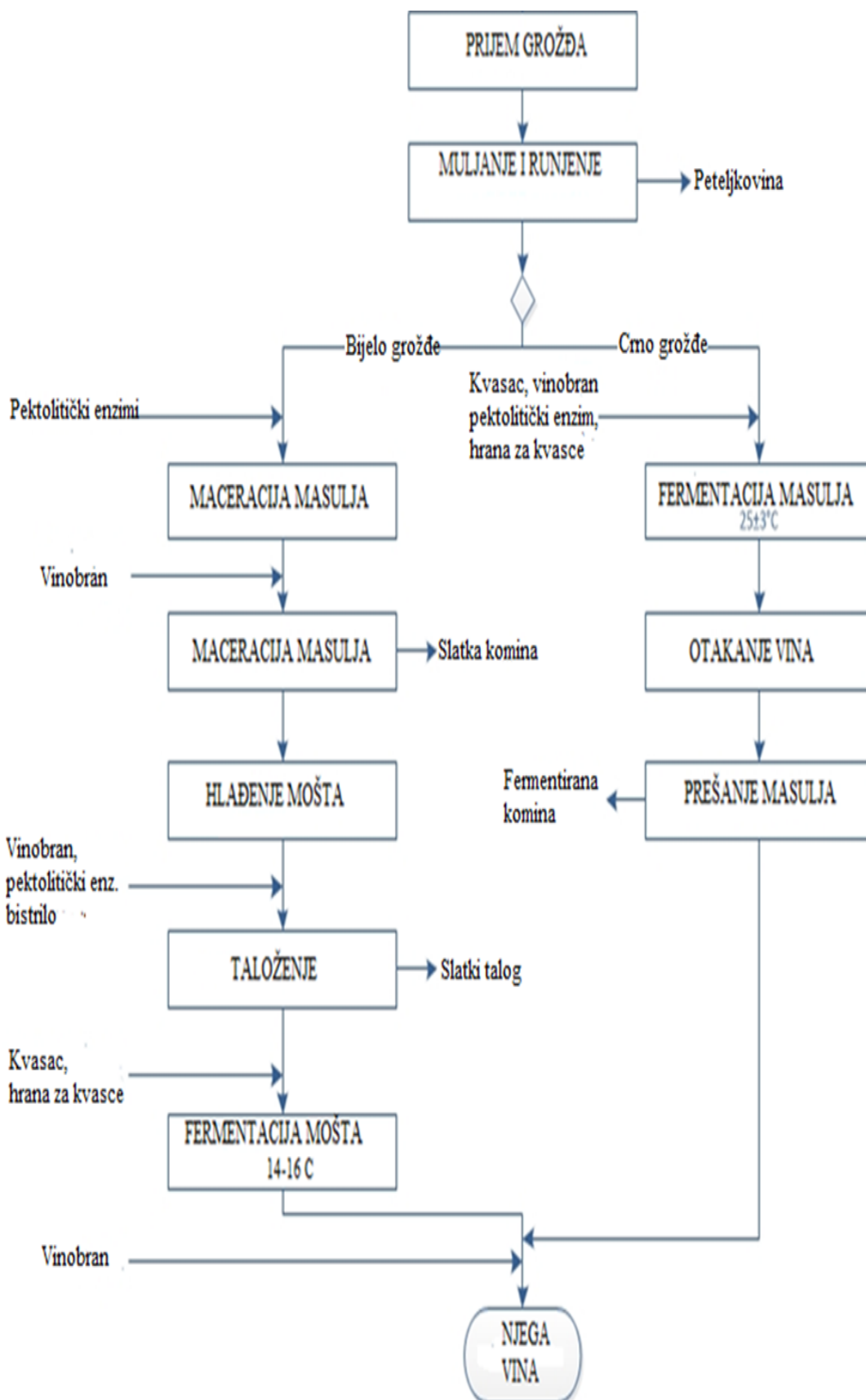
- Elementarni sumpor - na vrpčama, kao prah (1 g sumpora daje 2 g SO₂)
- Kalijev metabisulfid, vinobran K₂S₂O₅ - sadrži 50 % SO₂ (10 g vinobrana sadrži 5g aktivnog SO₂)
- 5 % sumporasta kiselina H₂SO₃, sumpovin - 100 ml daje 5,0 g aktivnog SO₂
- Plinoviti SO₂ - 10 g SO₂ daje isto toliko aktivnog SO₂:

Jačina sumporenja ovisi o:

- Zdravstvenom stanju grožđa - trulo grožđe se sumpori jače
- Kemijskom sastavu grožđa - moštovi s većim sadržajem šećera se jače sumpore jer se dio SO₂ vezuje na šećere - vina s manje kiselina jače sumporiti
- Temperaturi za vrijeme prerade - pri višim temperaturama je potrebno jače sumporiti

JAKINA SUMPORENJA NA 1 hl MOŠTA

SUMPORENJE	SO ₂	SUMPOVIN	VINOBRAN
SLABO	2,5 g	50 ml	5 g
SREDNJE	5 g	100 ml	10 g
JAKO	7,5 g	150 ml	15 g
VRLO JAKO	10 g	200 ml	20 g



Shema 1 – proizvodnja crnog i bijelog vina

5. PROIZVODNJA CRNOG VINA

Fermentacija masulja

U proizvodnji crnih vina karakteristično je to što mošt fermentira u kontaktu sa čvrstim dijelovima masulja, pri čemu dolazi do ekstrakcije obojanih, taninskih, mineralnih i drugih tvari iz čvrstih dijelova. Taj se proces naziva **maceracija**. Dobiveni masulj se razvodnim cijevima, pod tlakom pumpe za masulj, smješta u posude za fermentaciju (drvene kace, specijalne betonske cisterne ili metalno suđe). Prije punjenja masuljom, na vratima iza slavine stavlja se rešetka, da kasnije ne bi došlo do začepljenja. Zatim se puni oko četiri petine suda, ostavlja se jedna petina prostora za izdizanje komine (klobuka) u toku fermentacije. Prilikom punjenja eventualno se popravljiva sastav mošta.

Temperatura fermentacije. Masulj crnog vina vrije na nešto višoj temperaturi nego bijeli mošt. Vodi se računa da početna temperatura vrenja ne bude manja od 15°C ali ni veća od 20°C. U toku vrenja temperatura masulja se penje i obično dostiže 25-30°C.

U normalnim slučajevima fermentacija masulja uskoro otpočne i brzo pređe u burnu fazu. Taj proces je praćen brzim porastom temperature, usljed oslobađanja topline, i opadanjem gustoće mošta. Kretanje temperature kontrolira se specijalnim termometrom, a gustoća Oechsleovim moštomjerom, dva do tri puta dnevno. Iz temperaturnih podataka ocjenjuje se treba li hladiti masulj da temperatura ne bi prešla kritičnu granicu od 32° do 34°C, a iz gustoće se ocjenjuje tijek transformacije šećera.

Ekstrakcija boje i drugih sastojaka iz čvrstih dijelova u toku burne fermentacije masulja zavisi od više faktora. Što se alkohol stvara brže i u većoj količini, to se i brže povisi temperatura i više izluči boje i drugih ekstraktivnih tvari. U toku prvih dana fermentacije masulja, intenzitet boje i tanin stalno rastu. Kada boja postigne svoju kulminaciju, počinje postupno opadati, a tanin se i dalje povećava. Dužim stajanjem vina sa čvrstim dijelovima, boja opada, jer je apsorbiraju razne tvari, a najviše vinski kvasac. Pored toga, dužim stajanjem na komini, vina gube u finoći i skladnosti ukusa.

Načini fermentacije masulja. Kod vinifikacije crnog vina razlikujemo otvoreno i zatvoreno vrenje, a kod oba načina ono može biti s nepotopljenom i potopljenom kominom.

Otvoreno vrenje vrši se u otvorenoj kaci. Za vrijeme vrenja od tlaka oslobođenog CO₂ čvrsti dijelovi masulja podižu se na površinu i tu se obrazuje tzv. klobuk. On se tijekom vrenja s

vremena na vrijeme potapa, jer bi u protivnom postao žarište octenih bakterija, a i radi toga da bi se osigurao ravnomjerni intenzitet vrenja u cijeloj masi masulja.

Kod otvorenog vrenja sa potopljenom kominom klobuk se pomoću drvene rešetke održava potopljenim u masulju na dubini oko 20 cm ispod nivoa tekućine.

Zatvoreno vrenje vrši se u zatvorenoj kaci ili bačvi i može, kao i u slučaju otvorenog vrenja, biti sa nepotopljenom i potopljenom kominom.

Otvorena fermentacija sa izdignutom kominom ima nedostatak što je u toku fermentacije potrebno potapati kominu četiri do pet puta dnevno, da bi se obavila što bolja maceracija.

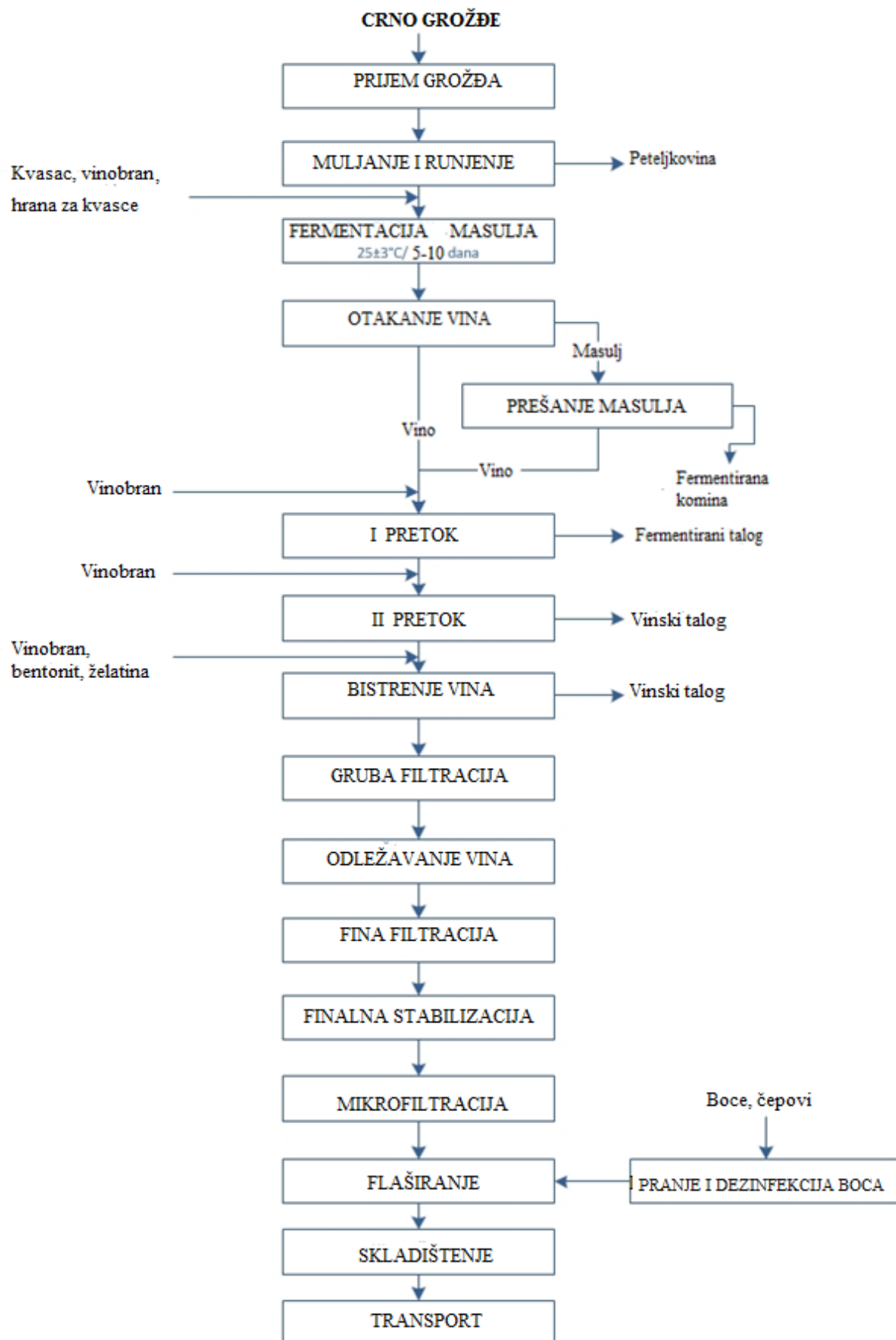
Otvorena fermentacija sa potopljenom kominom omogućava bolju maceraciju, ali i ovde se, radi intenzivnije maceracije, svakodnevno miješa masulj kružnim prebacivanjem mošta pomoću pumpe, u kratkim intervalima.

U otvorenom dijelu suda gubi se višak topline, a površina mošta je donekle zaštićena od otkrivosti slojem CO₂.

Zatvorena fermentacija sa izdignutom kominom ima prednost što je isključen pristup zraka. U toku fermentacije često se izdignuti klobuk preljeva moštom, pomoću pumpe. Klobuk se može potapati ubrizgavanjem CO₂ pod jakim pritiskom. Za to je potrebna posebna oprema koja može naći svoje opravdanje samo u područjima gde dominiraju sorte za kvalitetna vina.

Zatvorena fermentacija sa potopljenom kominom isključuje pristup zraka, kao i u prethodnom slučaju, i omogućava bolju maceraciju, ali je nepogodnija u pogledu tehničke primjene.

I otvorena i zatvorena fermentacija imaju svojih prednosti i nedostataka. U tehničkom izvođenju, prednost ima otvorena fermentacija, jer se lakše manipulira kominom, dok u tome zatvorena fermentacija znatno zaostaje. Osim toga, otvorena fermentacija više odgovara toplim područjima, jer je veća mogućnost oslobađanja topline. Zatvorena fermentacija više odgovara područjima hladnijeg podneblja.



Schema 2 – proizvodnja crnog vina

Burno vrenje traje 5-8 dana. Ako je vrenje pravilno teklo, količina neprevrelog šećera na kraju ovog vrenja obično nije veća od 5 g u 1 litru. Tada se mlado vino odvaja od komine.

Pravilno izabran moment otakanja vina sa komine, od važnosti je za boju i ukus crnog vina. Ogledi su pokazali da se poslije 8 dana vrenja vina sa kominom postiže najveći intenzitet boje crnog vina. Dalje zadržavanje vina na komini ima za posljedicu opadanje boje jer pod uticajem kisika nastupa razlaganje obojenih tvari.

U otočenom mladom vinu nastavlja se vrenje ostataka neprevrelog šećera. Ovo vrenje zbog svoga laganog toka naziva se **tiho ili naknadno vrenje**.

Trajanje naknadnog vrenja zavisi od količine neprevrelog šećera, alkohola i temperature.

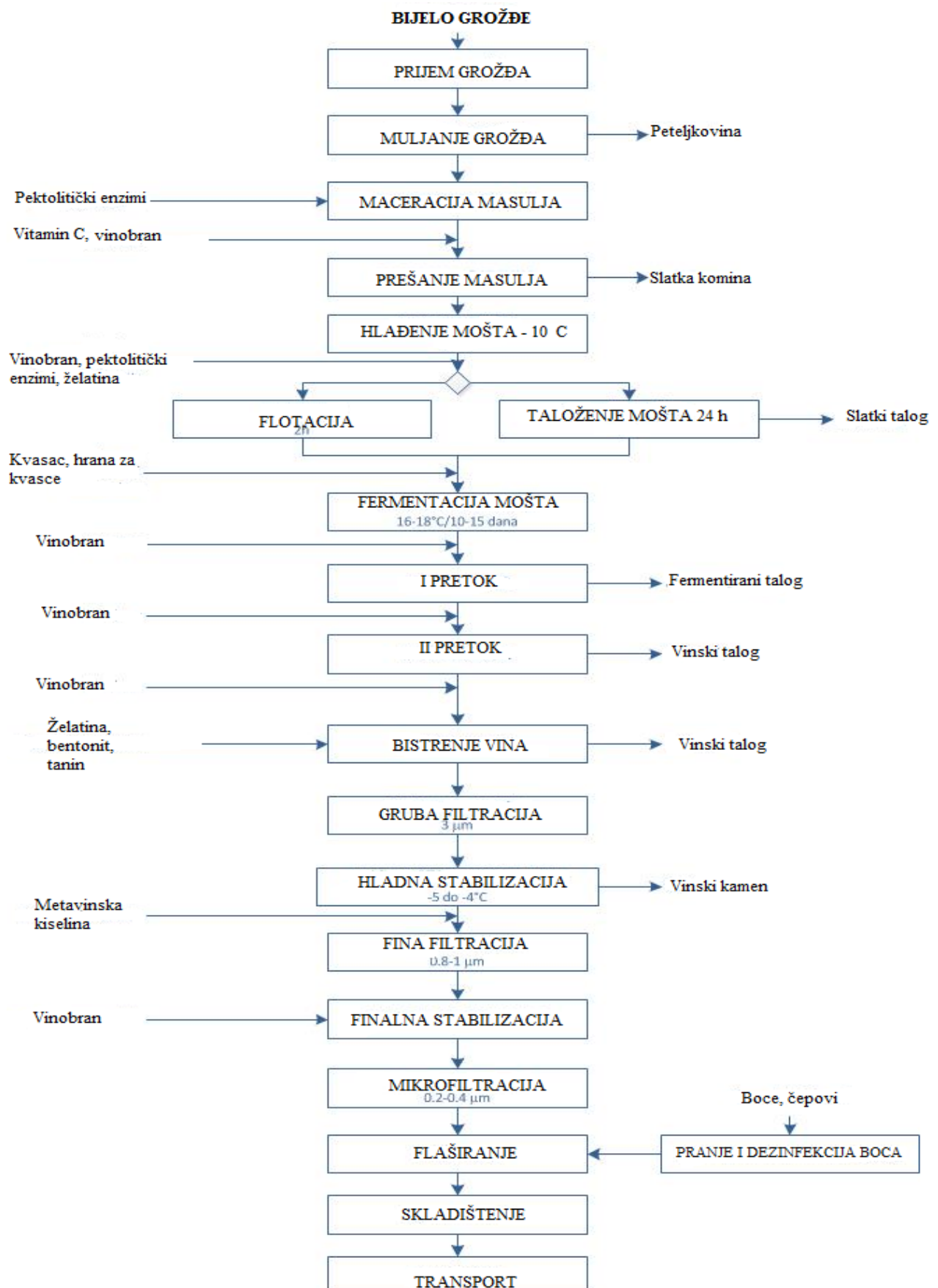
6. PROIZVODNJA BIJELOG VINA

Mošt je mutan nakon prešanja. Mutnoća mošta utječe na fermentaciju. Mutni moštevici jako brzo ferm. (loše). Mutniji moštevici daju vino sa puno viših alk. (loše). Prebistri mošt isto nije dobar jer kvasac ne može isferment. šeć. do kraja.

Mošt prije ferm. treba obraditi jer se tim utječe na tijek ferm. i kvalit. vina. Postupci ovise o zdravstvenom stanju grožđa. Kod zdravog grožđa obavezno moramo sumporiti (odgađamo poč. vrenja; SO₂ provodi selekciju mikroorganizama). U periodu prije vrenja dolazi do taloženja mutnoće što sumporenje pospješuje. Sumporenje sprječava i posmeđivanje. Taloženje ne treba biti duže od 48 h jer bi dobili prebistri mošt. Taloženje se često kombinira s hlađenjem jer je brže. Rasluzivanje je spontano taloženje mutnoće. Mutnoća se može ukloniti i filtracijom i centrifugom.

Bolesno grožđe - mošt se može lagano zagrijati da se spriječi laktaza koja potječe od bolesnog grožđa i mijenja boju vina. Bentonit-ako ima višak bjelanč., enzimiranje ako ima višak pektina, primjena akt. ugljena ako ima puno plijesni idr.

U novije vrijeme vlada sve veći interes za širu primjenu pektolitičkih enzima u proizvodnji vina, radi povećanja randmana tj. lakšeg tiještenja, zatim za lakše bistrenje (naročito u slučaju termičke obradbe masulja), te radi povećane ekstrakcije antocijana. Naime u cilju efikasnije ekstrakcije tvari boje iz kožice crnog grožđa istovremeno sa zagrijavanjem (45 – 50 oC) masulj se tretira i sa pektolitičkim enzimima. Primjena ovog postupka se zasniva na principu hidrolitičke razgradnje pektina u kožici grožđa, međustanični prostori se oslobađaju pektina i time se olakšava prelazak antocijana u mošt odnosno vino.



Slika 3. Proizvodnja bijelog vina

7. NJEGA VINA

Kad vrenje završi, vino se smiruje, a gornji dio suda ostane djelimice prazan. Naime, od mošta - masulja vrenjem smo dobili kvalitetno i kvantitetno drugu tekućinu - vino. Neki su se sastojci mošta promijenili, nastali su novi, a time je nešto smanjen volumen.

Oslobodio se ugljični dioksid, a ishlapio je i dio alkohola, snizila se temperatura.

Time smo dobili dio prostora na vrhu bačve ispunjen zrakom. Moguća je posljedica, ne spriječimo li djelovanje kisika u tom dijelu bačve, oksidacija vina i aktivnost aerobne mikroflore, pojava mana i bolesti vina. U tijeku čuvanja vina, osobito u drvenim bačvama, vino više ili manje hlapi, ovisno o kakvoći drva, temperaturi i relativnoj vlažnosti podruma. Da bismo spriječili oksidaciju, bačva se mora nadolijevati, i to vinom iste kakvoće.

Nadolijevanje

Prestankom vrenja vino se smiri i hladi, a gornji dio posude ostaje djelomično prazan, ispunjen zrakom-kisikom.

Kako bi se spriječila oksidacija vina, mora se odmah pristupiti nadolijevanju zdravog vina iste kakvoće, jer posude sa vinom moraju uvijek biti pune.

Njega mladog vina

Mlado vino dobije se potpunim previranjem šećera, znači bez ostataka (suho vino). S mladim se vinom moraju obaviti ove radnje:

- zaštita od oksidacije sumporenjem,
- prvi pretok, odvajanje taloga.

Prvi pretok

Prvi pretok se obavlja čim prije, kako bi vino zadržalo svježinu, čisti vinski okus i miris. Duže ležanje vina na talogu - grožđu pridonosi pojavu nepovoljnog mirisa i okusa vina uvjetovanog raspadanjem organskih tvari (kvasaca i bakterija) kao i mirisa po sumporovodiku.

Sve to iziskuje rani prvi pretok, i to 7 do 14 dana nakon vrenja, a i prije ako mošt nije bio taložen.

8. Bistrenje vina

Taloženje vina je normalan proces kroz koji više ili manje prolaze sva vina posle završene alkoholne fermentacije. Raznovrsnim taloženjima vino se oslobađa od jednog dijela svojih sastojaka koji su u nestabilnom stanju, da bi poslije toga ostalo bistro i više ili manje stabilno. To je proces spontanog bistrenja vina koji traje relativno dugo i koji se kod svih vina ne odigrava na istovjetan način. Međutim, taj proces ne pruža dovoljno garancije za potpunu i sigurnu stabilnost vina, koja na suvremenom tržištu igra veoma važnu ulogu. Priprema vina uz to mora biti relativno brza, znatno brža nego što se postiže spontano. Stoga se danas vina bistre posebnim tretmanom tako da se unose određena sredstva pomoću kojih se kemijskim i fizičko-hemijskim reakcijama iz njega odstranjuje nestabilni dio sastojaka. Time se stabilizacija višestruko skraćuje, može se primjeniti u trenutku kada je to najpogodnije i, najzad, postupak bistrenja je specifičan za svaki konkretni slučaj mućenja i taloženja.

Sredstva za bistrenje vina (bistrila) su više ili manje efikasna. Većinom se bistrenje zasniva na elektrostatičkim odnosima između čestica sredstava koja se unose u vino i sastojaka koji se u njemu već nalaze.

Na uspjeh bistrenja bilo kojim sredstvom utječe aciditet vina. Taj utjecaj se ispoljava uglavnom u promjenama elektrostatičkog stanja pojedinih tvari pošto se unesu u vino različite pH vrednosti. Kako pojedina sredstva koloidne prirode, koja se upotrebljavaju za bistrenje vina, imaju izoelektričnu točku pri određenim vrednostima pH vina, to će se i njihov električni potencijal promijeniti tako kako se mijenja aciditet vina, a tim i adsorptivna moć pojedinih sredstava za bistrenje. Na uspjeh bistrenja dalje utječe i temperatura, zatim način pripremanja pojedinih sredstava za bistrenje te način njihovog unošenja i miješanja u vinu.

Sredstva za bistrenje vina se mogu svrstati u organska i mineralna. Među organskim je znatan broj proteinske prirode (želatina, riblji mjehur, albumin i kazein). U grupi neproteinskih sredstava spada tanin.

Najviše se upotrebljavaju želatina i bentonit, većinom zajedno. Osim po svojoj kemijskoj prirodi, ta dva sredstva se razlikuju i u fizičko-hemijskom pogledu. I želatina i bentonit posjeduju elektrostatička svojstva. Želatina u vinu ima negativan, a bentonit pozitivan naboj.

9. Filtracija vina

U savremenoj tehnologiji vina filtracija je redovna radnja bilo da se obavlja samostalno ili da prati neku drugu operaciju, kao na primjer bistrenje vina i slično. Uspjeh filtracije zavisi od načina kako se izvodi, a naročito od kvaliteta filtracijskog materijala. Ukoliko je sve to ispravno, filtracijom se uvek postiže potrebna bistroća vina.

VRIJEME PRIMJENE	NAČIN PRIMJENE	SEITZ SLOJNICE (prema jačini i vrsti mutnoće)
Nakon prvog pretoka mladog vina	Sa pločastim filterom	SAITZ K 900 SAITZ K 700 SAITZ K 300
Nakon drugog bistrenja	Sa pločastim filterom	SAITZ K 300 SAITZ K 200
Nakon čišćenja	Plavo čišćenje Bistrenje bentonitom Bistrenje želatinom	SAITZ K 200 SAITZ K 100
Zadnja fina filtracija	Neinficirana vina Problematična vina Prije membranske filtracije	SAITZ K 200, K 100, KS 80 SAITZ KS 50, EK SAITZ KS 80, KS 50, EK
Filtracija prije punjenja	Crvena suha vina (bakteriološki neinficirana) Bijela suha vina Vina s ostatkom šećera Vina s visokim pH Jako bakteriološki inficirana	SAITZ K 300, K 100 SAITZ EK, EK 1, EKS

10. STABILIZACIJA VINA

Hladna stabilizacija

Mnogi sastojci vina nestabilni su na niskim temperaturama pa se vino često zamućuje i formira se talog. Da bi se osigurala stabilnost vina i ono zaštitilo od zamućenja, termolabilne sastojke treba odstraniti. Stoga se vino izlaže niskim temperaturama. Niske temperature se uglavnom primjenjuju za izdvajanje soli vinske kiseline, naročito streša (tartarata), a u manjoj meri i materija koloidne prirode.

U ovu svrhu vino se hladi u specijalnim rashladnim uređajima gotovo do točke zaleđenja, najčešće od -4 do -6°C.

Primena meta-vinske kiseline

Meta-vinska kiselina sprječava taloženje streša u vinu. Njeno djelovanje zavisi od stupnja esterifikacije te od temperature vina. Pri nižim temperaturama ona deluje duže nego pri višim, pa je najefikasnije ako se vino tretira meta-vinskom kiselinom krajem jeseni i u toku zime. Pri višim temperaturama, meta-vinska kiselina prima vodu iz vina pa se vraća u svoj prvobitni oblik, d-vinsku kiselinu. Protiv taloženja tartarata u vinu, meta-vinska kiselina je pogodna za manje pogone koji ne mogu da nabaviti skupe rashladne uređaje. Uzima se 10 g/hl vina.

11. BOLESTI VINA

Vinski cvijet - bolest uzrokuje gljivica *Mykoderma vini*, a naziv cvijet ova je bolest dobila po stvorenoj bijeloj prevlaci na površini vina. Javlja se na vinu u otpražnjenoj bačvi uz prisustvo kisika i pogodne temperature od 18 °C na više, te naročito kod vina sa niskim sadržajem alkohola. Ovaj uzročnik razlaže alkohol, kiseline glicerol i ostatak neprevrelog šećera na vodu i CO₂.

Liječenje: Zaštita od vinskog cvijeta postiže se redovitim nadolijevanjem vina, sumporenjem vina ili praznog prostora nad vinom u bačvi. Čistoći podruma i bačvi treba posvetiti punu pažnju. Vino iz bačve točiti preko pipe, a izbjegavati korištenje gumenih ili plastičnih cijevi, jer čestim otvaranjem bačve omogućujemo prenošenje gljivica vinskog cvijeta. Ako već koristimo "šlah" za vadenje vina, nakon svake upotrebe treba ga dobro isprati mlakom vodom i ocijediti. Čim primijetimo da na površini vina pliva vinski cvijet, možemo nadolijevanjem zdravog vina izbaciti preko gornjeg otvora bačve, gljivice vinskog cvijeta, ili ako to nije moguće onda oprezno pretočiti vino preko pipe u čistu zasumporenu bačvu. Po mogućnosti kupažirati (sljubljavati, miješati) slabije alkoholizirano vino sa jačim vinom, ali istog godišta. Vina napadnuta gljivicama vinskog cvijeta treba jače sumporiti, jer su gljivice vinskog cvijeta vrlo otporne na djelovanje sumpornog dioksida. Treba koristiti najmanje 15 g vinobrana ili najmanje 100 ml sumporaste kiseline na svakih 100 l vina. Vina koja sadrže preko 12% alkohola ne podliježu vinskom cvijetu

Ocikavost - najčešća bolest vina, uvjetovana nemarom podrumara. Nekad se zna pojaviti u jesen na oštećenom grožđu. U naprednim vinarskim zemljama za ovu bolest se ne zna. Preduvjet da se ona ne pojavi je čistoća od podrumskog prostora pa sve do najsitnijeg inventara. Ocikavost uzrokuju octene bakterije iz roda *Acetobacter*. Octene bakterije razgrađuju najvažniji sastojak vina alkohol u octenu kiselinu i CO₂. Optimalna temperatura za razvoj octenih bakterija je oko 30°C. Octene bakterije se uglavnom razvijaju na površini vina, gdje stvaraju pokožicu, koja može biti tanja ili deblja, bjelkasto sive boje do svjetlo žućkaste. Zbog prisutnosti octenih bakterija dolazi do mućenja vina. Vina sa niskim sadržajem alkohola do 10% više su podložna djelovanju octenih bakterija.

POZOR! čim osjetimo octenost, vino moramo odmah sumporiti sa 20-30 g/hl kalijevog metabisulfita ili odgovarajućom količinom 5% sumporaste kiseline, što iznosi 100-500 ml/hl. Takvo se vino 3-5 dana poslije sumporenja filtrira preko EK-ploča, ne smije se križati sa

zdravim vinom, već osigurati brzu potrošnju. Nipošto se nesmiye kao sredstvo za neutralizaciju koristiti kalcijev karbonat.

Zavrelica - ovu bolest prepoznajemo po neugodno bljutavom, reskom okusu i mirisu, a podsjeća na kiselo zelje. To se vrenje javlja obično u proljeće, uz porast temperature, opet kod nedovoljno zaštićenih, slabo sumporenih, tj. loše njegovanih vina. Bolest uzrokuju bakterije. Bolest se javlja kod vina s ostatkom neprevrela šećera i niskim sadržajem kiselina, a poglavito ako su temperature za vrijeme vrenja bile visoke, tako da je ta bolest češća u južnim predjelima. Bakterije razgrađuju vinsku kiselinu na octenu i ugljični dioksid.

Liječenje - treba vršiti kontrolu kiselosti mošta i vina a po potrebi obaviti i dokiseljavanje vinskom kiselinom. Ako se bolest pojavi valja obaviti pretok vina uz sumporenje s 20-30 g/hl kalijeva metabisulfita i provesti bistrenje vina želatinom i taninom (kombinacija).

Manitno vrenje - često dolazi do manitnog vrenja i zavrelice istodobno. Manitno vrenje dobilo je naziv po alkoholu manitolu koji se stvara iz zaostalog šećera u vinu i to samo fruktoze.

Liječenje - isto kao i zavrelica

Sluzavost - sluzava vina su gusta poput ulja a prelijevanjem iz čaše u čašu razvlače se. Ovu bolest uzrokuju mikroorganizmi kao i sve druge bolesti, ovdje uz bakterije *Bacillus viscosus* vini i dr., i kvasci roda *Pichia* i *Hansenula*. Nedovoljna količina kiselina u vinu i ostatak neprevrelogšećera.

Liječenje - ovu se bolest najlakše liječi i to bez štetnih posljedica za vino, pretakanjem pomoću crpke. Izlaženje vina iz crpke usmjerimo prema stijenci bačve da pršti, uz prethodno sumporenje s 20-30 g/hl vinobrana.

12. MANE VINA

Nastaju radi nepravilnih fizikalno – kemijskih procesa u moštu ili vinu, djelovanja enzima, divljih kvasaca i raznih drugih stranih sastojaka.

- Organoleptičke karakteristike vina (stanje, boja, miris, okus) se promijene do takve mjere, da vino nije primjereno za promet ili za piće radi: oksidacije, mutnoće, kristalizacije, taloga, stranih mirisa i okusa.

Miševina

Mana koja vinima daje neugodan miris na mišju mokraću naziva se miševina. Miševina nastaje samo u mladim vinima koja su u doba vrenja bila izvrgnuta oksidaciji (tj. onima što su nastala u uvjetima visokog redoks potencijala - smanjenog pristupa zraka).

Da bi se onemogućila pojava ove mane neophodno je pravilnim sumporenjem, provođenje zatvorenog vrenja uz dodatak selekcioniranih vinskih kvasaca.

Liječenje: Vina s manje izraženom miševinom moguće je pojačanim sumporenjem izliječiti, ali ako je ta mana uznapredovala ne samo da to nije moguće, već će se taj neugodan miris osjećati i u vinskom destilatu.

Miris i okus po oksidaciji

To je najčešća mana vina, uzrokuje je kisik (zrak) i enzimi oksidacije, pospješuje prisutnost kisika, premalo SO₂. Promijene se očituju kao oksidativno stanje vina.

Raspoznavanje: nečisti miris i okus, također jača boja vina

Sprječavanje: pravovremeno i primjereno sumporenje, uvijek puna posuda.

Odstranjivanje: primjereno sumporenje, kazein, PVPP, bentonit, silicijeva sol, želatina
Također miješanje sa mladim vinom ili refermentacija. Prethodno radi određivanja najbolje kombinacije i sredstva napravimo test.

Klasični sumporovodik

Uzrokuje: prisutnost plina H₂S u vinu

Pospješuje: prisutnost sumpora (ostaci od prskanja, sumporenja posuda, grožđa ili mošta), nebišćen mošt, prisutnost kvasaca koji razvijaju više H₂S, razgradnja aminokiselina.

Promijene: redukcija sumpora u H₂S

Raspoznavanje: karakterističan miris i okus po trulim jajima, ako se pravovremeno ne uklanja nastaje merkaptan kojeg je teže ukloniti.

Sprječavanje: samobistrenje – rasluzivanje mošta, dodavanje selekcioniranih kvasaca, pravilno sumporenje, pravovremeni prvi pretok, redovita kontrola

Odstranjivanje: otvoreni pretok, a manju pojavu odstranjujemo pretokom preko bakrenog sita ili lijevka sa pravilnim sumporenjem. Jaku pojavu odstranjujemo sa bakrenim sulfatom (CuSO₄) do 2 g/hl.

Kada sa otvorenim pretokom nismo uspjeli odstraniti sumporovodik možemo se poslužiti sa **Böcksin**-om (silikatni minerali) ili **Kupzit**-om (bakreni citrat organskog porijekla u kombinaciji sa najkvalitetnijim bentonitom).

Miris vina po plijesni

Ako vino dospije u pljesnivu bačvu, ono će poprimiti okus i miris po plijesni. Miris po plijesni može poprimiti vino, koje je prerađivano od grožđa koje je bilo napadnuto sivom plijesni-Botritisom.

Nakon što se vino iz bačve istoči, bačva se mora oprati prvo hladnom, a zatim vrelom otopinom kuhinjske sode 3 do 5% , iznimno ako je plijesan duboko zašla u drvo, trebat će bačve prati 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 просторије повремено прозрачити како би се релативна влага зрака одржала на 80 %, а најбоље је ако је у подруму проведена вентилација.

Liječenje pljesnivog vina

Potrebno je vino pretočiti u zdravu i čistu bačvu, prethodno jako sumporenu. Zatim vino sumporiti sa 10-15 grama Vinobrana ili sumporastom kiselinom ("Sumpovin") uz dodatak aktivnog ugljena K oznake GE. Potrebnu količinu aktivnog ugljena treba laboratorijski utvrditi.

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.

Bijeli lom

Javlja se više kod bijelih vina visoko kvalitetnih sorata, a nastaje postepenom koagulacijom tj. grušnjem bjelančevinastih tvari vina, u obliku magličastog mućenja vina. U crnih vina je to rjeđa pojava, jer se višak bjelančevinastih tvari taloži sa taninom. Bjelančevinaste tvari su termolabilne što znači da kod naglih promjena temperatura vina dolazi do zgrušavanja i taloženja. Do iste pojave dolazi i prilikom pretoka vina (ako kupažiramo - miješamo vina različitih jakosti), te se time remeti odnos bjelančevinastih tvari i alkohola, pa dolazi do grušanja i замуćivanja.

Bijelom lomu podliježu vina koja sadrže termolabilne bjelančevine, a čuvaju se u neprikladnim podrumskim prostorima (s naglim temperaturnim promjenama). Takova vina treba bistrirati (stabilizirati) s bentonitom (Pentagelom) i drugim enološkim preparatima koje nalazimo u fitoapotekama i ljekarnama. Vina koja sadrže dovoljno kiseline, manje su sklona spomenutim lomovima.

Crni (plavi) lom

Umjesto svijetlo žute boje, vino poprimi crno-plavkasti lom. Do ove pojave dolazi kad se taninske materije vina vezuju na prisutno željezo u vinu u obliku "feritanata". Da bi lakše razumjeli ovu pojavu treba znati da željezo u vinu dolazi u dva kemijska oblika kao dvovalentno feroželjezo, koje je topivo u vinu i kao takovo ne izaziva promjene boje vina. Međutim, onog časa kad dvovalentno feroželjezo prijeđe u trovalentni oblik "feri" koji je samo djelomično topiv, pa on u obliku sitnih, čestica lebdi u vinu i stvara spomenuti "crni lom". Mani crnog loma, podliježu ona vina koja sadrže preko 10 mg/l željeza, suviše tanina, a malo ukupne kiseline izražene kao vinska. Višak željeza preko 10 mg, dospijeva u mošt, odnosno vino putem zemlje, doticajem vina ili mošta preko željeznih preša, muljača, prilikom berbe u limenim posudama i sl., grožđe koje je tretirano zelenom galicom. 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.

Alati i pribor kojim manipuliramo prilikom berbe i prerade treba izolirati odgovarajućim bojama ili uljima, kako kiseline mošta odnosno vina ne bi otapale željezo.

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 izbistrirati.

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.

Sivi lom

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.

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.

SADRŽAJ

	Str.
1. Dozrijevanje i berba grožđa	1
2. Primarna prerada	3
3. Utvrđivanje i popravak kakvoće mošta	5
4. Upotreba sumpornih preparata u vinarstvu	7
5. Proizvodnja crnog vina	9
6. Proizvodnja bijelog vina	13
7. Njega vina	15
8. Bistrenje vina	16
9. Filtracija vina	17
10. Stabilizacija vina	18
11. Bolesti vina	19
12. Mane vina	21

LITERATURA :

Licul, R., Premužić, D. (1985): Praktično vinogradarstvo i podrumarstvo. Znanje, Zagreb.

Tadejević, V. (2005): Praktično podrumarstvo. Marjan Tisak, Split.

Zoričić, M. (1993): Podrumarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb.

<file:///C:/Users/Korisnik/Documents/Tehnologija%20proizvodnje%20vina%20too.html> –pristupljeno

15.03. 2019.