Proizvodnja crnih vina

Jakobi, Ilonka

Master's thesis / Diplomski rad

2015

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:053327

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**

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

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET OSIJEK

Ilonka Jakobi, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij: Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer : Vinogradarstvo i vinarstvo

PROIZVODNJA CRNIH VINA

Diplomski rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET OSIJEK

Ilonka Jakobi, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij: Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer : Vinogradarstvo i vinarstvo

PROIZVODNJA CRNIH VINA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Aleksandar Stanisavljević, predsjednik
2. prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. izv. prof. dr.sc. Drago Bešlo, član

Osijek, 2015.

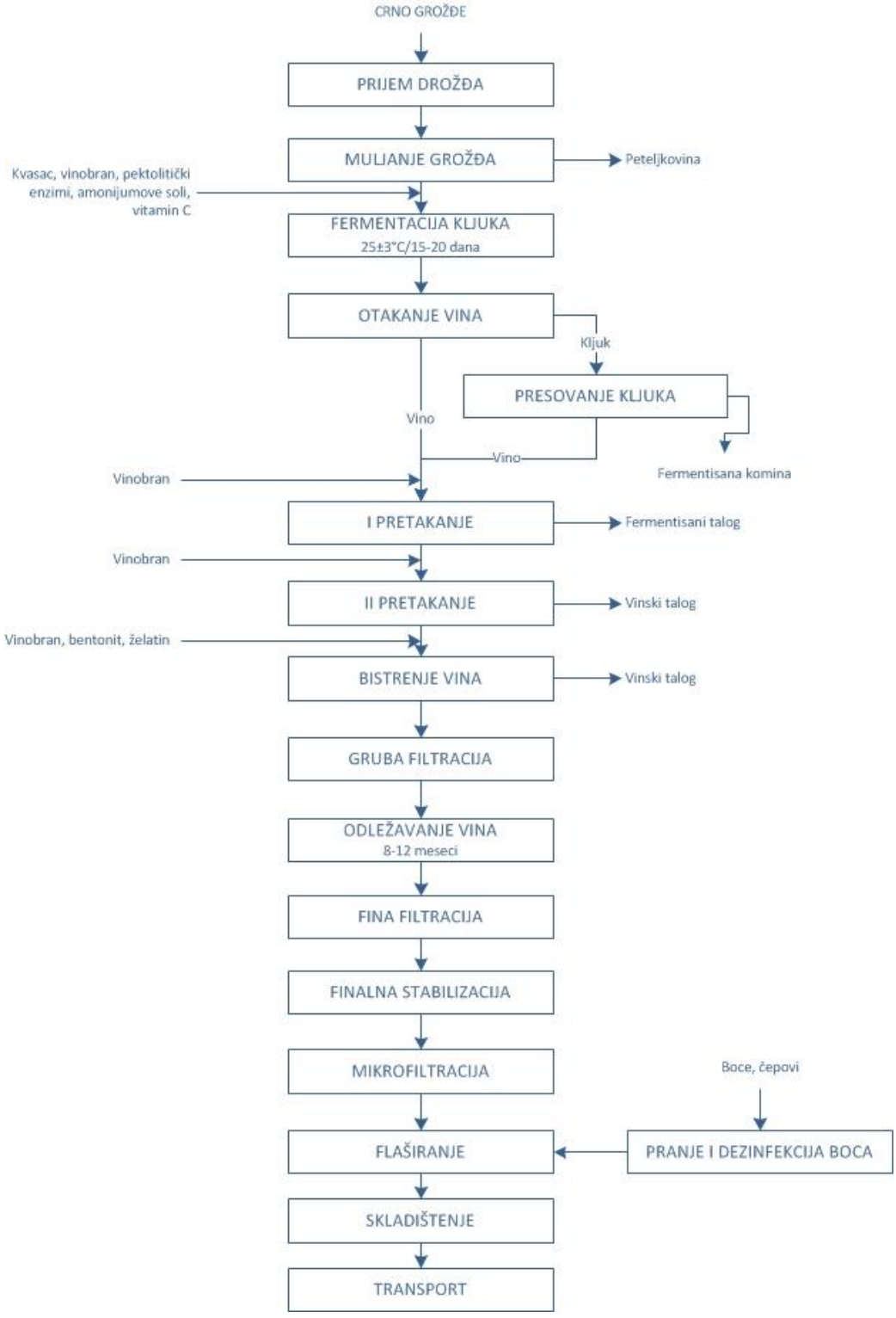
1. UVOD :

Prerada grožđa u mošt odnosno vino, počinje od same berbe i presudna je za zdravstveno stanje i ostala svojstva vina. Naime, bolesti i mane vina vuku svoje uzroke od početka prerade grožđa i uglavnom su posljedica nepravilnosti i grešaka počinjenih na startu, a odnose se na nepravilno vrenje, kvalitetu grožđa, mjesto prerade (podrum, klijet, drvarnica, garaža i slično), nečistoću posuđa itd. Da bismo osigurali osnovne uvjete za dobivanje dobrog i zdravog vina treba pripremiti:

1. tehnološki zrelo i zdravo grožđe
2. pravilno vrenje mošta
3. čisto posuđe i pribor
4. odgovarajuću prostoriju

Proizvodnja vina je složen proces. Često se događa da se zbog učinjenih grešaka u procesu prerade grožđa, vino pokvari ili ima mane i nedostatke. Crna vina razlikuju se od bijelih vina ne samo po boji nego i po kemijskom sastavu, okusu i mirisu. Crna vina su punija, ekstraktnija, manje ili više trpka zbog veće količine obojenih, taninskih i mineralnih tvari. Proizvodnja se obično obavlja na tradicionalan način, ovim slijedom:

muljnje – ruljanje grožđa
sumporenje (sulfitiranje) masulja
dodavanje selekcioniranog vinskog kvasca
maceracija masulja
fermentacija – vrenje masulja
otakanje mošta
prešanje masulja
nastavak tihog vrenja mošta
otakanje mladog vina s taloga



Slika 1. Shema proizvodnje crnih vina, izvor: (http://www.tehnologijahrane.com/)

2. Muljanje – ruljanje grožđa

Prerada crnog grožđa u vino razlikuje se od bijelih po tome što se vrenje obavlja u prisustvu čvrstih dijelova grožđa, soka i bobica zajedno. Boja crnih vina potječe iz kožice bobica crnog grožđa te je maceracija obavezan postupak u proizvodnji.

Cilj ruljanja je odvajanje bobice od peteljke. Peteljkovina može u većoj ili manjoj mjeri utjecati na kvalitetu mošta, stoga ju je potrebno u pojedinim slučajevima, a pogotovo pri dobijanju crnih vina odstraniti. Uklanjanje peteljkovine vrši se u većim pogonima specijalnim strojevima – runjačama, koje su obično vezane uz muljaču.

Cilj muljanja je da se grožđe zgnječi kako bi se lakše odvojila tekućina od krute faze. Najstariji i najprimitivniji način muljanja grožđa provodio se gaženjem grožđa nogama. Danas se u tu svrhu upotrebljavaju strojevi tzv. muljače, koje se izrađuju u različitim veličinama na ručni i motorni pogon.

Gnječenje grožđa ili samo bobica, ako je prethodnom radnjom (runjanjem) u vodoravnom bubnju odvojena peteljkovina**.** Prva radnja kojom započinjemo preradu grožđa jest muljanje koje se danas obavlja motornim ili ručnim muljačama. Obavlja se gaženjem ili strojevima za odvajanje grožđanog soka od kožice i sjemenke. Muljanjem se grožđe gnječi, a preporuča se muljača koja odvaja peteljku jer peteljka sadrži tanine koji vinu daju trpak i gorak okus (Slika 2.)

Masulj je zgnječeno grožđe - u krutoj i tekućoj fazi. Ako nije odvojena kožica, sjemenka i peteljkovina, masulj je u krutoj fazi, a tekuća je faza masulja - grožđani sok. Za proizvodnju masulja služe muljače, a dijelimo ih prema slijedu obavljanja osnovnih radnji u procesu muljanja grožđa. Runjanje je odvajanje bobice od peteljke, bez gnječenja. Strojevi runjače rade na načelu centrifuge, pa su istodobno i runjače i muljače. Ruljačom-muljačom odvajamo peteljkovinu, sprečavamo otapanje taninskih i drugih tvari u dobivenom grožđanom soku - moštu. Takvo je otapanje još više pojačano tijekom vrenja. Naime, sve te tvari nisu topive u moštu nego u alkoholu koji se stvara vrenjem. Taj stroj sastoji se od lijevka za prihvat grožđa, rupičastog valjka za odvajanje bobica od peteljkovine i valjaka koji gnječi bobice (Slika 3.).

Slika 2. Muljača-ruljača, izvor : (https://www.google.hr)

Slika 3. Muljanje grožđa, izvor :(http://belgradewine.com/2012/11/osnove-proizvodnje-vina/)

3. Sumporenje (sulfitiranje) masulja

Danas se proces prerade grožđa,mošta i masulja ne može zamisliti bez sumporenja. Važno je dodati optimalnu količinu sumpora, odnosno smanjiti sumporenje na najmanju moguću mjeru. Količina i trenutak sumporenja ovisi o :

- Zdravstvenom stanju grožđa (trulo grožđe se sumpori više)
- Zrelosi grožđa (manje kiseline-više sumporenja)
- Vremenu u trenutku berbe (više se sumpori po toplom vremenu)
- Otečenosti grožđa u berbi
- Razdoblju od berbe do prerade
- Trajanju i načinu stiskanja
- Temperaturi mošta

Uloga sumpora je spriječiti djelovanje oksidacijskih enzima (oksidacija nekih spojeva koji boje mošt u tamnu boju, a kasnije i vino), te spriječiti djelovanje štetnih mikroorganizama (divlji kvasci i bakterije) dok ne počne fermentacija sa poželjnim (plemenitim) kvascima. Sumporenjem se odstrani sva štetna mikroflora i uspore oksidativni procesi u moštu i masulju, te se ubrza taloženje mošta, odnosno, sve nečistoće iz mošta istalože se na dno kace (zemlja, ostaci od zaštitnih sredstava, kao što je bakar, sumpor itd), kako bi u bačvu ušao čisti mošt, sa što manje štetnih sastojaka. Sumporenje crvenog grožđa ili masulja ima pozitivan utjecaj na maceraciju. Djelovanje sumpornog dioksida je višestruko. Uglavnom djeluje kao antiseptik i antioksidans, a veže se s pojedinim sastojcima vina, pa time utječe na okus i miris vina. Kao antiseptik utječe na rad cjelokupne mikroflore mošta i vina. Sumporenjem se postiže i selekcija kvasaca, ostaju otporniji i bolji, pa oni obave vrenje do kraja. Antioksidativno djelovanje sumpornog dioksida manifestira se u njegovom vezivanju na fenolne tvari (boje i tanin) i sprečavanje njihove oksidacije. Vezivanje sumpornog dioksida različito je i s obzirom na temperaturu mošta odnosno vina, a ovisi i o količini ukupnih kiselina, pH i stupnju oksidacije.

Znanost je odavno utvrdila optimalne tehnološke granice u kojima je upotreba ovog dobrog starog sredstva djelotvorna, a ujedno i zdravstveno sigurna.

4. Dodavanje selekcioniranog vinskog kvasca

Selekcionirani vinski kvasac je sa grožđa odabrani najbolji kvasac, koji vrlo dobro provodi vrenje mošta, a provrelo je vino zdravo i bistro. Upotreba selekcioniranog kvasca preporuča se svake godine i za svaki mošt. Neophodno je upotrijebiti selekcionirani kvasac za vrenje mošta, ako je vrijeme kod zriobe i berbe grožđa kišovito, ili ako je grožđe gnjilo. Ako mošt vrije u hladnoj prostoriji; u tome slučaju treba tražiti specijalnu kulturu kvasca za hladno vrenje. Sumporenje mošta izaziva taloženje i onemogućuje štetnu mikrofloru iz mošta. Tim načinom će se šokirani štetni mikroorganizmi nakon taloženja mošta zadržati u talogu na dnu kace, a bistri mošt bez štetnih mikroba prelijeva se u bačve za vrenje. Na taj način se iz mošta odstranjuju sve štetne, ali na žalost i znatan broj korisnih mikroorganizama, pa se preporuča dodati moštu selekcionirani vinski kvasac, jer je rezistentan na manje doze sumpornog dioksida, koji uz mjehuriće CO_2 izlazi djelomice iz mošta u vrenju.

4.1. Selekcionirani vinski kvasci

Selekcionirani vinski kvasac, odabrani je kvasac s bobice (jagode) grozda, a u Zavodu za vinarstvo posebnim postupkom izoliran i dalje razmnožen u sterilnom moštu. Tako dobiveni kvasac ponovno se razmnožava u većoj količini mošta, a dobivena smjesa kvasca u obliku paste, suši se i zatim plasira na tržište. Kvasci alkoholnog vrenja dijele se na rodove, vrste i sojeve, a za vinarsku praksu najznačajnije su vrste iz roda *Saccharomyces*. Kvasci se razmnožavaju pupanjem, a za tu aktivnost dobivaju energiju iz jednostavnih šećera koje sadržava mošt grožđa. Ostali uvjeti za rad kvasaca ovise o temperaturi, kisiku, ostalim hranjivim tvarima osim šećera, kao što su dušične tvari i vitamini, ali i o količini sumpornog dioksida dodanog moštu. Vinski kvasci razgrađuju veće čestice šećera i od njih proizvode alkohol, plin i toplinu. Alkohol se osjeti kušajući, plin se vidi na površini mošta ili u vreljnjači, a toplina se osjeti opipom posude u podrumu. Dakako, svaki od mikroorganizama za svoj rad zahtjeva određene uvjete. Mošt, kojemu dodamo razmnoženu kulturu selekcioniranog vinskog kvasca, provrije s plemenitim kvascem, čija su svojstva poznata (vrlo dobro provode vrenje mošta, a provrela vina su zdrava i bistra), a bez "divljih" kvasaca i bakterija. Važno je, da se iz lošeg, gnjilog grožđa može jakim sumporenjem i primjenom selekcioniranog kvasca proizvesti zdravo vino. Prirodni kvasci ne mogu efikasno djelovati u specifičnim slučajevima npr. visoke doze šećera, sumpora, truleži, alkohola i niske temperature.

U smjesi prirodnih kvasaca nalaze se i "divlji" kvasci, koji ne mogu preraditi veće količine šećera (mogu proizvesti najviše 4-5% alkohola), a rezultat toga može biti ostatak neprevrelog šećera, pa može doći do zavrelice (šećer prelazi u octeno-mliječno vrenje) pogotovo ako moštevi nisu dovoljno sumporeni i taloženi, a u kasnijoj fazi može doći do naknadnog vrenja (refermentacije).

4.2. Enzimi

Enzimi su organski spojevi koji ubrzavaju razgradnju nekih drugih organskih spojeva. Kvasac u sebi stvara veliki broj različitih enzima. Enzimi kataliziraju (ubrzavaju) prelazak šećera u alkohol u tijeku alkoholnog vrenja. Kako se tu događa niz kemijskih promjena, u njima sudjeluje smjesa enzima. Tu smjesu zajedničkim imenom nazivamo zimaza (cimaza), bjelančevinaste su građe. Osim spomenutih enzima u kvascu, danas se u tehnologiji proizvodnje vina koriste, visokokoncentrirani enzimatski proizvodi za maceraciju bijelog i crnog masulja. Djelovanjem tih enzima omekšavaju se stjenke bobice, što dovodi do povećane ekstrakcije antocijana, zatim tanina i mirisne komponente grožđa. Omogućuju bolje tiještenje (prešanje) masulja, pa se povećava i to količinski, masa soka (mošta), a i lakše je i brže bistrenje.

4.3. Potpuno i djelomično "čisto" vrenje

Pod potpuno čistim vrenjem podrazumijevamo stavljanje čiste kulture kvasaca u svježe pasterizirani mošt, gdje su toplinski - pasterizacijom uništeni svi živi mikroorganizmi u moštu. Djelomično čisto vrenje mogli bismo nazvati ono kod kojeg smo istaložili sumpornim dioksidom ili filtracijom odvojili sve mikroorganizme iz mošta. Djelomičnim vrenjem možemo nazvati i naknadno izazivanje vrenja kod pjenušaca. Djelomično čisto vrenje može nastati i kad normalnim moštevima dodajemo čistu kulturu kvasaca u obilnom broju. Prema tome, mnoga vrenja uz dodavanja kvasaca koja smatramo čistim vrenjem za moderne potrebe, zapravo su relativno čista vrenja.

5. Maceracija masulja

Crna vina dobivena maceracijom odlikuju se specifičnim karakteristikama (vizualnim, mirisnim, okusnim) koje ih razlikuju od bijelih vina. Uz aromatske, dušične i mineralne tvari, polisaharide, maceracija je zaslužna za nakupljanje fenolnih tvari (antocijani i tanini) koji generalno čine boju i strukturu vina (Slika 4.).

Ekstrakcija pojedinih tvari masulja tijekom maceracije mora biti u funkciji karakteristika i kvalitete grožđa te tipa vina koji želimo proizvesti. Postoji nekoliko načina maceriranja :

- klasična maceracija
- maceracija zagrijavanjem
- karbonska maceracija
- flash ekspanzija
- delestage (oksidacijom)

Klasična maceracija:

Postoje različiti tipovi posuda za fermentaciju crnog grožđa. Možemo ih podijeliti na otvorene i zatvorene, te sa uzdignutim i potopljenim dropom (klobuk). Otvoreni tip posude, sa dropom na površini, ranije se puno više koristio, a kod manjih proizvođača je bio gotovo jedini način maceriranja masulja. Ovaj način maceriranja ima određenih prednosti jer je kontakt mošta sa zrakom velik, pa je time i fermentacija i maceracija bolja. Naravno efekat ovisi o učestalosti potapanja klobuka (potapanje klobuka omogućava ekstrakciju svih sastojaka), a uobičajeno je klobuk potapati 2 -3 puta dnevno. Međutim, s druge strane sama površina dropa nije zaštićena pa lako dolazi do većeg gubitka alkohola (i do 0,5 vol. %), a ono što je još gore do lakše kontaminacije štetnim mikroorganizmima (naročito loših godina kad je grožđe bolesno i zaraženo). Stoga je potrebno, čim dođe do tihog vrenja, otočiti mošt. Potapanje klobuka moguće je obaviti ručno ili pomoću pumpe (polijevanje). Umjesto potapanja klobuka moguća je varijanta potopljeni klobuk. Kod ove varijante drop je cijelo vrijeme u kontaktu s moštom.

Slika 4. Maceracija i vrenje masulja, izvor : (http://www.cedar-agro.hr/index.)

5.1. Principi maceracije

Maceracija je regulirana nekim procesima:

1. Ekstrakcija i topivost različitih tvari čvrstih dijelova masulja u tekuću fazu. Topivost tvari prije svega ovisi o sorti grožđa, stupnju zrelosti i zdravstvenom stanju grožđa. Potpomognuta je razaranjem tkiva, bilo enzimatskim putem ili tijekom muljanja. Ovisi i o različitim operacijama koje dovode do razaranja stanica tkiva: sulfitiranje, prisustvo etanola, povišene temperature i vrijeme kontakta.

2. Difuzija ekstrahiranih tvari u masu. Tekuća faza se brzo saturira ekstrahiranim tvarima te tada prestaje difuzija. Daljnja je topivost i difuzija osigurana obnavljanjem novom tekućom fazom, koja je posljedica remontaže ili potapljanja masulja.

3. Refiksacija ekstrahiranih tvari na pojedine tvari sredine. Fenomen je objašnjen istraživanjem Ferré-a (1958.), gdje pojedini drveni dijelovi peteljke i koštica, te kvasci apsorbiraju ekstrahirane tvari (naročiti antocijane).

4. Modifikacija ekstrahiranih tvari. Prema Ribéreau-Gayon (1973.) postoji mogućnost privremene redukcije antocijana u bezbojnu formu. Reakcija je reverzibilna jer ostavimo li mlado vino 24 sata na zraku intenzitet boje se pojačava. Formiranje kompleksa antocijana i željeza u kontaktu sa kisikom iz zraka, može pridonijeti tom povećanju boje. Zna se da su u određenim uvjetima sredine slobodni antocijani manje obojeni nego kompleks tanini-antocijani. Kompleksi takvog tipa osiguravaju stabilnost boje tijekom sazrijevanja vina.

5.2. Tijek procesa maceracije

Kvantiteta i kvaliteta fenolnih spojeva su u direktnom odnosu sa sortom grožđa, tlom, stupnjem zrelosti i zdravstvenim stanjem grožđa. Na kvantitativnom planu su uvjeti dozrijevanja najvažniji ali i samo dozrijevanje može biti posljedica primijenjene agrotehnike. Akumulacija fenolnih spojeva je kod mladih loza ograničena, pa je to glavni razlog zašto je za proizvodnju velikih vina potrebno imati relativno starije trseve. Drugi važan čimbenik koji utječe na akumulaciju tanina i antocijana je urod grožđa. Uzimajući u obzir efekte uroda, moramo uzeti u obzir i broj trseva po jedinici površine (ha). Poznat je odavno da trsevi sa većim prinosima imaju manji sadržaj šećera. Vinogradi gušćeg sklopa sadnje (sve do 10000 trseva po hektaru) opravdani su na siromašnim tlima i prikladni za proizvodnju vina visoke kvalitete. Na bogatim tlima, manja gustoća sadnje pojeftinjuje proizvodnju, a sa povećanim prinosima po trsu postižu se isti prinosi po hektaru. To je do određene mjere opravdano kada su klimatski uvjeti zadovoljavajući pa i u tim vinogradima grožđe normalno dozrijeva (uz relativno više uroda), ali ako uvjeti dozrijevanja nisu zadovoljavajući, povećani urod ima više utjecaja na zakašnjelo dozrijevanje, nego u slučaju vinograda sa većom gustoćom sadnje. Poznato je u praksi da se povećavanjem bujnosti trseva (gnojidba, prorjeđivanje, skraćivanje i dr.) utječe na zakašnjelo dozrijevanje. Fenolni spojevi su prvi pod tim utjecajem, pa se dobivaju vina slabe strukture i obojenosti. U slučaju većih prinosa, bilo zbog prevelike bujnosti trsa ili kišnog vremena, bobice grozda se neumjereno povećavaju. Zbog toga preporuča se prorjeđivanje grozdova. Da bi se povećala koncentracija tanina, u crnom grožđu koje je inače siromašnom taninima, može se izdvojiti i frakcija mošta (10-20 %), čime se povećava postotak pokožice i sjemenki u odnosu na grožđani sok, pa je i ekstrakcija jača.Osim količine fenolnih spojeva za tijek i učinak maceracije bitne su osobine istih. Topljivost pigmenata pokožice naročito je povezana sa stupnjem zrelosti grožđa.

Uz fenolnu zrelost koja odgovara optimalnoj akumulaciji fenolnih spojeva u bobici, definirana je i stanična zrelost koja je povezana sa stupnjem degradacije staničnih pregrada, sa većom ili manjom lakoćom ekstrakcije fenolnih sastojaka. Perfektna fenolna zrelost nije samo pretpostavka minimalne količine tanina već odgovara i mekšim taninima bez gorčine i agresivnosti. Sorta i utjecaji okoline reguliraju fenolnu zrelost. U hladnim klimama, nedovoljno zreli tanini poprimaju karakteristične biljne note. Isti se efekt javlja u izrazito toplim klimama, gdje brzo nakupljanje šećera nalaže berbu kada tanini nisu postigli optimalnu zrelost.

5.3. Duljina trajanja maceracije

Odabir optimalne duljine maceracije ovisi o tipu vina koje se želi proizvesti, karakteristikama (intenzitet taničnosti i harmonija strukture nisu kompatibilni), kvaliteti primarne sirovine i uvjetima tijekom maceracije (fermentacije). Samo se u zatvorenim posudama može macerirati dulje vrijeme. U otvorenoj je posudi mošt u kontaktu sa zrakom, lakše fermentira ali su rizici kvarenja (bakterije) veći i velik je gubitak alkohola.

Vina namijenjena starenju proizvedena su maceracijama u trajanju od dva ili tri tjedna, s ciljem povećanja sadržaja tanina. Produljenje trajanja maceracije prouzrokuje jednu vrstu sazrijevanja tanina koje ih čini mekšim i poboljšava okusne karakteristike. Duljina trajanja maceracije mora biti u funkciji kvalitete grožđa. Maceracija se skraćuje za manje kvalitetne sorte a produžuje se za cjenjenije sorte, u poznatim vinogradarskim regijama. Duljina trajanja maceracije je jedna od varijabilnijih karakteristika vinifikacije zavisno o regiji. Različita je za svaku godinu i za svaku posudu, jer kvaliteta grožđa nije uvijek ista, ne samo po stupnju zrelosti već i po zdravstvenom stanju.

Prema duljini trajanja imamo tri varijante maceracije:

1. **Otakanje prije kraja fermentacije**. Vino sadrži još šećera sa specifičnom težinom između 1,020 i 1,010. Radi se o kratkoj maceraciji u trajanju od 3 do 4 dana. Primjenjuje se ako se želi zadržati mekoća i voćnost vina namijenjenih brzoj potrošnji.

2. Otakanje odmah nakon kraja fermentacije. Vino više nema (ili vrlo malo) šećera, a to je oko 8-og dana maceracije. Može se očekivati optimalno obojenje sa umjerenim sadržajem tanina i najboljom okusnom ravnotežom jer aroma i voćnost nisu prekriveni viškom polifenola. Metoda se koristi za kvalitetna vina u kojima se želi izbjeći grubost i gorčina, namijenjena brzoj komercijalizaciji.

3. Otakanje nekoliko dana nakon završetka alkoholne fermentacije. Duljina trajanja maceracije se produžuje na dva ili tri tjedna, a nekad i više. Radi se o metodi za dobivanje vina namijenjenih dugom dozrijevanju. Omogućava dobivanje vina sa sadržajem tanina dovoljnih za njegovu evoluciju. Nakon par godina, slobodni su antocijani gotovo nestali i boja ovisi o kompleksima antocijana i tanina.

6. Fermentacija – vrenje masulja

Vrenje mošta, tj. alkoholna fermentacija predstavlja jednu od osnovnih faza u procesu proizvodnje vina. Vrenjem mošta, u stvari, počinje stvaranje vina (Slika 5.). To je faza koja nastupa nakon muljanja grožđa odnosno cijeđenja mošta. Tada kvasci (gljivice alkoholne fermentacije) koji su na pokožici bobice mirovali, došavši u tekućinu u kojoj je rastvoren šećer (u mošt), počinju intenzivno razmnožavanje, razlažući šećer na razne spojeve, a najviše na alkohol i CO_2 . Ova dva spoja su, u stvari, najvažniji i osnovni produkti rada vinskog kvasca. Istovremeno, alkohol je i osnovni sastojak vina, odnosno svakog alkoholnog pića, dobivenog alkoholnom fermentacijom. Mošt se najprije jako zamuti, zatim se stvaraju lagani mjehurići i pojavljuje se debela pjena koja počinje vriti. Pri tom temperatura poraste za 10, 20 i više stupnja. Debljina pjene i intenzitet vrenja znatno ovise od temperature mošta, kao i od drugih okolnosti, tj. kvaliteta (sastav) mošta, veličine posude, vrste odnosno kulture kvasca, aeracije i sumporenja mošta itd. Ovaj proces i promjene nazivaju se alkoholno vrenje mošta ili alkoholna fermentacija, odnosno vinifikacija u užem smislu riječi.

Slika 5. Aktivna fermentacija, izvor : (http://arrowheadwine.blogspot.com/)

Izmuljano grožđe - masulj - u kojem se sok pomiješan s kožicama i sjemenkama, sumpori se dodavanjem kalijeva metabisulfita 8 - 10 g/hl ili sumporaste kiseline 0,8 - 1,0 dl/hl. Sumporenje je neophodno jer je i boja crnih vina podložna oksidaciji, jače se izlučuje boja i uništavaju se octne bakterije. Nekoliko sati nakon sumporenja masulju se dodaje vinski kvasac. Vrenje masulja provodi se na nekoliko načina, odnosno, dva su osnovna postupka: hladni postupak i toplinski (Slika 6.). Toplinski se radi u većim vinarijama, dok se hladni provodi u vinarijama malih proizvođača. Taj postupak, odnosno vrenje, može se provoditi otvoreno - sa ili bez rešetke i zatvoreno - s rešetkom ili bez nje.

Bolji način otvorenog vrenja je kaca s rešetkom koja sprečava da se klobuk koji nastaje od pokožica, u toku vrenja diže na površinu mošta i dolazi u doticaj sa zrakom. Najmanje jednom dnevno treba ukloniti rešetku i dobro promiješati pokožice s moštom. Ovakvo vrenje (a provodimo ga zbog izlučivanja boje) traje 4-7 dana. Nakon toga klobuk i ostatak masulja tiještimo i preševinu pomiješamo s ostalim moštom. Vrenje se nastavlja u bačvi i daljnji postupak je isti kao pri preradi bijelog grožđa.

Pogrešno je ostavljati masulj na vrenju duže vrijeme od navedenog, kako bi se dobila jača boja, jer se ona - gubi! Naime, boja se vrlo lako veže na tvari koje imaju veliku površinu - masulj, stijenke kace, stanice kvasca - a i mijenja se djelovanjem kisika iz zraka. Osim toga, pri predugom vrenju masulja otope se i znatne količine tanina, koje vinu daju preopor okus i pretrpak miris.

Slika 6. Fermentacija, izvor: (http://vinosuruguayos.org/category/fermentacion-del-vino)

6.1. Spontana fermentacija

Taložen ili ne taložen mošt, sumporen ili ne, pretače se u posude za fermentaciju (bačve ili cisterne). Ukoliko je mošt prethodno jače sumporen radi taloženja, pretače se uz prozračivanje da bi se oslobodio viška SO_2 (sumporni dioksid). Mošt od trulog grožđa obavezno se sumpori s 15 - 25 g/hl vinobrana ili sumpovina, ili više ovisno o više ili manje trulom grožđu. Važno je da se sumporenje grožđa ili mošta što prije obavi. Ovo je neophodno naročito u toplijim krajevima gdje fermentacija i kvarenje grožđa intenzivno počinju još u vinogradu, odnosno u tijeku transporta, kada dolazi do gnječenja grožđa. Optimalna temperatura za fermentaciju mošta je 15 do 18°C. Pri spontanoj fermentaciji ispod 15°C burna fermentacija se prekida, a može i u potpunosti prestati. Visoka temperatura u tijeku fermentacije štetno utječe na kvalitetu vina, a naročito na sadržaj alkohola i aromu. Česti su slučajevi da se zbog visoke temperature vrenje mošta prekine te tada treba odmah poduzeti odgovarajuće mjere (pretakanje na zraku i dr.), da bi se osvježili skoro umrtvljeni kvasci, jer u suprotnom, akciju preuzimaju nepoželjni mikroorganizmi, te se dobiva vino slatkasto i sluzavo ili octeno, gorko, mutno itd. Inače, ukoliko se fermentacija na višim temperaturama ne prekine, vina su slabijeg kvaliteta, a naročito u pogledu sadržaja primarnih i sekundarnih buketnih materija i alkohola koji zbog burnog vrenja i visoke temperature hlapi, u znatnom postotku, zajedno sa obilnim količinama ugljičnog dioksida i vodene pare.

I kvasci u ovako nepovoljnim uvjetima, da bi se održali, troše znatno više šećera nego u normalnim uvjetima fermentacije.

Pored navedenog, fermentacija u uvjetima visoke temperature uništava aromu, buke i boju, te prilikom proizvodnje visokokvalitetnih sortnih bijelih vina takvu fermentaciju treba izbjegavati.

6.2. Hladna fermentacija

Hladna fermentacija se odvija pod uvjetima niskih temperatura uvjetovanih od strane tehnologa pomoću uređaja za hlađenje mošta i uz dodatak selekcioniranog kvasca za vrenje pod niskim temperaturama, tkz. frigo kvasci. Fermentacija mošta na nižim temperaturama (hladna fermentacija) daje vina sa većim postotkom alkohola i sa izraženijom aromom. Također, prilikom fermentacije pri nižim temperaturama dobivamo svježa i zdrava vina, sa više CO_2, a manje octene kiseline. Hladna fermentacija se obično odvija na temperaturi ispod 15°C, a početna temperatura mošta treba biti 5 - 11°C. Ovdje posebno mjesto zaslužuju kvasci hladnog vrenja koji mogu razgrađivati šećer na nižoj temperaturi, a da pri tome ne izazivaju burno vrenje. Hladna fermentacija traje dugo, nekada bez prekida i po nekoliko mjeseci. I pored korisnog efekta hladne fermentacije, ona se u nas malo primjenjuje, jer čovjek nikada nije siguran da se ona neće, zbog povišenja temperature, pretvoriti u burnu, tj. toplu fermentaciju. Zato je potrebno imati specijalne uređaje za hlađenje mošta. Prednosti hladne fermentacije:

- omogućuje fermentaciju u većim fermentacijskim posudama i zahtjeva manje sumporenje,
- fermentacija je pravilnija i čistija, sa svim prednostima koje je prate (inaktivira tj. koči patogenu mikrofloru),
- zaštićuje primarne buketne tvari i poboljšava sortni karakter vina,
- vino apsorbira i zadržava više CO_2 , te su zato hladno fermentirana vina svježija,
- daje vina s većim postotkom alkohola,
- vina se brže bistre i za konzumaciju osposobe,
- filtracijska sposobnost vina je povećana,
- oksidacijskii procesi su usporeni, a time i procesi starenja vina,
- povećana je sedimentacija (taloženje) vinskog kamena (sriježa,birse).

7. Otakanje mošta

Otakanje se sastoji od odvajanja vina od dropa, u posudu gdje će se dovršiti alkoholna i eventualno kasnije i malolaktična fermentacija. Svakako posuđe mora biti sasvim puno i zatvoreno. Nakon odvajanja vina iz posude, slijedi faza vađenja ocjeđenog masulja i prešanja da se izdvoji preostalo vino. Ta se operacija može izvesti ručno ali se radi o napornom poslu tako da su konstruirane posude sa automatskim pražnjenjem. Da bi pojednostavili operaciju otakanja, može se provesti energično miješanje u posudi da bi se masulj raspršio i homogenizirao sa tekućom fazom. Pomoću pumpe prebacuje se masulj u prešu. Kod finijih vina taj grubi mahanički postupak sa masuljem može ostaviti nepoželjne biljne i travnate okuse. Idealno rješenje je, da masulj pada direktno u koš preše.

Po završetku fermentacije, a i poslije u tijeku čuvanja i zriobe vina izdvajaju se razne materije (organske i neorganske) 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 materija, koje potiču od grožđa, zatim vinskog kvasca, zemlje, raznih bjelančevinastih materija 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 i zajedno s ostalim organskim i neorganskim materijama pao u vidu taloga na dno posude, vremenom počinje izumirati i raspadati se. Produkti tog razlaganja ne samo da štetno utječu na bistrinu, miris i ukus vina, nego služe kao odlična hrana nepoželjnim mikroorganizmima, koji sad stupaju na scenu i 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. Pretakanje vršimo i u drugim slučajevima koji nemaju veze s odvajanjem vina od taloga, na primjer, kad iz mošta ili vina želimo da odstranimo neki strani miris, ili višak SO_2, ili želimo da ubrzamo oksidativne procese, ili da pretakanjem na zraku osvježimo kvasac i pokrenemo ga. Pretakanje se vrši otvoreno i zatvoreno, tj. sa zračenjem (provjetravanjem) i bez zračenja.

7.1. Otvoreni pretok (bačva - otvorena posuda - bačva)

Uz prisustvo zraka a cilj ovakvog pretoka je odstranjivanje stranih mirisa iz vina. Preporuča se otvoreni pretok neposredno, nakon završenog vrenja i prvi pretok je najčešće otvoren.

S prvim pretokom je bolje uraniti nego zakasniti, moramo ga obaviti čim prije, kako bi vino zadržalo svježinu, dostatnu kiselinu, čisti vinski okus i miris. Zakašnjeli pretok nanosi veće štete od preranog pretoka. Prvi pretok najčešće je u studenom, a drugi u siječnju ili veljači. Pretok zdravih, naročito mladih vina koja se pretaču otvoreno, dobro je obaviti po lijepom i hladnom vremenu (visok tlak zraka, manji gubitak plemenitih mirisa).

Ovaj način pretakanja primijeniti ćemo kada:

- vino želimo odvojiti od taloga. S talogom ujedno odstranimo velik broj štetnih mikroorganizama, plijesni, bakterija i dr., tj. potencijalne nosioce raznih mana i bolesti

- se žele odstraniti strani i neugodni mirisi te plinovi, naročito miris na sumporovodik. U ovom slučaju pretačemo s jakim zračenjem, uz, eventualno, prethodno blago sumporenje i dr.

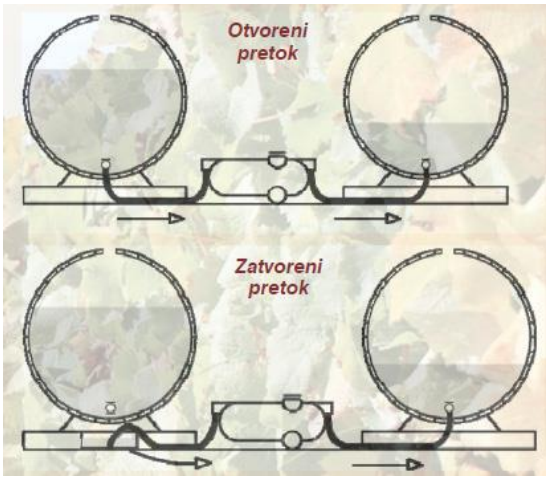
- želimo da mlada vina, desertna vina kao i slatka vina što prije sazriju te da postignemo odgovarajuću esterifikaciju, zatim kad želimo odstraniti neku bolest ili manu, na primjer, sluzavost ili bolest koju izazivaju aerobni mikroorganizmi, zatim vina s viškom SO_2, s H_2S i drugim neugodnim mirisima. Također i vina koja su sklona lomovima, ako ih pretačemo na zraku ubrzavamo taj proces, tj. izlučivanje raznih materija koje bi se vremenom izdvojile u vinu i mutile ga. Na taj način ubrzavamo izlučivanje raznih materija koje bi poslije mutile vino i činile ga nestabilnim

- želimo osvježiti vino, kvasac u moštu ili vinu u kojem je zastalo alkoholno vrenje, ili je mošt bio previše sumporen i sl.

7.2. Zatvoreni pretok (bačva - bačva)

Pretok bez kontakta sa zrakom, primjenjuje se češće kod vina dobivenog od bolesnog ili oštećenog grožđa. Zatvoreno pretakanje vrši se i kod vina kod kojih želimo zadržati svježinu i sortnu aromu, kod starijih vina i kod crnih vina. Na ovaj način izbjegavamo oksidaciju, kako aromatičnih tako i bojenih tvari vina (Slika 7.).

Drugi pretok je u pravilu zatvoreni pretok, u tom pretoku dodatno osvježavamo mlado vino i činimo ga spremnijim za dozrijevanje. Ujedno, između prvog i drugog pretoka, u ranoj fazi dozrijevanja vina, dolazi i do taloženja vinskog kamena, striješa, te zbog toga drugi pretok ne bismo smjeli preskočiti.



Slika 7. Otvoreni i zatvoreni pretok, izvor : (http://grama.com.hr/pretakanje-vina)

8. Prešanje masulja

Nakon muljanja - ruljanja grožđa pristupamo cijeđenju - tiještenju (prešanju) neprovrelog ili provrelog masulja. Tiještenje se može obaviti s prekidima (diskontinuirano) kao i bez prekida (kontinuirano). Osnovno pravilo tiještenja mora biti: Uz postupno otjecanje mošta moramo osigurati paralelno povećanje i održavanje pritiska. To je potrebno kako bi se spriječilo naglo smanjenje volumena kanala za istjecanje mošta između krutih čestica masulja. Način postizanja pritiska ovisi o konstrukciji tijeska (preše), prema tome da li je to: mehanička, hidraulična, pneumatska ili kontinuirana (Slika 8.). Postupku tiještenja masulja moramo pristupiti vremenski što prije, a trajanje ciklusa tiještenja mora biti što kraće. Na taj način izbjeći ćemo pretjeranu i nepoželjnu oksidaciju masulja i mošta sa svim njezinim posljedicama. Jako tiještenje, znači tiještenje s povećanim pritiskom, s ciljem većeg randmana nije poželjno, jer ide na štetu kakvoće mošta i vina. U tijeku prerade grožđa 40-70 % mošta dobijemo postupcima koji prethode tiještenju (muljanje - cijeđenje), a tiještenjem dobijemo ostatak mošta. O sustavu i tipu tijeska što se očituje u njegovoj konstrukciji, a time i načinu rada, ovisi randman (iskorištenje) a što je još i važnije sastav mošta, posebno obzirom na specifičnu gustoću (težinu), količinu ekstrakta i fenolnih materija. Na sastav mošta a time i na kakvoću utječu oštećenja peteljke ako se ne odvoje.

Osim svojstava sorte (kultivara), kao i kakvoće grožđa, možemo reći: Tiještenje kao radnja proizvodnje mošta osnova je buduće kakvoće vina.

Slika 8. Prešanje masulja, izvor :(http://www.mojnet.com/korisnik/edo/slika/presanjemasulja)

9. Tiho vrenje mošta

Tiho vrenje je od velikog značaja za vino, jer se osim završetka fermentacije, odigravaju i drugi procesi veoma značajni za buduća svojstva vina. Smanjena aktivnost kvaščevih stanica rezultat je, prije svega, povećanog sadržaja alkohola i smanjenog sadržaja šećera. Pored smanjene aktivnosti, znatan broj kvaščevih stanica izumire, (20 – 30 %), što također ima za posljedicu opadanje intenziteta fermentacije. U početku, prvih dva do tri dana, proces alkoholne fermentacije karakterizira razmnožavanje kvasca, formiranje većih količina njegove biomase potrebne za transformaciju velikih količina šećera u moštu. Kad se kvasac razmnoži u dovoljnoj mjeri, velike količine šećera razgrađuju se istovremeno, što se ispoljava u veoma intenzivnoj fermentaciji. Posljedice ovakvog stanja u moštu su nagli i veliki pad sadržaja šećera, porast temperature i jako pjenušanje uslijed oslobađanja velikih količina ugljičnog dioksida. To je period burne fermentacije i on traje različito vrijeme, obično tri do pet dana a nekada i više, ovisno o sadržaju šećera u moštu, temperaturi mošta, veličini sudova u kojima se obavlja fermentacija i dr. Za ovo vrijeme najveći dio šećera je fermentiran i ostaju još manje količine.

Poslije burne fermentacije nastupa period stišavanja ovog procesa, temperatura osjetno pada, pjenušanje tekućine slabi, jer se oslobađa manje ugljičnog dioksida. Ovo je period tihe fermentacije ili doviranja. Uslijed slabijeg inteziteta konvekcijskih kretanja veliki dio grubih čestica vina kao i izumrle kvaščeve stanice počinju sedimentirati, tako da se time zapažaju i prvi znaci spontanog bistrenja novog vina.

Istovremeno sa ovim pojavama, uslijed pada temperature i oslobađanja ugljičnog dioksida smanjuje se i volumen tekućine a samim tim se povećava otpražnjeni prostor iznad površine vina, što omogućava jače prodiranje zraka u otpražnjeni prostor iznad vina čime se stvaraju uvjeti za njegovu aeraciju. Da bismo proces tihog vrenja priveli kraju bez štetnih posljedica po vino, otpražnjeni prostor u sudovima treba svesti na što manju mjeru, što se može učiniti nadopunjavanjem sudova sa vinom iste kategorije i kakvoće ili pak kupažiranjem vina različite kakvoće u cilju stvaranja određenih tipova vina. Tiho vrenje je od velikog značaja za vino. U ovom periodu se, pored privođenja fermentacije kraju, odigravaju i drugi procesi veoma značajni za buduća svojstva vina. Smanjena aktivnost kvaščevih stanica je prije svega rezultat povećanog sadržaja alkohola, a osim toga i smanjenog sadržaja šećera. Pored smanjene aktivnosti i znatan broj kvaščevih stanica izumire, oko 20 – 30 %, što također ima za posljedicu opadanje inteziteta fermentacije. Poslije izumiranja uslijed autolize, iz kvaščevih stanica u vino prelaze dušični spojevi, među kojima su od naročitog značaja aminokiseline.

U ovome periodu se odigrava, a velikim dijelom i završava i proces mliječne fermentacije jabučne kiseline u vinu. Jabučno – mliječno (malolaktično) vrenje je spontani, a u novije doba sve više i dirigirani proces prelaska opore jabučne u manje kiselu i blagu mliječnu kiselinu. Ovo vrenje obavljaju bakterije pa se ono determinira još i kao biološka dezacidifikacija. U sjevernim vinogorjima gdje je, zbog nedozrelosti grožđa i karakterističnog sortimenta, sadržaj jabučne kiseline u moštu i vinu visok ova tzv. druga fermentacija je vrlo bitna. Na tržištu se već nude komercijalni preparati bakterija koje obavljaju ovo vrenje. Sve ove pojave imaju velikog značaja za dalje procese stabilizacije i starenja vina. Dužina trajanja tihog vrenja je različita, ovisno o količini neprevrelog šećera, kao i o ostalim uvjetima za završetak fermentacije. Tako kod moštova bogatijih u sadržaju šećera (kada grožđe pređe u suharak – prezrelo grožđe sa smežuranim, prezrelim bobicama), tiho vrenje može trajati i više mjeseci. Međutim kod većine moštova sa uobičajenim sadržajem šećera (oko 20 %) ovaj proces ne traje dugo i obično završava 10 – 30 dana nakon burne fermentacije.

Po završetku tihog vrenja, a najkasnije 5 – 10 dana nakon toga, vino treba pretočiti i odvojiti od taloga. Preporučljivo je da to bude u nešto jačem dodiru sa zrakom (otvoreni pretok) kako bi se vino oslobodilo viška CO_2 , SO_2 , H_2S. Pravodobnim pretakanjem novog vina otklanjamo i mogućnost pojave sumporovodika u vinu, koji se stvara u manjim količinama redukcijom sumpordioksida od strane kvaščevih stanica, uslijed nedostatka kvascima pristupačnog dušika. Miris sumporovodika je mana koja daje vinu neugodan miris po gnjilim jajima.

Ako je mana tek zamjetljiva, bit će dovoljno vino otvoreno pretočiti, ako je nastala veća količina sumporovodika (H_2S) vino treba sulfitirati, a nakon toga kroz desetak dana pretočiti.

Ako se pretakanjem elementarni sumpor ne odvoji, postoji mogućnost ponovne pojave opisanog neugodnog mirisa. Otklanjanje sumporovodika iz vina se može obaviti i dodatkom bakrovog sulfata (plavi kamen, modra galica), najviše do 10 mg/l, pri čemu nastaje teško topiv spoj bakrovog sulfita, kojeg odstranjujemo pretakanjem.

Po završetku tihog vrenja u vinu ostaje najviše 1,5 – 2,5 g/l reducirajućeg šećera, računajući u ovu vrijednost i pentoze koje ne podliježu fermentaciji. U zaostalom šećeru najviše ima fruktoze, dok se eventualno prisustvo glukoze u vinu tumači kao rezultat hidrolize glukozidnih oblika heterozida, naročito antocijana. Vina sa potpuno prevrelim šećerom nazivaju se "suha" vina, a prema ZOV-u to su vina sa ostatkom neprevrelog sladora do 4 g/l.

Pored ovih slučajeva u vinu može ostati više ili manje neprevrelog šećera. Izuzev desertnih vina sa većim sadržajem šećera i alkohola, i vina uobičajenog sadržaja alkohola mogu imati zaostalog šećera. Ovo su tzv. polusuha (4 – 12 g/l), poluslatka (12 – 50 g/l) ili slatka vina (> 50 g/l ostatka šećera).

10. Otakanje mladog vina sa taloga

Nakon završetka alkoholnog vrenja, mlado vino je mutno, često bez razvijenog sortnog okusa, izraženog mirisa na kvasce. U takvom vinu dolazi do promjena koje prouzrokuju bistrenje te izgradnju okusa i mirisa vina, ukratko, počinje dozrijevanje vina. Da bismo dobili zrelo i dobro vino, potrebno je vršiti njegu mladog vina.

U njegu mladog vina spadaju sljedeći postupci:

- PRETAKANJE VINA (PRVI I DRUGI PRETOK VINA)
- BISTRENJE VINA
- FILTRIRANJE VINA
- STABILIZACIJA VINA
- PUNJENJE VINA / SKLADIŠTENJE

10.1. Pretakanje vina

Pretakanje vina je postupak u procesu proizvodnje vina kojim se vino-tekućina odvaja od njezina taloga. Duže držanje vina na talogu najčešće nije poželjno jer može doći do pojave nepovoljnih mirisa i okusa vina uvjetovanih raspadanjem organskih tvari (kvasaca i bakterija), kao i mirisa po sumporovodiku (H_2S.). Pretok se vrši pumpama za pretok ili ručno s većim ili manjim kantama (Slika 9.). U prvoj godini vino se pretače dva do tri puta (ovisno o tipu i vrsti vina) kako bi se odstranile grube čestice i kako bi se vino brže bistrilo. Većinu bijelih vina, stolnih i onih običnih, te vina kojima se želi sačuvati aroma dovoljno je pretočiti dva puta. Crna vina, kao i ona ekstraktnija, obično se u prvoj godini pretaču tri puta. Pretok može biti otvoren (uz prisustvo zraka) ili zatvoren (bez prisustva zraka). Kako ćemo obaviti prvi pretok, uz prisustvo ili bez prisustva zraka, ovisi o prije provedenom „zračnom testu“. Zračni test se radi tako da se iz bačve uzme čaša vina i ostavi 24-48 sati, kako bismo pratili eventualno posmeđivanje - oksidaciju vina. Ako je vino podložno posmeđivanju, ne smijemo ga pretakati otvoreno - uz prisustvo zraka. Takvo vino nekoliko dana prije pretoka najčešće sumporimo s 1 - 2 vrećice vinobrana na 100 litara vina (10-20 g/hl), a zatim pristupamo zatvorenom pretoku.

Slika 9. Pretakanje vina, izvor : (http://agrotehnika-hrvatska.hr/podrum)

10.2. Bistrenje vina

Mnoga mlada vina često poslije prvog pretoka nisu dovoljno bistra, odnosno još su mutna. Mutnoćama su više sklona vina koja se drže u neprikladnim uvjetima i koja nisu na vrijeme dignuta s taloga. Uzrok mutnoće su različite koloidne čestice koje lebde u vinu. Kod vina kod kojih je u procesu proizvodnje mošt taložen, stupanj bistroće je puno veći. S obzirom na stupanj i vrstu mutnoće odabiremo primjereno sredstvo za bistrenje. Danas se u praksi upotrebljava veći broj različitih bistrila, a najčešće su to:

- bentonit
- pentagel
- želatina
- tanin

Najzastupljeniji je bentonit ili kombinacija bentonita sa želatinom.

10.2.1. Bentonit

Bentonit je vrsta gline. Dodaje se u vino u količini od 30 – 150 grama na 100 litara vina, ovisno o mutnoći i vrsti vina. Bentonit se prvo mora otopiti u vodi ili vinu, u omjeru 1:10. Tako otopljeno treba ostaviti da bubri 12 – 24 sata, uz povremeno miješanje. Bentonit je mineralno bistrilo čije ime potječe od naziva lokaliteta gdje je prvo pronađen: Fort Benton-Montana u Wyomingu (USA). Bentonit je fina montmorilonitna glina koja u svojoj strukturi ima alumosilikatne anione, koji tvore pločastu strukturu velike površine, neutralizirane s kationima natrija, kalcija, kalija i magnezija. Mikroskopska struktura bentonita sastoji se od mnogobrojnih pločica velike aktivne površine negativnog električnog naboja i velike sposobnosti adsorpcije. S obzirom na prirodno podrijetlo bentonita, postoje značajne razlike u njihovoj čistoći, aktivnosti, načinu i vremenu primjene. Bentonit je bistrilo negativnog električnog naboja i koristi se za uklanjanje nestabilnih bjelančevina u vinu. Mehanizam djelovanja bentonita objašnjava se ionskom izmjenom, recipročnom adsorpcijom, i mehaničkim djelovanjem zbog velike površine. Djelovanje bentonita je trenutno, u roku od nekoliko minuta dolazi do vezanja nestabilnih bjelančevina. Stvara veliku količinu laganog taloga, te ga se najčešće koristi uz protubistrenje nekim od proteinskih bistrila (želatina, fitoprotein, isinglass), da bi se ubrzalo bistrenje i stvorio kompaktniji talog. Moguće ga je koristiti i za protubistrenje da bi se izbjegla sirkolaža (ostatak proteinskog bistrila koje može izazavati zamućenje vina) pri upotrebi proteinskih bistrila.

10.2.2. Pentagel

Pentagel je aktivni dio bentonita proizveden posebnim postupkom. U vrlo malim količinama uklanja iz vina bjelančevine i polifenole, koji uzrokuju zamućenja vina (Slika 10.).

Doziranje: za bistrenje vina dovoljna je količina od 15- 25 g/hl.

Priprema: određenu količinu Pentagela otopiti u 15 - 20 puta većoj količini vode i pustiti da bubri 8-10 sati (ne duže od 48 h). Višak vode ocijediti i želatinoznu masu umiješati u manju količinu vina, dobro promiješati i zatim dodati u ukupnu količinu vina. Nakon što se vino izbistri, vino otočimo sa taloga. Ova vrsta bentonita stvara dosta taloga.

Slika 10. Petnagel, izvor : (http://shop.cedar-agro.hr/catalog/product/view)

10.2.3. Želatina

Želatin se obično koristi za bistrenje ružičastih i crnih vina. Ovo sredstvo je pogodno za odstranjivanje bjelančevina, oporosti i gorčine vina. Ukoliko se želi postići samo bistrina vina, ona se tretiraju sa 10-15g/hl želatina, a ukoliko su jače opora sa 20-30g/hl želatina. Da bi se točno odredila potrebna količina želatina za bistrenje, potrebno je uraditi test. Želatina je bistrilo proteinskog sastava, dobiva se iz životinjskih ostataka bogatih proteinima kolagenima različitim metodama pročišćavanja, aktiviranja i povećavanja topljivosti u vodi. Enološke želatine razlikuju se prvenstveno po kemijsko-fizikalnim svojstvima snage želiranja viskoznosti i jačini površinskog električnog naboja.

Kao proteinsko bistrilo pozitivnog električnog naboja djeluje prvenstveno na polifenolnu komponentu vina (trpkoća, gorčina, boja), te se koristi za bistrenje mošteva i vina, za uklanjanje problema povišene boje, pretjerane trpkosti i gorčine mladih crvenih vina, te kao protubistrilo za brže taloženje i kompaktniji talog kod primjene bentonita. Želatine se uobičajeno koriste u dozaciji od 2-30 g/hl, ovisno o karakteristima (naboj, jačina želiranja…), vremenu korištenja (mošt ili vino), te načinu korištenja (protubistrenje). Za bijela vina koriste se uobičajene doze od 2-3 g/hl, za crvena vina i prešavinske frakcije bijelih vina koriste se više doze. Pripremaju se otapanjem u hladnoj ili toploj vodi (40-50°C), te nakon kratkog vremena otapanja dodaju u vino ili mošt uz neprestano miješanje. Želatine koje se upotrebljavaju kao gotove otopine dodaju se u vino ili mošt bez potrebe za prethodnom pripremom.

Djelovanje želatina je brzo, do taloženja kompaktnog taloga dolazi relativno brzo, najčešće se koristi uz protubistrenje nekim od bistrila negativnog naboja: bentonit, silika gel, tanin), na taj način se u slučaju korištenja prevelike doze želatine uklanja opasnost od sirkolaže (ostataka želatine u vinu, koje može uzrokovati nestabilnosti i zamućenja vina). Pri korištenju želatina za smanjenje trpkosti i/ili gorčine mladih crvenih vina, treba imati na umu da povišene doze mogu djelovati i na uklanjanje dijela boje crvenih vina. Na djelovanje želatina utječe sadržaj polifenola u vinu (tanina), sadržaj željeza, kiselost vina (pri povišenom pH-manje kisela vina) taloženje je brže, temperatura (povišene temperature).

10.2.4. Tanin

Za bistrenje vina uglavnom se koristi tanin kao derivat pirogalola proizveden iz hrastovog drveta ili njegove kore. Trpkog i oporog je ukusa i sa solima gvožđa daje rastvor crno plave boje i taloži proteine prevodeći ih u nerastvorljivo stanje. Bistrenje vina taninom uglavnom se obavlja u kombinaciji sa želatinom. Na uspjeh ovog bistrenja utječe kiselost (veća kiselost - bolje bistrenje) i temperatura (5 – 15°C). Pri bistrenju prvo se dodaje tanin, a zatim poslije dobrog miješanja dodaje se želatin.

10.3. Filtriranje

Svrha filtriranja je postizanje što bolje kvalitete vina. Filteri i filtracija zauzimaju u modernoj vinarskoj tehnologiji značajno mjesto.

Prema radu filtere dijelimo na:

- Naplavne – za grubu filtraciju (mlada vina)
- Pločaste – finija filtracija (ovisno o vrsti ploča)

Za male proizvođače vina svakako su interesantni filteri sa okvirima ili pločasti filteri, sa pločama 20x20 cm. Valja napomenuti da ima i drugih dimenzija okvira, odnosno ploča. Broj ploča kod malih filtera je uglavnom 6, 10,12 i 18 komada .Treba naglasiti da filtriranje znatno poskupljuje cijenu vina, jer ploče (platna) su dosta skupa.

Vino filtriramo:

- nakon bistrenja
- prije punjenja u boce
- sterilna filtracija (kod pojave određenih bolesti)

Ploče (platna) koje stavljamo u filter mogu biti različite poroznosti (od sterilnih do grubih) ovisno o tome koja nam je svrha filtracije.Svaka ploča je s jedne strane glatka (fina), a s druge hrapava (gruba), bez obzira na njenu poroznost.

10.3.1. Priprema filtera (slaganje ploča)

Ploče u filteru moraju biti pravilno postavljene. Postavljanje ide od strane na koju ulazi vino. Prva ploča koju postavljamo mora biti hrapavom površinom okrenuta ulazu vina, dakle prema vani. Njena glatka strana je okrenuta unutrašnjosti filtera. Druga ploča koju stavljamo mora biti okrenuta svojom glatkom stranom prema glatkoj stani prethodne ploče. Znači, treća bi bila složena tako da njena gruba strana bude okrenuta gruboj strani prethodne. Važno je paziti da ploče budu u ravnini i filter dovoljno stegnut, mada će biti potrebno filter dodatno stegnuti kada se ploče natope vinom. Prije nego pustimo vino kroz filter, treba pustiti manju količinu vode u kojoj je otopljeno malo limunske kiseline. To radimo da bismo odstranili miris ploče koji bi se poslije mogao osjetiti u vinu. Nakon završene filtracije iskorištene filter ploče se bace, okviri filtera kao i cijevi kroz koje je prolazilo vino operu vodom i 2-3 % otopinom sumporaste kiseline.

10.4. Stabilizacija vina

Pod pojmom stabilizacija vina podrazumijevamo veći broj postupaka s ciljem proizvodnje stabilnog vina, odnosno vina koje se neće mutiti, niti će se u njemu neke tvari taložiti. Razlikujemo biološku stabilizaciju i stabilizaciju hlađenjem. Stabilizacija je niz postupaka kojima se priprema vino za punjenje u bocu i pripremu za tržište, a cilj joj je spriječiti mutnoću i taloženje pojedinih sastojaka vina.

Glavni uzroci nestabilnosti u vinu su dušične tvari (bjelančevine), boje i tanini (polifenoli) mikroorganizmi (kvasci i bakterije), te soli kiselina i kiseline. Te najvažnije uzroke nestabilnosti vina potrebno je u procesu njege vina sve do punjenja vina u bocu eliminirati ili svesti na najmanju moguću količinu.

10.4.1. Hladna stabilizacija

Vino je potrebno i stabilizitrati na taloženje soli vinske kiseline (tartarata). U samoj fermentaciji nakon faze burnog vrenja tartarati počinju lagano taložiti, te i u prvom pretoku nalazimo na rubovima posude istaloženi tartarat. No to taloženje se nastavlja. Da bismo spriječili taloženje tartarata u boci vino je potrebno stabilizirati.
To je moguće učiniti hladnom stabilizacijom koju provodimo nakon bistrenja vina jer neki koloidi (bjelančevine) ometaju kristalizaciju tartarata. U procesu hladne stabilizacije vino izlažemo temperaturi -4 do - 5 °C (1 - 2 višoj od točke ledišta) približno 6 do 8 dana. Vina su nakon hladne stabilizacije podložna oksidacijama (nikad se ne provodi na starim vinima). Uređaji za provođenje hladne stabilizacije su poprilično skupi, a otvaranje podruma u zimskim mjesecima i pothlađivanje vina poprilično nesigurno, stoga je vrlo česta upotreba metavinske kiseline, koja snagom apsorpcije inhibira stvaranje i taloženje tartarata. Dodaje se u vino u maksimalnoj dozi od 10 g/hl nakon primjene svih enoloških preparata i 12 sati prije filtracije koja prethodi punjenju vina u boce.

10.4.2.Biološka stabilizacija

Biološka stabilizacija odnosno stabilizacija na mikroorganizme u vinu provodi se kako bi se spriječio razvoj nepoželjnih mikroorganizama, a posebno kvasaca i različitih bakterija. Najčešće se upotrebljava za vina u kojima je ostalo neprevrelog šećera jer u takvim vinima predstavljaju stalnu opasnost od pojave naknadne fermentacije, tj. refermentacije. Biološka stabilizacija se može provoditi pasterizacijom, hladnom sterilizacijom (mikrofilterima tzv. svijeće) i biološkom sterilizacijom (filtracija i centrifugiranje).

S obzirom na cijenu i složenost opreme potrebne za biološku stabilizaciju najčešće se upotrebljavaju kemijska sredstva sorbinska kiselina ili kalijev sorbat koji u vinu djeluju kao antiseptici koji inhibiraju rad kvasaca i spriječavaju pojavu vinskog cvijeta ali ne i bakterija. K- sorbat dodaje se vino prije punjenja u boce u max dozi od 26 g/hl što iznosi 200 mg/l sorbinske kiseline koliko je dozvoljeno pravilnikom o proizvodnji vina.

10.5. Punjenje vina / skladištenje

Punjenje vina predstavlja završnu fazu, završetak svih postupaka s vinom (njege, dorade i stabilnosti vina) (Slika 11.). Vino koje se puni mora biti stabilno kako u boci ne bi stvaralo talog, iako spomenuli smo (vidi filtracija) da u posljednje vrijeme postoji jedna nova tendencija, koja tolerira određeni talog u boci, što je obično popraćeno i obrazloženo na kontra etiketi, a sve u cilju maksimalnog očuvanja kvalitete vina. Međutim to se sve odnosi na zrelija i odležanija vina, dok se vina koja idu relativno mlada na tržište, dorađuju i stabiliziraju (kako je i opisano) i pune u uvjetima maksimalne zaštite i sterilnosti. Vino u boci mora dugo vremena ostati isto ili dobivati na kvaliteti, pa je zato važno da se tijekom punjenja ne degradira, kao i da se u boci osiguraju uvjeti (SO_2, O_2 i dr.) za kvalitetno čuvanje vina. Ovo se posebno odnosi na mlada bijela vina, koja su puno „osjetljivija“ i „zahtjevnija“ od crnih vina. Važno je nadalje odabrati pravo vrijeme punjenja.

Slika 11. Punjenje vina u boce, izvor : (http://www.soundset.hr/)

Za flaširanje mladih kvalitetnih bijelih vina, proljetno-ljetni period je u stvari pravo vrijeme za punjenje, kad su potpuno izražene sortne karakteristike – cvjetno – voćne karakteristike mirisa i okusa. Za odležana zrela vina, kao i za desertna vina, gdje je sazrijevanje više-manje nepredvidivo (dugo) i bazirano na različitom odnosu senzornih karakteristika (ravnoteži) pune se po završetku procesa dozrijevanja i u bilo koje doba godine.

Za obična, konzumna vina, postupci su mnogo „elastičniji“ pa se mogu puniti po potrebi i tijekom cijele godine. Prije punjenja dobro je napraviti jednu jednostavnu “probu na zrak”, tj. ostaviti malo vina u čaši 24 – 48 sati. Eventualna sklonost oksidaciji pokazat će se potamnjivanjem boje (Slika 12.). U tom slučaju treba se intervenirati adekvatnim postupcima za zaštitu i konzerviranje vina u sprečavanju promjena (mana-bolesti) vina korekcijom SO_2 (ili nekim antioksidansom), čije se doze, za bijela vina, kreću u granicama do 40 mg/l slobodnog i do 210 mg/l ukupnog SO_2, odnosno do 30 mg/l slobodnog i do 160 mg/l ukupnog SO_2 kod crnih vina. Kod flaširanja uvijek postoji određena opasnost od oksidacije i to ne samo od zraka koje vino primi tijekom punjenja, već prvenstveno od zraka koji zaostane u boci (3 – 6 ml što je dovoljno za jednu laganu oksidaciju). Za kvalitetna vina, finih i delikatnih aroma, važno je da je i tijekom čuvanja vino stabilno a pogotovo je to važno tijekom finalizacije (filtriranje-punjenje). Važna je stoga završna kontrola vina, prvenstveno kemijska ali i ne manje važna senzorna kontrola. Prije punjenja vino mora biti:

- Stabilno na bjelančevine,
- Stabilno na prijelome,
- Stabilno na tartarate
- Mikrobiološki stabilno

Stabilnost na bjelančevine postiže se bistrenjem odgovarajućim bistrilima, a sprečavanje preloma odgovarajućom tehnologijom prerade i dodatkom odgovarajućih enoloških sredstava. Stabilnost na tartarate postiže se hlađenjem vina ili dodatkom enoloških sredstava. Mikrobiološku stabilnost vina određuje: zdravstveno stanje, ostatak šećera i prisustvo jabučne kiseline. U koliko je vino zdravo, nema ostatka šećera i nema jabučne kiseline (izvršena malolaktična fermentacija) tada je vino i mikrobiološki stabilno. U suprotnom treba izvršiti dodatnu biološku stabilnost.

Prije punjenja može se izvršiti i određena korekcija vina:

- korekcija SO_2,
- korekcija kiselosti,
- dodatak metavinske kiseline (ako nije izvršena hladna stabilizacija)
- tipiziranje vina

Tipiziranje vina, jedna je od najvažnijih ali sigurno i najdelikatnijih radnji koje obavljamo u proizvodnji vina. Tipiziranjem (kupažom) možemo izvršiti određene korekcije vina (umjesto dodavanja kemijskih sredstava), kao npr. korekcije u pogledu ostatka šećera, kiselosti i dr.. Međutim tipiziranjem vina postižemo ili bar težimo postići jedan kontinuitet kvalitete, što je s aspekta potrošača jako važno (možda i najvažnije). Naime potrošači se naviknu na pojedini tip vina i očekuju da svaka boca (svake godine) bude ista ili približno ista. S druge strane proizvođač je uvjetovan berbom (dobra-loša, sušna-kišovita i dr.), propisima i dr., te je vrlo teško iz godine u godinu zadržati visoku kvalitetu vina. Zato pravi vinski znalci kupažom različitih serija vina postižu potrebnu harmoniju i kvalitetu vina. Doduše tipiziranje vina može se izvršiti i ranije, tijekom dorade ili njege vina, dakle prije same finalizacije, međutim u koliko se radi o vinima koja su narazličite načine njegovana (inox, drvo, na talogu i dr.) tada tipiziranje ide na kraju faze sazrijevanja, dakle neposredno prije punjenja u boce.

Slika 12. Skladištenje vina, izvor : (http://poljoprivreda.info/?oid=5&id=395)

11. Zaključak:

Vino je piće, hrana, antiseptik i regulator mnogih procesa u našem tijelu. Iznimno je dobro kao napitak za vrijeme jela jer svojom kiselinom doseže razinu kiseline želučanog soka i tako pridonosi boljoj probavi hrane. Alkohol u umjerenim količinama stimulira probavu, rad srca, krvotok i slično te stoga mnogi stručnjaci za prehranu i liječnici preporučuju vino kao važan sastojak prehrane. Pošto je proizvodnja vina, a osobito crnih vina, složen proces za dobro i kvalitetno vino bitno je da se grožđe na vrijeme obere, da su posude i alati za prijem grožđa čisti i da se proizvodnja tj. prerada obavi u kontroliranim uvjetima. Da bi dobili kvalitetno vino sve postupke u proizvodnji, od berbe, muljanja pa do skladištenja, treba kvalitetno i na vrijeme napraviti. Samo trud, rad i njega vina mogu zajamčiti kvalitetno i ukusno vino.

12. Literatura :

Internetske stranice :

http://www.kokot-agro.hr/

http://www.krizevci.net/vinograd/

http://www.krizevci.net/vinograd/htm/sav_uloga_i_znacaj_selekcioniranog_vinskog

http://www.veleri.hr/files/datoteke/

http://www.veleri.hr/files/datoteke/nastavni_materijali

http://www.faz.ba/galerija/prirucnik-za-proizvodnjuvina/

http://www.agroklub.com/vinogradarstvo/stabilizacija-vina/

http://www.veleri.hr/files/datoteke/nastavni_materijali/k_vinarstvo_2/4

Knjige :

Od grožđa do vina, Milorad Zoričić, Zagreb, Gospodarski list, 1996.

Crna i ružičasta vina, Milorad Zoričić, Zagreb, Gospodarski list, 1998.

Podrumarstvo, Milorad Zoričić, Zagreb, 1996.

Vinogradarstvo, Nikola Mirošević, Jasminka Karoglan Kontić, 2008.

13. Sažetak

Prerada grožđa u mošt odnosno vino, počinje od same berbe i presudna je za zdravstveno stanje i ostala svojstva vina. Bolesti i mane vina vuku svoje uzroke od početka prerade grožđa i uglavnom su posljedica nepravilnosti i grešaka počinjenih na startu, a odnose se na nepravilno vrenje, kvalitetu grožđa, mjesto prerade (podrum, klijet, drvarnica, garaža i slično), nečistoću posuđa. Crna vina razlikuju se od bijelih vina ne samo po boji nego i po kemijskom sastavu, okusu i mirisu. Crna vina su punija, ekstraktnija, manje ili više trpka zbog veće količine obojenih, taninskih i mineralnih tvari. Proizvodnja počinje muljanjem gdje se odvaja bobica od peteljke i gnječi se grožđe. Zatim se sumpori masulj, dodaju se vinski kvasci da bi se vino odvojilo od taloga i da talog sjedne na dno kace. Slijedi maceracija koja je zaslužna za boju i strukturu vina. Fermentacija je jedna od osnovnih faza u procesu proizvodnje jer počinje stvaranje vina. Otakanjem odvajamo vino od dropa. Pretakanje, punjenje i skladištenje vina su završna faza proizvodnje vina. Samo trud, rad i njega vina mogu zajamčiti kvalitetno i ukusno vino.

14. Summary :

Processing grape to must or wine, starts from a single harvest and is crucial for the health and other characteristics of the wine. Spoilage and defects of wine traces its causes since the beginning of the processing of grapes and are mainly due to distortions and mistakes committed at the start, and are related to improper fermentation, grape quality, point of processing (basement, closet, storage room, garage, etc.), dishes the dirt. Red wines vary from white wines not only in color but also in their chemical composition, taste and smell. Red wines are fuller, more extract, more or less bitter because of the greater amount of colored, tannin and minerals. Production begins squeezing where you take the berries from the stems and crushing the grapes. Then sulfur crushed grapes, wine yeasts are added to wine separated from the sludge and sediment sits at the bottom of the barrel. Follow maceration which is responsible for the color and texture of the wine. Fermentation is one of the main stages in the production process as it starts making wine. Decantation separate the wine from grape pomace. Streaming, filling and storage of wine are the final stage of wine production. Only hard work can guarantee the quality of wines and delicious wine.

15. Popis slika:

Slika 1 : Shema proizvodnje crnih vina, izvor : http://www.tehnologijahrane.com/ 2

Slika 2 : Muljača-ruljača, izvor : https://www.google.hr 4

Slika 3 : Muljanje grožđa, izvor : http://belgradewine.com/2012/11/ 4

Slika 4 : Maceracija i vrenje masulja, izvor : http://www.cedar-agro.hr/index 9

Slika 5 : Aktivna fermentacija, izvor : http://arrowheadwine.blogspot.com/ 13

Slika 6 : Fermentacija, izvor: http://vinosuruguayos.org/category/fermentacion-del-vino 14

Slika 7 : Otvoreni i zatvoreni pretok, izvor : http://grama.com.hr/pretakanje-vina 18

Slika 8 : Prešanje masulja, izvor : http://www.mojnet.com/korisnik/edo/slika/ 19

Slika 9 : Pretakanje vina, izvor : http://agrotehnika-hrvatska.hr/podrum 23

Slika 10 : Slika 10. Petnagel, izvor : http://shop.cedar-agro.hr/catalog/product/view 25

Slika 11 : Punjenje vina u boce, izvor : http://www.soundset.hr/ 29

Slika 12 : Skladištenje vina, izvor : http://poljoprivreda.info/?oid=5&id=395 31

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, smjer : vinogradarstvo i vinarstvo

Proizvodnja crnih vina

Ilonka Jakobi

Sažetak : Prerada grožđa u mošt odnosno vino, počinje od same berbe i presudna je za zdravstveno stanje i ostala svojstva vina. Bolesti i mane vina vuku svoje uzroke od početka prerade grožđa i uglavnom su posljedica nepravilnosti i grešaka počinjenih na startu, a odnose se na nepravilno vrenje, kvalitetu grožđa, mjesto prerade (podrum, klijet, drvarnica, garaža i slično), nečistoću posuđa. Crna vina razlikuju se od bijelih vina ne samo po boji nego i po kemijskom sastavu, okusu i mirisu. Crna vina su punija, ekstraktnija, manje ili više trpka zbog veće količine obojenih, taninskih i mineralnih tvari. Proizvodnja počinje muljanjem – ruljanjem gdje se odvaja bobica od peteljke i gnječi se grožđe. Zatim se sumpori masulj, dodaju se vinski kvasci da bi se vino odvojilo od taloga i da talog sjedne na dno kace. Slijedi maceracija koja je zaslužna za boju i strukturu vina. Fermentacija je jedna od osnovnih faza u procesu proizvodnje jer počinje stvaranje vina. Otakanjem odvajamo vino od dropa. Pretakanje, punjenje i skladištenje vina su završna faza proizvodnje vina. Samo trud, rad i njega vina mogu zajamčiti kvalitetno i ukusno vino.

Rad je izrađen pri : Poljoprivreni fakultet u Osijeku

Mentor : prof. dr. sc. Suzana Kristek

Bro stranica : 42

Broj slika : 12

Broj literaturnih navoda : 12

Ključne riječi : grožđe, crno vino, maceracija, fermentacija, pretakanje, punjenje i skladištenje

Datum obrane : 15.7.2015.

Stručno povjerenstvo za obranu :

1. izv. prof. dr. sc. Aleksandar Stanisavljević, predsjednik
2. prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. izv. prof. dr.sc. Drago Bešlo, član

Rad je pohranjen u : Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1 d

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Stossmayer University of Osijek **Graduate thesis**

Faculty of Agriculture in Osijek

University Graduate Study, viticulture and enology

The production of red wines

Ilonka Jakobi

Abstract: Processing grape to must or wine, starts from a single harvest and is crucial for the health and other characteristics of the wine. Spoilage and defects of wine traces its causes since the beginning of the processing of grapes and are mainly due to distortions and mistakes committed at the start, and are related to improper fermentation, grape quality, point of processing (basement, closet, storage room, garage, etc.), dishes the dirt. Red wines vary from white wines not only in color but also in their chemical composition, taste and smell. Red wines are fuller, more extract, more or less bitter because of the greater amount of colored, tannin and minerals. Production begins squeezing where you take the berries from the stems and crushing the grapes. Then sulfur crushed grapes, wine yeasts are added to wine separated from the sludge and sediment sits at the bottom of the barrel. Follow maceration which is responsible for the color and texture of the wine. Fermentation is one of the main stages in the production process as it starts making wine. Decantation separate the wine from grape pomace. Streaming, filling and storage of wine are the final stage of wine production. Only hard work can guarantee the quality of wines and delicious wine.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor : prof. dr. sc. Suzana Kristek

Number of pages: 42

Number pictures : 12

Number of references : 12

Key words: grapes, red wine, maceration, fermentation, decanting, filling and storage

Thesis defended on date : 15.7.2015.

Reviewers :

izv. prof. dr. sc. Aleksandar Stanisavljević, president

prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor

izv. prof. dr. sc Drago Bešlo, member

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