Procesi fermentacija u proizvodnji bijelih vina

Grgić, Marija

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:151:418680

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marija Grgić, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo,

Smjer vinogradarstvo i vinarstvo

PROCESI FERMENTACIJA U PROIZVODNJI BIJELIH VINA

Diplomski rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marija Grgić, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo,

Smjer vinogradarstvo i vinarstvo

PROCESI FERMENTACIJA U PROIZVODNJI BIJELIH VINA

Diplomski rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marija Grgić, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo,

Smjer vinogradarstvo i vinarstvo

PROCESI FERMENTACIJA U PROIZVODNJI BIJELIH 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.

Sadržaj

1.Uvod 1
2. Vinogradarske regije u Hrvatskoj 2
3. Sortna vina Hrvatske 4
4. Proizvodnja bijelih vina 5
4.1. Runjanje – muljanje 7
4.2. Maceracija bijelog masulja 9
4.3. Sumporenje mošta 9
4.4. Ocjeđivanje mošta 10
4.5. Prešanje 10
4.5.1. Kontinuirane preše 11
4.5.2. Diskontinuirane preše 11
4.6. Hlađenje mošta 18
4.7. Čišćenje mošta 19
4.8. Fermentacija 22
4.9.Odležavanje na talogu 31
4.10. Pretok mladog vina 32
5. Zaključak 35
6.Popis literature 36
7.Sažetak 37
8.Summary 38
9.Popis slika 39
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA
BASIC DOCUMENTATION CARD

1.Uvod

Proizvodnja vina je veoma složen proces. Može se dogoditi da nepravilnim postupcima i učinjenim greškama prilikom prerade grožđa, dođe do kvarenja vina ili dobijemo vino sa manama i nedostatcima. Stoga se treba obratiti posebna pažnja na tehnologiju proizvodnje vina. Prije svega potrebno je znati da se samo od zdravog grožđa može dobiti kvalitetno vino. Stoga kvaliteta grožđa mora biti zadovoljavajuća. Tehnologija proizvodnje bijelih vina se znatno razlikuje od tehnologije proizvodnje crnih vina, prvenstveno iz razloga što crna vina podnose puno više manjih i većih tehnoloških propusta, u odnosu na bijela vina. Crna vina podnose veću količinu oksidacije u svim fazama njihove proizvodnje. Bijela vina s druge strane zahtijevaju potpuno drugačije uvijete prerade. Ona trebaju biti proizvedena bez ili s vrlo kratkom maceracijom, nemaju mogućnost čuvanja u drvenim bačvama, u pravilu ne dobivaju na kvaliteti dugogodišnjim čuvanjem (neka vina postignu svoj optimum samo nakon par mjeseci njihova čuvanja), tanjeg su tijela, mogu se konzumirati i mimo obroka i zahtijevaju serviranje na nižim temperaturama. Kod njih je vinifikacija u jednoj ravnoteži, jer za razliku od crnih vina i najmanja nepoželjna promjena može ostaviti posljedice, koje se kasnije teško otklanjaju.

2. Vinogradarske regije u Hrvatskoj

Ukupna proizvodnja vina u Hrvatskoj je oko 60 milijuna litara godišnje, od čega se izveze oko 3,8 milijuna litara. Ukupna površina registriranih vinograda iznosi oko 20 650 ha, a prosječna starost im je oko 30 godina. Registrirano je oko 18 400 vinara, a manje od 15 % njih posjeduje površinu vinograda veću od 1 ha. Prosječna potrošnja vina po stanovniku godišnje je 28 litara. Njeguje se oko 200 vinskih sorti od koji je 60-ak autohtonih. Najzastupljenije vinske sorte su Graševina 26%, Plavac mali 10 % i Malvazija istarska 9%. Blizu 70% proizvodnje čini proizvodnja bijelih vina, 29% crvenih, a samo 1% otpada na proizvodnju ružičastih vina.

Hrvatska ima tri vinogradarske regije i to:

- Istočna kontinentalna Hrvatska (Hrvatsko Podunavlje i Slavonija)

- Zapadna kontinentalna Hrvatska (Moslavina, Prigorje, Zagorje – Međimurje, Pleševica, Pokuplje)

- Primorska Hrvatska (Hrvatsko primorje, Hrvatska Istra, Sjeverna Dalmacija, Dalmatinska zagora, Srednja i Južna Dalmacija.

Prema kakvoći razlikuju se:

- stolna vina
- stolna vina s oznakom kontroliranog podrijetla (vino proizvedeno od jedne ili više sorti grožđa koje potječu iz jedne vinogradarske regije)
- kvalitetna vina s oznakom kontroliranog podrijetla (vino proizvedeno od jedne ili više sorti grožđa koje potječu iz jedne vinogradarske pod regije s izraženim kvalitetnim organoleptičkim svojstvima)
- vrhunska vina s oznakom kontroliranog podrijetla (vino proizvedeno od određene sorte ili grupe sorti grožđa koje potječu iz jednog ili više vinogradarskih položaja u okviru jednog vinogorja s osobito izraženim kvalitetnim, specifičnim organoleptičkim i kemijskim svojstvima. To se vino mora puniti i odležati u vinogradarskom vinogorju koji obuhvaća određeni položaj. Ako vino nosi oznaku sorte, mora biti proizvedeno od najmanje 85% grožđa sorte čije ime nosi)

- arhivska vina (vino koje se u podrumskim uvjetima čuva dulje od njegovog optimalnog zrenja, a najmanje pet godina od dana prerade grožđa u vino, od čega najmanje tri godine u boci)
- specijalna vina (vina dobivena posebnim načinom prerade grožđa, mošta ili vina bez dodatka ili s dodatkom određene količine vinskog alkohola, vinskog destilata, šećera, koncentriranog mošta i mirisavih ili drugih dopuštenih tvari biljnog podrijetla. Specijalna vina su desertno, likersko i aromatizirano vino)
- pjenušava vina (vina koja uz ostale određene sastojke sadrže i povećanu količinu ugljičnog dioksida, zbog kojeg se pri otvaranju boce razvija obilna pjena)
- predikatna vina (vina koja u izuzetnim godinama u posebnim uvjetima dozrijevanja, načina berbe i prerade daju posebnu kakvoću, a moraju biti proizvedena samo od grožđa preporučenih sorti za pojedino vinogorje)

Predikatna vina se mogu podijeliti:

Kasna berba - vino proizvedeno od grožđa koje je ubrano u stanju potpune zrelosti i čiji mošt ima najmanje 94° Oechsla.

lzborna berba - vino proizvedeno isključivo od brižno izabranog grožđa, čiji mošt sadrži najmanje 105° Oechsla.

lzborna berba bobica - vino proizvedeno od prezrelih ili plemenitom plijesni napadnutih bobica čiji mošt sadrži najmanje 127° Oechsla.

Izborna berba prosušenih bobica - vino proizvedeno od prosušenih bobica čiji mošt sadrži najmanje 154° Oechsla.

Ledeno vino - vino proizvedeno od grožđa koje je ubrano pri temperaturi od najmanje -7°C i prerađeno u smrznutom stanju, a čiji mošt sadrži najmanje 127° Oechsla.

S obzirom na ostatak ne provrelog šećera razlikuju se :

- suha vina (do 4 g/l)

- polusuha vina (4-12 g/l)

- poluslatka vina (12-50 g/l)

- slatka vina (više od 50 g/l)

3. Sortna vina Hrvatske

Vinova loza (lat. *Vitis vinifera*) pripada porodici *Vitiaceae* s 11 rodova i 600 vrsta. Od toliko velikog broja, samo 20 vrsta koristi se za podloge, plodove, i kao ukrasna biljka.

Zakoni o vinu većine zemalja propisuju da se vino može proizvoditi samo od europske vinove loze (lat. *Vitis vinifera*). U nekim vinogradarskim dijelovima SAD i Kanade, dopušteno je proizvoditi vina od nekih američkih vrsta vinove loze. Unutar europske vinove loze (lat. *Vitis vinifera*) postoji veliki broj sorata (kultivara). Tisućama godina ljudi se bave uzgojem vinove loze.

Vinske sorte prema načinu korištenja dijelimo:

- za potrošnju u svježem stanju (stolne sorte – zobatice)
- za preradu u vino (vinske sorte)
- za proizvodnju destilata
- za proizvodnju sokova
- za sušenje (grožđice)
- za kompote, marmelade i slično
- za dekorativne svrhe.

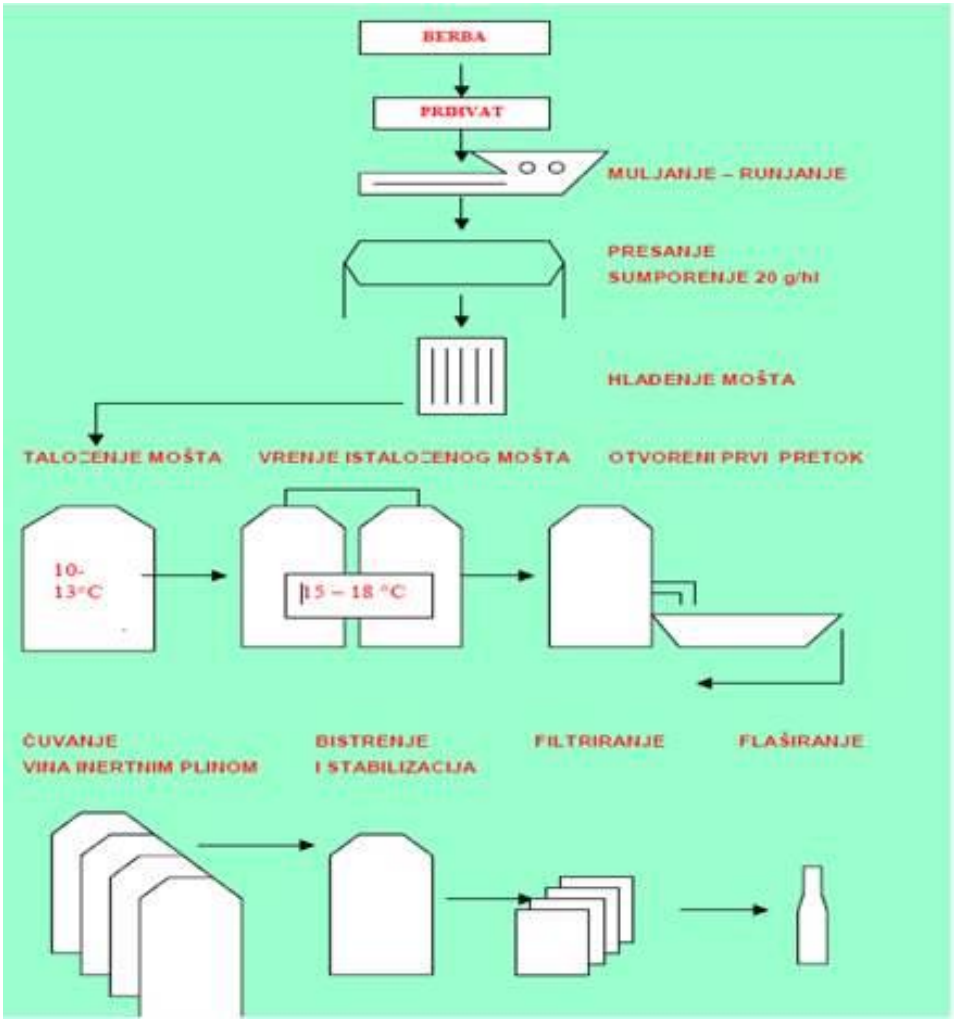
Kod nas se najviše koriste sorte za proizvodnju vina – vinske sorte, koje se s obzirom na boju vina dijele na bijele, crne (crvene), i ružičaste (rose) sorte.

S obzirom na kakvoću, vinske sorte bijelih vina se dijele:

- vinske sorte visoke kakvoće (chardonnay, pinot bijeli, pinot sivi, rajnski rizling, sauvignon bijeli, silvanac zeleni, traminac crveni, muškat ottonel)
- vinske sorte dobre kakvoće (graševina bijela, malvazija Istarska bijela, rizvanac bijeli, škrlet bijeli, moslavac bijeli)
- vinske sorte osrednje kakvoće (kraljevina crvena).

4. Proizvodnja bijelih vina

Tehnologija proizvodnje bijelih vina je jedna jako profinjena i senzibilna tehnologija, koja zahtijeva dosta uloženog truda, ljubavi i vremena. Proizvodnja bijelih vina podrazumijeva nove tehnološke pojmove, modernu opremu i ne dopušta ni najmanje pogreške. Tehnologija proizvodnje bijelih vina znatno se razlikuje od tehnologije proizvodnje crnih vina i to prvenstveno zbog toga što crna vina podnose puno više manjih i većih tehnoloških „propusta“, u odnosu na bijela vina. Crna vina toleriraju veću količinu oksidacije u svim fazama njihove proizvodnje, dobivaju se jačom ili slabijom maceracijom, mogu se dobro čuvati u drvenim bačvama, imaju jako tijelo i izraženu boju i zahtijevaju posluživanje na višim temperaturama. Bijela vina s druge strane zahtijevaju potpuno drugačije uvijete i postupke prerade. Ona trebaju biti proizvedena bez ili s vrlo kratkom maceracijom, nemaju takvu mogućnost čuvanja u drvenim bačvama, u pravilu ne dobivaju na kvaliteti dugogodišnjim čuvanjem (neka vina postignu svoj optimum samo nakon par mjeseci njihova čuvanja), tanjeg su tijela, mogu se konzumirati i mimo obroka i zahtijevaju serviranje na nižim temperaturama. Kod njih je proizvodnja u jednoj ravnoteži, jer za razliku od crnih vina i najmanja nepoželjna promjena može ostaviti posljedice, koje se kasnije teško otklanjaju.



Slika 1. Shema proizvodnje bijelih vina

Izvor: (http://www.besplatniseminarskiradovi.com/Poljoprivreda/Proizvodnja-vrste-bjelog-vina.htm 18.veljače.2015.)

Berba grožđa

Prerada grožđa u vino, počinje samom berbom i jako je bitna za kvalitetu i senzorna svojstva vina. Samo od tehnološki zrelog i zdravog grožđa možemo očekivati i vina visoke kvalitete. Međutim, u praksi grožđe nije uvijek tehnološki optimalno zrelo, niti je potpuno zdravo. Zato je često i teška zadaća enologa da i od takvog grožđa proizvede vino visoke razine kvalitete. Najbolje je svakako berbu vršiti kada je suho vrijeme jer se time dobiva kvalitetniji mošt, pospješuje početak vrenja a i sama berba puno je uspješnija.

4.1. Runjanje – muljanje

Runjanje - muljanje je prva radnja u procesu prerade grožđa. Ova radnja predstavlja odvajanje bobice od peteljke (runjanje) i potom gnječenje (muljanje) kako bi se oslobodio sok - mošt. Nekada se muljanje obavljalo gnječenjem grožđa nogama što je ujedno i najstariji način muljanja. Zgnječeno grožđe - čvrsti i tekući dio zajedno nazivamo masulj, a samo tekući dio nazivamo grožđani sok ili mošt.

Runjanje je odvajanje bobice od peteljke, bez gnječenja. Strojeve nazivamo runjače, a kako rade na principu centrifuge, istodobno su i runjače i muljače. Izdvojene peteljke padaju u posebnu posudu, u kojoj se iznose iz preradbenog prostora ili kod većih pogona, izbacuju direktno pneumatskim elevatorom ili trakastim transporterom. Muljanje je gnječenje grožđa ili samo bobica, ako je prethodnom radnjom (runjanjem) u vodoravnom bubnju odvojena peteljka. Obavlja se gaženjem ili strojevima za odvajanje grožđanog soka od kožice i sjemenke. Runjanjem - muljanjem odvajamo dakle peteljku i gnječimo grožđe, te na taj način sprečavamo ekstrakciju taninskih i drugih tvari koji bi inače iz peteljke prešli u mošt (to je naročito pojačano tijekom vrenja, jer svi ti sastojci nisu topivi u moštu nego u alkoholu). Runjača - muljača sastoji se od lijevka za prihvat grožđa, rupičastog valjka za odvajanje bobice od peteljke i valjaka koji gnječe bobice.



Slika 2. Ručna muljača, Izvor (http://www.amgrupa.hr/view.asp?idp=315&c=80 13.svibnja.2015.g.)

U muljači mogu biti jedan ili dva para valjaka, pa o tome ovisi i kapacitet muljače. Osim broja valjaka na kapacitet utječe promjer i veličina valjaka, a i brzina njihova okretanja. Valjak je dugačak oko 40 – 200 cm, promjera 12 – 20 cm. Izrađen od legure, a može biti gumeni, ili metalni presvučen gumom. Prema obliku presjeka valjci mogu biti:

- krilni (krilo jednog valjka ulazi u udubinu drugog)
- žljebasti (u obliku kosih uzdužnih žljebova)

Starije izvedbe centrifugalnih runjača - muljača nisu se preporučivale (u preradi i proizvodnji visokokvalitetnih sorti grožđa) jer su metalne lopatice i bubanj veoma oštećivali kožicu bobice, što je rezultiralo i povećanom količinom taloga u moštu. Osim toga, centrifugalna sila lomila je peteljkovinu, što je posebno negativno utjecalo na kakvoću vina. Međutim današnje, moderno konstruirane runjače ili runjače - muljače imaju plastične lopatice i mogućnost reguliranja okretaja (programator), što bitno doprinosi kvaliteti njihova rada, jer se kruti dijelovi grozda ne oštećuju, a bobice se fino odvajaju.

Programator omogućava reguliranje broja okretaja, sa svrhom poboljšanja kvalitete rada samog stroja, ovisno o karakteristikama i stanju grožđa za preradu (sorta, zdravstveno stanje, stupanj zrelosti i drugo). Grožđe ulazi kroz lijevak u perforirani cilindar koji se lagano okreće. Tim laganim okretanjem dolazi do odvajanja bobica od peteljke ali na jedan jako nježan i mekan način, tako da se maksimalno smanjuje razbijanje kožice, količina taloga svodi se na minimum (ima vrlo malo komadića mesa, peteljki ili sjemenki) i smanjuje se prelazak fenolnih sastojaka, koji lako oksidiraju. Iza muljanja runjanja, slijedi prešanje. Međutim, kako se danas traže mlada svježa i aromatična vina, za čiju kvalitetu je između ostalog vrlo značajna i temperatura mošta (masulja), nedavno je konstruirana oprema za hlađenje izmuljanog ili izrunjanog grožđa. Hlađenje bobica provodi se pomoću CO_2. Ovaj plin uvodi se u posebno konstruirani inox tank kroz koji prolaze bobice grožđa i rashlađuju se za od prilike 10 °C. Ovo tehnološko rješenje je posebno pogodno za južna područja gdje su temperature za vrijeme berbe u pravilu preko 22 °C. Nakon toga bobice, većinom cijele, lagano padaju prema donjem dijelu muljače gdje se nalaze dva izbrazdana gumena valjka, čija se udaljenost također može regulirati, što je opet vrlo bitno obzirom na različite morfološke karakteristike pojedinih sorata (različita veličina bobica, različita tvrdoća kožice i drugo). Takve nove i moderne konstrukcije runjača – muljača omogućavaju proizvođaču veću produktivnost, manja oštećenja krutih dijelova grozda, funkcionalnu preradu strojno ubranog grožđa i veoma jednostavno rukovanje. Budući da se mošt tijekom vinifikacije hladi i održava na nižim temperatura, vrlo je važna ulazna temperatura grožđa - masulja. To do određene mjere možemo regulirati berbom po hladnijem djelu dana, recimo rano ujutro, ali to često nije lako organizirati. Zato je ovo tehnološko rješenje vrlo značajno za proizvodnju mladih, svježih i aromatičnih bijelih vina.

4.2. Maceracija bijelog masulja

U proizvodnji bijelih vina, nakon muljanja – runjanja, obično slijedi prešanje ili pak kombinacija ocjeđivanja i prešanja masulja. Međutim u koliko se, u proizvodnji, primjenjuju i neki drugi postupci, (kratkotrajna maceracija), tada prešanje ide tek nakon završenog procesa maceracije. Maceracija je normalan tehnološki postupak u proizvodnji crnih vina (ekstrakcija boje i tanina), a u proizvodnji bijelih vina koristila se ranije, kad su se bijela vina proizvodila na „tradicionalan način". Zbog negativnih efekata (jača boja, oksidacija, grubоća okusa) koje je takav način proizvodnje vina davao, bijela vina počela su se proizvoditi prema već spomenutoj shemi.

No razvojem enološke znanosti i tehnologije (otkrivanjem novih tehnoloških saznanja i rješenja), maceracija, kao tehnološka opcija u proizvodnji, ponovo se vraća u proizvodnju bijelih vina. Rješenje je pronađeno u tako zvanoj hladnoj ili „krio maceraciji". Hladna maceracija odvija se na temperaturi od 5 - 8 °C. Na toj temperaturi dolazi do ekstrakcije poželjnih aromatskih sastojaka ali ne dolazi do, veće ekstrakcije nepoželjnih polifenoih sastojaka, koji su skloni oksidaciji – posmeđivanju vina i na okus su grubi. Trajanje maceracije je ovisno o sorti i zdravstvenom stanju, prosječno traje od 10 - 30 sati. Oprema za hladnu maceraciju ista je kao i oprema za taloženje i stabilizaciju vina.

4.3. Sumporenje mošta

Nakon muljanja-runjanja poželjno je masulj zaštiti od oksidacije. Preporuča se u masulj dodati 50 % predviđene količine SO_2., radi zaštite tijekom prešanja, a drugih 50 % u mošt. U slučaju prerade trulog grožđa, obvezno se sumpori s 15 - 25 g/hl K-metabisulfita, ili više, ovisno u kojoj mjeri je grožđe trulo. U tom slučaju sumporenje treba obavi što prije, a pogotovo je to važno u toplijim (južnim) krajevima gdje fermentacija i procesi kvarenja grožđa započinju već u vinogradu i nastavljaju se tijekom transporta grožđa (zbog gnječenja ako je grožđe neadekvatno transportirano). Ako je grožđe pljesnivo, to jest ako se osim vegetativnog (konidijskog) razvio i generativni stadij (spore), a pri istovaru grožđa izbijaju spore u vidu prašine, tada se mošt mora sumporiti još jačim dozama od 30 – 40g/hl K-metabisulfita ili adekvatnom količinom u tekućem ili plinovitom stanju. Ovakvim sumporenjem sprečava se početak fermentacije. Ako se radi o zdravom grožđu doze sumpora mogu biti manje 10 – 20 g/hl.

4.4. Ocjeđivanje mošta

Prije svakog prešanja prethodi ocjeđivanje mošta, jer se već kod samog punjenja preša, jedan dio samotoka odvaja. Međutim postoje i posebni uređaji koje nazivamo ocjeđivači i koji služe za odvajanje većeg dijela samotoka, te na taj način smanjuju volumen masulja kojeg trebamo prešati. Time se znatno povećava kapacitet preša i skraćuje sam proces. Ocjeđivači djeluju na principu, nekad vrlo korištenih, kontinuiranih preša. Masulj se pužnim vijkom uvodi u koso postavljenu perforiranu inox cijev. Na vrhu cijevi nalazi se „leptir“ za reguliranje veličine otvora. Guranjem masulja, pomoću beskonačnog vijka i reguliranjem veličine otvora (zatvaranjem) stvara se lagani pritisak u cijevi ocjeđivača i veći dio samotoka se odvoji (40 - 50 %). Ostatak masulja ubacuje se zatim u prešu i preša.

4.5. Prešanje

Današnje preše koje upotrebljavamo u odnosu na nekadašnje konstrukcije preša, puno su manje. Prešanje se može obaviti bez prekida (kontinuirano) i s prekidom u radu (diskontinuirano).

Prešanje se odvija u dvije faze i to :

- prskanjem kožice bobica (oslobađanje samotoka iz središnje zone bobice)
- gnječenjem bobica (povećani pritisak oslobađa sok iz periferne zone, koja sadrži najmanje šećera, a više polifenola)

Prešanje masulja moramo se obaviti što je moguće brže, a ciklus prešanja mora biti što kraći. Na taj način izbjegavamo pretjeranu i nepoželjnu oksidaciju mošta, sa svim negativnim posljedicama. Jako prešanje, odnosno prešanje s povećanim pritiskom, s ciljem dobivanja veće količine mošta (veći randman), gledano s aspekta kvalitete je nepoželjno, jer ide na štetu kakvoće mošta, a naravno kasnije i vina. Tijekom prerade grožđa do 40% mošta dobijemo postupcima koji prethode prešanju (muljanje-cijeđenje), a prešanjem dobijemo ostatak mošta.

Prema načinu rada preše dijelimo na:

- kontinuirane (bez prekida u radu)
- diskontinuirane (s prekidom u radu)

4.5.1. Kontinuirane preše

Njihova najveća prednost bila je u tome da tijekom prešanja nije dolazilo do prekida u radu, tako da se jednom prešom mogla preraditi relativno velika količina grožđa. Međutim, s druge strane zbog stvaranja velikog pritiska tijekom prešanja, kvaliteta tako dobivanog mošta bila je loša (velika ekstrakcija polifenola). Zbog toga su i napuštene i zamijenjene ponovno diskontinuiranim koje su davale puno kvalitetniji mošt. Iako se i danas proizvode, vrlo rijetko se susreću u proizvodnji. Na principu starih kontinuiranih preša funkcioniraju i tako zvani ocjeđivači, koji malim pritiscima omogućavaju istjecanje najveće količine samotoka, pa time skraćuju i ubrzavaju proces samog prešanja. Moderne izvedbe kontinuiranih preša su znatno poboljšanih karakteristika, te dolazi do manjeg oštećenja, a time i do manje ekstrakcije nepoželjnih sastojaka iz krutih dijelova.

4.5.2. Diskontinuirane preše

Diskontinuirane preše prešanje obavljaju u nekoliko faza. Prva faza je punjenje koša masuljem, nakon čega prešu zatvaramo i slijedi samo prešanje. Nakon toga nastupa ponovo prekid rada, radi pražnjenja preše, a zatim se cijeli postupak ponavlja. Taj se prekid u radu može nadoknaditi istodobnim stavljanjem u funkciju dvije ili više preša, ovisno o pristizanju grožđa i kapacitetu podruma. Diskontinuirane preše dijelimo prema principu rada na:

- mehaničke preše,
- hidrauličke preše,
- hidro preše,
- pneumatske preše
- vakuum preše.

Mehaničke preše

Mehaničke preše su s košem i mogu biti horizontalne i vertikalne izvedbe. U sredini koša nalazi se vijak koji je pričvršćen za postolje preše. Njihov kapacitet varira od vrlo malih, obično od 100 do 800 litara, pa do vrlo velikih. Nove konstrukcije su mehanički vodoravne preše različitih kapaciteta i njihova je primjena u malim i velikim podrumima.

Okomite mehaničke preše

Okomite mehaničke preše vrlo su stare i još ih nalazimo u upotrebi, u manjim obiteljskim gospodarstvima, koja još proizvode vino na tradicionalan način. Ova se preša sastoji od metalnog postolja s vijkom, koša i potisne ploče. Potisna ploča (sastoji se iz dva drvena dijela) mehanički, putem poluge i vijka, pritišće drop prema dolje. Mošt istječe između letvica koša i skuplja se u posudi ispod koša. Najveći nedostatak ovih preša je da prilikom prešanja dolazi do velikog kontakta mošta i zraka (jaka oksidacija) te da nema mogućnost rastresanja dropa, što otežava prešanje i daje manji randman.



Slika 3. Mehanička preša, Izvor (http://www.pavin.hr/clanak/mehani%C4%8Dke-pre%C5%A1e 13. Svibnja. 2015.)

Vodoravne mehaničke preše

Vodoravne mehaničke preše sastoje se od: koša, uređaja za rastresanje (obruči i lanci), navojnice po kojoj se kreću ploče elektromotora, upravljačke ploče, otvor za punjenje i prihvatnu posudu za prijem mošta. S vanjske strane koša (na oba kraja) smješteni su zupčanici ili remenice za okretanje koša. Elektromotori (obično 2 – 4), pokreću koš, tako da jedan služi za pokretanje koša u jednom smjeru, a drugi služi za okretanje navojnice u suprotnom smjeru. Na taj način dolazi do približavanja ploča (ako je izvedba s dvije ploče), ili guranja jedne ploče na drugu stranu (ako je izvedba s jednom pločom) i prešanja masulja. Preše takvih izvedbi imaju 4-5 brzina.

Na upravljačkoj se ploči nalazi prekidač za uključivanje i isključivanje elektromotora, prekida uređaja za automatski rad i ručica za prijelaz na ručni rad.

Na manjim prešama ugrađen je i satni mehanizam za automatsku regulaciju pojedinih radnji. Uređaj za rastresanje masulja (komine) sastoji se od četiri lanca, razapetih između potisnih ploča, povezanih preko poliesterskih prstena. Dok se preša puni, lanci su rastegnuti po dužini koša. Tijekom prešanja oni se skupljaju, a pri odmicanju potisnih ploča lanci rastresaju smješteni masulj.

Postupak prešanja

Izmuljano grožđe (masulj) klipnom se pumpom ubacuje u prešu, i jednolično rasporedi po cijelom košu. Sa punjenjem započinje istjecanje mošta odnosno ocjeđivanje samotoka. Ocjeđivanje mošta prethodi svakom prešanju, osim kod prešanja u zatvorenim prešama, tako zvane tank preše. Nakon punjenja zatvara se poklopac i započinje okretanje koša i prešanje. Ovisno o sorti i zdravstvenom stanju grožđa, bira se program prešanja. Prijelaz od prešanja na rastresanje obavlja se ručno ili programirano - automatski. Pri rastresanju koš se okreće u obrnutom smjeru i brže nego pri prešanju. Kada se potisne ploče vrate natrag do kraja koša, ponovno se mijenja smjer okretanja i ponovno započinje prešanje, potisne se ploče približavaju i povećava se kompresija. Kod mnogih preša nagib koša olakšava punjenje i pražnjenje. Tijekom punjenja ili pražnjenja, potisne ploče ostaju razmaknute do maksimuma.

Mehaničke preše ranije su bile dosta u upotrebi. Njihova prednost, u odnosu na recimo kontinuirane preše, bila je u boljoj kvaliteti isprešanog mošta.

Hidraulične preše

Hidraulične preše, po konstrukcijskoj izvedbi, slične su, a neke izvedbe i gotovo identične opisanim mehaničkim prešama, s tom razlikom da se kod hidrauličnih pritisak postiže hidrauličnim pogonom. Po izvedbi mogu biti uspravne i vodoravne ovisno o položaju osovine vijka za prešanje. Prema načinu gradnje razlikujemo otvorene i zatvorene koševe.

Uspravne hidraulične preše

Najjednostavnije okomite hidraulične preše izgledaju slično kao i mehaničke vertikalne preše. Koš preša postavlja se u okvir preše koji služi za prijenos snage hidrauličnim sustavom. Okvir je čeličan, a razmak čeličnih stupova okvira mora biti takav da koš nesmetano ulazi u okvir. Visina okvira određena je dužinom radnog valjka i dubinom koša za prešanje. Prema načinu upotrebe koš može biti okretljiv (obično su to dva okretljiva koša), što znatno povećava kapacitet prešanja, jer dok se jedan koš preša drugi se priprema (prazni i puni). Napravljen je od parenog drva - hrastovine ili jasena. Dimenzije letvica moraju po dužini i presjeku razmjerno odgovarati veličini koša i pritiscima koji vladaju u košu tijekom prešanja. Uspravne hidraulične preše imaju otvoren koš, zahtijevaju više radne snage i sve se manje upotrebljavaju u vinifikaciji

.

Vodoravne hidraulične preše

Vodoravne se preše češće upotrebljavaju jer su zatvorenog sustava, s košem ili perforiranim valjkom od nehrđajućeg čelika. Potisna se ploča preko osovine, pomoću hidraulike, potiskuje od jedne strane koša prema drugoj. Za manje podrume pogodna je hidraulična vodoravna preša Bucher, kapaciteta od 1 000 - 1 400 litara. Hidraulični sustav sastoji se od valjka s klipom, cjevovoda, spremnika s hidraulikom tekućinom, crpke za stvaranje tlaka, manometra, sigurnosnog ventila, ventila za prešanje i ventila za povrat klipa.

Hidropreše

Hidropreše su okomitih izvedbi, a za razliku od mehaničkih ili hidrauličnih preša sabijanje masulja vrši se pomoću gumenog crijeva (zračnice). Pritisak se postiže punjenjem zračnice vodom iz vodovoda ili zrakom iz kompresora, a podnose pritisak do 3 bara. Obzirom da se masulj tiješti gumom ne dolazi do mehaničkog oštećenja krutih dijelova grozda, te se s te strane približavaju kvaliteti rada pneumatskih preša. Njihov glavni nedostatak je da nemaju mogućnost rastresanja, tako da se ovim prešama postiže puno manje iskorištenje odnosno randman mošta. Konstrukcijski pripadaju manjim prešama, tako da se rade od 100 do maksimalno nekoliko tisuća litara kapaciteta. Preše većih izvedbi imaju tako zvanu pokretnu ruku za dizanje koša.

Pneumatske preše

Pneumatske preše novijeg su datuma i predstavljaju veliki tehnološki napredak u proizvodnji vina. Njihova najveća prednost je u tome da se prešanje obavlja pomoću platna (membrane) te na taj način ne dolazi do oštećenja krutih dijelova masulja, pa tako ni do nepoželjne ekstrakcije polifenola. Pored toga, ove preše rade s vrlo malim pritiscima, tako da gotovo cjelokupna količina isprešanog mošta može biti iskorištena u proizvodnji kvalitetnih vina, a to je vrlo bitno s obzirom na visoke cijene grožđa za proizvodnju takvih vina.



Slika 4. Pneumatska preša, Izvor (http://www.kokot-agro.hr/proizvodi/podrumarstvo.html 13.svibnja.2015.g.)

Princip rada pneumatske preše

Faza punjenja – pneumatske preše mogu se puniti ručno sa otvorenim vratima i bez okretanja koša ili pomoću monopumpe s zatvorenim vratima i okretanjem koša tijekom punjenja (efekt ocjeđivanja).

Faza prešanja – Unutar koša nalazi se membrana preko koje se sabija masulj dovođenjem zraka iz kompresora. Sabijanje masulja se provodi, prema jednoj strani ili po cijeloj površini koša. Postupak prešanja započinje niskim tlakom od 0,2 do 0,5 atmosfera, uz postupno povećanje pritiska, pri čemu se izdvoji do 60 % mošta. Pri ovako niskim pritiscima dobiveni mošt je relativno bistar, s malo taloga i fenolnih sastojaka. Postupak prešanja se ponavlja više puta i to s različitim razinama pritiska, do potpunog iskorištenja masulja.

U pauzama sabijanja, dolazi do rastresanja masulja (pad pritiska) okretanjem bubnja preše. Najviše moguće povećanje tlaka je do 2 bara. Svi parametri mogu se regulirati u svrhu postizanja optimalne iskoristivosti masulja.

Faza pražnjenja – nakon završenog ciklusa prešanja, otvaraju se vrata preše i laganim rotiranjem, spremnika, prazni se koš preše u prihvatnu posudu ili na trakasti transporter. Trakasti transporter može se koristiti kod svih tipova preša koje imaju automatsko pražnjenje (vodoravne mehaničke, pneumatske). Transporter se postavi ispod preše i izbacivanje usmjeri u prihvatnu cisternu, prikolicu i drugo. Ovakvim transporterom kako je već rečeno mogu se izbacivati i peteljke kod muljanja-runjanja. Svaka pneumatska preša ima upravljački pult na kojem se mogu birati različiti programi rada (trajanje pojedinih faza, pritisak i drugo), te mogućnost automatskog ili ručnog rada. Prosječni ciklusi prešanja traju od 1,5 do 2 sata.

Prednosti pneumatskih preša, kako je već navedeno, su:
- manja oštećenja krutih dijelova grozda,
- mali pritisci,
- mogućnost ocjeđivanja mošta tijekom punjenja preše.

Pneumatske preše sa zatvorenim bubnjem su kvalitetnije jer se mogu u vinifikaciji koristiti i za neke druge namjene. Tako u ovim prešama možemo obaviti i kratkotrajnu maceraciju masulja, te potom jednostavno odvojiti mošt. Budući da su ove preše zatvorenog tipa, oksidacija mošta svedena je na minimum. Nove modificirane verzije pneumatskih preša imaju ugrađen sistem za hlađenje, što je posebno značajno u varijanti vinifikacije s maceracijom masulja. Pored toga mogu imati i ugrađen sistem za zaštitu inertnim plinom (dušik). Na taj način zaštita masulja od oksidacije je potpuna. Postoji nadalje i mogućnost ugradnje automatskog pranja. Izmjenično uvođenje vode i zraka izaziva efekt deterdženta sa umjerenom količinom vode. Primjena pneumatskih preša u vinifikaciji bijelih vina omogućila je i neka nova, drugačija enološka rješenja, tako da su isprobane i uvedene varijante prešanja i bez muljanja – runjanja. Ovim prešama mogu se prešati: cijeli grozdovi, muljani grozdovi i muljani - runjani. To je moguće i u drugim tipovima preša, ali pneumatske preše, zbog svojih konstrukcijskih rješenja (ne oštećuje krute dijelove) u svim varijantama daju mošt visoke kvalitete.

Prešanjem cijelih grozdova imamo sljedeće prednosti:

- dobro otjecanje soka (zbog drenaže peteljki) i
- najbolju kakvoću mošta (cvijet mošta).

Najveći nedostatak ovakvog načina prerade je da u prešu stane mala količina grožđa, pa to dosta smanjuje kapacitet preše.

Vakuum preše

Najnovije tehnološko rješenje za prešanje masulja su vakuum preše. Njihov rad se zasniva na stvaranju vakuuma za razliku od pneumatskih koje prešaju na bazi stvaranja tlaka. Ocjeđivanje mošta se vrši kroz drenirane otvore (koji se sami čiste) a nalaze se u unutrašnjosti spremnika. Takav tip preše ima sistem pranja dreniranih otvora koji se sastoje od inox ventila a postavljeni su na samom ulazu spremnika. Kroz drenirane otvore mošt se usisava i usmjerava ka vanjskom spremniku za prihvat. Membrana za separaciju između dva odjela spremnika je najlonska, a sam materijal je termo spojiv u slučaju oštećenja membrane. Sa ovakvim novim sistemom prešanja postiže se najkvalitetnije odvajanje mošta, bez negativnih učinaka i s pozitivnim kvalitativnim rezultatima, koje niti jedan drugi način prešanja nije postigao.



Slika 5. Vakuum preša, Izvor: Vinarstvo I [skripta]. Poreč, (2006): Veleučilište u Rijeci, stručni studij vinarstva

Glavne prednosti ovog sistema prešanja, kako navode proizvođači, su:

- trenutno odvajanje velikog dijela mošta već u samoj fazi punjenja,
- bolja kvaliteta mošta zahvaljujući niskom tlaku (nije veći od 0,7 – 0,9 bara),
- podešavanje vremena prešanja sa prednostima koje se odražavaju na kvalitetu,
- jednostavna konstrukcija pa i eliminacija suvišnih dijelova (priključaka),
- mogućnost kontrole membrane čak i u tijeku prešanja,
- mogućnost automatskog rada u atmosferi inertnog plina
- mogućnost obavljanja karbonske maceracije i kriomaceracije.

4.6. Hlađenje mošta

Nakon prešanja mošta, ako grožđe za preradu ima visoku temperaturu, mošt treba ohladiti na optimalnu temperaturu za taloženje (čišćenje) ili za kontrolirano vrenje. U oba slučaja temperatura treba biti ispod 18 °C. Hlađenje obavlja rashladni uređaj. Rashladna tekućina u rashladnom uređaju je većinom glikol. Glikol je prikladan jer se može ohladiti do - 40°C. Ovako rashlađen cirkulira po sistemu za hlađenje i snižava temperaturu mošta u bačvi. Postoje dvije opcije cirkuliranja rashladne tekućine: dupli plašt na bačvama i rashladne ploče ili spirale umetnute u bačvu. Ovi sistemi su pogodni za hlađenje mošta, kod manjih ili srednje velikih proizvođača, međutim kod velikih proizvođača, koji prerađuju veliku količinu grožđa, samo ovaj sistem nije dostatan za hlađenje dnevno prerađene količine mošta. Zato postoje takozvani izmjenjivači temperature, koji u protoku hlade i snižavaju temperaturu za približno 10 °C. Na taj način rashlađuje se cjelokupna, dnevno prerađena, količina mošta. To je važno iz više razloga: sprečava se aktivnost oksidacijskih enzima, sprečava se rad spontanih kvasaca, ubrzava postupak spontanog taloženja i drugo. Optimalna temperatura za spontano taloženje je oko 10 °C. Niže temperature nisu štetne ali predstavljaju određeni problem kod aktivacije kvasaca i početka fermentacije (veći temperaturni šok za kvasce).

4.7. Čišćenje mošta

Utvrđeno je da je čišćenje mošta, prije samog početka alkoholne fermentacije, neophodan i veoma koristan tehnološki zahvat, kojeg treba obaviti u proizvodnji pogotovo kvalitetnih vina. Može se sa sigurnošću reći, da vino dobiveno od mošta koji je brižno taložen i očišćen pokazuje bolje karakteristike u finoći i eleganciji, nego vino proizvedeno od mutnog ili od mošta s talogom. Krute frakcije odgovorne su za razvoj nepoželjnih mirisa, i predstavljaju mjesto za usidrenje oksidacijskih enzima. Postoji nekoliko načina na koje možemo očistiti mošt.

Spontano taloženje: U suvremenom podrumarstvu vrenje se ne prepušta djelovanju spontane mikroflore. Nakon prešanja mošt se sumpori, kako bi se blokirao i onemogućio rad bakterija i štetnih kvasaca. Sumporni dioksid, osim što sprečava rad bakterija i nepoželjnih kvasaca, pospješuje i taloženje nečistoća u moštu: čestica zemlje, plijesni, sitnih ostataka lišća, sredstva za prskanje vinove loze i slično. Takav vid prirodnog taloženja primjenjuje se u podrumima manjeg ili srednjeg kapaciteta, dok se kod većih proizvođača pročišćavanje ubrzava strojevima, kao što su centrifuge, filtri ili kombinacija spontanog taloženja i strojeva. Da bi taloženje bilo učinkovito i sigurno, pored sumporenja, potrebno je sniziti i temperaturu mošta. Uloga sumpor dioksida pri taloženju mošta je dvojaka. Prije svega djeluje kao antiseptik i određeno vrijeme odlaže početak alkoholne fermentacije, a zatim koagulira koloide u moštu i time ubrzava proces taloženja. Optimalna temperatura za taloženje mošta bila bi oko 10 °C. Niže temperature ne smetaju, dok više recimo iznad 12 °C, ne garantiraju da mošt ipak ne profermentira (pogotovo ako u podrumu dio mošta već fermentira, tada lako dolazi do kontaminacije kvascima).

Centirfugiranje: Najbrža metoda pročišćavanja mošta je pomoću centrifuge. Centrifuga rotira vino unutar bubnja jako velikom brzinom, i time omogućava odvajanje krupnih čestica koje se nalaze u moštu kao što su komadići kožice bobica, peteljke i slično. Ona funkcionira na principu centrifugalne sile, gdje mošt (vino) ostaje u središnjem dijelu bubnja, dok nečistoća izlazi kroz perforirani dio bubnja. Rad centrifuge je kontinuiran (bez prekida), omogućuje brzo čišćenje, i financijski je opravdan, posebice za veću proizvodnju vina. Centrifugama se pored pročišćavanja mošta može pročišćavati i vino (na primjer nakon fermentacije, nakon bistrenja i drugo). Centrifuge služe za odjeljivanje teško filtrirajućih zamućenja u moštu (talog mošta), uklanjanje kvasaca i taloga nakon bistrenja vina.

Postupkom centrifugiranja postiže se puno bolji efekt u pogledu eliminiranja kvasca, nego što to pruža filtracija, dok je u pogledu stupnja bistrenja filtracija učinkovitija od centrifugiranja. Centrifugiranjem odstranjujemo čestice u suspenziji na principu njihove specifične težine (kvasci, kristali), a ne prema njihovoj veličini (koloidne čestice), što je kod filtracije obrnuto.

Vakuum filtracija: Vakuum filtar radi na principu naplavljivanja i koristi se za filtraciju mutnog mošta ili taloga, nakon prirodnog taloženja mošta. Glavni dijelovi ovog filtra su rotirajući bubanj preko kojeg je razapeta fina mrežica od nehrđajućeg čelika ili čvrsta, porozna tkanina, zatim posuda u kojoj je djelomično uronjen bubanj, crpka za stvaranje pod tlaka, crpka za odvod, nož za skidanje površinskog onečišćenog naplavnog sloja i posude za pripremu naplavnog materijala i vode s miješalicom. Filtar treba prvo pripremiti za rad, odnosno nanijeti naplavni sloj (filtracijski sloj) na bubanj. To se postiže na taj način da se u posudi, za pripremu naplavnog materijala, pomiješa brašno za filtriranje s vinom. Rotiranjem, bubanj zahvaća dio te smjese i pomoću vakuuma stvara na površini bubnja filtracijski sloj, debljine oko 5 – 6 cm. Nakon toga filtar je spreman za filtriranje. Gusti talog ili mošt koji se filtrira usisava se, kroz naplavni sloj nanesen na bubanj u kojem vlada pod tlak, a koji okretanjem i djelomičnim uranjanjem, u posudu s talogom, uzima mošt. Vakuumom se čisti mošt usisava, u unutrašnji dio filtra i putem cijevi odvodi u bačvu. Tijekom okretanja s površine bubnja, pomoću noža, skida se sloj izdvojenog taloga. Skidanjem izdvojenog taloga skida se i dio filtracijskog sloja. Kada brisač skine cijeli naplavljen sloj, filtracija se prekida, filtar se čisti i pere i ponovno priprema za rad (naplavljuje). Utrošak naplavnog materijala je dosta velik, pa prilikom nabave treba računati s ovim troškovima. Veličina filtra izražava se u m², a vakuum filtri manjeg kapaciteta kreću se od 1 do 5 m², dok se u velikim vinarijama koriste filtri daleko većeg kapaciteta.

Filtar preše: Filtar preše koriste se prvenstveno za filtriranje taloga. One su konstrukcijski slične pločastim filtrima, s tim da imaju ugrađene vreće za prihvat filtriranog materijala i rezervoar s pumpama i miješalicama za miješanje filtracijskog materijala. Rade na nešto većim pritiscima nego klasični pločasti filtri.

Flotacija: Proces bistrenja i stabilizacije mošta flotacijom, kontinuiranom i diskontinuiranom pokazao se opravdanim. Flotacija je tehnika separacije koja, slična dekantiranju, iskorištava razliku između specifične mase tekućine i čvrstih tvari. Za razliku od dekantacije, gdje su čvrste tvari specifično teže od tekućine, kod flotacije se postiže suprotan efekt podizanja čvrstih tvari u više slojeve.

Uvedeni zrak pod pritiskom, ulazi pod površinu čvrste tvari, čineći vezu kruto-tekućeg dijela puno lakšom od sredine i time dolazi do njihovog plutanja. Flotacija omogućava dobivanje mošta sa ekstremnom niskim sadržajem čvrstih tvari, olakšavajui fermentaciju i procese filtracije. Na kraju razmatrajući sve oblike pročišćavanja mošta možemo konstatirati da je najkvalitetnije spontano taloženje (najmanje maltretiranje) mošta. Nedostatak ovog načina, pročišćavanja mošta, je dugo trajanje samog procesa, pa on zahtijeva i veći broj posuda i veći kapacitet rashladnog sistema. Primjenjiv je u podrumima manjeg kapaciteta, a može se i kombinirati s nekim od ostalih varijanti pročišćavanja. Optimalna varijanta je kombinacija taloženja i vakuum filtracije. Centrifugiranjem pak postižemo dobro izdvajanje kvasaca, a vakuum filtracijom postižemo bolji stupanj bistroće vina. Dobiveno vino iz vakuum filtra bolje je kvalitete nego isto vino dobiveno iz filtar preše s platnima, pod uvjetom da se talog filtrira dok je svjež.

Tretiranje mošta bentonitom: Bentonit je kao sredstvo za bistrenje našao veliku primjenu u suvremenoj proizvodnji vina, najprije za bistrenje vina, a u novije vrijeme i za bistrenje mošta nakon prerade grožđa. Zahvaljujući njegovim adsorpcijskim i elektrostatičkim svojstvima, bentonitom se iz mošta odstranjuje jedan dio bjelančevinastih tvari (čime se postiže brže i ranije bistrenje vina od takvog mošta), a eliminira se i jedan dio fenolnih spojeva. Što se tiče djelovanja na oksidacijske enzime, taloženju podliježe samo tirozinaza, dok je laktaza, kao potpuno topiva, van djelovanja bentonita. Prema tome tretiranje mošta bentonitom u cilju zaštite vina od pojave mrkog prijeloma može biti od koristi samo ako je grožđe bilo zdravo. Općenito se drži da je optimalna doza 1 g bentonita na 1 l mošta ili vina. Potrebna količina bentonita natopi se u deset puta većoj količini vode i ostavi 24 sata da nabubri, uz miješanje kako bi se postigla što bolja suspenzija, te nakon toga uz miješanje dodati u mošt ili vino. Odvajanje taloga od bistrog mošta se obavlja prije početka fermentacije.

Tretiranje mošta pektolitičkim enzimima: Već pri cijeđenju masulja primjenom pektolitičkih enzima može se znatno povećati randman mošta, a ovi enzimi se mogu koristiti i za tretiranje mošta u cilju efikasnijeg odstranjivanja taloga i efikasnije filtracije vina od tako tretiranog mošta, a samim time i eliminacije nositelja oksidacijskih enzima. Razgradnjom molekula pektina u moštu pektinske tvari gube svojstva zaštitnih koloida, viskoznost mošta se smanjuje, tako da je i sedimentacija čestica zamućenja brža i potpunija.

Osim toga, stvoreni talog je kompaktniji i lakše se odvaja od bistrog mošta, čime se povećava njegov randman (iskorištenje). Prije dodatka ovih enzima temperatura mošta bi trebala biti oko 15 °C, kako ne bi počela fermentacija, što bi omelo taloženje taloga.

Tretiranje mošta ugljenom: Primjena aktivnog ugljena, eponita, zasniva se na njegovoj sposobnosti adsorpcije obojenih i mirisnih tvari, te ga uglavnom koristimo u slučajevima kada se u moštu pojavi neki nedostatak u pogledu boje ili mirisa. Kako ugljen ne bi izgubio svoju aktivnost mošt treba prethodno istaložiti ili centrifugirati, radi odstranjenje suvišnog taloga, koji bi inače angažirao veliki dio površine čestica uglja i time smanjio njegovu adsorpcijsku moć. Potrebna količina ugljena kreće se od 150 – 300 g/hl.

4.8. Fermentacija

Nakon provedenog pročišćavanja, mošt se pretače u čistu bačvu i spreman je za alkoholnu fermentaciju. Uzročnik alkoholnog vrenja u vinu je jednostanično živo biće, vinski kvasac. Alkoholna fermentacija biokemijski je proces, koji se odigrava u stanicama kvasca, kojim iz šećera kao krajnji produkt nastaje alkohol, CO_2 i toplina, uz formiranje puno drugih tako zvanih sekundarnih sastojaka. Alkohol se osjetiti kušanjem, a toplina se osjetiti opipom.

Selekcionirani vinski kvasci

Kvasci alkoholnog vrenja dijele se na rodove, vrste i sojeve, a za vinarsku praksu najznačajniji su iz roda *Saccharomyces*. Ne ulazeći dublje ni u sistematiku ni morfologiju kvasaca možemo reći da vinske kvasce dijelimo na dvije grupe i to autohtone i selekcionirane kvasce. Autohtoni kvasci nalaze se na bobici grozda i u povoljnim uvjetima mogu započeti alkoholnu fermentaciju. Međutim kako se pri tome mogu aktivirati sojevi različitih karakteristika (koji na primjer podnose malo alkohola) nikad nije sigurno da će ovi sojevi provesti fermentaciju do kraja. Zato su pred otprilike 30-tak godina izdvojeni prvi tako zvani selekcionirani kvasci. Prednosti upotrebe selekcioniranih kvasca su u tome što mošt, kojemu dodamo razmnoženu kulturu kvasca, fermentira s plemenitim kvascem, čija su svojstva poznata (vrlo dobro provode vrenje mošta, a provrela vina su zdrava i bistra) bez divljih sojeva kvasaca. Doduše u zadnje vrijeme, iz stručnih enoloških krugova, sve je više kritika na račun ovih kvasaca.

U selekciji kvasaca izbjegavaju se njihova nepovoljna svojstva, pa tek takvi dolaze u promet. Kvascima se danas postavljaju određeni uvjeti koje oni moraju ispunjavati (niže temperature vrenja, veće koncentracije SO_2 i drugo), a posebno je to izraženo kod proizvodnje specifičnih tipova vina. Moštu je prije dodavanja kvasaca dobro dodati i određenu količinu hrane za kvasce, osobito moštu proizvedenom od pljesnivog, bolesnog ili oštećenog grožđa. Takav je mošt siromašan dušičnim hranjivima kao i vitaminima, posebno vitaminom B1 (tiamin) kojeg za svoj razvoj troši plijesan grozda, ali ne plemenita, nego siva (*Botrytis cinerea*).

Način i upotreba selekcioniranog kvasca

Ako se odlučimo upotrijebiti selekcionirani kvasac, važno je kako tomu pristupiti. Nije dovoljno samo kvasac dodati moštu, već treba znati kada i kako to učiniti. Ovo je značajnije u industrijskoj proizvodnji vina gdje se radi sa velikim količinama vina. U takvoj situaciji priprema selekcioniranog vinskog kvasca zahtijeva određenu organizaciju, koja obuhvaća odabir, nabavu i pripremu kvasca. Proizvodnjom selekcioniranog kvasca najčešće se ne bave poduzeća koja vrše preradu grožđa, već to uglavnom rade specijalizirane ustanove (enološke stanice, instituti ili posebni pogoni osposobljeni za proizvodnju takve vrste kvasaca).

Selekcionirani kvasac se može danas nabaviti u više oblika (stanja) i to:

1. u razblaženom stanju,
2. u koncentriranom stanju,
3. na čvrstoj podlozi,
4. u liofilnom stanju.

1. U razblaženom stanju: kvasac je razmnožen u moštu i dostavlja se obično u posudama od 5 – 10 litara. U takvom stanju on je aktivan i kao takav se može odmah koristiti. Takav je način dosta pogodan, ako se proizvodi u neposrednoj blizini podruma. Međutim, ukoliko ovakav kvasac ne možemo odmah upotrijebiti (duži transport), on će izgubiti svoju aktivnost. Ostala 3 načina isporuke su pogodnija za podrume na većim udaljenostima od ustanove gdje se kvasac proizvodi.

2. U koncentriranom stanju: kvasac se obično šalje podrumima u bocama od 0,5 do 1,0 ili 2,0 litara. Umjesto u bocama, kao koncentriran kvasac isporuka može biti i u tubama, slično tubama za razne paste, koje su ispunjene suspenzijom stanica kvasca. Ovo je vrlo pogodan način za dostavljanje kvasaca podrumima.
3. Na čvrstoj podlozi: kvasac se obično šalje u epruvetama u kojima je razmnožen u vidu kolonija na hranjivoj podlozi. I u ovom obliku on je sa umanjenom aktivnošću, te ga pred upotrebu treba aktivirati.
4. U liofilnom stanju: u zadnje vrijeme kvasac se priprema u liofilnom stanju. U stvari to je kvasac dobiven sušenjem u vakuumu na temperaturi od - 78°C. Na ovaj način dobiven kvasac je u vidu bjeličastog praha i kao takav se isporučuje u sterilnim pakiranjima.

Kada stigne u podrum, kvasac se ne može upotrijebiti u stanju u kakvom je stigao, već ga treba pripremiti za upotrebu to jest aktivirati i razmnožiti. Ukoliko kvasac dođe u podrum sa umanjenom aktivnošću njega treba prije upotrebe aktivirati. U tu svrhu uzima se mošt od zdravog grožđa i pasterizira se na 70º C u trajanju od pola sata. Zatim se mošt ostavi da se ohladi u posudi na sobnoj temperaturi. Nakon toga dodajemo mu suspenziju dobivenog kvasca, dobro promiješamo, te na otvor za vrenje stavimo komad vate. Nakon 24 – 48 sati, kvasac prelazi u burno vrenje i tada ga možemo upotrijebiti. Ukoliko kvasac stigne u podrum u aktivnom stanju, on se može odmah upotrijebiti. Ako želimo aktivirati i pripremiti veću količinu kvasca (za nekoliko posuda) tada pripremo tako zvani matični kvasac. Aktivacija kvasca u liofilnom stanju: Kvasac stavimo u 10 puta veću količinu vode. Temperatura vode treba se kretati oko 35 °C. U vodi prije dodavanja kvasca otopimo određenu količinu šećera (0,5 kg / 10 l vode). Sada dodamo kvasac i ostavimo oko 1/2 sata. Za to vrijeme kvasac će nabubriti i podizati se u posudi u kojoj se nalazi (posuda treba biti bar duplo veće zapremine). Nakon toga kvasac možemo dodati u bačvu. Ovakve ili vrlo slične upute nalaze se na svim pakiranjima kvasaca. Međutim, u današnjoj modernoj tehnologiji bijelih vina pojavljuje se problem aklimatizacije aktiviranog kvasca. Kvasac se aktivira na temperaturi od 30 - 35°C, a temperatura mošta je obično ispod 15 °C (mošt na taloženju, hladi se i na temperaturu ispod 10 °C). Radi toga u posljednje vrijeme preporuča se, nakon što se kvasac aktivira, ne uliti ga u bačvu već u tu aktiviranu masu dodati mošt i ostaviti 12– 24 sata, kako bi se kvasac adaptirao na te nepovoljne uvjete. Nakon toga može se dodati u bačvu. Poželjno bi pored toga bilo da temperatura mošta ipak nije niža od 12 °C. Kako mošt nije sterilna sredina, u njoj se već nalazi spontana mikroflora, koja također pokazuje tendenciju razmnožavanja i ima određenu aktivnost.

Iz tih razloga, prije dodavanja kvasca, mošt treba biti zaštićen i sumporen na uobičajen način. Ukoliko ovako razmnoženi kvasac ne dodajemo u jednu bačvu, već sukcesivno povećavamo količinu aktiviranog kvasca za nekoliko bačvi ili cjelokupnu masu mošta, tada to nazivamo pripremom matičnog kvasca. Matični kvasac se priprema na sljedeći način: aktivirani kvasac dodaje se u manju količinu mošta (manje cisterne ili bačve) i ostavi da započne burno vrenje. Tada se dodaje nova količina mošta i to se ponavlja sve dok se ne pripremi dovoljna količina matičnog kvasca koja nam je potrebna za aktivaciju pripremljenog mošta. Kod toga treba računati, da moštu kojeg želimo aktivirati, treba dodati oko 3% matičnog kvasca. Kad smo matični kvasac rasporedili, postupak možemo ponoviti. Ovaj način aktiviranja vrenja je pogodan u koliko vrenje, većeg broja sudova ili cisterni, provodimo istim sojem kvasca. U koliko pak imamo na raspolaganju različite sojeve tada trebamo aktivaciju i dodavanje vršiti pojedinačno po sojevima i posudama (sortama). Matični kvasac, možemo pripremiti i od spontane mikroflore grožđa odnosno mošta. Pripremu takve vrste kvasaca provodimo sa određenom količinom grožđa koje mora biti potpuno zdravo. Od tog grožđa se pripremi mošt u količini od 3% u odnosu na mošt kojem treba dodati matični kvasac. Zatim se uzmu dvije posude u jednu stavljamo jednu desetinu od količine pripremljenog mošta. Ovaj mošt sumporimo sa 15 g/hl sumpornog dioksida, a zatim prepuštamo spontanoj fermentaciji. Ukoliko je mošt hladan treba ga zagrijati do 30 º C. Preostalu količinu mošta sumporimo sa 30 do 40 g/hl. Kada mošt iz prve posude počne intenzivno da vrije, što se obično dešava nakon 24 sata, postepeno dodajemo jače sumporen mošt. Pri tome moramo paziti da fermentacija u prvoj posudi ne bi stala. Kada sva količina mošta pređe u prvu posudu a istovremeno i sama bude u burnome vrenju matični kvasaca je gotov za upotrebu. Spontani način selekcije se može obaviti i pomoću alkohola. Ovaj je postupak predložio Semichon (1923) i on ga je nazvao fermentacija super quatro, što u našem prijevodu znači fermentacija iznad četiri. Ovaj se postupak zasniva na tome što neki predstavnici spontane mikroflore mošta, među kojima je naročito kvasac *Kloeckera apiculata*, ne podnose veće koncentracije alkohola od 4 do 5% vol.. Za razliku od ovih, kvasac *Saccharomyces cerevisiae*, kao glavni nosilac fermentacije, pod ovim se uvjetima nesmetano razmnožava i obavlja fermentaciju. Što se tiče količine koja se treba dodati, teoretski bi se moglo reći da, ukoliko se više kvasca doda, utoliko će njegovo djelovanje biti efikasnije. Neke prosječno preporučivane doze kreću se oko 20 g/hl. U koliko se radi o dodavanju matičnog kvasca smatra se da je količina od 2 do 3 %, dostatna za normalno provođenje fermentacije.

Aktivnost kvasaca ovisi o nizu čimbenika kao temperaturi, kisiku, količini sumpornog dioksida, hranjivim tvarima (dušične tvari), vitaminima i drugo.

Praktično provođenje alkoholne fermentacije

Da bi se proces fermentacije odvijao pravilno i bio uspješno završen, mošt treba smjestiti u odgovarajuće posude za fermentaciju. Posude za tu svrhu mogu biti drvene, betonske (impregnirane ili obložene staklenim pločicama) i metalne (inox). Bilo koju vrstu posude odaberemo, prije nego što u nju stavimo mošt, moramo pregledati, očistiti i osposobiti za korištenje. Poslije ovih radnji možemo pristupiti punjenju posuda s moštom. Pri tome moramo voditi računa da posude ne budu potpuno pune, maksimalno do 9/10 zapremnine. Prazan prostor (1/10) ostavljamo iz razloga što se mošt, za vrijeme fermentacije zagrijava i širi. Osim toga u toku fermentacije dolazi do oslobađanja ugljičnog dioksida, pa dolazi do jakog pjenušanja, tako da bi, bez tog praznog prostora, došlo do prelijevanja posuda, odnosno određenog gubitka mošta.

Početak i tijek fermentacije

U početku, prvih dva do tri dana, proces alkoholne fermentacije karakterizira razmnožavanje kvasaca i formiranje veće količine njihove biomase, potrebne za transformaciju velikih količina šećera u moštu. Kad se kvasac razmnoži u dovoljnoj mjeri, razgrađuje i velike količine šećera, što se manifestira veoma intenzivnim vrenjem. Posljedice ovakvog stanja u moštu su nagli i veliki pad šećera, porast temperature i jako pjenušanje uslijed oslobađanja velikih količina ugljičnog dioksida. To je period koji nazivamo burna fermentacija (vrenje) i ona traje različito vrijeme, obično oko pet dana, a ponekad i više, ovisno o sadržaju šećera u moštu, temperaturi mošta, i drugo. Za ovo vrijeme najveći dio šećera fermentira. Poslije burne fermentacije nastupa period stišavanja ovog procesa, temperatura pada, pjenušanje tekućine osjetno slabi, jer se oslobađa manja količina ugljičnog dioksida. Sada nastupa period tako zvano tiho vrenje. Uslijed slabijeg intenziteta kretanja, veliki dio grubih čestica vina kao i izumrle stanice kvasaca počinju taložiti, tako da se time zapažaju i prvi znaci spontanog bistrenja mladog vina. Istovremeno se ovim pojavama, uslijed pada temperature i oslobađanja ugljičnog dioksida smanjuje i volumen tekućine, a samim time se povećava prazni prostor u bačvi, što omogućava jače prodiranje zraka u prostor iznad vina, čime se stvaraju uvjeti za njegovu oksidaciju.

Da bismo proces tihog vrenja priveli kraju, bez štetnih posljedica po vino, prazni prostor u posudama treba svesti na što manju mjeru, što se može učiniti nadopunjavanjem posuda sa vinom iste kategorije i kakvoće ili pak kupažiranjem vina različite kakvoće u cilju stvaranja određenih tipova vina. Razlikujemo spontanu ili klasičnu i suvremenu kontroliranu metodu fermentacije.

Spontana fermentacija

Optimalna temperatura za fermentaciju mošta je 15 – 18 ºC. Pri spontanoj fermentaciji ispod 15 ºC fermentacija se prekida, a može i u potpunosti prestati. Međutim, u južnim krajevima burna fermentacija se često odvija pri temperaturi i iznad 36 ºC. Tako visoke temperature u tijeku fermentacije štetno utječu na kvalitetu vina, a naročito na sadržaj alkohola i aroma. Česti su slučajevi da se zbog jako visokih temperatura alkoholna fermentacija prekida. Treba odmah poduzeti odgovarajuće mjere, jer u suprotnom, reakciju preuzimaju nepoželjni mikroorganizmi. U takvim slučajevima dobivaju se slatka, sluzava, octena, gorka ili mutna vina.

Kontrolirana fermentacija

Primjenom određenih tehnoloških postupaka može se smanjiti burna fermentacija i velike oscilacije temperature mošta. Takav način fermentacije može se primijenit i u proizvodnji bijelih i u proizvodnji crnih vina, i to u različitim varijantama. Ovaj vid fermentacije je naročito značajan prilikom proizvodnje kvalitetnih vina, kod kojih se želi zadržati aroma i svježina, jer spontana fermentacija ne samo da daje vina s nižim postotkom alkohola nego se, zbog visokih temperatura u tijeku fermentacije i CO_2znatno brže gubi, a s tim i boja, sortna aroma, kao i svježina u pogledu okusa. Usporena fermentacija se odvija na nižim temperaturama i bez naglih skokova u pogledu intenziteta i visine temperature, i tako se dobivaju vina s više alkohola, ugljičnog dioksida, zeleno žute boje i više svježine u pogledu okusa i mirisa. Takvom fermentacijom ne uništava se aroma sorte kao što je često slučaj prilikom spontane fermentacije, naročito u južnim krajevima, gdje su temperature, za vrijeme berbe i prerade grožđa, dosta visoke. Postoji više varijanti kontroliranih fermentacija, a sve se one zasnivaju uglavnom na reguliranju temperature ili CO_2, ili i jednog i drugog tijekom fermentacije.

Kontrolirana fermentacija hlađenjem

Kontrolirana fermentacija hlađenjem provodi se na nižim temperaturama, reguliranim od strane tehnologa (enologa) pomoću uređaja za hlađenje mošta i uz dodatak selekcioniranog kvasca (za vrenje na niskim temperaturama), tako zvani krio kvasci. Na nižim temperaturama formira se veća količina hlapljivih estera i viših masnih kiselina što bitno doprinosi finoći i kakvoći arome mladih vina. Također, ovom fermentacijom, dobivamo svježa i zdrava vina, sa više CO_2, a manje hlapivih kiselina. Kontrolirana se fermentacija provodi obično na temperaturi između 15 i 18 °C. Niže temperature iziskuju veći utrošak energije dok više temperature ne daju željene karakteristike vina. Temperatura tijekom fermentacija se može i mijenjati, pa možemo kombinirati početno niže, a kasnije nešto više temperature. Ako se fermentacija provodi na temperaturi oko ili ispod 15 ºC, govorimo o tako zvanoj hladnoj fermentaciji gdje se početna temperatura mošta kreće između 5 - 11 ºC. Ovdje posebno mjesto zauzimaju kvasci hladnog vrenja (frigofilni- krio kvasci) koji mogu razgrađivati šećer na nižoj temperaturi, a da pri tome ne izazivaju burno vrenje. Hladna fermentacija traje dugo, nekada zna trajati i bez prekida i do par mjeseci.

Prednosti kontrolirane fermentacije:

- omogućuje fermentaciju u većim posudama,
- potrebne manje doze SO2,
- fermentacija je pravilnija, sa svim prednostima koje je prate,
- očuvaju se primarne i stvaraju fine sekundarne arome, a time poboljšava sortni karakter i ukupna kvaliteta vina,
- vino apsorbira i zadržava više CO2, te su takva vina i svježija,
- dobivaju se vina s većim postotkom alkohola,
- vina se brže bistre i lakše pripremaju za promet,
- filtracijska sposobnost vina je povećana,
- oksidacijski procesi su usporeni, a time i sam proces starenja vina i
- povećana je sedimentacija (taloženje) vinskog kamena (striježa).

Tiho vrenje

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 stanica kvasaca rezultat je, prije svega, povećanog sadržaja alkohola i smanjenog sadržaja šećera. Pored smanjene aktivnosti, znatan broj stanica kvasaca 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 izražava 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 posuda u kojima se obavlja fermentacija i drugo. 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. 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 stanica kvasca je prije svega rezultat povećanog sadržaja alkohola, a osim toga i smanjenog sadržaja šećera. Pored smanjene aktivnosti i znatan broj stanica kvasaca izumire, oko 20 – 30 %, što također ima za posljedicu opadanje intenziteta fermentacije. Poslije izumiranja uslijed autolize, iz stanica kvasaca u vino prelaze dušični spojevi, među kojima su od naročitog značaja aminokiseline. Naime, 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. U sjevernim vinogorjima gdje je, zbog nedozrelosti grožđa i karakterističnog sortimenta, sadržaj jabučne kiseline u moštu i vinu visok ova tako zvana druga fermentacija je vrlo bitna. Na tržištu se već nude komercijalni preparati bakterija koje obavljaju ovo vrenje (na primjer *Leuconostoc oenos*, *Lactobacillus plantarum* i drugi). 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 mošta 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 mošta 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. Po završetku tihog vrenja u vinu ostaje najviše 1,5 – 2,5g/l reducirajućeg šećera. Kod vina sa ostatkom šećera moramo obaviti odgovarajuće mjere biološke stabilizacije : tako zvanu "biološku sterilizaciju", koja se zasniva na osiromašenju mošta ili vina u tvarima neophodnim za ishranu kvasca (mineralne, naročito dušične i vitaminske tvari), što se može postići na dva načina: višekratnom filtracijom ili centrifugiranjem mošta na početku fermentacije (u stadiju intenzivnog razmnožavanja kvasca) i primjenom izmjenjivača iona. Ovaj se postupak primjenjuje u Italiji od 1865. godine pri proizvodnji poznatog pjenušavog i slatkog vina Asti spumante. Umjesto reguliranjem režima ishrane kvasca, kao metode biološke prirode, zaštita slatkih vina od naknadne fermentacije se može postići i primjenom sredstava sa inhibicijskim djelovanjem na fermentacijsku aktivnost kvasca. To su razna kemijska sredstva, kao što su: sumpor dioksid (50 – 100 mg/l slobodnog SO_2), sorbinska kiselina (do 200 mg/l). Osim bioloških i kemijskih metoda kojima se stvaraju nepovoljni uvjeti za aktivnost kvasca u biološkoj stabilizaciji slatkih vina se primjenjuju i fizičke metode čija primjena se zasniva na odstranjivanju kvasca iz vina putem EK – filtracije ili pasterizacije vina (40-60 °C) neposredno prije punjenja u boce.

4.9.Odležavanje na talogu

Nakon što je fermentacija završena obično slijedi pretok vina. Pretokom odstranjujemo grubi talog iz mladog vina, ali odstranjujemo i stanice kvasca koje su bogate aminokiselinama, te na taj način u određenoj mjeri osiromašujemo vino. Da bi ublažili te negativne efekte moguće je mlado vino ostaviti na talogu. Ta je metoda dugo prisutna u nekim vinorodnim područjima Francuske, a naziva se *sur-lie* tehnologija. Moderna proizvodnja bijelih a posebno mladih vina, koja se na tržište puštaju unutar godine dana, u velikoj mjeri je danas orijentirana na inoxu.

To je sasvim razumljivo kad vidimo prednosti koje ove posude imaju u odnosu na drvo (lako za održavanje, kontrolirana temperatura, zaštita dušikom i drugo). Takva moderna proizvodnja zadovoljava ako se radi o vinima koja se troše kao mlada (voćno-cvjetne komponente mirisa i okusa), ali ima i određenih nedostataka. To se prvenstveno odnosi na postupak stabilizacije takvih vina (prije punjenja u boce), koji je vrlo agresivan (bistrenje, hladna stabilizacija) i u znatnoj mjeri osiromašuje (degradira) vino. Pored toga takva vina nisu sposobna za dulje dozrijevanje, niti imaju dugi vijek potrošnje. Stoga se dio proizvođača odlučuje na odležavanju vina na talogu kvasca ili tako zvane *sur lie* metodu. Odležavanje ili bolje rečeno dozrijevanje vina na talogu provodi se u pravilu u drvenim bačvama, obično *barrique*, u trajanju od pola do preko jedne godine. U takvim bačvama provede se i alkoholna fermentacija iako se fermentacija ili dio fermentacije može provesti i u inoxu. Nakon fermentacije vino se ne odvaja od taloga već ostaje zajedno s talogom i povremeno se miješa. Ovo odležavanje može se provesti bez opasnosti od negativnih pojava, kao na primjer miris na H2S. S druge strane postižemo sljedeće pozitivne efekte:

- vina su otpornija na oksidaciju,
- kvasci djeluju redukcijski pa je potrebna manja doza SO2,
- vina imaju stabilniju boju jer kvasci apsorbiraju sastojke, odgovorne za tamnije tonove boje, kod bijelih lagano oksidiranih vina,
- postiže se stabilnost na tartarate
- postiže se stabilnost na bjelančevine
- postiže se kompleksnija aroma i punoća okusa
- vina sporije stare i duže traju na tržištu.



Slika 6. *Barrique* bačve, Izvor (http://www.tofrado-bacvarija.hr/ 13.svibnja.2015.g.)

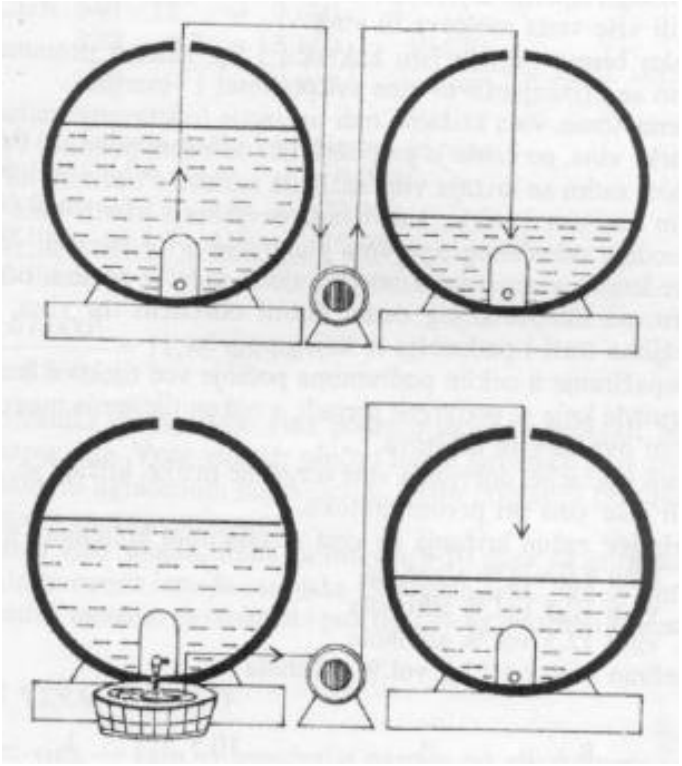
Vino može odležavati na talogu i u inox posudama, međutim tada se susrećemo s određenim problemima i opasnostima. Najveća opasnost je od pojave H_2S (sumpor vodik) koji daje neugodan miris na pokvarena jaja. Budući da kvasci djeluju redukcijski (troše kisik), a inox ne propušta zrak, stvaraju se uvjeti (redukcijski) za pojavu ovog nepoželjnog sastojka u vinu. Zato u ovom slučaju treba posebnu pažnju posvetiti talogu, redovito ga kontrolirati i pratiti tijek dozrijevanja. Naravno potpuno isti efekt, kao kod odležavanja u drvu, nikad nećemo i ne možemo postići, jer je inox inertni materijal koji ništa ne propušta(zrak) i ništa ne daje vinu (drvo sadrži polifenole koje ekstrahira vino).

4.10. Pretok mladog vina

Kada će biti prvi pretok vina ovisi o više faktora. Ako proizvodimo vino na klasičan način tada se prvi pretok treba obaviti nakon završetka alkoholne fermentacije. No prije prvog pretoka trebamo obratiti pažnju na nekoliko čimbenika:

- da li je fermentacija u potpunosti završena ili ima još neprevrela šećera,
- da li je nastupila malolaktična fermentacija,
- da li je vino stabilno na kisik
- da li su djelomično sedimentirane krupnije nečistoće.

Prije prvog pretoka svakako treba kontrolirati količinu neprevrela šećera. To možemo obaviti organoleptički, ali je preporučljivo i kemijski, kako bi bili potpuno sigurni da je sav šećer profermentirao (osim ako ne želimo određeni ostatak neprevrela šećera). Eventualni ostatak šećera može nam kasnije predstavljati problem. Pored toga ostatak šećera može biti kasnije uzrok zamućenja vina u boci (refermentacija), kao i uzrok kvarenja vina, pogotovo ako vino nije prikladno njegovano mogu se aktivirati nepoželjne bakterije mliječnog vrenja koje su uzročnici kvarenja i pojave nekih bolesti vina (mliječno kiselo vrenje, zavrelica i drugo). Kako u vinu, uz vinsku i limunsku nalazimo i jabučnu kiselinu, koja vinu daje opor i neharmoničan okus (posebno od tehnološki nedovoljno zreloga grožđa ili loših godina), u nepovoljnim berbama prvi pretok odgađamo, u koliko je nastupila malolaktična fermentacija (spontana ili inducirana). Naravno da tada moramo s posebnom pažnjom pratiti tijek zbivanja u vinu, te po potrebi intervenirati. Na taj način prirodnim putem, djelovanjem bakterija koje se nalaze u moštu, provedemo biološki proces razgradnje jabučne kiseline u blagu mliječnu kiselinu, koja će omekšati vino te će ono senzorno djelovati harmoničnije.



Slika 7. Pretok vina, Izvor: Vinarstvo I [skripta]. Poreč, (2006): Veleučilište u Rijeci, stručni studij vinarstva

Kako ne bi došlo do jedne od čestih mana mladog vina, smeđi lom, prije prvoga pretoka mladog vina trebamo provesti tako zvani zračni test u trajanju od 24 sata kako bismo utvrdili da li je vino sklono mani posmeđivanja (oksidaciji). Pored toga neophodno je napraviti kontrolu sadržaja slobodnog SO_2, koji bi se u ovoj fazi proizvodnje trebao kretati oko 20 mg/l. Sumporenje vina treba provesti najmanje 48 sati prije pretakanja vina, a može se kombinirati s dodatkom oko 5 g antioksidanata (askorbinska kiselina ili vitamin C). Mišljenja stručnjaka o tome treba li se prvi pretok mladog vina provesti otvoreno ili zatvoreno su različita, jer jedni smatraju da je za sortna vina bolje provesti zatvoreni pretok, kako bi se što više sačuvale mirisne (buketne) tvari vina. Ali, za obična, stolna vina treba obaviti otvoreni pretok kako bi se ubrzao proces dozrijevanja vina (esterifikacija), djelovanjem alkohola i kiselina vina. Otvoreni pretok mladog vina moramo provesti, ako primijetimo da je vino poprimilo miris na trula jaja (sumpor vodik) i ako je provrelo vino ostalo sluzavo. Da bismo razbili kolonije sluzavosti (uvjetovane bakterijama), moramo takvo vino otvoreno pretočiti uz što jače zračenje i mlaćenje brezovom metlicom. Jedan od načina je taj da vino pretačemo pumpom, a na izlazno crijevo od pumpe pričvrstimo nastavak ružu - tuš za zalijevanje vrta. Nakon provedenog prvog pretoka vina treba očekivati prirodan proces stabilizacije vina. Ako se vina teško bistre ili nedovoljno, treba provesti filtriranje ili bistrenje bentonitom (pentagelom) u kombinaciji sa želatinom. Dakle prvi pretok se najčešće događa u studenome. Za optimalan je tijek tihog vrenja nužna temperatura 16-18 °C kako bi se omogućilo previranje posljednjih ostataka šećera. Osobito je to važno za vina s većim sadržajem ukupnih kiselina kako bi se usporedo uspjelo završiti tako zvano jabučno-mliječno vrenje. Poslije tihog vrenja vino se prvi put pretače da bi se odvojilo od obilna taloga kvasca, a pri tomu je važno da se to obavi pravodobno najčešće dva-tri tjedna nakon tihog vrenja. Otad pa dok vino ne napuni godinu čuva se na 10-15 °C (bijela), odnosno 15-18 °C (crna vina). Može se reći da je za mlada vina optimalna temperatura u podrumu 12-16 °C. Nakon prvog pretakanja nastavljamo njegovati (nadolijevati, sulfirati) mlado vino kako bismo ga usmjerili prema optimalno mogućem dozrijevanju jer je vino složen proizvod u kojem se događaju neprekidne promjene. Te su promjene (biokemijske, fizikalne i druge) bit dozrijevanja i starenja. Nužan je oprez ako su neke posude ostale prazne jer se prazan prostor mora češće sumporiti imajući na umu da to može povećati sumporni dioksid u vinu. Stara vina i mlada kojima treba očuvati sortnu aromatičnost i svježinu pretačemo zatvorenim postupkom.

5. Zaključak

Stanje hrvatskog vinogradarstva i vinarstva ovisi o pojedinim stalnim i promjenjivim odrednicama. Pritom geografski položaj sa svojim klimatskim, ekološkim i reljefnim obilježjima omogućuju opstanak i uspješnost razvoja vinogradarstva i podrumarstva. Republika Hrvatska se nalazi unutar vinogradarskog pojasa te je na taj način predodređena da bude vinogradarska zemlja i smatram da ne trebamo odustati od podizanja novih vinograda i proizvodnje vina. Primorski dio koji karakterizira ugodna mediteranska klima, zatim, kontinentalni dio Hrvatske sa obilježjima kontinentalne klime i vinogradi koji se prostiru po osunčanim padinama između Save i Drave, do sjeverozapadnog dijela zemlje pa sve do Dunava na krajnjem dijelu istočne Hrvatske su nam uistinu poseban dar na tako malom zemljopisnom području.

6.Popis literature

Simon, J. (2008.): Velika knjiga o vinu, Zagreb.

Zorčić, M. (1996.): Podrumarstvo, Zagreb.

Žunec, N. (2009.): Vinogradarski i vinarski atlas Hrvatske, Zagreb.

Vinarstvo I [skripta]. Poreč, (2006): Veleučilište u Rijeci, stručni studij vinarstva .

O vinarstvu, Dostupno na: http://www.cro-wine.com/zanimljivosti [9.veljače.2015.g.]

Tri vinogradarske regije umjesto dosadašnjih dviju. 20. listopada. 2011. g., Dostupno na : http://vinarija.com/442-tri-vinogradarske-regije-umjesto-dosadasnjih-dviju [12.veljače.2015.g.]

Podjela vina, Dostupno na: http://www.vinogradarstvo.hr/home/kultura-pijenja-vina/212-podjela-vina [12.veljače.2015.]

Izbor sorata vinove loze, Dostupno na: http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vinogradarstvo/agrotehnika-vinograda/izbor-sorata-vinove-loze [15.veljače.2015.]

7.Sažetak

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

8.Summary

The technology of wine production is a very complex process. From the vine and berries to the final product "wine", is a very long time. Except experience, physical effort, and time you need to invest wine, it is necessary to invest a lot of love and patience to give a high-quality wines. It may happen that improper procedures and mistakes during the processing of grapes, came to a deterioration of wine or get a wine with flaws and shortcomings. Therefore, it should pay special attention to the technology of winemaking. There is a big difference in the production of white and red wines. Red wines tolerate a greater amount of oxidation at all stages of their production, while white wines should be produced without or with a very short maceration, do not have the ability to save in wooden barrels, do not get the quality of long-term storage because some wines reach their optimum only after a few months of their storage. In the production of white wine, the smallest changes can leave undesirable consequences, which are difficult to remove later.

9.Popis slika

Slika 1. Shema proizvodnje bijelih vina,
Izvor: http://www.besplatniseminarskiradovi.com/Poljoprivreda/Proizvodnja-vrste-bjelog-vina.htm 18.veljače.2015.g.....6
Slika 2. Ručna muljača,Izvor:
http://www.amgrupa.hr/view.asp?idp=315&c=80 13.svibnja.2015.g. ……..…...…7
Slika 3. Mehanička preša, Izvor:
http://www.pavin.hr/clanak/mehani%C4%8Dke-pre%C5%A1e 13.svibnja.2015.g.……...12
Slika 4. Pneumatska preša, Izvor:
http://www.kokot-agro.hr/proizvodi/podrumarstvo.html 13.svibnja.2015.g.....15
Slika 5. Vakuum preša, Izvor: Vinarstvo I [skripta]. Poreč, (2006): Veleučilište u Rijeci, stručni studij vinarstva……..17
Slika 6. *Barrique* bačve, Izvor:
http://www.tofrado-bacvarija.hr/ 13.svibnja.2015.g.……..……..32
Slika 7. Pretok vina, Izvor: Vinarstvo I [skripta]. Poreč, (2006): Veleučilište u Rijeci, stručni studij vinarstva …….33

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku **Diplomski rad**

Sveučilišni diplomski studij, smjer vinogradarstvo i vinarstvo

Procesi fermentacija u proizvodnji bijelih vina

Marija Grgić

Sažetak:

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

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: prof. dr. sc. Suzana Kristek

Broj stranica: 41
Broj slika: 7
Broj literaturnih navoda: 8

Ključne riječi: vino, fermentacija, proizvodnja, mošt

Datum obrane:

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 1d

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Agriculture **Graduate thesis**

University Graduate Studies, Viticulture and Enology

The processes of fermentation in the production of white wines

Marija Grgić

Abstract:

The technology of wine production is a very complex process. Except experience, physical effort, and time you need to invest wine, it is necessary to invest a lot of love and patience to give a high-quality wines. It may happen that improper procedures and mistakes during the processing of grapes, came to a deterioration of wine or get a wine with flaws and shortcomings. Therefore, it should pay special attention to the technology of winemaking. There is a big difference in the production of white and red wines. Red wines tolerate a greater amount of oxidation at all stages of their production, while white wines should be produced without or with a very short maceration, do not have the ability to save in wooden barrels, do not get the quality of long-term storage because some wines reach their optimum only after a few months of their storage. In the production of white wine, the smallest changes can leave undesirable consequences, which are difficult to remove later.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: prof. dr. sc. Suzana Kristek

Number of pages: 41
Number of figures: 7
Number of references: 8

Key words: wine, fermentation, production, wine must

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. izv. prof. dr. sc. Aleksandar Stanisavljević, president
2. prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. izv. Prof. dr. sc. Drago Bešlo, member

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