

# PROIZVODNJA BIJELIH VINA UZ PRIMJENU STARTER KULTURA

---

**Mijoković, Marija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:416812>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-04**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Marija Mijoković

Sveučilišni diplomski studij voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo,

Smjer vinogradarstvo i vinarstvo

## **PROIZVODNJA BIJELIH VINA UZ PRIMJENU STARTER KULTURA**

Diplomski rad

Osijek, 2016.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Marija Mijoković

Sveučilišni diplomski studij voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo,

Smjer vinogradarstvo i vinarstvo

## **PROIZVODNJA BIJELIJ VINA UZ PRIMJENU STARTER KULTURA**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

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

Osijek, 2016.

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Proizvodnja bijelih vina u Republici Hrvatskoj .....	1
2.1. Sortna vina Hrvatske .....	3
3. Priprema podruma .....	4
3.1. Održavanje posuda .....	5
4. Berba .....	6
4. Tehnološke metode u proizvodnji vina .....	7
4.1. Muljanje i runjenje grožđa .....	8
4.2. Prešanje .....	9
4.3 Sumporenje mošta .....	10
4.4. Čišćenje mošta.....	10
5. Porijeklo vinskog kvasca.....	12
5. Selekcionirani vinski kvasci.....	13
6. Primjena kvasaca kao starter kultura.....	14
7. Selekcija rodoa kvasaca za proizvodnju vina.....	15
8. Divlji kvasci .....	17
9. Razmnožavanje kvasaca.....	18
10. Upotreba kvasaca <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	19
11. Kvasci koju su uzročnici kvarenja vina.....	20
12. Pretok mladog vina.....	21
13. Zaključak.....	23
14. Sadržaj.....	24
15. Summary .....	25
16. Popis literature.....	26
17. Popis slika .....	27

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

## 1. Uvod

Proizvodnja bijelih vina podrazumijeva nove tehnološke pojmove, modernu opremu i ne dopušta niti 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. Bijela vina mogu biti bezbojna, žuta, zelenkastožuta, zlatnožuta, slamna stožuta, jantarna, tamnožuta. Kakvoća boje ovisi o nekolicini čimbenika poput sorte vinove loze, zrelosti, duljini vrenja, duljini maceracije masulja, temperaturi vrenja, kemijskom sastavu vina, a prije svega ukupnoj kiselosti i pH vrijednosti. Bijela vina trebaju biti proizvedena bez ili s vrlo kratkom maceracijom, nemaju mogućnost čuvanja u drvenim bačvama, u pravilu ne dobivaju na kvaliteti dugogodišnjim čuvanjem jer neka vina postignu svoj optimum samo nakon par mjeseci njihova čuvanja. Tehnologija proizvodnje bijelih vina razlikuje se od proizvodnje crnih vina. Najveća razlika leži u tome što kod bijelih vina nije potrebna maceracija.

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 niti najmanje pogreške.

## 2. Proizvodnja bijelih vina u Republici Hrvatskoj

Vinogradarstvo i vinarstvo ima veliki utjecaj na očuvanje hrvatske kulture, tradicije, samog krajobraza te ima značajan utjecaj na stvaranje prepoznatljivosti hrvatskog turizma. Hrvatska je zemlja s vrlo dugom tradicijom uzgoja vinove loze i proizvodnje vina, ali i brojnih sorata vinove loze. U Hrvatskoj imamo dvije vinogradarske regije, kontinentalnu i primorsku regiju. Vinogradarsku primorsku regiju karakterizira vrlo ugodna mediteranska klima, a kontinentalna regija ima sva obilježja kontinentalne klime. Najzastupljeniji bijeli kultivar vinogradarske kontinentalne regije je graševina, a primorske regije je plavac mali.

Pri uzgoju vinove loze bitna je i geografska širina i nadmorska visina, na kojoj će loza najbolje uspijevati. Republika Hrvatske nalazi se cijelim ozemljem u granicama između 42° i 47° sjeverne geografske širine, što upravo i je najpovoljniji areal uzgoja vinove loze.

Hrvatska ima pet vinogradarskih klimatskih zona i koje se iskazuje podacima o srednjoj godišnjoj temperaturi i sumi temperatura, oscilaciji temperatura i pojavi kasnih proljetnih i ranih jesenskih mrazeva, količini i rasporedu oborina, vlažnosti zraka i drugim pojavama poput magle, tuče, rose i snijega, učestalosti vjetrova i njihova intenziteta, broja vedrih dana itd., Također imamo i razlike u sastavu tla, reljefu, ekspoziciji i inklinaciji i naročito sortimentu vinove loze koji utječu na smjer vinogradarske proizvodnje i kakvoću konačnog proizvoda, čijim se izborom i bogatstvom hrvatsko vinogradarstvo razlikuje od svih ostalih.

Proizvodnja vina je dosta složen proces. Često se dešava da se zbog učinjenih grešaka u procesu prerade grožđa, vino pokvari ili ima mane i nedostatke. Kako ne bi došlo do belesti i mana vina trebamo imati kvalitetnu sirovinu odnosno (grožđe). Prije svega, dobro vino se može proizvesti samo od zdravog grožđa, sa odgovarajućim sadržajem šećera.

Ukoliko postoje opravdani razlozi na koje ne možemo utjecati kao npr. kišovito vrijeme ili malo sunčanih dana, sadržaj šećera u grožđu biti će niži od prosječnog sadržaja šećera. Ukoliko imamo taj slučaj možemo povećati šećer u vinu. Pojačavanje vina je dozvoljeno primjenom saharoze u količini koja je zakonom predviđena u tim slučajevima. Za proizvodnju bijelih vina, sadržaj šećera u grožđu kreće se od 19 – 20 %. Sadržaj šećera se mjeri refraktometrom.



Slika 1. Refraktometar

Izvor: <https://shop.hak.hr/>

## 2.1. Sortna vina Hrvatske

Tisućama godina ljudi se bave uzgojem vinove loze. Zakoni o vinu propisuju da se vino može proizvoditi samo od europske vinove loze (*Vitis vinifera*).

Vinova loza (*Vitis vinifera*) pripada porodici *Vitaceae* s 11 rodova i 600 vrsta. Od toliko velikog broja, samo 20 vrsta koristi se za podloge, plodove, i kao ukrasna biljka. Unutar europske vinove loze (lat. *Vitis vinifera*) postoji veliki broj sorata (kultivara).

Vina mogu nositi oznaku sorte ako su proizvedena od najmanje 85 % grožđa te sorte - ako se navode dvije ili više sorti vinove loze ili njihovi sinonimi, 100% proizvoda mora biti dobiveno od tih sorata. U tom slučaju, sorte vinove loze navode se padajućim redoslijedom upotrijebljenih sorata, te slovima iste veličine.

Danas postoji veliki broj sorata vinove loze, prema nekima i do 20.000. U Hrvatskoj je na Nacionalnoj listi priznatih kultivara 196 sorata vinove loze namijenjenih za proizvodnju vina i drugih proizvoda od grožđa i vina.

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.

Između ostalog sorte dijelimo i prema načinu korištenje. Stoga imamo vina za jelo i piće, za destilate, za proizvodnju ugušćenih moštova, koncentrata i sokova, za sušenje, za kompote i marmelade i za dekorativne svrhe.

Vrlo često sorte se razvrstavaju prema kakvoći, iako ona ne ovisi samo o sorti nego i položaj, godina, okolinski uvjeti, tehnologija uzgoja i sl. Prema kakvoći vina dijelimo na vina visoke, dobre ili osrednje kakvoće. Vinske sorte visoke kakvoće su : Chardonnay, Pinot bijeli, Pinot sivi, Ranjski rizling, Sauvignon bijeli, Silvanac zeleni, Traminac crveni, Muškat otto. Vinske sorte dobre kakvoće su Graševina bijela, Malvazija istarska bijela, Rizvanac bijeli, Škrlet bijeli, Moslavac bijeli, a vinske sorte osrednje kakvoće je Kraljevina crvena.

Samo zdrava i dobro odnjegovana vina pružaju užitek svojim ljubiteljima i jedino se takva vina smiju nuditi i stavljati u promet (Licul i Premužić, 1979.).

### **3. Priprema podruma**

Svatom vinogradaru stalo je da proizvede što kvalitetnije i zdravo vino. Kako bi se postigao i osigurao plasman vina na tržištu, nije dovoljno samo u nasadu uzgajati kvalitetne sorte nego je potrebno voditi brigu o zdravstvenom stanju bačava i stanju podrumskih prostorija.

Podrum u kojem se grožđe prerađuje, mošt vrije i prostorija za njegu vina, mora se držati u besprijekornoj čistoći. Potrebno ga je neposredno prije berbe temeljito očistiti. Preporučljivo je također da se zidovi okrečiti vapnenim mlijekom. Kad se zidovi osuše preporučuje se prskanje otopinom modre galice.

Čišćenje pak možemo obaviti i paljenjem elementarnog sumpora u prahu. Za to nam je potrebno 30 grama sumpora za svaki kubični metar. Palimo ga u zemljanim posudama, postavljenim na viša mjesta, jer plinoviti sumpor, kao teži, pada prema podu. Nakon 5 - 6 sati prostorije dobro prozračimo. Sumporenjem prostorije eliminirali smo vinske mušice, koje prenose octikave bakterije i time smanjili mogućnost zaraze masulja i mošta. Prilikom dezinfekcije podruma potrebno je zaštititi i željezne dijelove preše i željezne obruče na bačvama od korozije: treba pokriti novinskim papirom ili plastičnom folijom.





Slika 2. Elementarni sumpor u prahu  
Izvor: <http://www.mineralexpo.hr/proizvod/sumpori>

### 3.1. Održavanje posuda

Svaki vinogradar zna da mošt, odnosno vino mora doći u posve zdravu bačvu. Najbolje i najzdravije vino, ukoliko dođe u octikavu ili pljesnivu bačvu, postat će također octikavo, odnosno poprimit će okus i miris po plijesni.

Uzroci ovoj mani su pljesniva posuda, oprema i grožđe. Ako vino stavimo u pljesnivu bačvu, ili ako je grožđe od kojega smo proizveli vino bilo vrlo pljesnivo, i vino će imati okus na plijesan pa ga se mora liječiti od neugodnog okusa po plijesni. U slučaju manje izraženog mirisa vino je potrebno sumporiti te bistririt sa taninom i želatinom ukoliko je miris jako izražen koristiti aktivan ugljen te bentonit. Najprije napravimo pokus, a potom počinjemo liječiti. Vrlo intenzivan vonj i okus po plijesni ne može se ukloniti (Licul i Premužić, 1979.).

Čuvanjem vina u inox posudama vino je manje je manje izloženo oksidaciji, zadržava svoju svježinu, sortni miris i harmoničnost te sporije stari. Inox posude jednostavnije je održavati. Sterilizacija je obavlja vodenom parom za dezinfekciju se nikako ne smiju koristiti sumporna kiselina niti sumporni dioksid.

#### 4. Berba

Prerada grožđa u mošt odnosno vino, počinje od same berbe i presudna je za zdravstveno stanje i ostala 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 i takvo bi grožđe trebalo odvojiti od zdravog.

Berbu treba odraditi po suhu i toplu vremenu jer se time dobiva kvalitetniji mošt, pospješuje početak vrenja a i sama je berba lakša i ugodnija. Iz vinograda do mjesta prerade grožđe prevozimo najčešće u drvenim ili plastičnim posudama. Najvažnije je pak da se grožđe u vinogradu ne gnječi i da do preše stigne neoštećeno jer vina od takovog grožđa često posmeđe i sklona su bolestima.

Ako pak znamo da ćemo gnječiti grožđe onda ga sumporimo otopljenim kalijevim metabisulfitom (vinobran) i to 10 g / 100 kg grožđa ili sumporastom kiselinom prema uputi proizvođača, no za tu istu količinu smanjit ćemo sumporenje u podrumu. Preporučljivo je da grožđe se do prerade drži na hladnom, sjenovitom i prozračnom mjestu.



Slika 3. Berba grožđa u plastične posude

Izvor: <http://www.poslovniturizam.com/>

#### 4. Tehnološke metode u proizvodnji vina

Nakon što obavimo berbu grožđe se odvozi u podrum gdje počinje njegova prerada u vino. Bijela vina zahtijevaju potpuno drugačije uvijete i postupke prerade.

BIJELO GROŽĐE
BERBA ‡
TRANSPORT ‡
MULJANJE ‡
PREŠANJE ‡
SUMPORENJE ‡
TALOŽENJE (ledom) ‡
ODVAJANJE MOŠTA OD TALOGA ‡
DODAVANJE KVASCA ‡
VRENJE MOŠTA ‡
KONTROLA VRENJA ‡
NADOLJEVANJE ‡

Slika 4. Redosljed postupaka proizvodnje bijelih vina

Izvor: <http://www.vinogradarstvo.com/>

Šećer iz grožđa pretvori u alkohol procesom koji se naziva fermentacija. Kao nusproizvod dobiva se ugljikov - dioksid. Za ovaj proces potreban je kvasac, a vino se nakon toga mora procijediti i pročistiti. Crno i bijelo vino se dobivaju na gotovo identičan način. Boja crnog vina potiče od kožice crnog grožđa, što znači da se i od crnog grožđa može dobiti bijelo vino, samo je potrebno kožicu ukloniti prije fermentacije. Kožica se uklanja prešanjem grožđa, odnosno procjeđivanjem, tako da ako želimo crno vino prvo ćemo fermentirati pa prešati, a ako želimo bijelo - prvo ćemo prešati da odstranimo kožicu, a onda potaknuti fermentaciju. (Tomas, 2011.).

Grožđe sadrži sve što je potrebno da se napravi vino. Kombinacije koje vinu daju karakterističan okus se nalaze odmah ispod kože bobica. Osnovni proces u dobivanju vina je da se šećer koji se nalazi u soku grožđa pomoću kvasca promijeni u alkohol. Ovaj proces je poznat pod nazivom vrenje ili fermentacija. Pored šećera, sok grožđa sadrži kiseline koje su također važne za okus vina. Koža i sjemenke sadrže tanine koji su prirodni konzervansi, omogućavaju starenje vina i njegovo sazrijevanje, a ne dozvoljavaju da se pokvari. Na površini zrna se nalaze stanice kvasca, ali taj kvasac obično nije dovoljan da se napravi vino pa se u toku proizvodnje kvasac dodaje. (Tomas, 2011.).

#### **4.1. Muljanje i runjenje grožđa**

Muljanje je radnja s kojom prerada grožđa upravo počinje. Sve prethodne radnje su, zapravo pripreme grožđa za preradu, tj. muljanje. Muljanjem se grožđe gnječi da bi se iz njega istisnuo mošt i na taj način stvorio supstrat za djelovanje epifitne mikroflore grožđa, u prvom redu kvasaca koji su osnovni nosioci alkoholne fermentacije.

Runjanje je odvajanje bobice od peteljke, bez gnječanja. Strojewe nazivamo runjače, a kako rade na principu centrifuge, istodobno su i muljače i muljače. Peteljke se moraju odstraniti jer peteljka sadrži tanine koji vinu daju trpak i gorak okus osobito ako peteljkovina prevrije zajedno s masuljem. Treba paziti da valjci na muljači - ruljači nisu preblizu trebaju biti postavljeni ispravno kako bi gnječili samo bobice, a ne i sjemenke i peteljkovinu, jer njihovi sokovi kvare okus vina. U ovoj fazi kako bi spriječili kvarenje mošta dodajemo 10-15 g/hl kalijevog metabisulfita.



Slika 5. Muljača

Izvor: <http://www.amgrupa.hr/>

## 4.2. Prešanje

Nakon muljanja grožđa dolazi prešanje grožđa. Danas se uglavnom upotrebljavaju preše koje su u odnosu na nekadašnje mnogo manje, a pogone ručno ili strojno (hidraulične preše). 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. Prešanjem s povećanim pritiskom dobivamo veće količine mošta. Doduše takav mošt je slabije kvalitete.

Tijekom prerade grožđa do 40% mošta dobijemo postupkom cijedenja, a prešanjem dobijemo ostatak mošta. 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.

Prema načinu rada, preše možemo podijeliti u dvije primarne grupe: preše s diskontinuiranim i preše s kontinuiranim radom. Preše kod diskontinuiranog procesa ne oštećuju krute dijelove masulja, tako da se one mogu koristiti za proizvodnju vina visokog kvaliteta. Efikasnost ovakvih uređaja je relativno mala, a postupak prešanja duže traje, te je potrebna dodatna ljudska snaga, a i sama ekonomičnost ovakvog postupka je manja. Ostatak od prešanja se naziva drop, trop, kom ili komina. To je kruta faza s masenim udjelom masulja. U ovom tropu i dalje ostaje šećera, kiselina i pigmenta.



Slika 6. Preša za prešanje grožđa

Izvor: <http://www.tallarida.com.au>

### 4.3 Sumporenje mošta

Da bismo proizveli zdravo vino potrebno ga je sumporiti stoga odmah nakon prešanja obavezno sumporimo mošt vinobranom ili sumporastom kiselinom.

Primjenjivanjem sumpornog dioksida svi mikroorganizmi smanjuju svoju aktivnost, a ugibaju primjenjivanjem veće količine. Najmanje su otporne bakterije i plijesni dok kvasci ugibaju uz jako veliku količinu slobodnog sumpornog dioksida. Kvasci u moštu će bolje podneti prisutnost SO<sub>2</sub>, nego u vinu iz tog razloga što mošt ima više hranjivih tvari.

Preporučljive doze kalijeva metabisulfit

- relativno zdravo grožđe, prohladno vrijeme 5 g/ 100 l mošta;
- zdravo grožđe toplo vrijeme 10 g/ 100 l mošta;
- grožđe oštećeno sivom plijesni do 20% 15 g/ 100 l mošta,  
;grožđe jako oštećeno sivom plijesni i zaraženo octikavošću 20-30 g/ 100 l ;
- grožđe oštećeno sivom plijesni više od 50% 40 g/ 100 l mošta.

Preporučljive doze 5 %-tne sumporaste kiseline (uz taloženje ledom):

- relativno zdravo grožđe, prohladno vrijeme 0,5 dl/ 100 l mošta;
- zdravo grožđe toplo vrijeme 1,0 dl/ 100 l mošta;
- grožđe oštećeno sivom plijesni do 20% 1,5 dl/ 100 l mošta;
- grožđe jako oštećeno sivom plijesni i zaraženo octikavošću 2,0-3,0 dl/ 100 l;
- grožđe oštećeno sivom plijesni više od 50% 4,0 dl/ 100 l mošta.

### 4.4. Čišćenje mošta

Veoma koristan tehnološki zahvat je čišćenje mošta. Ako želimo dobiti kvalitetno vino čišćenje mošta između ostalog vrlo je bitan zahvat koji ide prije samog početka alkoholne fermentacije. Vino dobiveno od mošta koji je brižno taložen i očišćen pokazuje bolje karakteristike u kvaliteti i kvantiteti nego vino proizvedeno od mutnog ili od mošta s talogom. Krute frakcije odgovorne su za razvoj nepoželjnih mirisa, i predstavljaju mjesto za razvoj oksidacijskih enzima.

Postoji nekoliko načina na koje možemo očistiti most. Najjednostavniji način taloženja je spontani.

Nakon prešanja mošt se sumpori, kako bi se blokirao i onemogućio rad bakterija i štetnih kvasaca. Sumporni dioksid sprečava rad bakterija i nepoželjnih kvasaca, a ujedno pospješuje i taloženje nečistoća u moštu kao što su čestica zemlje, plijesni, sitnih ostataka lišća, sredstva za prskanje vinove loze i slično. Pored sumporenja potrebno je sniziti i temperaturu mošta. Optimalna temperatura za taloženje mošta bila bi oko 10 °C.

Drugi način taloženja je centrifugiranje. To je najbrža metoda. Centrifuga rotira vino unutar bubnja jako velikom brzinom. Time omogućava odvajanje krupnih čestica koje se nalaze u moštu kao što su komadići kože bobica, peteljke i sl. Centrifuge služe za odjeljivanje teško filtrirajućih taloga, uklanjanje kvasaca i taloga nakon bistrenja vina. Ona funkcionira na principu centrifugalne sile, gdje mošt ostaje u središnjem dijelu bubnja, dok nečistoća izlazi kroz perforirani dio bubnja.

Treći način taloženja je pomoću filtra preše. Koriste se za filtriranje taloga. Imaju ugrađene vreće za prihvatanje filtriranog materijala i rezervoar s pumpama i miješalicama za miješanje filtracijskog materijala.

Četvrti način taloženja je flotacija. Proces bistrenja i stabilizacije mošta flotacijom, kontinuiranom i diskontinuiranom pokazao se opravdanim. Flotacija je tehnika separacije koja iskorištava razliku između specifične čvrstih tvari mase i tekućine.

#### **4.5. Fermentacija (vrenje) mošta**

Nakon bistrenja, mošt se pretače u čistu bačvu gdje počinje alkoholna fermentacija. Uzročnik alkoholnog vrenja je vinski kvasac. Alkoholna fermentacija biokemijski je proces, koji se odigrava u stanicama kvasca, kojim iz šećera kao krajnji produkt nastaje alkohol, CO<sub>2</sub> i toplina, uz formiranje puno drugih tako zvanih sekundarnih sastojaka.

Nakon bistrenja i sumporenja vina neutralizirali smo nepoželjne divlje kvasce a poželjne kvasce smo umrtvili te je potrebno dodati selekcionirane kvasce.

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. Poslije burne fermentacije nastupa period stišavanja ovog

procesa, temperatura pada, pjenušanje mošta osjetno slabi jer se pri tome oslobađa manja količina ugljičnog dioksida. Nakon toga sljedi 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. Uslijed pada temperature i oslobađanja ugljičnog dioksida smanjuje se volumen mošta, 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.

## **5. Porijeklo vinskog kvasca**

Vinski kvasci (*Fermentum*) su jednostanična sitna živa bića s pravom jezgrom u kojoj se nalazi nasljedna tvar DNK. Biološka znanost njih svrstava u carstvo gljiva, a koje je suvremena enološka mikrobiologija razvrstala prema obliku i navlastito prema biološkim i fiziološkim značajkama.

Za tehnologiju vina je najznačajniji kemijski sastav kvašćevih stanica, između pojedinih vrsta kvasca postoji veća ili manja razlika. Ova razlika naručio dolazi do izričaja pod utjecajem sredine u kojoj se kvasci nalaze. U prosijeku 75% kvašćevog sastava predstavlja voda, 25% suha materija. U kemijskom sastavu kvašćevih stanica značajno mjesto zauzimaju razni vitamini. Kemijski sastav kvasaca ukazuje na njegove potrebe u ishrani i na njegovu ulogu na vrijeme i poslije alkoholne fermentacije (Radovanović, 1986.).

Kvasci koji su odgovorni za alkoholnu fermentaciju obično se nalaze na površini grožđa, na površini opreme u vinariji u različitim starter kulturama. Fermentativne vrste roda *Saccharomyces* nalaze se u vrlo malom broju na površini neoštećenog grožđa i vrlo rijetko se izoliraju.





Slika 7. Vinski kvasac

Izvor: <http://www.aqua-art.org/>

## 5. Selekcioniirani vinski kvasci

Da bi spriječili pojavu divljih kvasaca koriste se selekcioniirani kvasci. Danas na tržištu postoji široki izbor kvasaca različitog aromatskog profila.

Najznačajniji selekcioniirani vinski kvasav je iz roda *Saccharomyces*. Prednosti upotrebe selekcioniiranih kvasca su u tome što mošt, kojemu dodamo razmnoženu kulturu kvasca, fermentira s plemenitim kvascem, čija su svojstva poznata oni vrlo dobro provode vrenje mošta, a vina koja su prevrela su bistro i zdrava.

Počeci rada na selekciji kvasaca se sastojao u odabiranju čistih kultura pojedinih vrsti ili njihovih slojeva i daljnje proučavanje u cilju njihovog korištenja u tehnologiji vrenja. Na dobivanju čistih kultura kvasaca od jedne jedine stanice prvi je započeo Pasteur a usavršio C.Ch. Hansen, njihova istraživanja su se primjenjivala na proizvodnju piva, te se pokazalo da primjena čistih kultura osigurava dobru kvalitetu toga pića. Oslanjajući se na postignute rezultate, Müller-Thurgau, Wortman i dr. su pristupili selekciji kvasaca i njihovoj primjeni i u tehnologiji vina.

Selekcionirani kvasac se može se upotrijebiti na nekoliko načina:

- u razblaženom stanju;
- u koncentriranom stanju;
- na čvrstoj podlozi;
- u liofiliziranom stanju.

Iako su kvasci za proizvodnju vina poznati od davnina, proizvodnja vina bila je više umetnost nego nauka sve do pre 50-ak godina. Proizvodnja i upotreba aktivnog suvog kvasca počela je u Sjedinjenim Američkim Državama sredinom 1960-ih i odatle se proširila po celom svijetu.

Pozitivni učinci korištenja kvasaca kao starter kultura

- Sposobnost provijavanja (visok sadržaj šećera, visok sadržaj alkohola);
- Otpornost na niske temperature (krio kvasci);
- Razvijena otpornost na prisutnost sumpornog dioksida ("sulfitni" kvasci);
- Prilagodljivost na posebne primijenjene tehnologije, kao što je provedba vrenja uz zračenje mošta;
- Brzo razmnažanje u moštu i brz početak vrenja.

Negativni učinci:

- Stvaranje relativno većih količina hlapljivih kiselina, ovisno o količini početnog šećera u moštu;
- Pojedini kvasci mogu stvarati sumporastu kiselinu ( $H_2SO_3$ );
- Pojedini kvasci mogu stvarati sumporovodik ( $H_2S$ ), pa su nakon vrenja potrebni dodatni poslovi na mladom vinu;

Pojedini kvasci, zahvaljujući svojoj klonskoj selekciji, stvaraju i veću količinu pjene.

## **6. Primjena kvasaca kao starter kultura**

Kvascima danas moraju ispunjavati određene uvijete kao što su niže temperature vrenja, veće koncentracije  $SO_2$  i sl. Posebno je to izraženo kod proizvodnje specifičnih tipova vina.

Alkoholnim fermentacijama postoji rana i brza sukcesija određenih vrsta kvasaca kao što su *Hanseniaspora*, *Kloeckera*, *Candida stellata*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Torulasporea delbrueckii* ili *Pichia*, koji inače rastu u moštu. (Degre, 1993.).

Jabučnu kiselinu razgrađuju na mlečnu kiselinu i CO<sub>2</sub>, komercijalne starter kulture su dospale na tržište tek početkom 1980-ih. Najčešće se koriste starter kulture *Oenococcus oeni* (ranije nazivan *Leuconostoc oenos*), mada postoje i drugi laktobacili koji su se pokazali da daju dobre rezultate (Prahl, 1989.).

*Saccharomyces cerevisiae* uglavnom dominira i zaslužan je za kompletnu alkoholnu fermentaciju (Carrau i sar, 2010.).

Kritična točka spontane alkoholne fermentacije je oko 4% vol. alkohola (Dittrich i Grossmann, 2005.).

*Saccharomyces* kvasci odumiru a rodovi *Saccharomyces cerevisiae* postaju dominantni. Dominacija *Saccharomyces cerevisiae* ne garantira uspešnu alkoholnu fermentaciju. Ona prije svega zavisi i od genetske predispozicije dominantnih rodova. Godinama su vođene rasprave u kojima su se razmatrali relevantni faktori za spontanu alkoholnu fermentaciju u odnosu na indukovanu alkoholnu fermentaciju. Konačno riješenje ovog problema ne može se ustanoviti jer zavisi od vrste grožđa, željene vrste vina, sastava mošta i u konačnici i same berbe.

Primjenom selekcioniranog kvasca se može osigurati samo potpuniji i pravilniji tok fermentacije bez većih skretanja u pravcu štetnih sekundarnih proizvoda u vinu. Proizvodnju selekcioniranih kvasaca rade specijalizirane ustanove, enološke stanice, instituti ili posebni pogoni osposobljeni za proizvodnju selekcioniranog kvasca.

## **7. Selekcija rodova kvasaca za proizvodnju vina**

Poznato je da *Saccharomyces cerevisiae* proizvode različite koncentracije aromatičnih komponenti u zavisnosti od tretmana mošta i uslova u kojima se izvodi fermentacija, uključujući temperaturu, vrstu grožđa, mikronutrijente, vitamine i sadržaj azota u moštu (Carrau i sar., 2010.).

Danas je širom svijeta dostupno preko 200 komercijalnih rodova kvasaca. Ovi rodovi su odabrani zbog svojih specifičnih osobina koje mogu biti podjeljene u dvije grupe: poželjne i nepoželjne karakteristike (Degre 1993), kao i zbog tehnoloških i kvalitativnih osobina koje su opisali Dittrich i Grossmann (2005.).

Nije dovoljno samo kvasac dodati moštu, već treba znati kada i kako to učiniti. Moštu je prije dodavanja kvasaca dobro dodati i određenu količinu hrane za kvasce, osobito moštu koji je proizveden od oštećenog grožđa.

U nekim slučajevima vina koja se proizvode pomoću čistih mono-kultura nemaju kompleksnost ukusa kao što daju dobre prirodne fermentacije. Ali divlje fermentacije zahtevaju veću opreznost i predstavljaju rizik, mogu dovesti do stvaranja neprijatnih ukusa ilinepotpunih fermentacija sa visokim koncentracijama rezidualnog šećera, a sve to zbog prisustva pretežno nepoželjnih *Saccharomyces* rodova.

Rodovi koji mogu obilno da rastu u vinu, a koji imaju potpuno aerobni metabolizam ili su slabo fermentujući organizmi (npr. *Pichia membranifaciens*, *Pichia anomala* i *Candida* spp.) su poznate po tome što formiraju film na velikim površinama vina i u polupopunjenim tankovima u kojima se ne nalazidovoljno sulfita za sprečavanje njihovog rasta (Ocón i sar. 2010).

Rodovi kvasaca poput *Dekkera/Brettanomyces* spp., *Zigosaccharomyces bailii* i *Saccharomycodes ludwigii*, predstavljaju najopasnije rodove zavino jer uzrokuju njegovo kvarenje. Ipak, ovi sojevi se retko nalaze na grožđu i u moštu vina. (Loureiro iMalfeito-Ferreira, 2003.).

Nakon 24 – 48 sati, kvasac prelazi u burno vrenje i tada ga možemo upotrijebiti. 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.

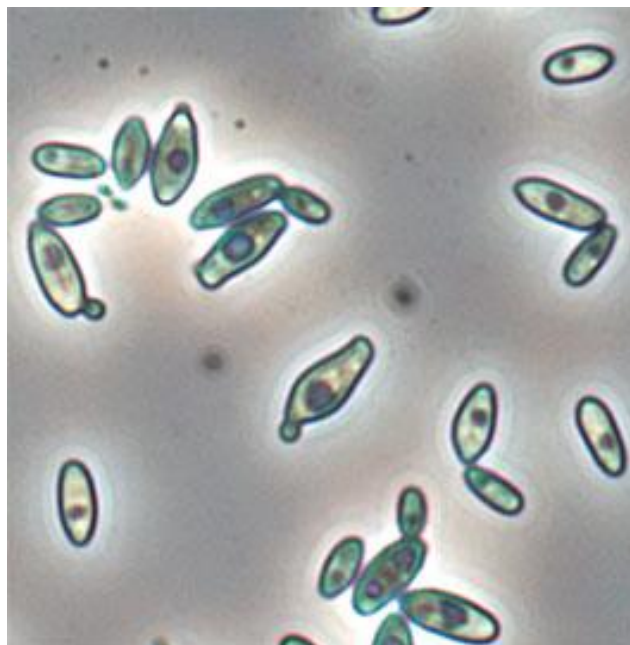
## 8. Divlji kvasci

U vinarstvu, pojam "divlji kvasac" ima više značenja. Odnosi se na kvasce koji nisu dodani u moštu često dolaze u dodir s moštom kroz njihovu prisutnost na površini vinarske opreme i kao dio prirodne flore jedne vinarije.

Divlji kvasci često se još nazivaju, autohtonim ili prirodnim kvascima, za razliku od selekcioniranih kvasaca mnogi vinari se isključivo oslanjaju na te "in-house" kvasce te nude tržištu svoja vina kao proizvod prirodne fermentacije.

Termin "divlji kvasac" također se odnosi na *Saccharomyces* rodove kvasca koji su prisutni u vinogradu, na površini vinove loze i samog grožđa. Na bobici u vinogradu nalazi se otprilike od 160 do 100.000 jedinica divljih kvasaca. Ovi kvasci se mogu raširiti zračnim strujama, pticama i kukcima kroz vinograd.

Najčešći divlji kvasci koje nalazimo u vinogradu su iz rodova *Kloeckera*, *Candida* i *Pichia* s vrstama *Kloeckera apiculata* kao najdominantnija vrsta. *Saccharomyces cerevisiae*, zapravo vrlo rijetko se nalazi u vinogradu na površinu svježe sakupljene vinove loze.



8. *Kloeckera apiculata*

Izvor: <http://www.practicalwinery.com/>

## 9. Razmnožavanje kvasaca

Kvasci se razmnožavaju: bespolno (vegetativno) i spolno (generativno). Vegetativno razmnožavanje kvasaca odvija se pupanjem i dijeljenjem. Pupanjem se razmnožava najveći broj vrsta kvasaca. Proces pupanja odvija se na način da stanica kvasca majke stvori malo ispupčenje ili pupoljak, koji postepeno raste i kada se potpuno oblikuje i dostigne određenu veličinu, stanica kćeri se odvoji od stanice majke ili ostaje sa njom.

Tijekom pupanja izvrši se podjela jedara. Jedno od novonastalih jedara i dio citoplazme sa svim ostalim građevnim jedinicama stanice prelazi u stanicu kćeri. Novostvorena mlada stanica ima potpuno iste osobine kao i stanica majke. Vrijeme potrebno da od jedne stanice majke nastane stanica kćerke iste veličine pod optimalnim uvjetima iznosi oko 2 sata. Kod nekih vrsta kvasaca od stanice majke nastaje samo jedna mlada stanica. Kod druge vrste može se formirati više pupoljaka na različitim točkama stanične površine. Koliko daje jedna stanica majke mladih stanica se može izbrojati, jer na mjestu sa kojeg se odvojila stanica kćeri ostaje ožiljak. Specijalnom metodom bojenja ovi ožiljci se mogu vidjeti pod mikroskopom (S. Duradović i L. Duraković, 2003.).

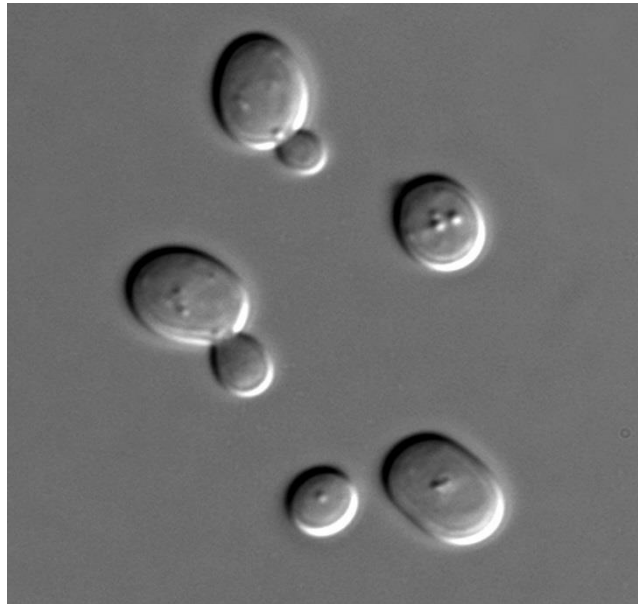


Slika 9. Pupanje kvasaca

Izvor: <http://www.biologydiscussion.com/>

Dijeljenjem se također razmnožava i manji broj vrsta kvasaca koji pripadaju rodu *Schizosacharomyces*. U nepovoljnim uvjetima za životnu aktivnost, kvasci bespolnim putem stvaraju spore, koje im kao otporne forme omogućavaju da se održe kada prestane proces razmnožavanja pupanjem. Proces formiranja spora odvija se diobom jedra. Iz svakog novonastalog jedra formira se spora u stanici. Prvobitna stanica izmjeni se u askus, u kome se mogu naći najčešće četiri spore. Postoje vrste koje stvaraju 1, 2, 6, 8, a vrlo rijetko mogu se

sresti vrste i sa većim brojem spora. Spore nose naziv askospore. U povoljnim uvjetima sporo klijaju i kvasci nastavljaju se razmnožavati pupanjem ili dijeljenjem.



Slika 10. *Saccharomyces cerevisiae*

Izvor: [https://org.saccharomyces\\_cerevisiae](https://org.saccharomyces_cerevisiae)

## 10. Upotreba kvasaca *Saccharomyces cerevisiae*

*Saccharomycetes* posjeduju vrlo značajne fiziološke karakteristike koje omogućuju primjenu u biotehnološkim procesima jer brzo fermentiraju šećere u prisustvu i odsustvu kisika, kako bi proizvele etanol. To svojstvo im omogućuje da se prilagode na supstrate bogate šećerom i izvrše alkoholnu fermentaciju. Proces selekcije kvasaca ove grupe star je koliko i civilizacija (Mortimer i sur., 1994.).

Kvasci iz ovog roda su vjerojatno najstariji komercijalno upotrebljavani mikroorganizmi i vrlo se često upotrebljavaju u proizvodnji hrane i pića. Najpoznatiji kvasac iz roda *Saccharomyces* je vrsta *S. cerevisiae*.

Spadaju u grupu sporogenih kvasaca, sa svojim specifičnim svojstvima je vrlo značajna u tehnologiji vina. Među ostalim vrstama kvasaca koje sudjeluju u procesu alkoholne fermentacije *Saccharomyces* kvasac je najviše zastupljen (Radanović, 1986.).

Alkoholno vrenje (fermentacija) daje krajnje produkte, etilni alkohol C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (etanol) i ugljikov dioksid CO<sub>2</sub> koje stanice kvasca otpuštaju u okolnu tekućinu. Za optimalnu aktivnost potrebno im je osigurati i pravu temperaturu. Jedna stanica kvasca u sat vremena može razgraditi otprilike onoliko molekula glukoze koliko i sama teži, proizvodeći pritom veliku količinu CO<sub>2</sub>. Hranidbene potrebe kvasaca su prilično jednostavne, za rast su im potrebni izvori dušika (amonijev sulfat, urea, aminokiseline), vitamin biotin, te sol i elementi u tragovima. Pivski kvasac pretvara šećer u etanol i ugljikov dioksid i na temperaturi od 5 °C, stvaranje plina povećava se eksponencijalno povišenjem temperature do 38 °C, a pri temperaturi od 40 °C počinje polako odumirati. Idealna temperatura mu je 30 °C, na kojoj se brojčano udvostručuje (razmnožava) unutar svega sat i pol ili dva, a idealan pH mu je u neutralnom ili lagano kiselom području (V. Radanović, 1986.).

## 11. Kvasci koju su uzročnici kvarenja vina

Kvasac *Dekkera bruxellensis* (također poznat i kao *Brettanomyces bruxellensis*) glavni je uzročnik kvarenja vina širom svijeta jer sintetizira hlapive fenolne spojeve (4-etilfenol i 4-etilgvajakol) koji vinu daju neugodnu aromu. Kvasac *D. bruxellensis* može preživjeti na zidovima vinarija, na unutrašnjim površinama preša i fermentacijskih posuda te u drvu bačvi, a sve su to mjesta sa kojih može kontaminirati mošt, ali i vino tijekom odležavanja (Fugelsang, 1997.).

Osim toga, sintetizira i visoke koncentracije octene kiseline i viših alkohola te može izvršiti redukciju malata te uzrokovati povišenje pH vrjednoti vina. To je vrlo rezistentna vrsta koja podnosi ekstra visoke koncentracije etanola, sumpornog dioksida i šećera. Zbog karakteristične osmofilnosti, najčešće je uzročnik kvarenja slatkih vina. Iako je kvasac *Saccharomyces cerevisiae* glavni uzročnik alkoholne fermentaciji u pojedinim fazama proizvodnje može uzrokovati određena kvarenja vina.

Na kraju fermentacije pojedini sojevi kvasaca *Saccharomyces cerevisiae* mogu isplivati na površini i mogu stvarati film u kojoj se vrši oksidacija alkohola. Navedeni je proces poželjan u proizvodnji sherry vina, a nije poželjan u proizvodnji normalnih tipova bijelih vina. Osim toga, različiti sojeve *Saccharomyces cerevisiae* mogu uzrokovati i naknadnu fermentaciju vina s ostatkom šećera u boci ili u tanku te tako stvoriti talog i visoke koncentracije CO<sub>2</sub>, što čini ta vina ne žitnim za potrošača. *Saccharomyces cerevisiae* tijekom fermentacije sintetizira i određene koncentracije viši alkohola te pojedini sojevi mogu sintetizirati visoke koncentracije



koje čine vino ne žitnim. Sumporni spojevi su obično u vinima negativnog karaktera, naročito H<sub>2</sub>S (miris na trula jaja). Ipak postoje sojevi *Saccharomyces cerevisiae* koji mogu sintetizirati više koncentracije sumporovodika.

U usporedbi sa srodnim kvascima, proteom kvasca *D. bruxellensis* obogaćen je transporterima uključenim u metabolizam dušika i lipida što također može odražavati njegovu prilagodbu na okoliš sa smanjenom količinom nutrienata. Interesantan je i podatak da kvasac *D. bruxellensis* sadrži gen koji kodira za adenil-deaminazu, jako sličan genu iz *Burkholderia cenocepacia*, te se pretpostavlja da je njegovo postojanje u kvascu *D. bruxellensis* rezultat horizontalnog prijenosa gena (Woolfit i sur., 2007.).

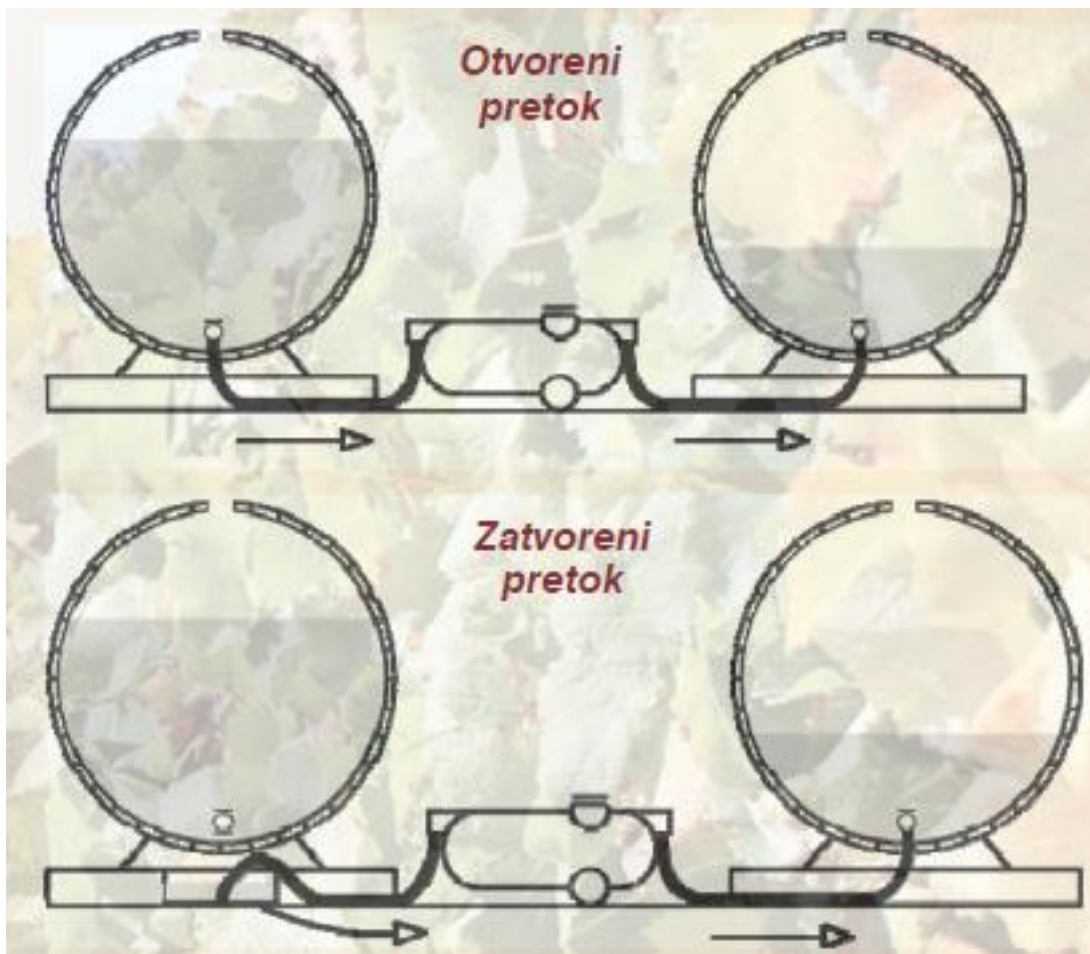
## 12. Pretok mladog vina

Prvi pretok novog, mladog vina, te vina s nekim stranim mirisom (npr. miris na H<sub>2</sub>S) je otvoreni pretok. Pretakanjem mladog vina odstranjujemo iz njega grube čestice mutnoće radi bržeg bistrenja. U prisustvu zračnog kisika mnogi sastojci vina prelaze u netopljivo stanje i talože se, tako da vino postaje stabilnije. Osim toga pretakanjem vina uz pristup zračnog kisika, možemo se osloboditi i neki strani mirisi ukoliko ih ima u vinu.

Kako bi smo bili sigurni dali bi trebali započimati sa prvim pretokom trebali bi prvo obraditi pažnju da li je fermentacija u potpunosti završena ili ima još neprevrela šećera, da li je nastupila malolaktična fermentacija o da li su djelomično sedimentirane krupnije nečistoće.

Kod zatvorenog pretoka zatvoreno se pretaču vina s već formiranim bukeom, aromatična vina. Broj pretakanja i vrijeme njihovog izvođenja u prvoj godini u velikoj mjeri ovise o vrsti i tipu vina, njihovom kemijskom sastavu i načinu čuvanja.

Kontroliranje neprevrelog šećera moramo dobro provjeriti jer eventualni ostatak šećera može nam kasnije predstavljati problem jer je moguće da se dogodi naknadna fermentacija. Pored toga ostatak šećera može biti kasnije uzrok zamućenja vina u boci, 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.



Slika 11. Pretok vina

Izvor: <http://www.agroklub.com/vinogradarstvo/njega-mladog-vina/5800/>

Nakon prvog pretakanja nastavljamo njegovat 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.

Po završetku alkoholne fermentacije nastaje nova etapa u kojoj se odigrava niz fizičko-kemijskih transformacija s kojima vino postepeno stječe svojstva, koja mu daju određenu kakvoću. Sa sve većim upoznavanjem prirode pojedinih promjena, ulaženjem u mehanizam i kemizam procesa koji se pri tome dešavaju, u stanju smo da ove promjene usmjerimo u pravcu kojim ćemo postići najbolju kakvoću, kojim će organoleptična svojstva vina, njegov okus i buke doći do maksimalnog izražaja. Njega i čuvanje vina obuhvaćaju niz raznovrsnih postupaka, koji imaju za cilj zaštitu vina od kvarenja i mana, te osiguravanje takvih organoleptičnih osobina vina, s kojima ono može izaći na tržište.

### 13. Zaključak

Svakom vinogradaru stalo je da proizvede što kvalitetnije i zdravo vino. Bijela vina zahtijevaju potpuno drugačije uvijete i postupke prerade. Proizvodnja vina je dosta složen proces. Često se dešava da se zbog učinjenih grešaka u procesu prerade grožđa, vino pokvari ili ima mane i nedostatke. Kako ne bi došlo do belesti i mana vina trebamo imati kvalitetno grožđe. Osim toga moramo paziti na čistoću bačvi, opreme i podruma. 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. Vino je po sastavu otopina vode, različitih organskih i anorganskih spojeva kao što su alkoholi, šećeri, kiseline i njihove soli, dušični spojevi, tanini, vitamini, mineralni spojevi, enzimi i dr. Stoga može doći do kvarenja vina jer su mnogi od tih sastojaka podložni promjenama. Te promjene su posljedica fizikalnih, kemijskih i bioloških procesa. Vino je u cijelom procesu od grožđa do boce izloženo najrazličitijim utjecajima koji mogu uzrokovati kvarenja.

## 14.Sadržaj

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. 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. 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 tzv. jabučno-mliječno vrenje. Nakon prvog pretakanja nastavljamo njegovati (nadolijevati, sulfitirati...) 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 dr.) 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.

## 15. Summary

To get a quality wine all processes in the production, from harvesting, crushing to the storage, must be high quality and in time to make. Only hard work and it can guarantee the quality of wines and delicious vinoProizvodnja begin squeezing where it separates the berries from the stems and crushes the grapes. Then sulfur crushed grapes, wine yeasts are added to the wine is separated from the sludge and sediment that sits on the bottom of the barrel. Maceration follows which is responsible for the color and structure of the wine is to achieve optimum flow silent necessary boiling temperature 16-18 ° C to allow the leavening the last sugar residues. This is extremely important for wines with a higher content of total acids to be simultaneously managed to end the so-called. malolactic fermentation. After the first decanting we continue to cherish (top up, sulfitirati) new wines in order to align it with the optimum possible maturation because wine is a complex product in which the event of continuous change. These changes (biochemical, physical, etc.) Will maturation and aging. Caution should be exercised if some containers remain empty because the empty space must often sumporit bearing in mind that it may increase the sulfur dioxide in wine. Old wine and young who need to preserve varietal aroma and freshness translates closed procedure.

## 16. Popis literature

- Carrau F., Medina K., Fariña L., Boido E., Dellacassa E., 2010. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* inoculum size on wine fermentation aroma compounds and its relation with assimilable nitrogen content. *International Journal of Food Microbiology*
- Deegree I.: Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine 1993
- Đorđević, S (2008.): Primena mikroorganizama u organskoj proizvodnji. U: Organska poljoprivreda (Lazić, B., Babović, J., urednici), Institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Novi Sad, str. 534-539
- F. Grossmann and T. Dittrich (2005) Biology of microorganisms of grapes
- Fugelsang, K.C. (1997) Wine microbiology. Chapman and Hall, New York, NY.
- Licul, R., Premužić, D., (1993.): Praktično vinogradarstvo i podrumarstvo. Znanje, Zagreb.
- Loureiro V., Malfeito-Ferreira M., 2003. Spoilage yeasts in the wine industry. *Review of International Journal of Food Microbiology*
- Ocón E., Gutiérrez A. R., Garijo P., López R., Santamaría P. 2010. Presence of non-*Saccharomyces* yeasts in cellar equipment and grape juice during harvest time
- Prah, FG et al. (1989): Bulk geochemical and lipid biomarker data for sediment core W8402A-14. doi:10.1594/PANGAEA
- Revisiting Mortimer's Genome Renewal Hypothesis: Heterozygosity, Homothallism, and the Potential for Adaptation in Yeast 1994
- Spaepen, S., Dobbelaere, S., Croonenborghs, A., Vanderleyden, J. (2008.): Effects of *Azospirillum brasilense* indole-3-acetic acid production on inoculated wheat plants. Plant
- Tomas D, Kolovrat D: Priručnik za proizvodnju vina -za male proizvođače i hobiste. Federalni agromediteranski zavod, Mostar, 2011
- Woolfit, M., Rozpedowska, E., Piškur, J., Wolfe, K. H. (2007) Genome Survey Sequencing of the Wine Spoilage Yeast *Dekkera* (*Brettanomyces*) *bruxellensis*. *Eukaryotic Cell*. 6: 721–733.

## 17. Popis slika

Tablica broj	Naziv	Stranice
Slika 1.	Reflektometar strana	3
Slika 2.	Elementarni sumpor u prahu	5
Slika 3.	Berba grožđa u plastične posude	6
Slika 4.	Redoslijed postupaka proizvodnje bijelih vina	7
Slika 5.	Muljača	8
Slika 6.	Preša za prešanje grožđa	9
Slika 7.	Vinski kvasac	13
Slika 8.	<i>Kloeckera apiculata</i>	17
Slika 9.	Pupanje kvasaca	18
Slika 10.	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	19
Slika 11.	Pretok vina	22

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku Sveučilišni diplomski studij Vinogradarstvo i vinarstvo

PROIZVODNJA BIJELIH VINA UZ PRIMJENU STARTER KULTURA

Marija Mioković

**Sažetak:** 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. 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. Za optimalan je tijekom 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 uspješno završiti tzv. jabučno-mliječno vrenje. Nakon prvog pretakanja nastavljamo njegovati (nadolijevati, sulfiritati...) 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 dr.) 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.

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

**Broj stranica:** 32

**Broj slika:** 11

**Broj literaturnih navoda:** 37

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** grožđe, vino, fermentacija, kvasci, starter kulture

**Datum obrane:**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

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

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, Kralja Petra Svačića

1d.



## DOCUMENTATION CARD

University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agriculture University graduate study Winery

### PRODUCTION OF WHITE WINES SUBJECT WITH STARTER CULTURE

Marija Mijoković

**Summary:** To get a quality wine all processes in the production, from harvesting, crushing to the storage, must be high quality and in time to make. Only hard work and it can guarantee the quality of wines and delicious vinoProizvodnja begin squeezing where it separates the berries from the stems and crushes the grapes. Then sulfur crushed grapes, wine yeasts are added to the wine is separated from the sludge and sediment that sits on the bottom of the barrel. Maceration follows which is responsible for the color and structure of the wine is to achieve optimum flow silent necessary boiling temperature 16-18 ° C to allow the leavening the last sugar residues. This is extremely important for wines with a higher content of total acids to be simultaneously managed to end the so-called. malolactic fermentation. After the first decanting we continue to cherish (top up, sulfirati ...) new wines in order to align it with the optimum possible maturation because wine is a complex product in which the event of continuous change. These changes (biochemical, physical, etc.) Will maturation and aging. Caution should be exercised if some containers remain empty because the empty space must often sumporit bearing in mind that it may increase the sulfur dioxide in wine. Old wine and young who need to preserve varietal aroma and freshness translates closed procedurThe work was created at: Faculty of Agriculture

**Mentor:** PhD. Susan Kristek

**Pages:** 28

**Number of photos:** 12

**Number of references:** 37

**Original in:** Croatian

**Keywords:** beneficial and pathogenic microorganisms, biological preparations, diseases

**Date of defense:**

Commission for evaluation and defense of thesis:

1. PhD. Drago Bešlo, President
2. PhD. Susan Kristek, mentor
3. PhD. Aleksandar Stanisavljević member

The work is stored in the Library, Faculty of Agriculture, University of Osijek, King Peter Svačića 1d.