

# SPRAVLJANJE CRNIH / crvenih VINA



# “Francuski paradoks”

- Proizvodnja crnih vina je posebno važna i uvek aktuelna problematika u vinarstvu.
- Posebno dobija na značaju kada veliki broj istraživača iz oblasti enologije izučavajući crna vina otkriva da su bojene materije crnih vina potencijalni prirodni antioksidanti i važan faktor za suzbijanje kardiovaskularnih bolesti.



Fenolna jedinjenja vina (*proantocijanidoli, kvercetin, resveratrol i derivati tirazina*) deluju kao antioksidanti i u stanju su da spreče štetno delovanje slobodnih radikala.

U pitanju su polifenoli sastojci koji su u crnim vinima prisutni u relativno malim količinama, a determinišu njegove osnovne karakteristike.

Tu spadaju antocijani, ukupni fenoli, tanini, katehini, flavonoli, i dr.



Ove komponente su od velikog uticaja na:

- senzorna svojstva vina i opštu ocenu njegovog kvaliteta, preko vizuelnih, mirisnih i ukusnih karakteristika;
- u procesima oksidativnog posmeđivanja vina;
- za mućenje vina i interakciju sa proteinima;
- za ponašanje vina tokom sazrevanja i starenja itd

# Naziv crnog / crvenog vina

- *vin rouge* u Francuskoj
- *rotwein* u Nemačkoj
- *krasnoe vino* u Rusiji
- *red wine* u Engleskoj



Za spravljanje crnih vina služe sorte vinove loze, koje u svome groždju sadrže materije crvene boje, antocijane.

Antocijani su od posebnog značaja za crveno vino zbog njihove dvostruke uloge:

- prvo, čine sastavni deo senzornih karakteristika vina →doprinose boji finalnog proizvoda;
- drugo, utvrđeno je da oni poseduju razne biološke osobine i zato se smatraju kao sekundarni metaboliti sa potencijalnim hranljivim vrednostima.



U proizvodnji **crvenih vina** osnovni cilj je:

- postizanje što intenzivnije ekstrakcije antocijana u toku alkoholne fermentacije
- da se postignuta obojenost zadrži u toku njege i čuvanja vina.



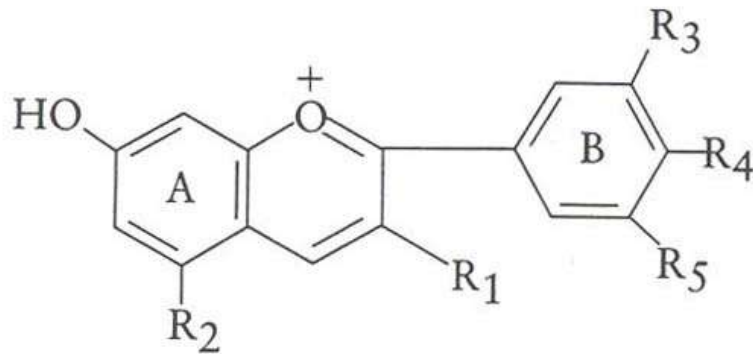
Da bi se to postiglo neophodno je dobro poznavanje:

- sadržaja i strukture antocijana u grožđu
- faktora koji utiče na njihovu ekstrakciju u vino, i sadržaj u vinu.

Antocijani se nalaze u ćelijama pokožice, pri čemu je njihova koncentracija veća u unutrašnjim ćelijama pokožice, dok su u mesu bobice prisutne samo kod sorti bojadisera.



# Antocijani



Specific name	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>
Cyanidin	OH	OH	
Peonidin	OCH <sub>3</sub>	OH	
Delphinidin	OH	OH	OH
Petunidin	OCH <sub>3</sub>	OH	OH
Malvidin	OCH <sub>3</sub>	OH	OCH <sub>3</sub>
<u>Derivatives</u>	<u>Structure</u>		
Monoglucoside	R <sub>1</sub> = glucose (bound at the glucose 1-position)		
Diglucoside	R <sub>1</sub> and R <sub>2</sub> = glucose (bound at the glucose 1-position)		

U grožđu je prisutno 5 različitih molekula koji mogu biti u obliku glukozida i aglukona:

- cijanidin,
- delfinidin,
- malvidin,
- peonidini i
- petunidin.

Odnos i sadržaj svakog od njih varira široko među sortama i zavisi od uslova uzgajanja vinove loze.

Odnos pojedinačnih antocijana ima uticaj na nijansu boje i njenu stabilnost.



Sorte se međusobno značajno razlikuju u ukupnom sadržaju antocijana. Kreću se u intervalu, od 613 do 5.725 mg/kg.

Među sortama takođe postoji i razlika u intenzitetu ekstrakcije antocijana u vino, tokom alkoholne fermentacije, koja se kreće u granicama od 18.4 do 31.6%. i







Da bi antocijani prešli u vino iz pokožice treba primeniti određeni postupak.



Da bismo dobili crno vino, posle muljanja groždja ne odvajamo širu od komine, već čitav kljuk podvrgavamo fermentaciji.



Pod takvim uslovima fermentacije iz pokožice će preći više ili manje bojenih materija, tako da će i vino biti više ili manje obojeno. Pored bojenih materija u vino će preći i drugi sastojci čvrstih delova groždja, kako iz pokožice tako i iz semenki i peteljke.

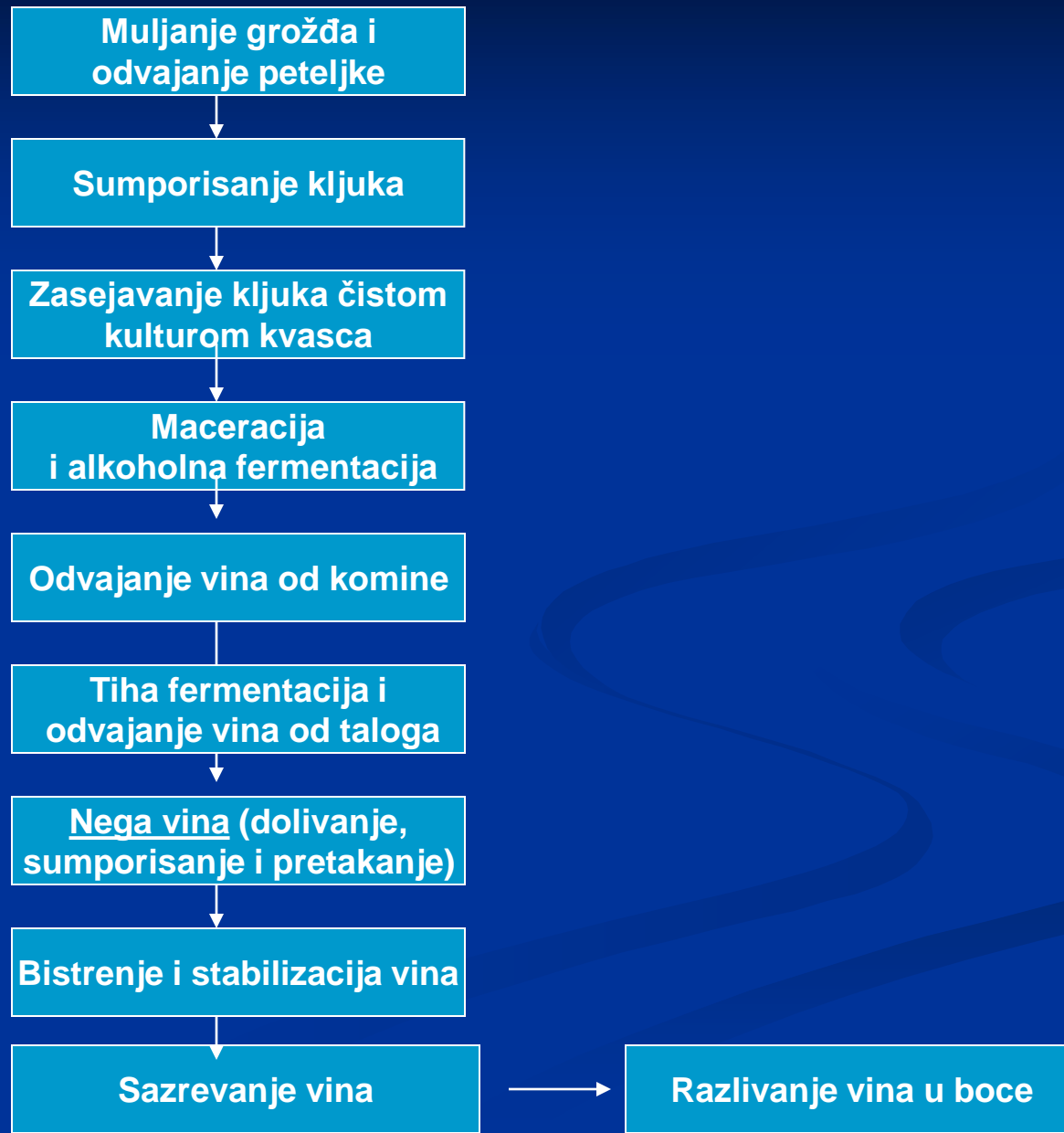


Ekstrakcija boje postiže se *maceracijom* i alkoholnom fermentacijom.



Osim bojenih materija izdvajaju se taninske i aromatične materije i drugi sastojci, pri čemu važnu ulogu ima sorta, dužina maceracije i fermentacije i dr.

# ŠEMA PROIZVODNJE CRNOG VINA



# The Wine Making Process



white grapes  
(or sometimes  
black grapes)

black grapes



crush

press

ferment

ferment

press

mature

mature

bottle

bottle

white wine

red wine



**Muljanje grožđa i  
odvajanje peteljke**



**Sumporisanje kljuka**



**Zasejavanje kljuka čistom  
kulturom kvasca**



**Maceracija  
i alkoholna fermentacija**



**Odvajanje vina od komine**



**Tiha fermentacija i  
odvajanje vina od taloga**



- Za dobijanje dobrog crvenog vina potrebno je zrelo i zdravo grožđe.
- Ukoliko je grožđe nepotpuno sazrelo dobija se vino nedovoljno obojeno i sa mnogo ukupnih kiselina.
- Ukoliko je grožđe napadnuto sivom plesni dobija se vino takođe nedovoljno obojeno i sklono mrkom prelomu.



# MULJANJE GROŽDJA

Muljanjem se ruši struktura groždja i iz bobice se oslobadja groždjani sok; dobiva se mešavina tečnog dela sa čvrstim delovima, koji u proizvodnji vina zovemo *kljuk*.

Šira podleže **alkoholnoj fermentaciji** a čvrsti delovi **maceraciji**, pri kojoj dolazi do rastvaranja bojnih materija iz pokožice a taninskih i drugih materija iz svih delova groždja, tako da pri tome sve ove materije više ili manje prelaze u vino.



- Tokom muljanja grožđa dolazi do odvajanja peteljki  
Odvajanje ili neodvajanje peteljki ima svojih pozitivnih, ali i negativnih strana.



- (–) Negativne osobine peteljki što smanjuju korisnu zapreminu suda i mogu dati travnati ukus, koji je često neprijatan. Menjaju i hemijski sastav vina, jer sadrže vodu, malo šećera i kiselina, a dosta kalijuma, pa njihovo prisustvo smanjuje sadržaj etanola i kiselina u vinu.
- (+) Peteljke imaju pozitivan uticaj na dinamiku alkoholne fermentacije zbog prisustva kiseonika, a koji utiče na brzinu rasta kvasca, ali i ograničava porast temperature, pa je time brža i potpunija fermentacija. Prisutna peteljka olakšava i presovanje komine. **i**

## *Punjenje sudova*

Odmah posle muljanja groždja dobiveni kljuk prebacujemo u sudove za fermentaciju. Za ovu svrhu koristimo pumpe za kljuk.

Sudovi u kojima će se obaviti fermentacija kljuka se ne pune potpuno već samo oko  $\frac{3}{4}$  njihove zapremine.

Punjenje sudova sa kljukom treba obaviti relativno brzo!







# SUMPORISANJE KLJUKA

Zadatak sumporisanja kljuka nije samo selekcija kvasca medju spontanom mikroflorom, koja se u njemu nalazi, već i intenziviranje pocesa maceracije čvrstih delova kljuka. On mora biti što ravnomernije rasporedjen po čitavom kljuku.

- Dodatak  $\text{SO}_2$  (slobodni) doprinosi → ekstrakciji bojenih i taninskih materija tako što snižava pH.
- Veće ekstrakcija bojenih materija – antocijana i drugih polifenola → porast intenziteta boje → boja se zadržava duže

$\text{SO}_2 \leftrightarrow \text{antocijani}$  u toku ekstrakcije i sprečava  $\text{O}_2$  antocijana

$\text{SO}_2 \leftrightarrow \text{antocijani} = \text{Antocijani} + \text{SO}_2$

$\text{Antocijani} + \text{taninima} = \text{kompleks}$  → boja se zadržava duže



# SUMPORISANJE KLJUKA

Veći sadržaj  $\text{SO}_2$  za vreme maceracije

- veća koncentraciju antocijana,
- pojačanu ekstrakciju ukupnih fenola i tanina iz kljuka u vino
- deluje i na ekstrakciju leukoantocijana

Stepen ekstrakcije zavisi i od same prirode antocijana i karakterističan je za svaku sortu.

Povećane količine  $\text{SO}_2$ , međutim, uzrokuju obezbojavanje vina.

Izvodi se:

- gasovitog sumpordioksida
- 5-6% rastvor sumporaste kiseline

**Homogenizacija kljuka obavezna!**



# MACERACIJA KLJUKA

Kvalitet crnih vina u velikoj meri zavisi od toga u kojoj su meri neke materije prešle u njih.

Pridaje se najveći značaj bojenim i taninskim materijama.

→ od prelaska bojenih materija u vino zavisi IB,

→ a od količine taninskih materija zavisi ukus i harmoničnost

Važna su i jedinjenja, kao što su: azotna, aromatična, mineralna i dr

Prelaženje i ovog dela bojenih materija iz pokožice se odigrava tek za vreme procesa maceracije.



Maceracija je veoma složen proces u toku koga se izdvajaju sastojci iz čvrstih delova grozda i prelaze u širu, odnosno vino.

# MACERACIJA KLJUKA

Žive ćelije pokožice pod normalnim uslovima ne otpuštaju antocijane, već to čine samo pod određenim uslovima, koji ometaju njihovo disanje, kao što je npr.:

- atmosfera bez  $O_2$  ili
- zasićena sa  $CO_2$ .

Sem ovoga, rastvorljivost antocijana i njihov prelazak iz pokožice pomaže

- visoka temperatura i
- prisustvo alkohola.



Ovo su uslovi, koji se inače javljaju za vreme alkoholne fermentacije kljuka, **tako da maceracija i fermentacija obično teku paralelno**; zapravo se tek sa početkom fermentacije stvaraju i uslovi za maceraciju čvrstih delova groždja a samim tim i za prelazak bojnih materija iz pokožice u vino



Ove uslove možemo i veštački stvoriti i pre fermentacije, ako npr.

- ubijemo ćelije pokožice sa visokom temperaturom,
- zatim delovanjem alkohola i dr. sredstava na propustljivost membrane ćelija pokožice,
- stavljanjem groždja u atmosferu zasićenu ugljendioksidom, pri čemu dolazi do asfikacije (gušenja) ćelija pokožice a sa time i do otpuštanja bojenih materija u spoljnu sredinu.

Pitanje prelaženja bojnih materija u vino složeno i zašto se ne može uvek dobiti zadovoljavajući intenzitet boje ovih vina.

Ovo utoliko pre što IB crnih vina ne zavisi samo od toga:

- koliko će bojnih materija preći iz pokožice,
- već i koliko će se zadržati u vinu kao rastvoru.

Napuštajući pokožicu antocijani podležu više ili manje promenama:

- jednim delom prelaze u nerastvorljivo stanje i talože se
- drugim delom ih apsorbuju čvrsti delovi kljuka, medju kojima čak i sama pokožica, zatim ćelije kvasca i dr.

Usled ovih pojava sadržaj bojnih materija u određenoj fazi fermentacije može i da se smanji umesto da se povećava, kako se obično očekuje.

**Sve ovo ukazuje na veliki značaj procesa maceracije kljuka i uslova pod kojima se ovaj proces odigrava.**

# MACERACIJA KLJUKA

Prilikom proizvodnje crvenih vina neophodno je poznavanje:

- **Sorta** (*strukture polifenilnog sadržaja u grožđu pojedinih sorti*)
- **pH**
- **Temperatura**
- **Dužina kontakta čvrste i tečne faze**
- **Sadržaj etanola**
- **Upotreba enzima**
- **SO<sub>2</sub>**







Sinteza polifenola je isključivi produkt aktivnosti biljaka.

Brojni spoljni faktori utiču na sintezu sastojaka polifenolnih jedinjenja. Ipak najveći uticaj na sadržaj i strukturu polifenola u grožđu imaju **geni koji su nosioci koda za sadržaj i strukturu fenola**, za svaku sortu specifični.

To se odražava na sastav vina tako što mu daju specifične senzorne karakteristike što kasnije može poslužiti za indentifikaciju sortnih karakteristika vina.

**i**



**pH** šire će uticati na ekstrakciju. Niske vrijednosti pH su toksične za žive ćelije dok citoplazma acidifikuje. Zapravo, razlike u pH vrijednosti šire igraju minornu ulogu u ekstrakciji.


Mnogo značajniju ulogu igra **temperatura**. Što je veća temperatura, veći je i stepen ekstrakcije, jer stopa difuzije raste s povećanjem temperature. Visoke temperature fermentacije (30°C ili više) rezultiraju maksimalnom ekstrakcijom komponenti pokožice za otprilike 7 dana ili manje, u zavisnosti od sorte i ostalih faktora.

**Vrijeme trajanja kontakta pokožice sa fermentišućim sokom** takođe je važan faktor. Što je vrijeme izloženosti duže, potpunija je ekstrakcija. Takođe, što je vrijeme izloženosti duže, veća je koncentracija etanola.

**Etanol** je takođe toksičan za većinu živih ćelija, ubrzava njihovu smrt i oslobađanje ćelijskih komponenti.

**Djelovanje enzima**, naročito enzima sa katalitičkom aktivnošću koja destabilizuje zidove ćelija (pektinaze) takođe će ubrzati ekstrakciju ubrzavajući razlaganje ćelija.

**Sumpor dioksid**, kao što je pomenuto u prethodnoj lekciji, može izazvati ubrzavanje ekstrakcije utičući na održivost ćelija, ukoliko se koristi u velikoj koncentraciji.



**Za pospešivanje maceracije  
(ekstrakcije) sastojaka iz pokožice  
mogu se koristiti sledeći postupci:**

- **Karbonska maceracija (već rečeno)  
(u atmosferi CO<sub>2</sub>)**
- **Termofleš maceracija**
- **Termičko tretiranje kljuka  
(zagrevanje kljuka na 60 - 75°C)**



## Termofleš maceracija

- Nova tehnika za brzo zagrijavanje/hlađenje soka
- Upotreba vakuuma za brzo hlađenje
- Kombinacija izaziva raspadanje zidova biljnih ćelija i smanjuje nepropustljivost
- Povećava ekstrakciju

Termofleš jedinica je osmišljena za brzo zagrijavanje i hlađenje vina. Hlađenje se postiže vakuumom. Ova procedura izaziva veliko oštećenje zidova biljnih ćelija u relativno kratkom vremenskom periodu.

Nefermentisani sok ima - boju povezanu sa maksimalnom ekstrakcijom i pokožica ima izgled ćelija nakon produžene maceracije. Ova tehnika uveliko povećava i ubrzava ekstrakciju. Iako je još uvijek nov i neprovjeren, ovaj metod omogućava hladniju fermentaciju i izbjegavanje enzimskog napada na biljna tkiva i podsticanje nepoželjnih aktivnosti mikroba. Potrebno je dalje istraživanje radi ocjene uticaja ove tehnike.



## Termovinifikacija

- Držati kljuk na visokoj temperature (60-80°C) kratko
- Grožđe: Tretman parom dok površina dostigne temperaturu 75°C, a meso ne više od 30°C.

Termovinifikacija je tehnika koja jako utiče na sastav soka. Termovinifikacija se odnosi na držanje soka ili čistog grožđa na visokoj temperaturi kratko, Proces nije toliko brz kao termofleš maceracija, niti vodi istom stepenu raspadanja ćelija. Cijela zrna se tretiraju češće nego kljuk. U tom slučaju površina zrna dostiže visoku temperaturu, ali meso ne. Ovim se omogućava toplotni tretman isključivo ćelijama opne, a ne cijelog soka.

# Posljedice termovinifikacije

- Toplotna denaturacija enzima (PPO)
- Povećava se ekstrakcija boje
- Povećava se stabilnost “ljubičastog dimera”
- Mijenja se mikrobna flora
- Lakše presovanje
- Mijenja se karakteristična aroma



Termovinifikacija vodi razlaganju polifenolne oksidaze. Iako je ova pojava poželjna u proizvodnji bijelog vina, to znači da se oksidativne reakcije uobičajene u proizvodnji crnog vina neće pojaviti. Oksidisana i zrela boja se ne razvija u ovim vinima.

Termovinifikovana vina su obično intenzivno ljubičaste boje, koja se skoro prelijeva, zbog stabilizacije antocijaninskih dimera koji se nalaze u neobrađenom voću kako je ispod opisano. Zagrijavanje šire ima snažan uticaj na mikrobnu floru voća, tako da su vina manje složena po pitanju mikrobnih karakteristika. Sok se lakše presuje i količine šire i vina su veće.



## Promjena ukusa pri termovinifikaciji

- ⇒ Voćne karakteristike su jake ali manje složene
- ⇒ Povećana « voćnost » (može biti preintenzivna pri razlaganju voća)
- ⇒ Hidrolizovanje terpenskih glikozida radi oslobađanja terpena
- ⇒ Javlja se i porast *vegetalnih* osobina koje su u početku neuočljive zbog intenziteta voća, ali pri sazrijevanju postaju preintenzivne
- ⇒ kombinacija zrelih i svježih voćnih osobina.
- ⇒ Starenje - javljaju se hemijske reakcije

**Stoga, ova vina ne stare valjano.**

**Termovinifikacija nije pogodna za sve sorte i ukuse.**



# Karbonska maceracija

Ovim postupkom dobijaju se sveža "voćna" crna vina koja se piju mlada.

## Postupak proizvodnje:

- Čitavi grozdovi fermentišu se u zatvorenim kontejnerima čime se ekstrahuje puno boje i voćnog ukusa.
- Grozdovi se stavljaju u tankove pune ugljen-dioksida i fermentacija se odigrava unutar svakog zrna.
- Zrna vremenom puknu i fermentacija se nadalje odvija normalno.
- Istovremeno, masa se hladi da bi zadržala aromu.
- Sudovi treba da budu napunjena do vrha jer tako vino neće oksidirati i pokvariti se.
- Na kraju procesa fermentacije, ćelije kvasca su mrtve, one postepeno padaju i formiraju sediment, a da bi se dobilo kvalitetno vino, ono se prečišćava presipanjem da bi talog ostao na dnu bureta.

# Karakteristika maceracija cijelih grozdova u atmosferi CO<sub>2</sub>

- vrijeme maceracije oko 12 dana
- optimalna temperatura 32 °C
- asfikcija ćelija pokožice i intracelularna maceracija
- unutar bobice nastaje oko 1.5 vol.% alkohola
- djelomična razgradnja jabučne kiseline
- po završenoj maceraciji kožica bobice smežurana
- grožđe se mulja i runi
- kljuk se ocjeđuje i presuje
- alkoholna fermentacija obojene šire
- 

## VINO

- vino ima veoma fine groždane arome koje brzo degradiraju
- vina nisu za duže dozrijevanje
- obojenost zavisi o sorti, temperaturi maceracije

# Primena sorti groždja «bojadisera»



U proizvodnji crnih vina mogu se u kombinaciji sa osnovnim sortama koristiti i sorte čije je groždje sa obojenim tzv. *bojadiseri*.

Ovih kombinacija može biti više:

1. Jedna od njih jeste da groždje od osnovnih sorti i bojadisera pomešamo u odredjenom odnosu i da ih zajedno preradjujemo. Ovaj postupak krije u sebi neizvesnost u radu pa se može desiti da su potrebne naknadne korekcije u boji vina.
2. Bolje je ako bismo posebno obavili preradu i vinifikaciju groždja od osnovnih sorti a posebno od bojadisera, pa po završenoj fermentaciji obavili kupažu jednog i drugog vina u odnosu koji se bude pokazao kao najbolji ne samo u pogledu boje nego i u pogledu ostalih osobina vina.

I

II

III

IV

V

VI



*Sl. 24 Vino Vranac po varijantama I do VI proizvedeno 1999 godine (Foto R. Pajović)*

# *Postupci maceracije i alkoholne fermentacije kljuka*

<b>Postupak</b>	<b>Sistem</b>
<b>Otvorena alkoholna fermentacija</b>	<b>Drvena kaca</b>
	<b>Plastični sud</b>
	<b>Metalni sud (Inox)</b>
<b>Zatvorena alkoholna fermentacija</b>	<b>Betonski sud</b>
	<b>Tank sa mešalicom</b>
	<b>Rototank</b>
	<b>Potapajući</b>
	<b>Prelivni</b>

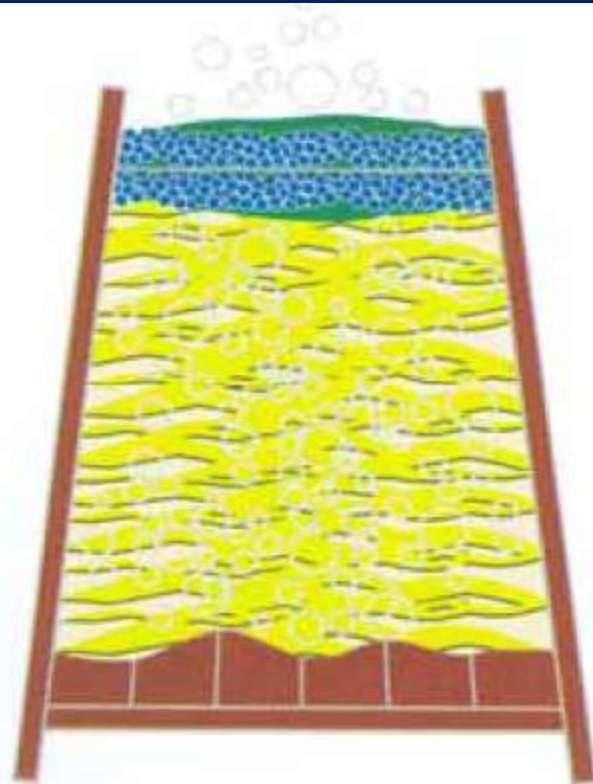
# *ALKOHOLNA FERMENTACIJA KLJKA*

## *Otvorena fermentacija*

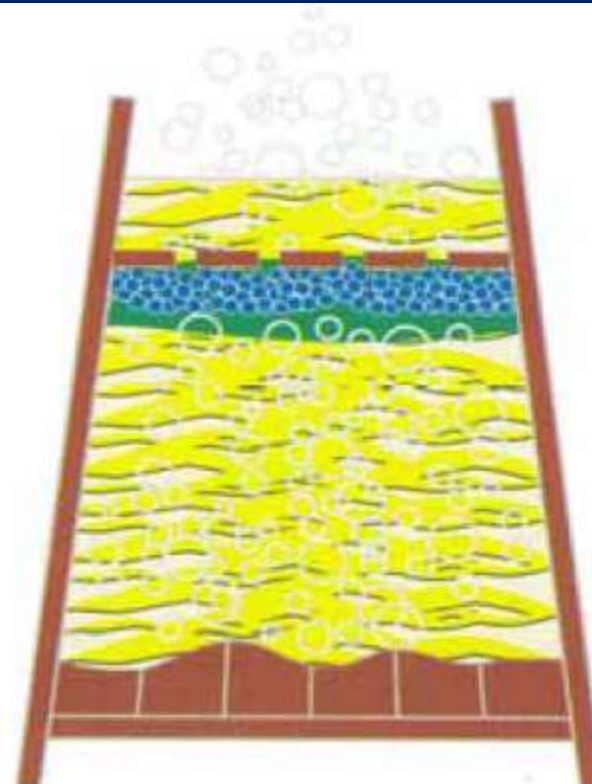
Ovaj način fermentacije jeste jedan od najstarijih i iz njega su proizišli ostali. Za njegovo izvodjenje se koriste sudovi u gornjem delu potpuno otvoreni, tako da je kljuk u njima za sve vreme fermentacije izložen pristupu spoljnjeg vazduha. Fermentacija crnih vina u otvorenim sudovima može biti u dve varijante, i to:

- *fermentacija sa uzdignutom kominom*
- *fermentacija sa potopljenom kominom*





*Vrenje s uzdignutom kominom (klobukom)*



*Vrenje s potopljenom kominom*

## *Otvorena fermentacija sa uzdignutom kominom*

- Ugljendioksid, koji se stvara za vreme fermentacije, diže se prema otvoru suda i donosi na površinu čvrste delove kljuka (pokožicu i semenke) i na taj način se formira tzv. **klobuk**.
- Jedan deo klobuka je u dodiru sa tečnim delom (šišrom), dok je drugi deo klobuka iznad šišre i u kontaktu sa vazduhom i tako postaje idealno mesto za razvoj sirćetnih bakterija, koje nastali alkohol oksidišu u sirćetnu kiselinu.
- Kada se fermentacija završi i prestane obrazovanje ugljendioksida komina se spušta u vino noseći sa sobom i ove sastojke, tako da vina dobivena na ovakav način imaju povećani sadržaj isparljivih kiselina i miris na sirće.
- Može da se inficirati celokupna masa (dolazi do kvarenja vina - ciknulost).



- Da bi se pomenuti nedostaci izbegli fermentaciju sa uzdignutom kominom možemo obaviti i tako što bismo s vremena na vreme kominu potapali.
- Ovo se obično čini dva do tri puta dnevno uz pomoć kakvih rakljastih motki vrši i kružno pretanje vina na taj način što na slavinu pri dnu suda vino otačemo i pomoću pumpe ga odmah vraćamo pri vrhu u isti sud.

### **Prednosti (+):**

- zbog bolje aeracije, stvara se više alkohola
- lakša i brža fermentacija
- manji porast temperature (lakša evaporacija)

### **Nedostaci (-):**

- veća kontaktna površina s kiseonikom
- veći gubitak alkohola
- jače oksidacije
- opasnost od pojave sirćetne kiseline
- problem sezona visoka temperatura

# Otvorena fermentacija sa potopljenom kominom

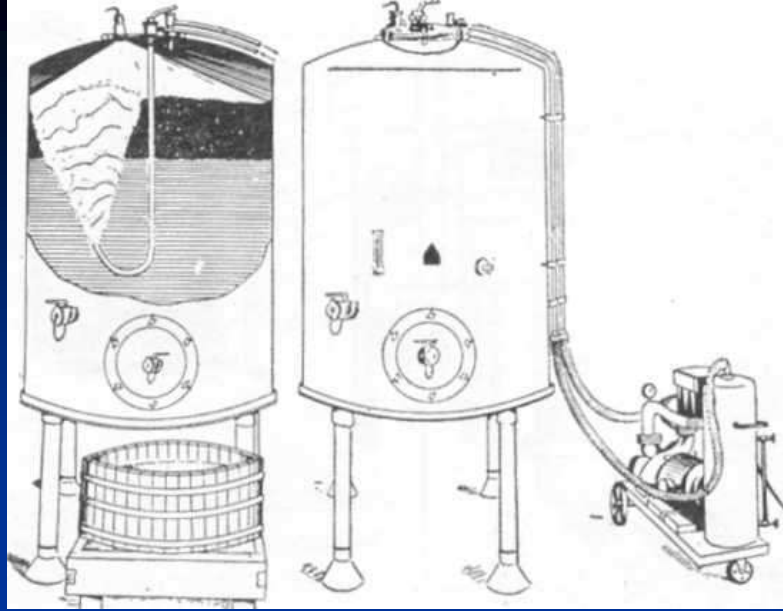
- Da bi se vršila fermentacija u otvorenom sudu sa potopljenom kominom postavlja se drvena, metalna ili plastična rešetka na oko 15 cm ispod površine mase, tako da je komina neprestano u tečnosti, a infekcija, odnosno razvoj sirćetnih bakterija je izbegnut.
- Zbog sabijenosti komine smanjen je intenzitet ekstrakcije bojenih materija; fermentacija nije podjednak na celoj P-ni.
- Da bi se poboljšala ekstrakcija boje, prebacuje se pumpom tečnost sa dna na vrh suda, odnosno vrši se ispiranje komine (remontage).



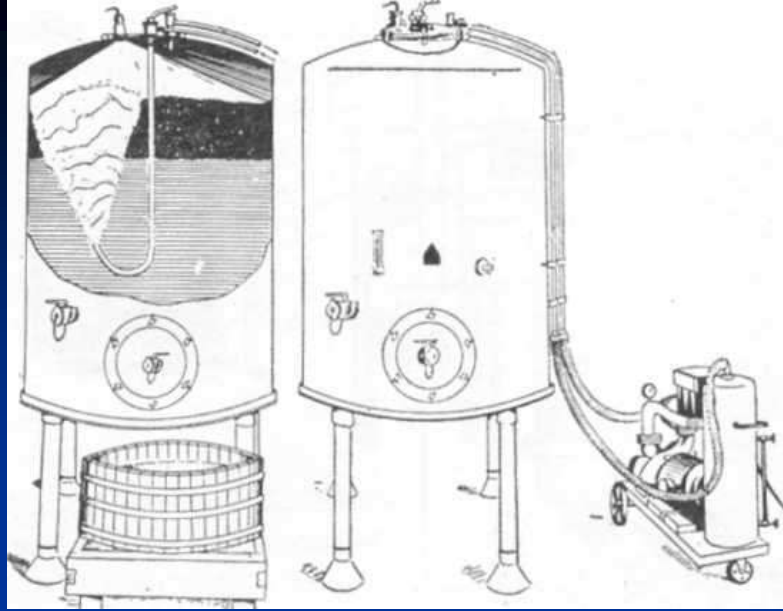
# Zatvorena fermentacija

- Ovaj se način fermentacije obavlja u zatvorenim sudovima, u kojima je pristup vazduha ograničen na što manju meru.
- Mogu se primeniti skoro iste varijante u pogledu postupka sa kominom kao i kod otvorenog načina fermentacije sa **(uzdignutom i potopljenom kominom)**
- Potapanje komine kod zatvorenog načina fermentacije možemo izvesti i korišćenjem pritiska, koji se stvara oslobadjenjem  $\text{CO}_2$  u toku fermentacije.
- Postupak možemo primeniti u drvenim kaskadama, betonskim cisternama a naročito su za to pogodni metalni tankovi sa niskim pritiskom, od 2-3 at. Ovi sudovi pri vrhu imaju otvor za ubacivanje kljuka a pri dnu takodje otvor za izbacivanje prevrele komine. **i**





- Ovi sudovi pri vrhu imaju otvor za ubacivanje kljuka a pri dnu takodje otvor za izbacivanje prevrele komine.
- Na poklopcu gornjeg otvora se nalaze dva manja otvora. Sa spoljne strane su ova dva otvora u vezi sa kompresorom, koji preko jednog otvora prima ugljendioksid iz tanka, a preko drugog vraća komprimirani gas u tank.
- U unutrašnjosti tanka na otvor za uvodjenje ugljendioksida je ugradjena jedna cev, koja se spušta otprilike do polovine suda. Cev je u donjem delu polukružno savijena na više i svojim vrhom je okrenuta prema jednoj strani ispod komine koja pliva u vinu.



Uvodjenjem komprimiranog CO<sub>2</sub> u metalni tank sa kljukom za vreme fermentacije jaki mlaz ovog gasa udara u jednu stranu komine, razbija je i meša sa vinom u tanku.

Kako za sve vreme fermentacije gas izlazi iz tanka i ponovo se pod pritiskom vraća, on za celo vreme ovog procesa kruži kroz vino i kominu, meša je i uz to pruža vrlo povoljne uslove za ekstrakciju bojenih i taninskih materija iz komine i njihov prelazak u vino.

Pri ovom postupku može u vino preći veliki deo taninskih materija, tako da su **vina dosta trpka**. Da bi se ovaj nedostatak ublažio postupak treba po mogućstvu da traje kraće vreme, što se utvrđuje na osnovu iskustva.

## Prednosti (+):

- hermetički zatvoren sastav
- smanjena evaporacija i pojava sirćetne kiseline
- omogućene duže maceracije i fermentacije
- povoljno u hladnoj godini i za veće količine kljuka
- lakša MLF, prešavina boljeg kvalitete
- posude se mogu koristiti za čuvanje vina
- reguliran sustav remontaže odnosno vlaženja klobuka s širom

# Kontinuirana fermentacija crnih vina



Da bi proces fermentacije vina uprostili, broj sudova za fermentaciju smanjili a samim tim postupak više mehanizovali pa čak i automatizovali do određene mere, predložen je kontinuirani način fermentacije crnih vina.

- Fermentacija kljuka obavlja u jednome velikom tornju cilindričnog oblika izradjen od metala. Njegova zapremina može biti 10 i više vagona. S obzirom da su mnoge radnje pri kontinuiranoj fermentaciji više ili manje automatizovane, to skoro svi autori ovoga postupka toranja zajedno sa njegovim priključnim delovima nazivaju «*autovinifikator*».

## Dobre strane (+):

- + manja potreba u sudovima za vinifikaciju;
- + manja potreba u ljudskoj radnoj snazi;
- + veći randman frakcija samotoka;
- + nešto veći sadržaj alkohola u dobivenom vinu;
- + efikasnija ekstrakcija bojenih materija iz pokožice;
- + prelazak taninskih materija je slabiji, jer semenke padaju na dno vinifikatora gde ima malo alkohola;
- + mlečna fermentacija jabučne kiseline se normalno završava.

## Slabe strane (-):

- nemogućnost odvajanja kljuka po kvalitetu; ovo se može izbeći sa garniturom od dva ili više vinifikatora, tako da svaki radi sa groždjem određenog kvaliteta;
- u početku fermentacije je potrebno dodati veće količine selekcionisanog kvasca u aktivnom stanju;
- postupak više odgovara proizvodnji **običnih crnih vina.**



## ***PROMENE U PROIZVODNJI CRVENIH VINA U POSLEDNJIH DVADESETAK GODINA***

- Sve više je zastupljena mehanizovana berbe grožđa, pa iako ovde nije tako velika opasnost od oksidacije kao u tehnologiji belih vina, neophodno je delimičnu sulfitaciju obaviti još u vinogradu.
- Prelaskom na **sudove od nerđajućeg čelika** olakšano je održavanje higijene. Veliki napredak učinjen je **napuštanjem kontinuelnih presa** i prihvatanjem impulsivnih ili pneumatskih presa kao i uvođenjem frigo instalacija. Uvođenjem automatske kontrole pojedinih procesa, smanjena je potreba u radnoj snazi.
- Kao rezultat sve veće probirljivosti potrošača, napušta se proizvodnja tzv. »masovnih» vina, pa su zato i izbačeni iz upotrebe kontinuelni fermentori.

## *Specifičnost vinifikacije crnih sorti*

- Bez obzira na postupak vinifikacije, osnovni cilj je da se ostvari ekstrakcija i difuzija u širu plemenitih sastojaka pokožice i to prvenstveno fenolnih materija i arome.
- Svakako da su od pomoći najnovija saznanja o fiziologiji kvasaca i mlečnih bakterija kao i o biohemiji enzima i njihove primene. Takođe, za dobijanje kvalitetnog vina neophodne su informacije o osobinama sorte, terena i o uslovima gajenja vinove loze.

## *Hemijski faktori ekstrakcije*

Etanol pored svog antiseptičkog dejstvaima i ulogu ekstragensa. Zato se u cilju proizvodnje vina namenjenih za dužu negu, maceracija produžava i na 3 i više nedelja. SO<sub>2</sub> takođe pored svoje antiseptičke uloge, omekšava ćelije pokožice i time olakšava ekstrakciju komponenti koje one sadrže. U karbonskoj maceraciji CO<sub>2</sub> je taj koji utiče na ekstrakciju komponenti pokožice.

### Biohemijski faktori ekstrakcije.

Dosta je radova posvećeno dejstvu pektolitičkih enzima na povećanje ekstrakcije. Rezultati dosta neujednačeni u zavisnosti od godišta, sorte,....

### Fizički faktori ekstrakcije

Tu su od prvenstvene uloge temperatura, postupci remontaže i postupci potapanja klobuka.

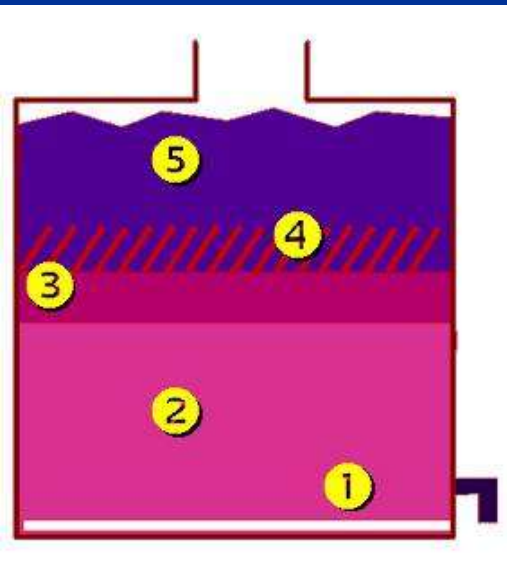
Dakle, *cilj savremene tehnologije* je da u toku vinifikacije ekstrahujemo što više poželjnih komponenti (antocijana, mirisnih materija, pitomih tanina i drugih).

Često i pored izvanredne sirovine usled neadekvatnih uslova maceracije, najčešće izazvanim lošim tehnološkim rešenjima ne možemo dobiti «velika vina».

Da bi smo bolje shvatili važnost i prirodu procesa maceracije potrebno je stvoriti sliku vinifikatora nakon početka fermentacije.



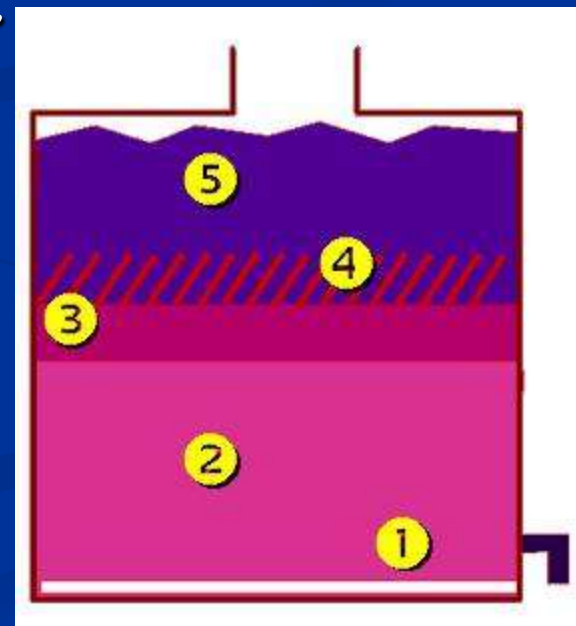
1. Nakon početka fermentacije jedan deo kvasca čvrsto se zalepi za dno suda i ti kvasci apsolutno ne doprinose procesu fermentacije. Pod ovakvim uslovima, kad je kvasac zalepljen na dnu postoji velika opasnost od stvaranja neugodnih mirisa pre svega sumpornih jedinjenja ( $H_2S$ ).
2. Iz slike se vidi da velika količina soka u sudu nije u kontaktu sa čvrstim delom (kominom) pa sledi i logičan zaključak da u tom velikom delu nema maceracije.



3. Sok u fermentaciji direktno ispod klobuka.
4. Odmah nakon početka fermentacije šira ispod komine i u komini se jako brzo zasiti komponentama iz komine i dalji proces maceracije se zaustavlja jer se uspostavlja ravnoteža između tečne i čvrste faze – komine.
5. Komina – najveći deo komine nije u kontaktu sa sokom što uzrokuje velike probleme kako u pogledu nemogućnosti maceracije, tako i u pogledu mikrobiološke kontaminacije dela komine koji nije u kontaktu sa sokom (sa širom).

*Sva tehnološka rešenja vinifikatora, zasnivaju se na efikasnosti odstranjivanja prezasićenog groždjanog soka u komini i odmah ispod komine (tačka 4) i sprečavanju uspostavljanja ravnoteže između čvrste i tečne faze u cilju što bolje maceracije.*

*Naime, prezasićeni sok nije u mogućnosti da primi nove komponente iz komine (antocijani, aroma, tanini i dr.) i zbog toga neophodno ga je odstraniti.*



## Za proizvodnju crvenih vina koriste se sledeći tipovi vinifikatora:

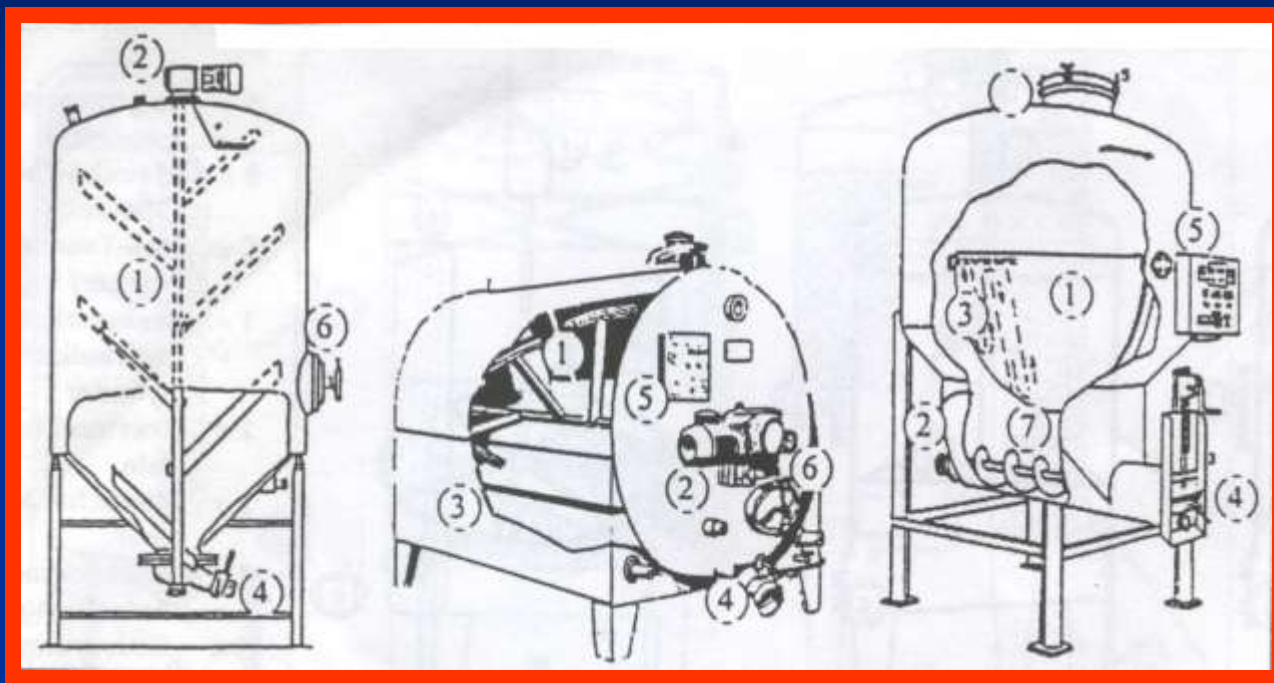
- Zatvoreni tankovi za vrenje sa mešanjem kljuka (mešalica, rototank);
- Vinifikatori sa sistemom potapanja kljuka;
- Vinifikatori sa sistemom prelivanja, orošavanja kljuka (“Remontage”);

# 1. ZATVORENI TANKOVI ZA VRENJE SA MEŠALICOM

- Sistemi sa mešalicom se manje koriste jer dodatno mehaničko tretiranje kljuka - mešanje povećava količinu taloga i pospešuju ekstrakciju gorkih materija



# 1. ZATVORENI TANKOVI ZA VRENJE SA MEŠALICOM



- 1 – mešalica
- 2 – motorni pogon
- 3 - sistem za zagrevanje
- 4 – vratanca za pražnjenje
- 5 – kontrolna tabla
- 6 – vrata
- 7 – puž za pražnjenje

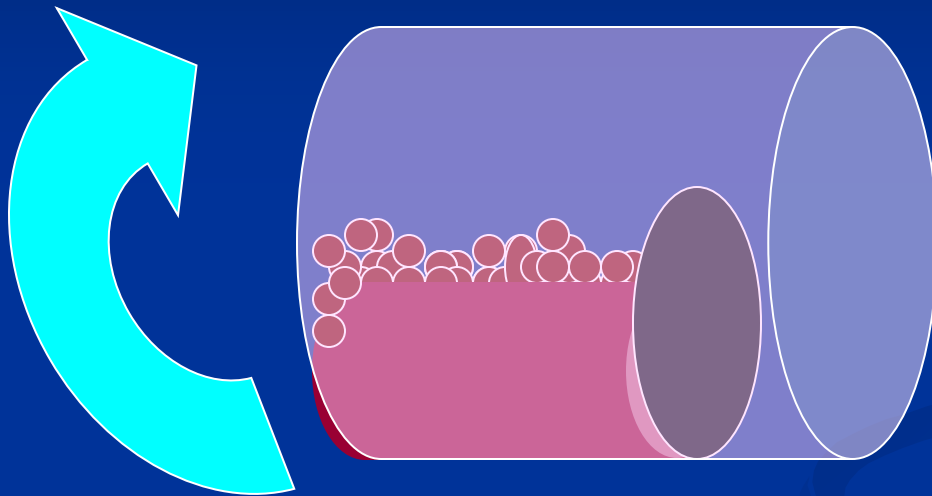
**A – DE FRANCESHI**

**B - SPAJDEL**

**C - RIGER**



## 2. ROTOTANK



Ovaj vinifikator predstavlja metalan tank, cilindričan, postavljen horizontalno, snadbeven mehanizmom za okretanje taloga.

Unutra je podeljen sa perforiranom pregradom koja vrši odvajanje vino od komine. Brzina okretanja je 4 obrta na 1 minut.

Tank je potpuno zatvoren i snadbeven sa sigurnosnim ventilom za ispuštanjem viška  $\text{CO}_2$ .

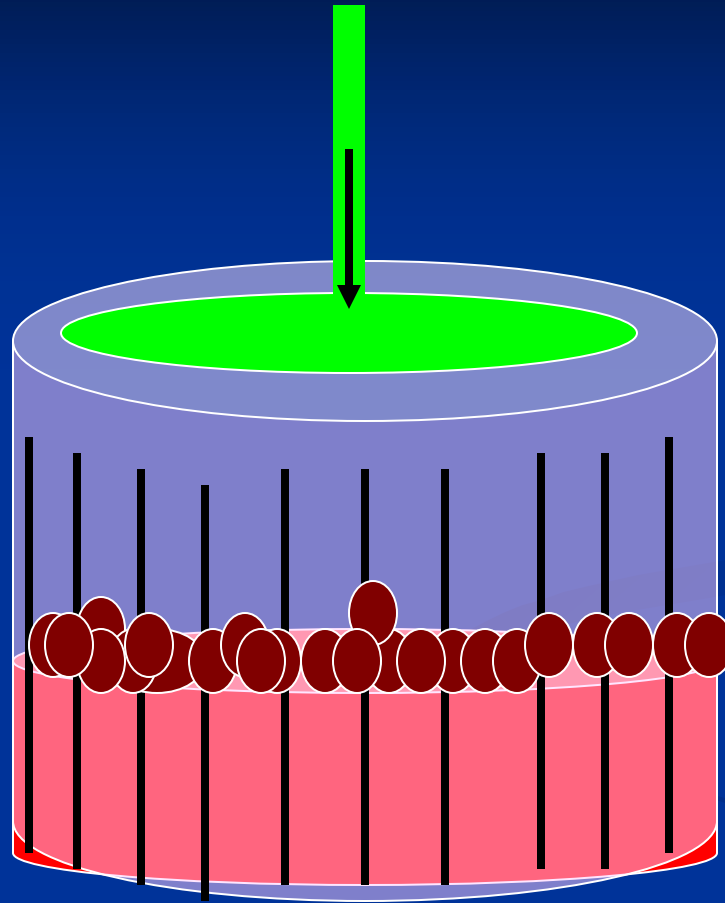


- Ekstrakcija bojenih, taninskih i dr. materija se obavlja mešanjem celog kljuka u atmosferi zasićenoj sa  $\text{CO}_2$ , tako da je oksidacija potpuno sprečena.
- Sa polakim, povremenim okretanjem u toku fermentacije komina je zaštićena od mehaničkog oštećivanja, sa ovakvim procesom talog nije velik što je za kvalitet crvenih vina dosta značajno, pogotovo za dobijanje kvalitetnih vina.
- Maceracija obojenih materija traje od 24-48 h na optimalnoj t-ri.

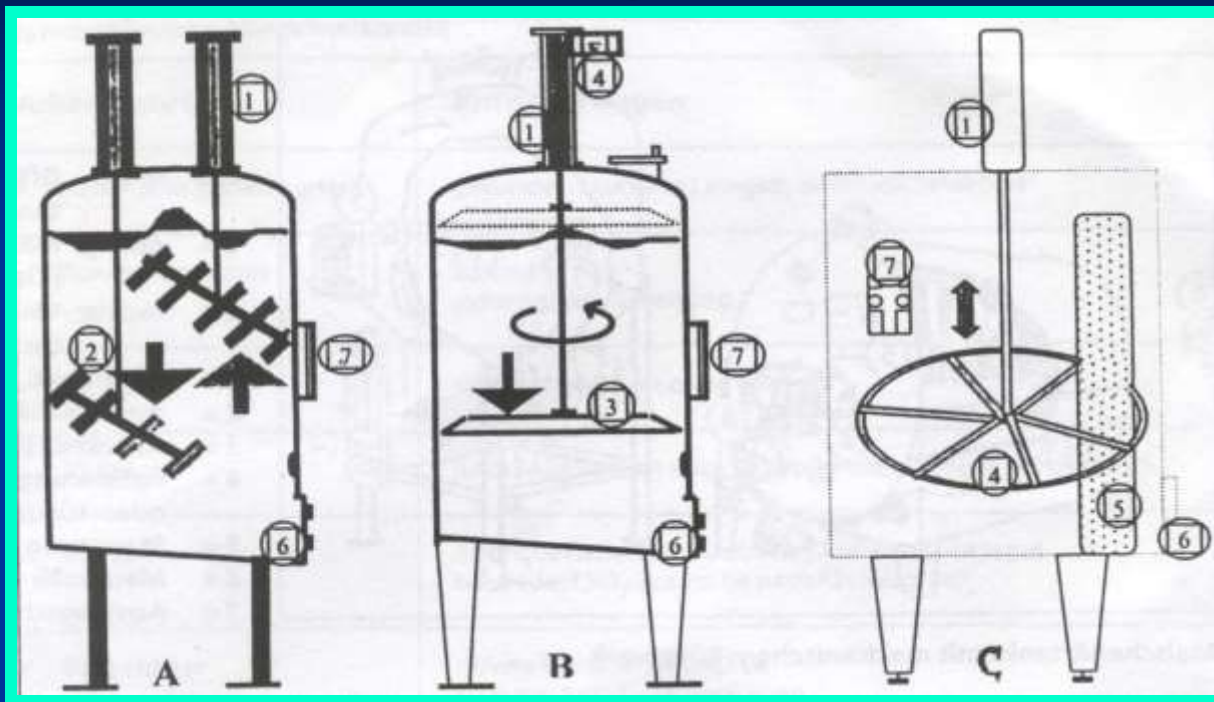
### 3. VINIFIKATOR SA MOGUĆNOŠĆU POTAPANJA KOMINE

- Kod sistema potapanja razlikuju se uređaji i oblici elemenata koji rade sa ili bez obrtanja.
- Za kljuk je poželjno vrlo sporo potapanje jer se smanjuje mutnoća i oslobađanje nepoželjnih fenola.
- Ovim postupkom se dobijaju **dobro obojena crvena vina.**
- Potapanje se vrši pneumatskim ili hidrauličnim cilindrom koji je pričvršćen na poklopac suda.

# Potapanje komine



### 3. VINIFIKATORI SA MOGUĆNOŠĆU POTAPANJA KOMINE



1 - Pneumatski ili hidraulični uređaj za pritisak

2 – Uređaj za potapanje

3 – konični uređaj

4 – točak za potapanje

5 – sito za otakanje

6 – pražnjenje

7 – automatsko upravljanje

A – DE FRANCESHI

B – UNIVERZALNI FERMENTOR

C - KOMBI FERMENTOR "RIGER"

### 3. VINIFIKATORI SA MOGUĆNOŠĆU POTAPANJA KOMINE

- Vinifikatori su opremljeni posebnim uređajem koji omogućava potapanje komine u toku fermentacije u tečnost uz vršenje dezintegracije komine (klobuka) i na taj način intenzivira se proces maceracije jer se ne dozvoljava stvaranje prezasićenog soka u komini koji sprečava dalji proces maceracije.
- Postupci potapanja komine su izuzetno nežni zahvaljujući primenjenim tehnološkim rešenjima.
- Ovim procesom **unapređuje se ekstrakcija** ne samo iz pokožice nego i iz semenke grožđa čime se **poveća taninska struktura vina koja je neophodna za vrhunska vina.**

## 4. VINIFIKATOR SA MOGUĆNOŠĆU ISPIRANJA KOMINE

*(prelivanja ili orošavanja komine)*

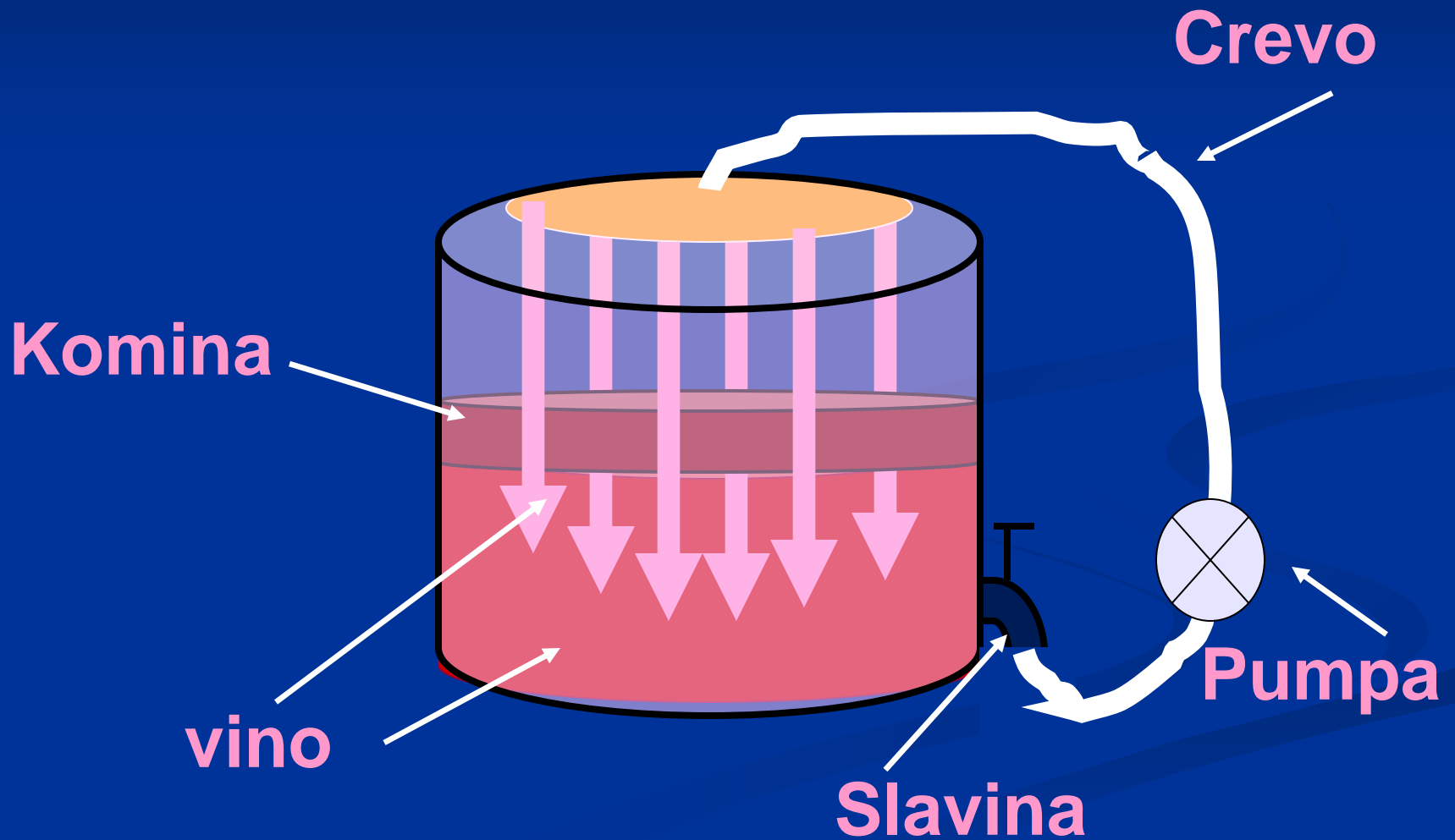
Princip rada ovih vinifikatora je jednostavan i veoma uspešan. Rad se zasniva na izvlačenju groždanog soka sa dna suda pomoću pumpe i rasprskavanja groždanog soka po komini sa vrha suda, u formi finog spreja.

Osim ispiranja komine na ovaj način vrši se i:

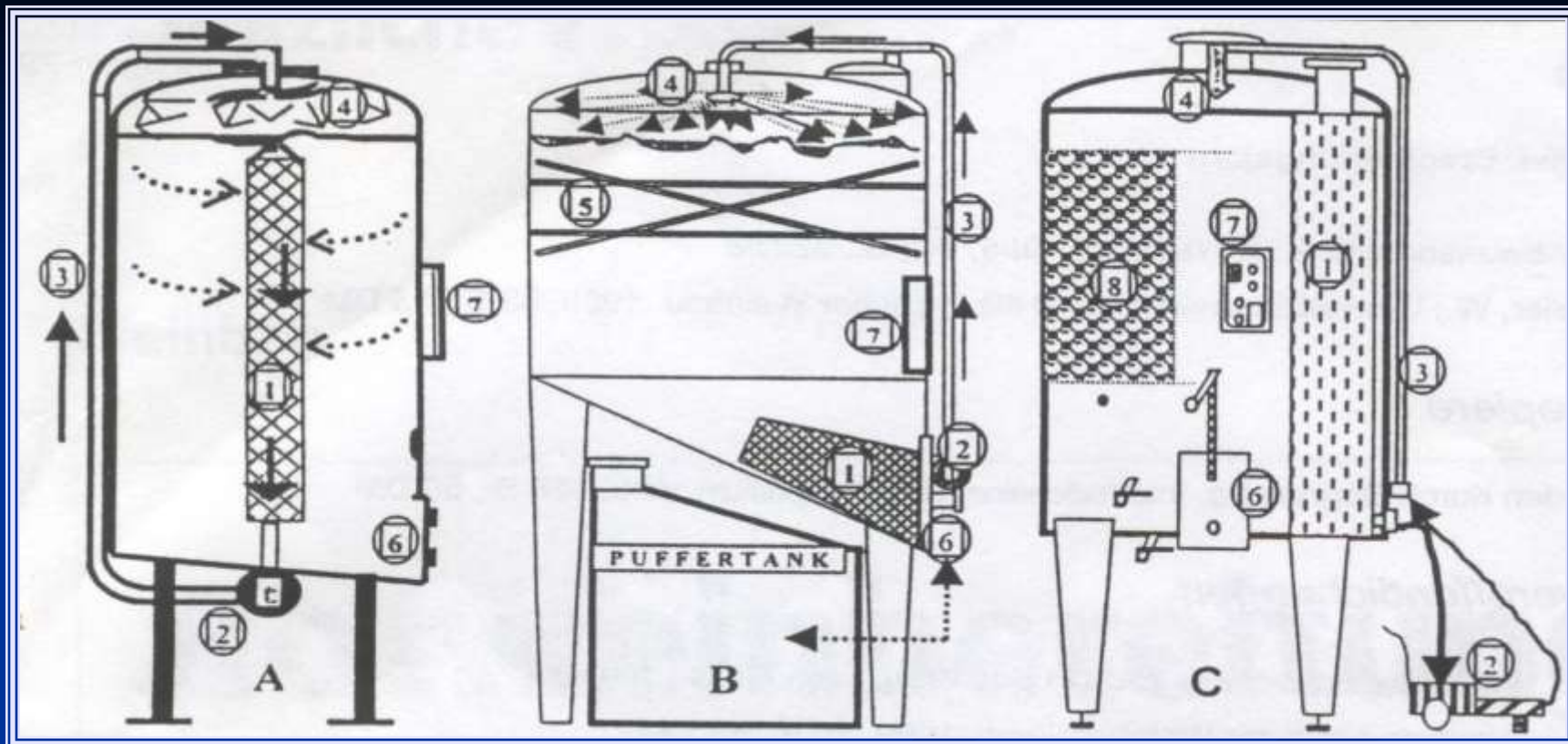
- ⇒ homogenizacija temperature u tanku,
  - ⇒ vrši se hladjenje komine,
  - ⇒ ravnomerna distribucija groždjanog šećera i ćelija kvasca
  - ⇒ to uslovljava pravilnu i ravnomernu fermentaciju.
- 
- Učestalost ispiranja komine treba prilagoditi sorti groždja i tipu vina koji želimo dobiti.

# 4. VINIFIKATOR SA MOGUĆNOŠĆU ISPIRANJA KOMINE

## Ispiranje komine







## VINIFIKATORI SA ISPIRANJEM KOMINE

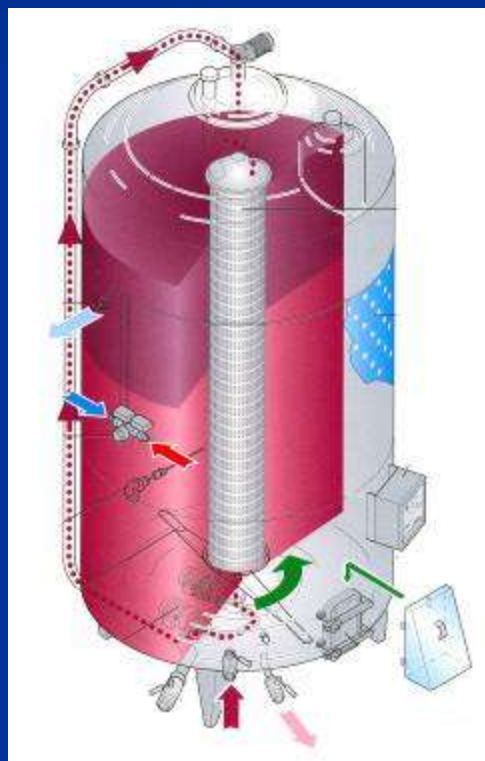
- 1 - sito za otakanje
- 3 – cevovod
- 5 – poprečne cevi
- 2 – pumpa za montažu
- 6 – vrata za pražnjenje
- 7 – kontrolna tabla
- 4 – rasprskivač šire
- 8 – komora za grejanje i hlađenje

## 4. VINIFIKATOR SA MOGUĆNOŠĆU ISPIRANJA KOMINE

- ⇒ U praksi, 1 do 2 puta dnevno celokupna količina groždjanog soka se prebacuje sa dna na vrh suda tj. **vrši se remontaža**.
- ⇒ Ovim načinom maceracije ekstrahuju se «pitomi» tanini, a izbegavaju se gorki tanini i herbalni karakteri crvenih vina koji su savremenom pristupu proizvodnje crvenih vina neprihvatljivi.
- ⇒ Vinifikatori mogu biti opremljeni unutrašnjim **filterom**. Filter u toku kruženja soka zaustavlja semenku i pokožicu i sprečava njihov prolaz kroz pumpu. Na ovaj način sprečava se oštećenje semenke i pokožice, a time i stvaranje nepoželjne trpkosti.
- ⇒ Kod vinifikatora opremljenih unutrašnjim filterom moguće je raditi maceraciju i pre početka fermentacije (hladna maceracija) ili vršiti produženu maceraciju nakon završetka fermentacije.

# 4. VINIFIKATORI SA MOGUĆNOŠĆU ISPIRANJA KOMINE

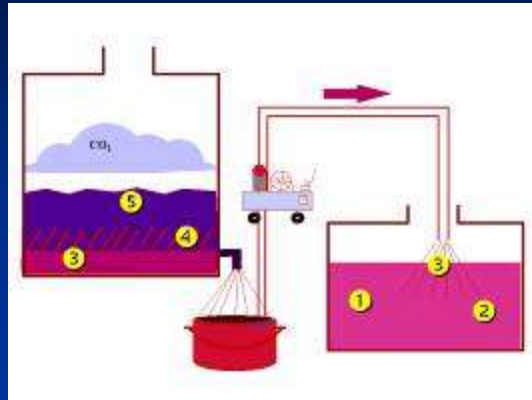
*(prelivanje ili orošavanje komine)*



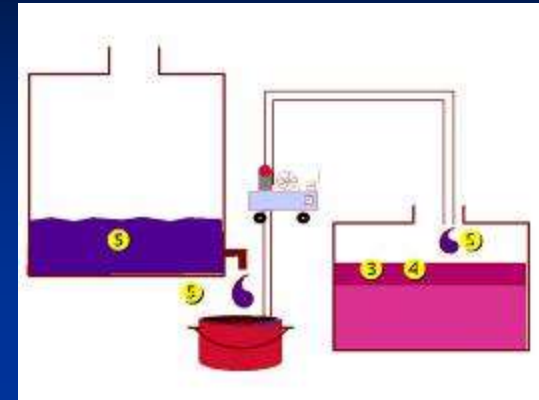
## 5. Tehnologija “DELASTAGE”

- Tehnologija DELASTAGE je novijeg datuma, poznata je i pod imenom RACK AND RETURN (otoči i vrati).
- Ova tehnologija omogućava optimalnu izmenu između čvrste i tečne faze za vreme fermentacije.
- Primena ove tehnologije u praksi se izuzetno dobro pokazala i ona se obavlja u 4 etape:

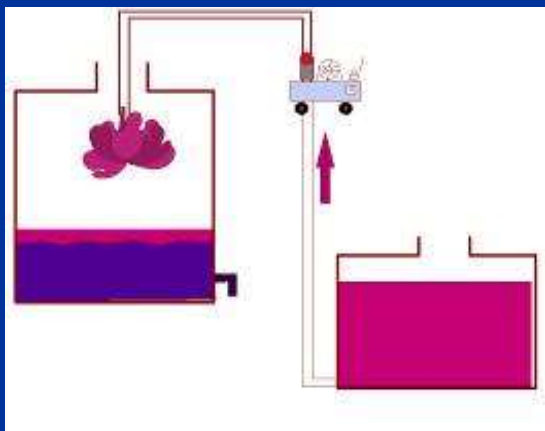
# DEL SISTEM



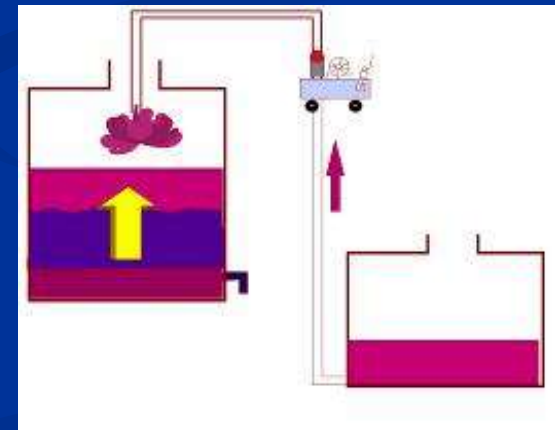
1. - Pražnjenje soka u fermentaciji u drugi sud uz aeraciju



2. - Potpuno pražnjenje suda



3. - Vraćanje otočenog grožđanog soka u fermentaciji rasprskavanjem preko komine



4. - Podizanje komine na površinu suda

## ***I Etapa:***

Slika 1. Sa pražnjenjem suda počinje se odmah nakon početka fermentacije tj. odmah nakon podizanja klobuka. Pretakanje je dobro uraditi uz aeraciju (oksidaciju), jer je kiseonik neophodan za pravilan tok fermentacije i sprečavanje stvaranja neugodnih tj. reduktivnih mirisa.

## ***II Etapa:***

Slika 2. Odvajanje celokupne količine groždjanog soka (šire u fermentaciji) od komine je od esencijalne važnosti za uspešan proces maceracije. Nakon pražnjenja šire komina se ostavi da pod sopstvenim pritiskom 1-2 sata istisne prezasićeni sok iz komine i na ovaj način sok koji je bio smešten u komini, koji je ujedno i najzasićeniji u pigmentu, aromi, taninima potpuno se izdvaja iz komine i na taj način se omogućuje dalja ekstrakcija koja je bila sprečena prevelikim zasićenjem groždjanog soka.

## ***III Etapa:***

Slika 3. Vraćanje soka na kominu radi se pažljivo pomoću pumpe i u vidu finog spreja se rasprskuje preko komine, sve u cilju izbegavanja bilo kakvog drastičnog postupka delovanja koji bi ošteti integritet komine i uslovio izdvajanja grubih i nepoželjnih tanina.

## ***IV Etapa:***

Slika 4. U toku podizanja komine dolazi do mešanja šire i komine i tada se dešava nova, intezivna maceracija bez oštećenja komine što je i najveća prednost DELASTAGE postupka u odnosu na druge postupke.



Ispiranje



Potapanje

- Model vinifikatora DELSYSTEM predstavlja maksimum onoga što vinar može poželeti. Dakle ovaj tip vinifikatora možemo smatrati savršenstvom u proizvodnji crvenih vina jer u jednom vinifikatoru imamo tri tehnologije: ispiranje komine (tuširanje komine), potapanje komine i delastage.
- Nijedna od pomenutih tehnologija sama za sebe nije dovoljna za proizvodnju vrhunskih crvenih vina već samo kombinacijom ovih tehnologija vinari dobijaju mogućnost bezgraničnih kreacija i potpunog kontrolisanja procesa maceracije koji je od izuzetne važnosti za krajnji kvalitet vina.



# OTAKANJE VINA SA KOMINE

# OTAKANJE VINA SA KOMINE

Dužina držanja vina na komini i vreme njegovog otakanja zavise od mnogih faktora, kao što su:

- sorta i kvalitet groždja,
- način prerade i vinifikacija,
- visina temperature, jačina sumporisanja i dr.

Posle 7 do 10 dana od početka fermentacije (ili duže) vino treba otopčiti, a zaostali kljuk treba podvrgnuti ceđenju.

U prošlosti crna vina su držana dugo na komini. Danas se, pak, od crnih vina traži, ne samo da imaju dobru boju, već i da su na ukusu pitka i harmonična.



**OTAKANJE S KOMINE** 3 moguća načina:

***Prije kraja fermentacije***

- kad još sadrži ostatak šećera (traje 2-4 dana, otakanje kad je sp.tež.vina 1.010-1.020)
- mlada vina kad se želi smanjiti specifični karakter sorte

***Po završetku alkoholne fermentacije***

- kad je šećer u potpunosti prevrio
- vino od zrelog grožđa, proizvodi se slabije oporo vino

***Produžena maceracija***

- nakon alkoholne fermentacije
- vina za starenje ili godina sa srednjom zrelosti grožđa

Maceracija - utječe na životnu dob vina

**-stona vina:**

dobra obojenost, ali ne suviše tanina

**-kvalitetna i vrhunska vina:**

više tanina zbog punoće, antioksidacijskog djelovanja, boje dozrelih vina

## KRATKA MACERACIJA:

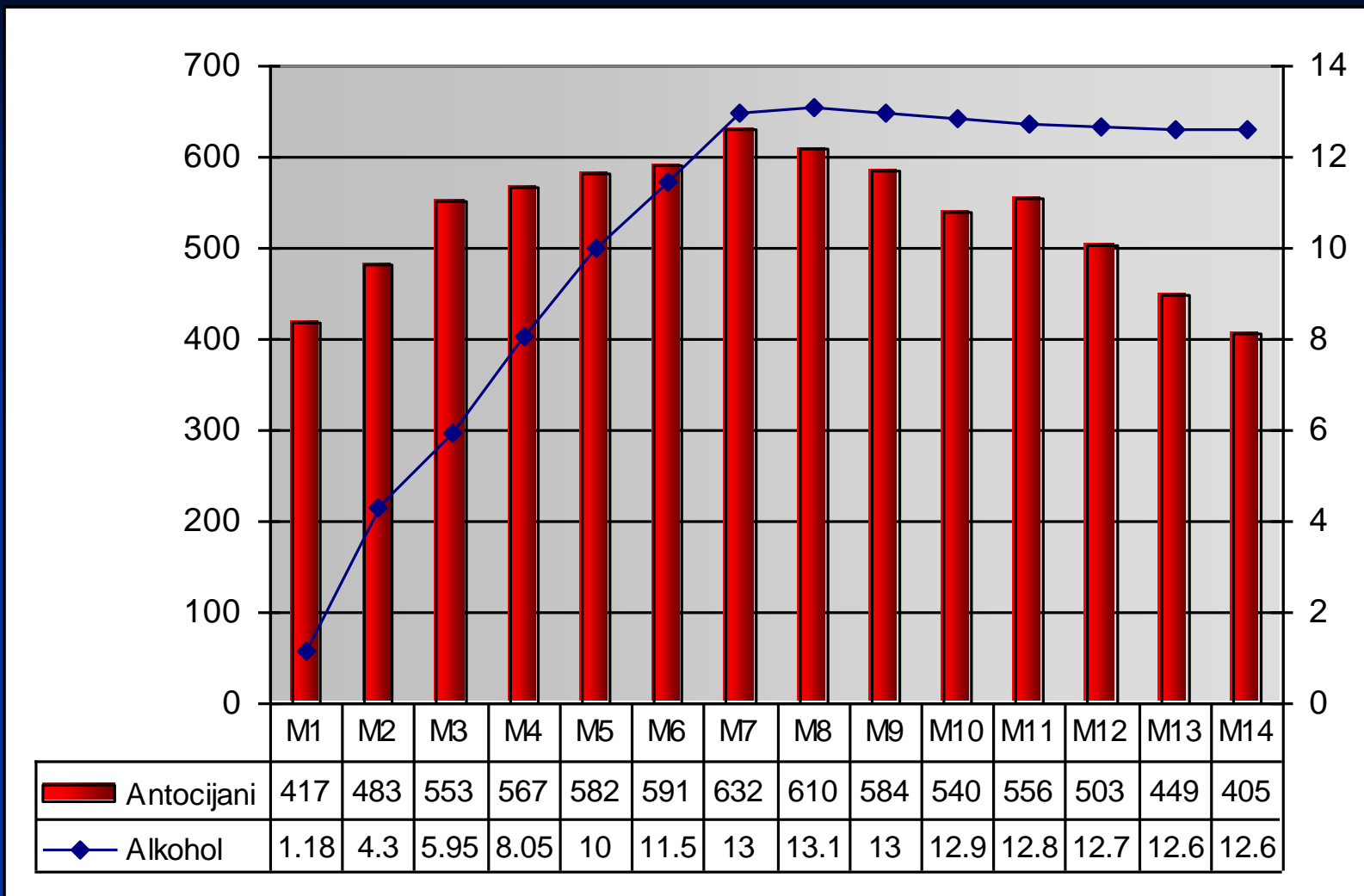
- male količine grožđa
- zrelo grožđe
- niski aciditet
- dosta tanina
- pljesnivo ili mehanički oštećeno grožđe
- otvorena maceracija
- slabo sumporisanje
- visoke temperature vrenja
- proizvodnja vina za brzu potrošnju

## DUŽA MACERACIJA:

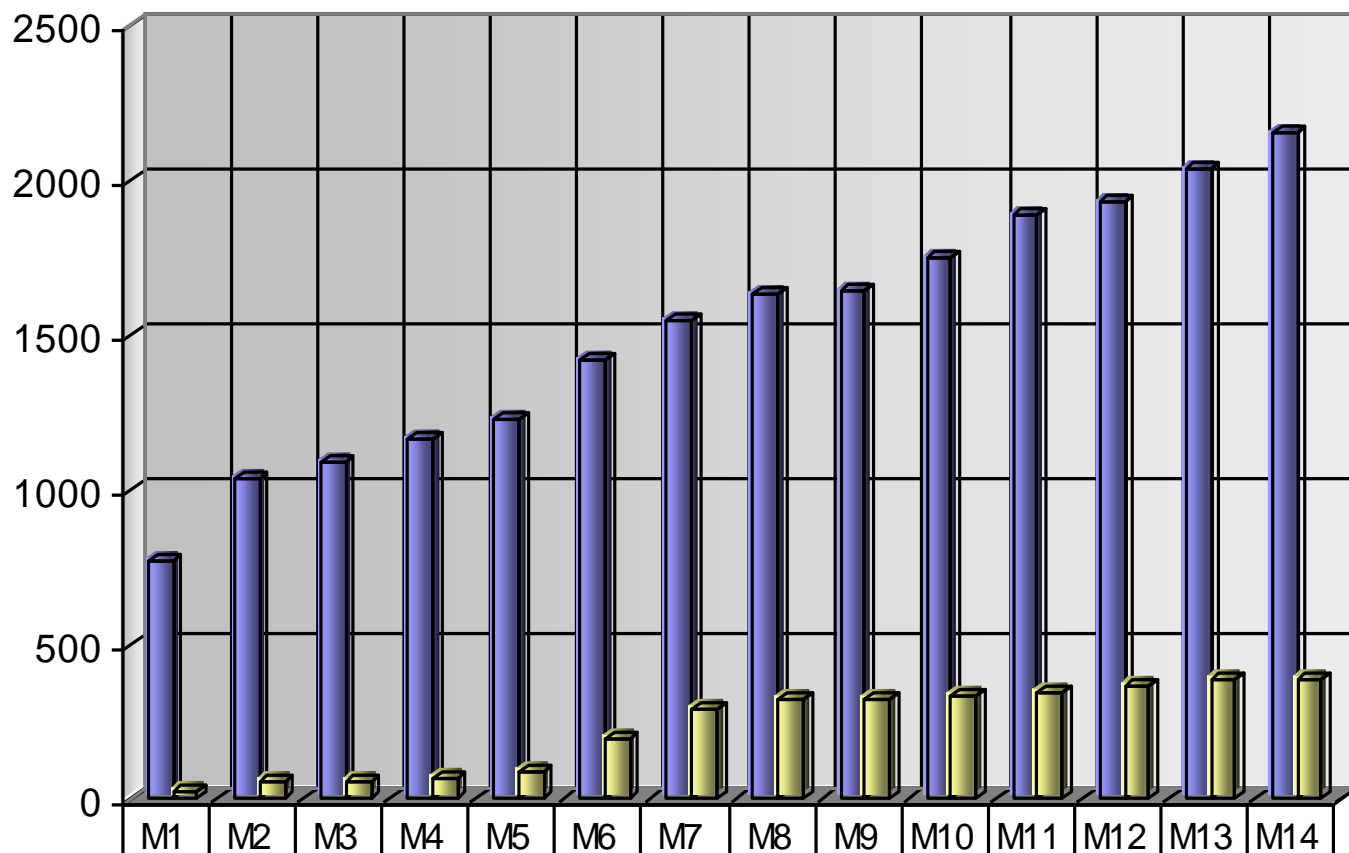
- nedovoljno zrelo grožđe (manje boje)
- visoki aciditet
- sorte s manje boje i tanina
- zatvorena fermentacija
- niske temperature fermentacije
- zdravo grožđe
- proizvodnja vina za starenje
- veća individualnost vina

Jako je važno poznavanje evolucije fenolnih sastojaka u vinu za vreme maceracije jer nam može pomoći u određivanju optimalnog procesa proizvodnje vina, kojim bi se kontrolisala sadržina tih materija u vinu.

- **Antocijani** se brzo ekstrakuju iz pokožice, dostižući maksimum u prvim danima, a kasnije u produženom kontaktu sa kominom dolazi do smanjenja njihove koncentracije usled reakcija oksidacije i ekstrakcije od strane čvrstih delova grožđa.
- **Koncentracija ukupnih fenola i tanina** takođe raste za vreme kontakta sa čvrstom fazom. Ove supstance nastavljaju ekstrakciju pošto ekstrakcija antocijana dostigne maksimum. Visoki tanini, s jedne strane, mogu stabilizovati antocijane i boju vina, a s druge, mogu doprineti preteranoj trpkosti ili gorčini. Duže vreme maceracije obično daje vino sa većim sadržajem katehina i proantocijanida.



Grafikon br.21.: Sadržaj antocijana i alkohola tokom 14 dana maceracije



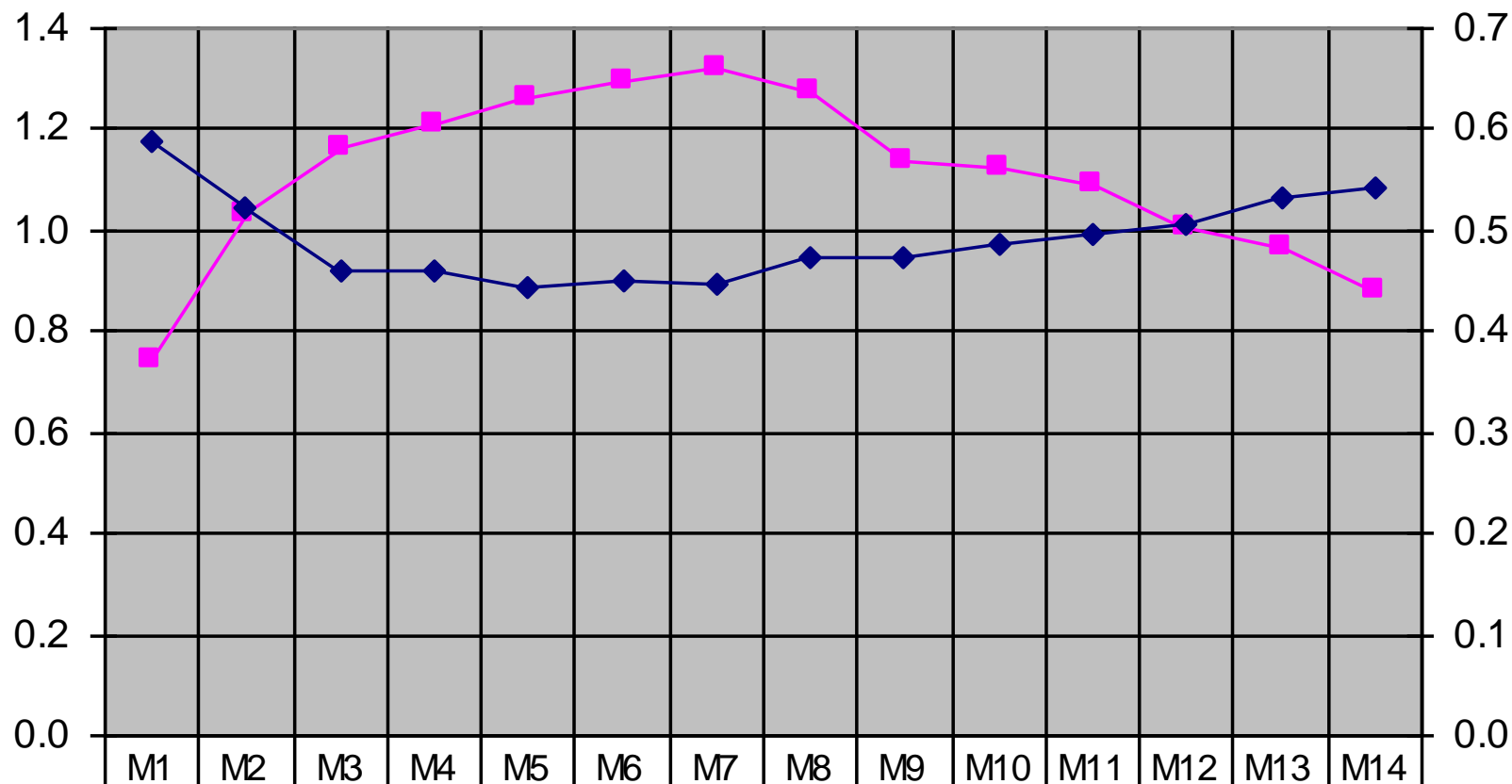
Graf. br.22. Sadržaj ukupnih polifenola i katehina tokom 14 dana maceracije

Veća količina ovih i drugih flavon 3-olsa može se kombinovati sa antocijanima tako da obezbeđuje veću stabilnost boje uprkos pH varijacijama i SO<sub>2</sub>, dekolorizaciju i da usporava taninsku samopolimerizaciju.

Stabilnost boje tokom sazrevanja vina zavisi od stepena polimerizacije između antocijana i ostalih polifenola.

- **Kraćom maceracijom** se postiže veća koncentracija antocijana ali su oni tada manje stabilni i lakše se talože.
- **Duži kontakt vina sa kominom** vodi većoj polimerizaciji pigmentata i većoj stabilnosti boje u kasnijim fazama čuvanja vina, što uvek zavisi od sorte grožđa.





Graf. br. 23.: Intenzitet i nijansa boje pri rastućoj dužini maceracije (14 dana)

Sadržaj pojedinih polifenolnih materija nije uvek indikator postignutog poželjnog senzornog profila vina, pa se pri određivanju optimalne dužine maceracije i njenog uticaja na senzorna svojstva vina mora posvetiti značajna pažnja.





- ☺ U trenutku otakanja vina sa komine najčešće fermentacija nije završena, u njemu ostaje više ili manje neprevrelog šećera; specifična težina vina u tom trenutku obično iznosi 1.000-1.025. Nastavak fermentacije se dalje obavlja u odsustvu komine i taj period kod crnih vina nazivamo *doviranje ili tiho vrenje*.
- ☺ **Da bi se fermentacija privela kraju nastoji se da se stvore povoljni uslovi za razmnožavanje kvasca i njegovo aktiviranje.**
- ☺ Ovo se postiže putem provetravanja vina, pri čemu se s jedne strane iz vina odstranjuje višak ugljendioksida, a sa druge strane vino prima vazdušni kiseonik potreban za razmnožavanje kvasca.



- Otakanje se vrši preko slavine na dnu cisterni ili koje druge vrste sudova u kojima se nalazi kljuk. Vino se preko slavine pušta da teče u slobodnom mlazu u jednu kadu ispod slavine a iz ove se dalje prenosi putem pumpe u sudove za doviranje.



- Deo vina koji slobodno izlazi iz cisterni predstavlja samotok kao frakcija najboljeg kvaliteta. Količina samotoka se obično kreće oko 50-60% od ukupne količine vina koja je previrala na komini.
- Ostali deo se dobiva cedjenjem komine.
- Kada se samotok otoči preko slavine, otvaramo vrata na sudovima za fermentaciju i pristupamo vadjenju komine radi njenog daljeg cedjenja.



# Postupak proizvodnje rose vina

# ROZE VINA

- Još uvek ne postoji oficijalna definicija roze vina, jer nisu utvrđene granične vrednosti određenih parametara kao što je na primer intenzitet boje, sadržaj tanina i ukupnih fenolnih materija i dr.





# ROZE VINA

Ona se nalaze na prelazu između belih i crnih vina i od njih se traži:

- da poseduju voćni karakter,
- da su svežija (sa većim sadržajem ukupnih kiselina);
- da su lakša, tj. sa nižim sadržajem alkohola i ekstrakta.

U njihovoj proizvodnji potrebno je veliko iskustvo:

- ☞ i to kako u izboru sorte,
- ☞ tako i u određivanju trajanja maceracije

kako bi se izvuklo što više voćne arome, a manje boje i taninskih materija.

Treba napomenuti da su ta vina veoma osetljiva jer je teško u toku nege održati voćni karakter koji tim vinima daje «mladost».

## 1. Sorte

Kao i u drugim tipovima vina, tako je i ovde kvalitet vina u velikoj zavisnosti od karakteristika grožđa.

- Kod nas je normalno da se vino proizvodi od jedne sorte grožđa koja u vinu mora da bude najmanje zastupljena sa 85%.
- Međutim u velikim vinarskim zemljama Francuskoj, Italiji, Španije retki su slučajevi da se roze vina proizvode samo od jedne sorte, već od više od kojih svaka unosi nešto posebno.



**Grenache**

Na primer u regionu Cote de Provence, regionu poznatom po proizvodnji roze vina, koriste se:

- o **Carignan** koji daje telo i robustnost,
- o zatim **Grenache** koji daje «toplinu» i buke,
- o a veliko je učešće i sorte **Cinsaut** koja svežinom i finim bukeom doprinosi karakteristikama roze vina tog regiona.
- o takođe se koristi **Mourvedre** koji unosi fine tanine i miris na ljubičicu, dud i crne višnje,
- o **Syrah** doprinosi eleganciji i unosi miris na borovnicu.

## 2. Berba i transport grožđa.

Ako se predviđa karbonska maceracija, obavezna je ručna berba.



Što se tiče **stepena zrelosti**, ako je cilj da se proizvede:

- ⇒ **svežije i aromatično vino**, lako za piće, potencijalni alkohol ne bi trebao da bude **veći od 12%**. Poželjno je i da u vinu **ostane nešto jabučne kiseline**.
- ⇒ **punije, okruglije** vino sa kompleksnijom aromom, potencijalni alkohol je **između 12 i 13%**.
- ⇒ Izuzetak je tip rozea «Tavel» koje se proizvodi od intenzivnije zrelog grožđa.

Bitno je da je **grožđe zdravo**, no toleriše se i do 15% zahvaćenog sivom plesni. Ako je grožđe intenzivnije zahvaćeno, teško je sprečiti oksidaciju i sačuvati finu aromu, a nastaju i problemi bistrenja i stabilizacije.



Poželjno je da se **berba obavi na nižoj temperaturi**. Ako se primenjuje mehanizovana berba, deo  $\text{SO}_2$  (2-5 g/100kg) treba dodati još u vinogradu u prijemni koš (često u kombinaciji sa vinskom i limunskom kiselinom), i idealno bi bilo kada bi se prijem i transport grožđa izvodio u atmosferi inertnog gasa.



### 3. *Prefermentativna faza*



Tamo gde se koristi mašinska berbe, u p konstruišu kade sa duplim dnom kako l se i izbegla nekontrolisana maceracija.

Šira za roze **dobija se:**

- ⇒ direktnim presovanjem grožđa ili kljuka,
- ⇒ tzv.»saignee». To je ocedivanje samotoka posle 2 do 20 sati maceracije na 12-17°C.

Često se primenjuju i **pektolitički enzimi** da bi se povećao randman šire.

- Kraćom maceracijom na nižoj temperaturi pre početka alkoholne fermentacije, ostvarena je dovoljna ekstrakcija antocijana i mirisnih materija, a usporena ekstrakcija tanina.
- U slučaju sorti bogatijih u antocijanima, dovoljno je trajanje maceracije u toku transporta berbe do prijemnog mesta.

## ***Karbonska maceracija***

Ako je 35°C dovoljno je macerirati 36 sati, a na 25°C maceraciju produžiti na 48 sati. Na ovaj način se dobije obojenije vino i bogatije u aromi ali se u principu ne stavlja u promet kao takvo već nakon kupaže sa vinom dobijenim klasičnim postupkom.

### **Dobijena šira se:**

1. sulfitiše sa 4-5g/hl SO<sub>2</sub>,
2. eventualno se koriguje kiselost i
3. bistri bilo odmah bilo nakon kratkotrajne «tečne» maceracije. Bistrenjem treba da se dobije šira sa 100-200 NTU. Ako se šira bistri do 50 NTU, može da se pojavi problem odvijanja alkoholne fermentacije, a ako je preko 200, dobije se vino neprijatnog ukusa.

4. Eventualnim tretiranjem sa 0,5-2g/hl pektolitičkih enzima modifikuje se struktura pektinskih materija koje učestvuju u koloidnoj strukturi šire. Njihovom razgradnjom olakšava se flokulacija i sedimentacija taloga, odnosno jasnije razgraničavanje bistre šire od grubog taloga. Pored toga, pektolitički enzimi omogućavaju da se u širi zadrže materije korisne za fermentaciju, kao i prekursori arome. Šira sa 100-200 NTU sadrži fini talog koji je nosioc kvaliteta.





5. **Taloženje.** Upoređivanjem vina dobijenog brzim bistrenjem šire (centrifuga) sa spontanom taloženjem, prednost je na strani ovog drugog jer je u toku taloženja omogućeno dejstvo endogenih pektolitičkih enzima, a prednost je još veća ako su primenjeni i komercijalni preparati enzima.

S tim u vezi treba napomenuti da **enzimiranje i dodavanje bentonita radi bržeg taloženja ne ide jedno sa drugim.**

6. Nakon taloženja, dobijena šira se može **bistriti** na pr. sa kazeinom, želatinom ili bentonitom. Primenjuje se minimalna količina bistrila i time se ne dobije vino stabilno na proteinski prelom. Stabilizacija u tom smislu izvodi se tretiranjem vina nakon završene alkoholne fermentacije.

Ukoliko se izvodi tečna maceracija na hladno u cilju dobijanja bogatijeg vina u ekstraktu i aromi, šira se sumporiše sa 4-5 g SO<sub>2</sub>/hl i drži 4-5 dana na 5 do 10°C,

## 4. Fermentacija

- Od kvasaca se i ovde traži da brzo otpočnu alkoholnu fermentaciju, da se ona normalno odvija i završi, da stvaraju malo isparljivih kiselina i da ne daju strani miris. U nekim slučajevima biraju se sojevi koji potenciraju sortni karakter.
- Step en zrelosti grožđa, način ekstrakcije šire i step en bistrenja može da utiče na dobijanje šire siromašne u hranljivim elementima. Zato se preporučuje dodavanje hrane i kiseonika u optimalnom periodu fermentacije



Optimalna temperatura fermentacije je 15-20°C. Na toj temperaturi dnevno se utroši oko 20g/l šećera, što odgovara padu gustine za oko 10 podeoka. Pri gustini između 1,015 i 1,010 predlaže se podizanje temperature na 20-22°C, kako bi se olakšalo završavanje alkoholne fermentacije i otpočela j.m. fermentacija, ukoliko je ona poželjna.



U većini slučajeva kod roze vina se traži da zadrže određenu svežinu, odnosno da se spreči j.m. fermentacija. To se postiže:

- ranim skidanjem vina sa stelje,
- filtriranjem ili centrifugiranjem i
- sulfitacijom do 25 ili nešto više mg/l slobodnog SO<sub>2</sub>.

Ako se želi proizvesti na ukusu punije i mekše vino, poželjno je da se obavi j.m. fermentacija, ali je uslov da u vinu nema neprevrelog šećera, da je sadržaj ukupnog SO<sub>2</sub> manji od 60 mg/l i da se temperatura održava na 16-20°C.

## *5. Postfermentativne operacije*

Odmah nakon završene alkoholne fermentacije, vino se skida sa grubog taloga i sulfitiše

- do 25- 30mg/l slobodnog SO<sub>2</sub>. Ako se insistira na evoluciji arome, vino se drži izvesno vreme u kontaktu sa finom steljom, a koliko će to trajati odrediti povremenom organoleptičkom ocenom vina.

Najtraženija roze vina su ona koja se brzo stavljaju u promet, a njih karakteriše svežina i bogatstvo u estrima. Pošto su ta jedinjenja termolabilna i na višim temperaturama dolazi do njihove hidrolize, uslov je da se ta vina čuvaju na oko 10oC.

