Utjecaj načina berbe grožđa na tijek fermentacije i kvalitetu crnih vina

Kontrec, Marijan

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:844109

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marijan Kontrec, apsolvent
Sveučilišni diplomski studij: Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo
Smjer: Vinogradarstvo i vinarstvo

UTJECAJ NAČINA BERBE GROŽĐA NA TIJEK FERMENTACIJE I KVALITETU CRNIH VINA

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Marijan Kontrec, apsolvent
Sveučilišni diplomski studij: Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo
Smjer: Vinogradarstvo i vinarstvo

UTJECAJ NAČINA BERBE GROŽĐA NA TIJEK FERMENTACIJE I KVALITETU CRNIH VINA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. doc. dr. sc. Vladimir Jukić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Drago Bešlo, član

Osijek, 2017.

SADRŽAJ

1. Uvod 1

2. Pregled literature 2

3. Berba grožđa 4

3.1. Pripreme podruma za berbu grožđa 4

3.1.1. Dezinfekcija podruma 4

3.1.2. Važnost temperature u podrumu 5

3.1.3. Održavanje bačvi 5

3.1.4. Ovinjavanje bačvi 6

3.1.5. Održavanje podrumskog pribora 7

3.2. Berba grožđa 7

3.2.1. Određivanje roka berbe grožđa 8

3.2.2. Predikatne berbe 9

3.2.2.1. Kasna berba 10

3.2.2.2. Izborna berba 10

3.2.2.3. Izborna berba bobica 11

3.2.2.4. Izborna berba prosušenih bobica 11

3.2.2.5. Ledeno vino 11

3.2.3. Određivanje šećera u moštu 12

3.2.4. Određivanje kiselosti mošta i vina 13

3.2.5. Sumpor u vinarstvu 14

3.2.6. Selekcionirani vinski kvasac 15

4. Proizvodnja crnih vina 17

4.1. Vinifikacija crnih vina 15

4.1.1. Muljanje - runjanje grožđa 19

4.1.2. Alkoholna fermentacija 21

4.1.2.1. Malolaktična fermentacija 22

4.1.3. Maceracija 23

4.1.3.1. Antocijani 24

4.1.3.2. Tanini 25

4.1.3.3. Utjecaj dužine maceracije 25
4.1.3.4. Utjecaj temperature na maceraciju 26
4.1.4. Otakanje mošta i prešanje masulja 27

5. Zaključak 30

6. Popis literature 31

7. Sažetak 33

8. Summary 34

9. Popis slika 35

10. Popis tablica 36

Temeljna dokumentacijska kartica

Basic documentation card

1. Uvod

U Hrvatskoj se danas uzgoja veliki broj sorata vinove loze. Hrvatska se nalazi u umjerenom klimatskom pojasu gdje su povoljni uvjeti za uzgoj vinove loze. U svijetu vinogradarstva poznato je pet uzgojnih zona koje su određene prema zbroju efektivnih temperatura, a Hrvatska je jedna od rijetkih zemalja koja ima tri zone. Zahvaljujući povoljnoj klimi, reljefu i tlu kod nas je moguće uzgajati puno kvalitetnih sorata vinove loze.

Vinogradarstvo u Hrvatskoj ima dugu tradiciju. Jedna od prednosti koju posjeduje vinova loza jest mogućnost uzgoja na područjima gdje ne uspijevaju druge vrste (brdoviti tereni, pjeskovita i kamenita tla, krš itd.).

U hrvatskim se vinogradima u uzgoju nalazi ukupno oko 200 sorata. Hrvatska je vrlo bogata autohtonim sortimentom vinove loze, ali su do danas mnoge od njih dovedene na rub izumiranja. Posljedica je da ih se danas uglavnom može naći sporadično, u mješovitim nasadima. Od oko 120 sorata koje se smatraju autohtonima, najznačajnija je sorta Plavac mali od koje se proizvodi naše poznato vino s položaja Dingač (Maletić i sur., 2008.).

Najzastupljenije sorte crnog grožđa u Hrvatskoj čine: Plavac mali, Plavina, Merlot, Babić, Frankovka, Teran, Cabernet sauvignon, Cabernet franc, Pinot crni, Blatina, Trnjak, Carignan.

Prema podacima Vinogradarskog registra, Agencije za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju u Hrvatskoj je u 2015. godini bilo ukupno 41 175 proizvođača vina, koji su raspolagali s 20 881 ha vinograda, pri čemu je 18 546 ha površina vinskih sorti grožđa sa zaštićenom oznakom izvornosti. Strukture vinogradarskih parcela nisu povoljne. Najveći broj vinogradara, njih 20 329 raspolaže površinom od 0,1 do 0,49 ha, odnosno ukupno imaju 4 233 ha. Njih 14 986 ima manje od 0,10 ha, odnosno ukupno raspolažu s 965 ha. Između 0,50 i 0,99 ha ima 2 852 vinogradara, koji raspolažu s ukupno 1 973 ha, dok površine pod vinogradom od 1 do 4,99 ha ima 2 642 proizvođača. Svega 120 proizvođača ima 10 i više ha pod vinogradima, odnosno raspolažu s ukupno 7 158 ha. Prosječna starost vinograda veća je od 25 godina.

2. Pregled literature

Prema literaturnim podacima temperatura i vrijeme berbe su dva čimbenika, koji imaju vrlo veliku ulogu u kvaliteti grožđa, a pogotovo mogu utjecati na kvalitetu strojno branog grožđa (Benedict i sur., 1968.). Visoke temperature (25 - 30°C) u vrlo kratkom vremenskom periodu (manje od 4 sata) mogu dovesti do povećanja enzimatske i mikrobiološke aktivnosti i s time vezanih negativnih promjena u senzornim svojstvima kao što su oksidacija, posmeđivanje, razvoj nepoželjnih mirisa i okusa. S druge strane navodi se da strojno ubrano grožđe može imati istu ili čak bolju kvalitetu od ručno ubranog grožđa, kada je strojna berba obavljena na nižim temperaturama i grožđe odmah prerađeno (Whitenberger i sur., 1971.).

Za razliku od ručne, kod strojne berbe grožđa postoji mogućnost branja po noći ili vrlo rano u jutro, što u toplim uvjetima povoljno utječe na temperaturu grožđa po dolasku u podrum (Peršurić i Radeka, 2014.).

Bišof, 1992. prema Christensenu, 1990. navodi da su gubici pri ručnoj berbi sorte Concord iznosili oko 2%, a gubici kod grožđa ubranog strojem 3,9 do 10,0%. Prema Lawall i Rühling, (1982.) ukupni gubici priroda u strojnoj berbi grožđa bili su ispod 6%, što je slično kao i kod ručno ubranog grođža. Maul (1982.) procjenjuje da su strojevi za berbu grožđa imali veće gubitke uroda u usporedbi s ručnom berbom za 2 do 15%. Za ručnu berbu graševine Musa i sur. (1980.) ustanovili su ukupne izravne mjerljive gubitke 1,24%. Gubici u rasutim bobicama iznosili su 1,17%, a u cijelim grozdovima 0,073%. Kod berbe kombajnom „Howard“ direktno mjerljivi gubici bili su 3,40%.

Dozrijevanje grožđa uključuje mnogobrojne fiziološke i biokemijske procese koji omogućuju razvoj optimalnih fizikalno-kemijskih svojstava grožđa namijenjenog preradi ili potrošnji. Promjene koje nastupaju od šare do pune zrelosti grožđa ne nastupaju istovremeno. Svaki se spoj ili grupa spojeva, razvija drugačije i pod utjecajem je genetičkih i klimatskih čimbenika, kao i tehnoloških postupaka tijekom proizvodnje (Jones i Davis, 2000.). Proces dozrijevanja određuje kakvoću grožđa, a rok berbe važan je čimbenik u proizvodnji kvalitetnog vina.

Općenito, poznato je nekoliko tipova zrelosti koje se uglavnom vremenski ne preklapaju, poput fiziološke (klijavost sjemenke), industrijske (maksimalna težina grožđa i koncentracija šećera) i tehnološke (optimalna svojstva grožđa za određeni tip vina). Rok berbe se tradicionalno utvrđivao praćenjem ukupne suhe tvari (nakupljanje šećera u grožđu) ili praćenjem smanjenja kiselina u grožđu (titracijske kiseline i/ili pH vrijednost) (Jackson i Lombard, 1992.).

Proteklih se nekoliko desetljeća intenzivno prati fenolna zrelost, odnosno koncentracija i struktura polifenola te njihova ekstraktibilnost tijekom vinifikacije. Fenolna se zrelost definira kao optimalni stupanj sposobnosti polifenolnih tvari da prijeđu iz krutog dijela masulja u tekući te formiraju stabilne spojeve. Polifenoli utječu na značajna svojstva vina kao što su struktura, gorčina, astrigencija i boja (Escribano-Bailon i sur., 2001.), a imaju blagotvoran učinak na ljudsko zdravlje (Hertog i sur., 1997.).

Antocijani se razlikuju u broju hidroksilnih skupina, prirodi i broju vezanih molekula šećera, alifatskih ili aromatskih karboksilata spojenih na šećer u molekuli i položaju tih veza (Kong i sur., 2003.). Do sada je u prirodi identificirano više od 500 različitih antocijana i 23 antocijanidina (Andersen i Jordheim, 2006.)

Iskustvo pokazuje da se vina sa stabilnijom bojom i intenzivnijim ljubičastim tonovima dobijaju od zrelijeg grožđa. Ova činjenica bi morala biti u korelaciji s promjenama polifenolnog sastava u grožđu tijekom posljednje faze dozrijevanja (Esteban i sur., 2001.).

Temperatura kod klasične maceracije je jedan od najvažnijih faktora kada je u pitanju ekstrakcija fenolnih spojeva. Porastom temperature znatno se ubrzava ekstrakcija fenolnih spojeva. Na temperaturi od 25°C, dobijaju se vina lijepe boje i sa izraženim voćnim notama, namijenjena potrošnji dok su mlada, dok na 28°C dolazi do blagog gubitka voćne arome zbog isparavanja aromatičnih komponenata sa formiranim ugljik dioksidom (Moreno i Peinado, 2012.).

3. Berba grožđa

3.1. Pripreme podruma za berbu grožđa

Za postizanje vrhunske kakvoće vina, osim dobrog i zdravog grožđa, važan je kvalitetno pripremljen podrum, čiste posude i ostali pribor koji se koristi tijekom prerade te kontrolirana prerada i fermentacija mošta. Čist podrum je neophodan u proizvodnji kvalitetnih i vrhunskih vina te može spriječiti neke neželjene mikrobiološke promjene tijekom proizvodnje vina. Dio vinskog podruma u kojem se obavlja prerada grožđa i fermentacija mošta veoma je važan i mora zadovoljavati određene sanitarno-tehničke uvjete propisane posebnim propisima. Neposredno prije berbe u podrumu je potrebno pripremiti sve za prihvat grožđa. Obavlja se čišćenje svih prostorija, strojeva i posuda.

3.1.1. Dezinfekcija podruma

Prema Pravilniku o minimalnim tehničko-tehnološkim uvjetima u Republici Hrvatskoj proizvođač mora raspolagati odgovarajućim prostorom za prijem i preradu grožđa, proizvodnju, njegu i čuvanje vina te odgovarajućom opremom i stručnom spremom (NN 102/04, 91/05, 71/06, 73/07, 8/08, 88/09, 24/11, 152/11). U pravilu, to je jedna prostorija u kojoj se prerađuje grožđe, vrije mošt i dozrijeva vino. Radi lakšeg održavanja čistoće, pod u podrumu bi trebao biti od betona ili pločica koje su otporne na kiseline. Podrum mora biti opskrbljen vodom odgovarajuće kakvoće, električnu energiju i uređen sustav odvodnje. Zidovi moraju biti okrečeni ili popločeni, a ventilacija ispravna zbog regulacije temperature i vlažnosti. Potrebno ga je prije berbe temeljito očistiti, a zidove okrečiti vapnenim mlijekom. U 10 l vode potrebno je staviti kilogram živog vapna i 20 dkg sumpora u prahu. Kad se zidovi osuše preporučuje se prskanje otopinom modre galice. Potrebno je pripremiti petpostotnu otopinu galice. Time se sprečava razvoj plijesni. Dan prije prerade grožđa potrebno je dezinficirati podrum. Dezinfekcija se obavlja sumpornim dioksidom. Na kubični metar prostora potrebno je zapaliti jednu do dvije sumporne trake. U istu svrhu može se zapaliti i elementarni sumpor u prahu. Takav se sumpor pali u zemljanim posudama postavljenim na viša mjesta, jer plinoviti sumpor, kao teži, pada prema podu. Nakon 5-6 sati prostorije je potrebno dobro prozračiti. Sumporenjem prostorije eliminiraju se vinske mušice, koje prenose bakterije octenog vrenja i time se smanjuje mogućnost zaraze masulja i mošta.

3.1.2. Važnost temperature u podrumu

U podrumu je vrlo važna toplinska izolacija kako bi se održavala što jednoličnija temperatura i zimi i ljeti. Za bijela vina, primjerice, preporučena je temperatura od 8-10°C, a za crna od 10-12°C. Velike temperaturne promjene mogu naškoditi vinu. Preporučljivo je osigurati takve uvjete da variranja u dnevnim temperaturama ne odstupaju više od 2%. Kod previsoke temperature vino prebrzo sazrije i time gubi svoje kvalitete, jer se nije uspjelo dovoljno razviti. Preniska temperatura usporit će sazrijevanje vina. Vlaga zraka treba biti između 70 i 80%. Prevelika vlaga u podrumu smanjuje vijek trajanja bačvi zbog povećanog razmnožavanja raznih vrsta gljivica i plijesni, a premalena vlaga i viša temperatura dovode do bržeg hlapljenja vina iz drvenih bačvi te treba češće kontrolirati jesu li bačve pune do vrha. Zbog toga podrum treba imati dobru ventilaciju, kao i dobru kanalizaciju za odvod vode iz podruma. Vrlo je važno imati i mogućnost zagrijavanja podrumskih prostorija, odnosno vrionice.



Slika 1. Podrum s inox tankovima u vinariji Josić
Autor: Kontrec, M. (2016.)

3.1.3. Održavanje bačvi

Vino mora doći u posve zdravu bačvu. Čak i najbolje i najzdravije vino postat će octikavo, odnosno poprimit će okus i miris po plijesni ukoliko dođe u octikavu ili

plijesnivu bačvu. Da do toga ne bi došlo, potrebno je poduzeti niz mjera. Čim se bačva isprazni prvo ju je potrebno oprati čistom, hladnom vodom, a zatim vrelom. Nakon što se bačva valjanjem ohladi, potrebno je ispustiti vodu, zatim ponovno dobro isprati hladnom vodom. Kod posljednjeg ispiranja na svakih 30 l vode preporučljivo je staviti po 50 grama vinske kiseline. Bačvu je potrebno ocijediti, osušiti te suhu sumporiti. Bačva se sumpori suha jer sumporni dioksid u doticaju s vodom prelazi u sumpornu kiselinu koja u vinu nije poželjna. Na volumen bačve od 300 litara dovoljna je jedna sumporna traka. Ukoliko se bačvu neće koristiti za držanje vina, tada se postupak sumporenja treba ponoviti svakih pet do šest tjedana. To je tzv. suhi postupak sumporenja bačve. Ako se bačve nalaze u suviše suhim prostorijama, preporučuje se mokro konzerviranje bačava. Ono je potrebno da se bačve ne bi rasušile.



Slika 2. Podrum s drvenim bačvama u vinariji Josić
Autor: Kontrec, M. (2016.)

3.1.4. Ovinjavanje bačvi

U nove bačve ili bačve na kojima se promijenila pokoja dužica zbog dotrajalosti ili nekog drugog razloga, ne smije se stavljati mošt ili vino sve dok se nije ovinila. Ovinjavanjem se iz bačve odstranjuje tanin ili smolaste supstance, koje se djelovanjem alkohola otapaju. To se nepovoljno održava na organoleptička svojstva vina: okus, miris, boja vina, odnosno posmeđivanje vina. Izluživanje taninskih i smolastih tvari iz nove

bačve, najbolje se provodi zaparivanjem vodenom parom iz specijalnih kotlova zaparivača pod pritiskom. U tom slučaju bačva treba biti otvorom za čep okrenuta prema zemlji. Osim zaparivanjem, ovinjavanje se provodi hladnom vodom uz dodatak kuhinjske soli, zatim toplom vodom uz dodatak natrijevog karbonata (Na_2CO_3) ili sumporastom kiselinom.

3.1.5. Održavanje podrumskog pribora

U podrumski pribor ubrajaju se oni predmeti koji nam pomažu pri manipulaciji vinom. To su gumena i plastična crijeva, filteri, crpke i dr. Nova gumena crijeva prije upotrebe treba oviniti. Prvo ih treba dobro isprati hladnom vodom, a zatim napuniti vinom koje u crijevima treba držati 24 sata, te ih ponovno dobro isprati hladnom vodom i to nekoliko puta. Gumena crijeva potrebno je ocijediti i osušiti. S vanjske strane premazuju se vazelinom, a ukoliko su zapuštene i mirišu na ocat, potrebno ih je napuniti vodom u kojoj je dvopostotna otopina vinobrana. Ta otopina treba biti mlaka. Nakon toga se crijeva ispiru hladnom vodom. Isti je postupak i s crpkama. Crpke je potrebno prati s 4 do 5% otopinom sode te ih isprati hladnom vodom. Prije i poslije uporabe sve strojeve i pribor treba oprati i osušiti, a gumena i plastična crijeva objesiti u obliku luka da bi se ocijedila.

3.2. Berba grožđa

Berba grožđa je jedan od najznačajnih poslova u vinogradu. Ona obuhvaća niz važnih zahvata, počevši od pripreme za berbu pa sve do prijevoza ubranoga grožđa na mjesto prerade. Berba započinje kad grožđe dostigne punu zrelost, jer tada dolaze do izražaja njegova sortna svojstva. Berba prije pune zrelosti može imati za svrhu dobivanje svježijih i laganijih vina. Kasna pak berba uvjetuje porast kakvoće konačnog proizvoda. Zrelost grožđa najčešće se određuje po izgledu i organoleptički, te fizikalnim metodama i kemijskom analizom (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.). Organoleptička se metoda sastoji u vizualnoj ocjeni zrelosti prema vanjskom izgledu i okusu grožđa. Znakovi zrelosti grožđa su promjena boje lišća, peteljke grozđa odrvene, bobice se lakše odvajaju od peteljke i dobiju boju karakterističnu za sortu te gube čvrstoću i postaju mekane, a okus i miris budu izraženiji itd.

Na kvalitetu grožđa, a poslije i na kvalitetu vina naročito utječe i način berbe grožđa. Pripreme treba obaviti desetak dana prije početka berbe. Potrebno je osigurati dovoljan broj ljudi, alate i posude za berbu te strojeve za prijevoz grožđa. Berbu treba obaviti po lijepom i suhom vremenu kada nema oborina, a ni visokih temperatura. Prilikom

berbe izbjegava se trulo grožđe, jer će to utjecati na pogoršanje kvalitete vina. Grožđe je najbolje brati u plastične kašete, a u svakom slučaju treba izbjegavati plastične vreće ili bilo koju drugu ambalažu gdje dolazi do gnječenja bobice. Beru se svi grozdovi, osim u situacijama kada se radi o proizvodnji predikatnih vina, tada se obavlja probirna berba. Kod nas se berba vinskih sorti grožđa uglavnom obavlja ručno. U tim slučajevima beru se samo zdravi i zreli grozdovi, samo prezreli grozdovi ili samo grozdovi čije su bobice napadnute plijesnima. Osim ručne berbe, grožđe se može brati i strojno. Strojna berba grožđa je nezaobilazan postupak u berbi na velikim vinogradarskim posjedima, gdje se često zbog nedostatka ljudske radne snage i zbog vremenskih prilika taj posao mora obaviti u ograničenom roku. Ukoliko strojevi nisu tehnički usavršeni, mogu imati i negativan utjecaj na kvalitetu grožđa i vina. Strojnu je berbu moguće obaviti na ravnim, ne odveć nagnutim položajima, vinogradima u kojima je uzgojni oblik, razmak među redovima i armatura za to prilagođena. Princip strojne berbe temelji se na trešnji (vibraciji) ili usisavanju. Glavna zamjerka mu je u tome što se dio grožđa u tijeku berbe gnječi i što s grožđem bude ubrana i manja količina lišća. Ovakvim načinom berbe grožđe je već dosta oštećeno još u vinogradu, pa su utjecaji na kvalitetu grožđa i vina dosta negativniji u odnosu na ručnu berbu. Stoga za vrhunska vina u obzir dolazi isključivo ručna berba.

3.2.1. Određivanje roka berbe

Zdravo i tehnološki zrelo grožđe jedan je od preduvjeta u proizvodnji kvalitetnog vina. Za određivanje vremena berbe, odnosno zrelosti grožđa, najznačajniji je sadržaj šećera i ukupnih kiselina u moštu i njihov međusobni odnos. Tijekom faze dozrijevanja u bobici dolazi do promjene međusobnog odnosa šećera i ukupnih kiselina, tako da se smanjuje količina kiselina, a povećava sadržaj šećera (Mirošević i Karoglan Kontić, 2008.). Na temelju podataka sadržaja šećera i ukupnih kiselina, analizom se određuje indeks zrelosti. Uglavnom je to najčešće primjenjivani pokazatelj zrelosti grožđa, ali to nije i jedini čimbenik na osnovu kojeg će se odrediti trenutak početka berbe. U novije se vrijeme kod crnih sorata taj trenutak određuje ispitivanjem ukupnih polifenola (poglavito antocijana i tanina) i utvrđivanjem ekstraktibilnosti tih tvari. Tako se npr. u Bordeauxu, tom pokazatelju ukazuje veća pozornost nego odnosu šećera i kiselina. Tehnološka zrelost ne mora se podudarati sa punom zrelošću grožđa. Puna zrelost nastupa u trenutku kada u razmaku od nekoliko dana koncentracija šećera ne raste što je prvenstveno vezano uz odrvenjavanje peteljke te prekid asimilacijskih tokova između bobice grozda i vinove loze.

U tom trenutku usporava se i pad ukupne kiselosti koji je do tada bio intenzivan uslijed disanja bobice. Uglavnom se kod proizvodnje većine vina puna zrelost poklapa sa tehnološkom zrelošću. Do odstupanja dolazi kod proizvodnje pjenušavih vina, predikatnih vina te vina pojedinih aromatičnih sorata kada tehnološka zrelost može nastupiti pred ili po punoj zrelosti grožđa. U trenutku prekida asimilacijskih tokova koncentracija šećera još može rasti uslijed isparavanja vode iz bobice tj. zahvaljujući koncentriranju sastojaka. Visoko kvalitetno vino rezultat je djelovanja više faktora i to sinteze voćnih aroma u grožđu, redukcije nezrelih tanina kod crnog grožđa te nakupljanje željenih koncentracija šećera i pada kiselina. Međutim, rijetko se u bobici grožđa do njihovih optimalnih koncentracija dolazi u istom trenutku jer bi nam tada određivanje roka berbe bilo vrlo jednostavno. Vrlo su važne i klimatske prilike u pojedinoj godini, a posebice u vremenu neposredno prije berbe. Osim što klimatske promjene uz to što značajno utječu na dinamiku dozrijevanja grožđa, uvjetuju i trenutak berbe.



Slika 3. Vinograd Cabernet sauvignona vinarije Josić

Autor: Kontrec, M. (2016.)

3.2.2. Predikatne berbe

Predikatna vina su vina koja u dobrim godinama i prikladnim uvjetima dozrijevanja grožđa na trsu, a ovisno o postignutom stupnju prezrelosti grožđa te vremenu berbe i prerade, postižu posebnu kakvoću. Moraju biti proizvedena iz grožđa preporučenih

kultivara za određenu podregiju, odnosno vinogorje. Dobijena su od sasvim zrelog, manjim ili većim dijelom prosušenoga grožđa branog nakon uobičajenog roka berbe. Ako se na trsu ostavi grožđe koje je dostiglo punu zrelost, u toplim i suhim jesenima nastupa faza prezrelosti. Prezrelost započinje kada dotok vode i asimilata više nisu dostatni da bi nadoknadili vodu izgubljenu disanjem stanica i ishlapljivanjem. Najčešće dolazi do odrvenjavanja peteljkovine, lišće se tada oboji i daljnja fotosinteza prestaje. Grožđe je gotovo neovisno o trsu, a kožica bobice se smežura i dolazi do koncentriranja pojedinih sastojaka soka zbog ishlapa vode. Vina proizvedena od tako prosušenog grožđa mogu sadržavati manji ili veći ostatak neprovrelog šećera i svrstavaju se u kategoriju predikatnih vina. Predikatna vina su najviša kvalitetna kategorija vina u doslovnom smislu, što odgovara nekadašnjoj oznaci visokokvalitetna vina ili sadašnjoj vrhunska vina. U proizvodnji ovih vina, mošt ili masulj iz kojega se proizvode, nije dozvoljeno doslađivati ni koncentrirati tehnološkim postupcima, a ne smije se ni odkiseljavati niti dokiseljavati.

Predikatna vina se obzirom na način berbe i propisanu najmanju koncentraciju šećera u grožđu dijele na: vino kasne berbe, vino izborne berbe, vino izborne berbe bobica, vino izborne berbe prosušenih bobica i ledeno vino.

3.2.2.1. Kasna berba

Vino kasne berbe jest vino proizvedeno od grožđa koje je ubrano najmanje petnaest dana nakon završetka berbe dotične sorte u stanju potpune zrelosti i čiji mošt sadrži najmanje 94°Oe. Za kasnu berbu svakako valja odabrati najbolje, dobro osunčane položaje i sorte kod kojih se grožđe dobro drži na trsu. U godinama s lijepim, suhim i sunčanim jesenima dobit će se vino izvanredne kakvoće, s mirisom i okusom zrelog grožđa. Vino kasne berbe može biti suho ili s ostatkom neprovrelog šećera. Mošt za vino označeno kao kasna berba ne smije biti doslađivan.

3.2.2.2. Izborna berba

Vino izborne berbe jest vino proizvedeno isključivo od brižno izabranog grožđa, čiji mošt sadrži najmanje 105°Oe. Izborna berba je kasna berba, prilikom koje se iz ubranih grozdova ručno odstrane sve nedozrele, oštećene i bolesne bobice. Kakvoću vina izborne berbe određuju njihove organoleptičke osobine. To su vina velike usklađenosti svih sastavnica, a osobito alkohola, kiseline i slatkoće. Najčešće sadrži ostatak neprovrelog šećera pa ih deklariramo kao polusuha i poluslatka. U njihovoj aromi moraju biti izražene

sortne osobine, mora se osjetiti miris potpuno zrelog, pa i prezreloga grožđa. Za izborne berbe pogodna su vinogorja sjeverozapadne Hrvatske te zapadne i srednje Slavonije. Za ovu vrstu berbe treba izabrati dobre položaje i sorte koje mogu izdržati na trsu duže prezrijevanje. Međutim, svaka godina neće biti milostiva prema takvoj vrsti berbe.

3.2.2.3. Izborna berba bobica

Vino izborne berbe bobica jest vino proizvedeno od prezrelih ili plemenitom plijesni napadnutih bobica čiji mošt sadrži najmanje 127°Oe. Kod ove berbe osim minimalne količine šećera potrebno je i grožđe napadnuto plemenitom plijesni. Kako svaka godina ne daje ovakve berbe i napad plemenite plijesni, a grožđe ipak nakupi zadovoljavajući šećer, mišljenje je da takvu berbu treba označiti kao niži stupanj predikatnog vina (izborna berba). Plemenitu plijesan izaziva ista ona gljivica koju zovemo siva plijesan (*Botrytis cinerea*) i koja za kišnih jeseni zna potpuno upropastiti prirod. Plijesan postaje plemenitom onda kad do njezina razvitka dolazi kasno i kad napad nije opći. Bobice su prekrivene smeđom bojom. Uloga plemenite plijesni je da razaranjem kožice pridonosi hlapljenju vode iz bobica i koncentraciji šećera u moštu. Plemenita plijesan značajno oblikuje buke i okus vina. Izborna berba bobica daje vino žute, zlatnožute, čak i jantarne boje lijepo izraženog bukea, u kojima se jasno osjeća plemenita plijesan. Ta su vina najčešće poluslatka do slatka. Da se postigne ona prepoznatljiva usklađenost potrebno je dozrijevanje u bačvama tijekom 3 godine.

3.2.2.4. Izborna berba prosušenih bobica

Izborna berba prosušenih bobica jest vino proizvedeno od prosušenih bobica čiji mošt sadrži najmanje 154°Oe. Još jedna vrlo zahtjevna berba i prosječno ju je teško ostvariti zbog klimatskih prilika. Računa se da je jedna godina u deset pogodna za ovu vrstu berbe. Boja vina izborne berbe prosušenih bobica je zlatnožuta do jantarna, buke je raskošan, a u okusu dominira obilje neprovrelog šećera i miris plemenite plijesni.

3.2.2.5. Ledeno vino

Ledeno vino je vino proizvedeno od grožđa koje je bere nakon što je temperatura u nekoliko prethodnih dana bila manja od -7°C i prerađeno u smrznutom stanju, a čiji mošt sadrži najmanje 127°Oe. Kruna predikatnih berbi, odnosno vina, je ledeno vino. Randmani

su kod takvih berbi vrlo mali, a bitno je da i ovaj mali ostatak vode u bobicama bude smrznut i da ne ulazi u mošt. Bobice se s peteljke skidaju drvenim štipaljkama i ulaze u prešu u smrznutom stanju. Mošt curi polagano (kap po kap) kao med. Vrenje se pobuđuje specijalnim vinskim kvascima otpornim na niže temperature. Vino ledene berbe je jantarno žute boje s malo alkohola i puno neprovrela šećera i raskošnog bukea.

3.2.3. Određivanje šećera u moštu

Šećer je bitan sastojak grožđa, a rezultat je procesa fotosinteze. Pod utjecajem sunčeve energije, ugljičnog dioksida i klorofila u listu vinove loze i zelenoj bobici stvaraju se ugljikohidrati. Najveći dio šećera stvara se u listu. Manji dio šećera stvara se i u zelenoj bobici dok sadrži klorofil. Zelena se bobica u to vrijeme ponaša slično listu i sama obavlja fotosintezu. Nakon šare u bobici šećeri se akumuliraju iz lišća i drvenastih dijelova loze. Količina šećera u grožđu redovnih berbi kreće se u prosjeku od 15 do 25 %, (150 - 250 g/l). Grožđe izbornih berbi i grožđe napadnuto plemenitom plijesni može imati i preko 300 g/l šećera. Pored sorte, kao glavnog faktora sadržaja, na veće ili manje odstupanje od normalnog sadržaja šećera kod iste sorte utječe: stupanj zrelosti grožđa, zatim faktori ekološke prirode kao što su klima, agrotehničke mjere, bolesti i štetočine, elementarne nepogode i dr. Od šećera najzastupljeniji su monosaharidi i to heksoze (glukoza i fruktoza), dok su u manjoj mjeri zastupljene pentoze (arabinoza, ksiloza i ramnoza) te disaharid saharoza.

Šećer u moštu određuje se kemijskim i fizikalnim metodama. Kemijske metode su preciznije, a baziraju se na kemijskim reakcijama šećera s odgovarajućim reagensima (metoda po Rebeleinu i metoda po Lane & Eyonu). Fizikalne metode su brze i jednostavne. Iako su manje točne od kemijskih, u praksi daju zadovoljavajuće rezultate i najčešće se koriste (Jeromel, 2015.). Mjere ukupnu topivu tvar u moštu što je direktni pokazatelj sadržaja šećera, pošto predstavlja oko 95% ukupne topive tvari mošta (pomoću moštnih vaga Babo, Oechsle te pomoću refraktometra).

Baboo-va (Klosterneuburgova) moštna vaga izražava sadržaj šećera u masenim postocima tj. stavlja u odnos masu otopljene tvari (šećera) sa masom otopine (mošta) x 100%.

Oechselova moštna vaga daje vrijednost specifične težine mošta. Ova moštna vaga pokazuje za koliko grama litra mošta ima veću masu od litre vode pri istoj temperaturi tj. temelji se na razlici u specifičnoj težini 1 l mošta i 1 l vode.

Rad s refraktometrom zasniva se na prelamanju svjetlosti koja prolazi kroz sloj mošta. Veličina kuta pod kojim se svjetlost lomi zavisi od gustoće mošta. Ako je gustoća veća to je lom svijetla veći i obrnuto. Lom svijetla se na skali refraktometra vidi u obliku manjeg ili većeg stupca sjene. Očitavaju se vrijednosti koje se nalaze na granici svijetlog i tamnog polja.

3.2.4. Određivanje kiselosti mošta i vina

Poslije šećera, najvažniji sastojak mošta su kiseline. Kiselost uzrokuju kiseline i njihove kisele soli koje se nalaze u slobodnom i vezanom obliku. Zajedno sa šećerom karakteriziraju tehnološku vrijednost svake sorte.

Količina kiselina kreće se u moštu od 5 do 12 g/l, a u vinu između 4 i 10 g/l. Količina kiselina ili ukupna kiselost mošta ovisi, ponajprije, o sorti vinove loze i stupnju zrelosti grožđa te vremenskim uvjetima tijekom dozrijevanja grožđa. U kontinentalnom dijelu sortni sastav i klima uvjetuju veći sadržaj kiselina u grožđu (moštu), dok je u primorskom dijelu sadržaj kiselina u grožđu nešto niži, a sadržaj šećera viši. Kako kiseline uglavnom potječu iz grožđa, odakle preko mošta prelaze u vino, važne su za niz biokemijskih reakcija u vinu, a naročito za okus vina. Osim toga, kiseline pozitivno utječu na vrenje mošta jer sprječavaju rad štetnih bakterija, koje se u kiseloj sredini teško razvijaju.

Organske kiseline (mošta) su vinska, jabučna, limunska, dok su u manjoj mjeri zastupljene jantarna, glikolna, oksalna, glukonska i glukuronska kiselina. Kiseline uglavnom potječu iz grožđa (nastaju kao proizvodi nepotpune oksidacije šećera u procesu disanja bobice), odakle preko mošta prelaze u vino, a manji dio nastaje u samom vinu transformacijom nekih sastojaka mošta u tijeku alkoholne fermentacije ili kasnije za vrijeme čuvanja vina. Svaka promjena u sadržaju bilo koje od njih, a naročito vinske i jabučne dovodi do osjetnih promjena u kiselosti mošta. Dijele se na nehlapive i hlapive. Nehlapive organske kiseline bitno utječu na aciditet vina. Hlapive organske kiseline predstavljaju grupu kiselina koje se nalaze u vinu, a koje pod određenim uvjetima mogu ispariti. Nastaju uglavnom kao sekundarni proizvodi alkoholne fermentacije ili mogu nastati u procesu raznih kvarenja vina.

Dva najvažnija načina izražavanja kiselosti su ukupna kiselost (titracijski aciditet) i realna kiselost (pH vrijednost). Ukupnu kiselost čine slobodne organske i neorganske

kiseline te njihove soli kao i druge kisele tvari koje se mogu titrati bazom. Kiselost se određuje metodom direktne titracije i metodom potenciometrijske titracije.

Metoda direktne titracije bazira se na neutralizaciji svih kiselih frakcija otopinom neke lužine. Na osnovi utroška lužine (NaOH) izračunava se ukupna kiselost. Kao indikator najčešće se koristi bromtimolplavi. Titracijska kiselost izražava se u g/l (kao vinska).

Metoda potenciometrijske titracije zasniva se na neutralizaciji kiselina i njihovih kiselih soli dodavanjem lužine (NaOH) do postizanja ekvivalentne točke titracije. Ekvivalentna točka titracije će biti pri pH 7 samo kod titracije jakih kiselina s jakim lužinama i obrnuto, dok će u svim drugim slučajevima ekvivalentna točka biti pomaknuta u kiselo ili lužnato područje. U slučaju neutralizacije vina ekvivalentna točka je pri pH 8,2. Kod ove metode nije potreban indikator.

Pod realnom kiselošću (aciditetom) mošta ili vina podrazumijeva se koncentracija slobodnih vodikovih iona u moštu i vinu. Kreće se od pH 2,8 do pH 4,0. Vrijednost ovisi o stupnju disocijacije pojedinačnih organskih kiselina te koncentraciji kalijevih i natrijevih iona (Jeromel, 2015.).

3.2.5. Sumpor u vinarstvu

Da bi proizveli zdravo vino, pri preradi grožđa, fermentaciji i njezi vina, nužna je upotreba određene količine sumpora. Sumporenje u podrumarstvu podrazumijeva korištenje sumpornog dioksida (SO_2), koji se u kiselom mediju vina nalazi u raznim oblicima. Pravovremeno i dovoljno sumporenje mošta i vina je jedna od najvažnijih tehničkih mjera, budući da razna svojstva sumporaste kiseline imaju znatan utjecaj na kvalitetu grožđa (Lemperle, 2009.). Koliko je sumpora potrebno ovisi o više faktora. Ponajprije ovisi o zdravstvenom stanju grožđa, zrelosti grožđa, temperaturi grožđa i mošta, o vremenskim prilikama tijekom berbe itd. Poznato je da svi mikroorganizmi pod djelovanjem sumpornog dioksida smanjuju aktivnost, a ugibaju uz primjenu veće doze. Otpornost mikroorganizama na sumporni dioksid je različita. Najmanje su otporne bakterije i plijesni, a kvasci ugibaju tek uz vrlo visoku količinu slobodnog sumpornog dioksida. U moštu kvasci podnose veće količine sumpora nego u vinu, jer u moštu ima više hranjivih sastojaka, a nema alkohola. Antiseptičko djelovanje SO_2 na kvasac ovisi i o stanju u kojem se kvasac nalazi. Najotporniji je u stanju razmnožavanja i burnog vrenja. U tom je stadiju puno kvasaca, a stvara se acetaldehid koji veže dio SO_2 (Zoričić, 1996.).

Sumpor u proizvodnji vina ima višestruku ulogu. Djelovanje sumporaste kiseline, koju do sada niti jedan drugi preparat nije mogao zamijeniti, počiva na raznim međusobno neovisnim svojstvima. Selektivno antimikrobiološko djelovanje sumporaste kiseline pri koncentracijama oko 50 mg/l koči razvoj divljih kvasaca, octenih bakterija, te bakterija jabučno-mliječnog vrenja, bez da znatno utječe na razvoj željenih kvasaca roda *Saccharomyces*. Deaktivira djelovanje enzima, prije svega onih zaslužnih za oksidaciju, pri čemu se sprječavaju reakcije posmeđivanja. Jednom od najvažnijih funkcija sumporaste kiseline smatra se vezanje i osjetilno neutraliziranje acetaldehida u acetaldehidsumporastu kiselinu. Paljenje sumpornih traka za dobijanje SO_2 je od davnina poznat postupak, koji je u vremenu isključive vinifikacije u drvenim bačvama bio najčešći i u većini slučajeva jedini oblik korištenja sumpora. U primjeni se koriste tanke trakice sa oko 2,5 g sumpora. Jedna trakica ukoliko izgori do kraja oslobađa 5 g SO_2. Velike vinarije većinom koriste tekući SO_2 pod tlakom, koji na tržištu dolazi u metalnim spremnicima, te se uz pomoć uređaja za doziranje direktno dodaje vinu.

Oblici sumpora koje se primjenjuju u vinarskoj praksi:

- elementarni sumpor;
- kalijev metabisulfit ($K_2S_2O_5$);
- plinoviti sumporni dioksid (SO_2);
- 5% sumporasta kiselina (H_2SO_3).

3.2.6. Selekcionirani vinski kvasac

Danas se u modernoj proizvodnji vina koriste selekcionirani vinski kvasaci. To su odabrani kvasci s bobica grožđa izolirani selekcijom u mikrobiološkim laboratorijima Instituta za vinarstvo. Takvi kvasci vrlo dobro provode vrenje mošta, a provrelo je vino zdravo i bistro. Kvasci se razmnožavaju pupanjem, a za tu aktivnost dobijaju energiju iz jednostavnih šećera koje sadržava mošt grožđa. Kvasci alkoholnog vrenja dijele se na rodove, vrste i sojeve, a za vinarsku praksu najznačajnije su vrste iz roda *Saccharomyces*. U prirodnoj populaciji se na bobici pojavljuju i druge vrste kvasaca koje su znatno brojnije. Uporabom sredstava za zaštitu vinove loze na površini bobica strada puno prirodnih kvasaca ili njihov broj smanji kiša ispiranjem, pa ih tek malo dospije u mošt. Sa slabom brojnošću u moštu oni ne mogu kvalitetno provesti alkoholno vrenje. Oni također

pretvaraju šećer u alkohol, ali pri tome stvaraju velike količine hlapive kiselosti (octene kiseline) i vrlo su osjetljivi na alkohol. Zbog toga ti kvasci vrlo brzo prestaju s fermentacijom, već na 4-5 vol% alkohola i ne mogu provesti fermentaciju do kraja. Prirodni kvasci ne mogu efikasno djelovati u specifičnim slučajevima npr. kod visoke doze šećera, sumpora, truleži, alkohola i niske temperature. U te prirodne „divlje“ kvasce spadaju vrste *Kloeckera, Hanseniaspora, Hansenula, Candida, Metschnikowia, Pichia, Rhodotorula i Brettanomyces* koji utječu na buduću kvalitetu vina. Zato se upotreba selekcioniranog vinskog kvasca preporuča svake godine i za svaki mošt jer usmjerava vrenje u pravom smjeru i garancija je dobrog budućeg vina. Ako se kod pojedine sorte žele naglasiti njezine specifične značajke ili obaviti vrenje na nižoj temperaturi, za tu su svrhu proizvedeni specifični selekcionirani kvasci. Tako postoje selekcionirani kvasci koji pridonose jačem oslobađanju aromatskih tvari. Zatim kvasci za vrenje pri niskim temperaturama, kvasci za proizvodnju pjenušaca, kao i oni za naknadno vrenje, te soj kvasaca visoke dovrelosti, koji se koriste kod proizvodnje vina s visokim postotkom alkohola. Prema tome, jedino primjenom selekcioniranih kvasaca dolazimo do vina visoke kakvoće, a to znači vina kod kojega je maksimalno izražena sortna specifičnost grožđa od kojeg potječe (Zoričić, 1996.).

4. Proizvodnja crnih vina

4.1. Vinifikacija crnih vina

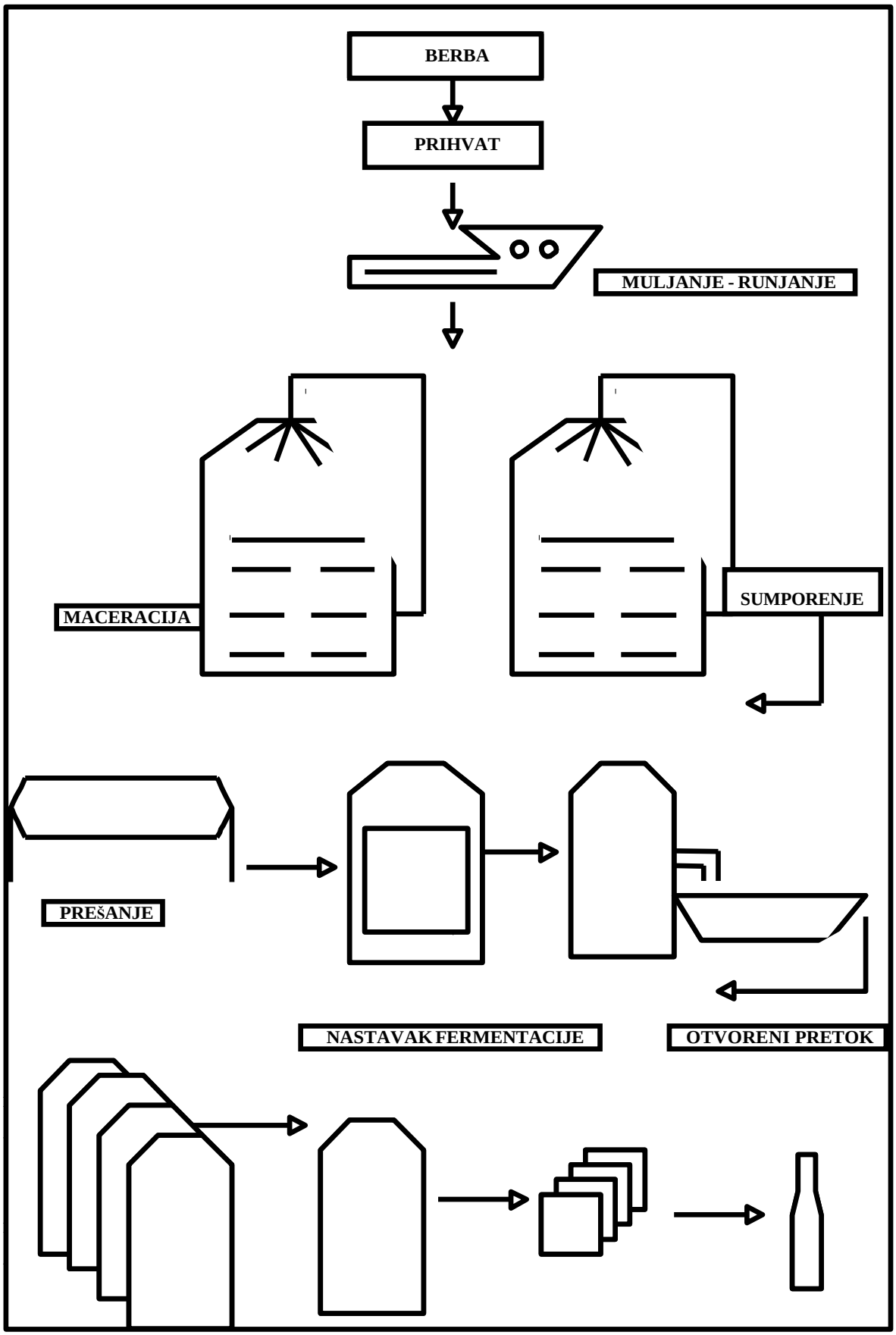
Crna vina dobijaju se paralelnim postupkom maceracije i alkoholne fermentacije mošta. Osnovni cilj ove faze je izdvajanje bojila iz stanica kožice u grožđani sok. Izluživanje boja postiže se vrenjem i maceracijom masulja. U vinarskoj praksi najčešće se primjenjuje klasična vinifikacija. Klasična vinifikacija crnih vina provodi se maceracijom krutih dijelova grozda (kožice, sjemenke i eventualno peteljke) u fazi fermentacije mošta. Postoje i drugi načini dobijanja crnog vina, npr. termovinifikacija i karbonska maceracija. Kako su crveni pigmenti smješteni u pravilu, samo u kožici bobice, crno se grožđe može vinificirati i na „bijelo“ ili rose vino, odvajanjem samotoka laganim prešanjem. Tako se u Francuskoj izraz „blanc de blanc“ koristi da bi se razlikovala bijela vina dobivena od bijelih sorata, od bijelih vina dobivenih od obojenih sorata (npr. u proizvodnji pjenušavih vina). Osim bojila izdvaja se tanin, ekstrakt i aroma, pri čemu važnu ulogu ima sorta i trajanje vrenja.

Ovisno o karakteristikama grožđa i tipa vina kojeg želimo proizvesti, maceracija može biti kraća ili duža. Tako se za mlada crna vina koja su namjenjena brzoj potrošnji (poželjno je da takva vina imaju finu aromu i voćnost te manju koncentraciju polifenolnih sastojaka) provodi kratka maceracija, dok se za vina namijenjena starenju (moraju imati veću količinu tanina - bolja struktura vina) provodi duža maceracija.

Uobičajene faze u vinifikaciji crnih vina su:

- muljanje - runjanje grožđa;
- sumporenje (sulfitiranje) masulja;
- maceracija i alkoholna fermentacija;
- odvajanje mošta od taloga ocjeđivanjem i prešanjem;
- završna alkoholna i eventualno malolaktična fermentacija.

Navedene su tipične faze za klasičan način vinifikacije crnih vina. Postoje i druge tehnike, koje prvenstveno omogućavaju veću automatizaciju (npr. kontinuirana vinifikacija, termovinifikacija i vinifikacija karbonskom maceracijom).



ručni i motorni pogon. Kako je crno grožđe manje osjetljivo na oksidaciju tako je i ovu fazu prerade lakše i jednostavnije odraditi. Treba paziti da se izbjegne mikrobiološka

kontaminacija, pogotovo ako je grožđe oštećeno ili protekne duže vrijeme do prerade. Iako peteljka sadrži puno polifenola izbjegava se maceracija s peteljkama jer se tu radi o „grubim“ polifenolima koji kasnije remete organoleptičke karakteristike vina.

Tablica 1. Utjecaj peteljke na sastav vina (Ribereau - Gayon i sur., 1976).

	Bez peteljki	Sa peteljkama
Alkohol (% vol)	13,2	12,7
Ukupna kiselost (meq/L)	86	78
Hlapiva kiselost (meq/L)	11,4	11,4
Ukupni polifenoli	38	58
Boja: intenzitet	1,28	1,18
obojenost	0,51	0,57

Izvor: www.veleri.hr

Iz tablice 1. proizlazi da se meceracija sa peteljkama, bez obzira na porast ukupnih polifenola u moštu, intenzivnost boje se znatno smanjuje. To se može shvatiti kao posljedica adsorpcije antocijana za drvenaste dijelove peteljke.

Jedan od najvažnijih efekata runjanja odnosi se na promjenu koncentracije tanina. Iz istraživanja proizlazi da 54% ukupnih tanina dolazi iz pokožice, 25% iz sjemenke i 21% iz peteljkovine.

Tablica 2. Utjecaj različitih dijelova grozda na fenolne spojeve i boju vina (Ribereau - Gayon i sur., 1976).

	Sok	Sok+pokožica	Sok+pokožica +sjemenke	Sok+pokožica+ sjemenke+peteljke
Boja: intenzitet	-	1,81	1,40	1,17
obojenost	-	0,39	0,43	0,48
Antocijani (g/L)	-	0,98	0,94	0,85
Tanini (g/L)	-	1,75	2,55	3,25
Ukupni polifenoli	5	32	47	56

Izvor: www.veleri.hr

Iz tablice 2. može se vidjeti da je najveća količina antocijana dobijena maceracijom s pokožicom, a najmanja maceracijom s peteljkom (posljedica apsorpcije krutih djelova grozda). S druge strane sadržaj tanina i fenolnih sastojaka najmanji je u varijanti mošt i pokožica, a najveći u varijanti maceracije s peteljkama. Zato u nekim slučajevima to može biti i koristan način prerade i faktor kvalitete (npr. u slučajevima kad želimo vina jake strukture koja će dugo vremena odležavati - sazrijevati).



Slika 5. Runjača - muljača u vinariji Josić

Autor: Kontrec, M. (2016.)

Nakon muljanja i runjanja mošt se prebacuje u posude za fermentaciju, uz prethodno manje sumporenje mošta. Time se štiti crni masulj od oksidacije (crno grožđe je manje podložno oksidaciji) a veće količine se dodaju kad je grožđe bolesno ili loše kvalitete. U posudama koje punimo moramo ostaviti prazan prostor od oko 20% volumena posude. To je zbog toga jer se fermentacijom stvara plin (CO_2) koji se diže prema gore, dižući pri tome i zadržavajući klobuk (drop - pokožice bobica) na gornjoj strani posude. Drop igra važnu ulogu u samom tijeku maceracije jer otpušta svoje sastojke (antocijane i tanine) i pospješuje fermentaciju.

4.1.2. Alkoholna fermentacija

Alkoholna fermentacija predstavlja jednu od osnovnih faza u procesu proizvodnje vina. Vrenjem mošta počinje stvaranje vina. U prošlosti je kod crnih vina bilo uvriježeno razlučiti „vinifikaciju u regijama s hladnom klimom“ i „vinifikaciju u regijama s toplom klimom“. Razdioba se temeljila na problemima vezanim uz termičku kontrolu fermentacije i sastav grožđa. Hladnije godine ili hladnije regije odlikuju se zakašnjelim, najčešće nedovoljno dozrelim grožđem. Ukupna kiselost je povišena što je s jedne strane dobro jer štiti mošt od kvarenja. Relativno niska temperatura grožđa (naročito u slučaju kada je grožđe isprano kišom) može otežati sam početak fermentacije. Fermentacija pri temperaturi od 25°C započinje nakon 12 sati, kod 17-18°C nakon 24 sata, a kod 15°C fermentacija započinje tek nakon 5-6 dana, dok kod 10°C gotovo da i ne kreće. Suprotno, u toplijim godinama berbe su ranije, grožđe ima višu temperaturu, moštevi su bogatiji šećerima što sve olakšava i ubrzava samu fermentaciju (izuzetno zbog prevelike koncentracije šećera fermentacija može biti također otežana). Pored toga, niska ukupna kiselost povećava opasnost od kontaminacije bakterijama i zahtijeva bolju pažnju i veću zaštitu masulja. Prema tome, temperatura (kontrola) je od temeljne važnosti, kako za normalan tijek alkoholne fermentacije tako i za intenzitet ekstrakcije pojedinih tvari tijekom maceracije, odnosno za ukupnu kvalitetu vina. Zato se i vinifikacija mladih, voćnih vina, namijenjenih brzoj potrošnji, odvija na nešto nižim temperaturama (do 25°C). Suprotno kod vina namijenjenih dužem čuvanju i odležavanju, maceracijom se nastoji provesti što bolja ekstrakcija svih fenolnih komponenti, pa se preporuča viša temperatura između 25-28°C pa čak i iznad 30°C. Tako visoke temperature (iznad 30°C) preporučuju se radi bolje ekstrakcije, ali samo u post-fermentativnoj fazi (kako se ne bi remetila fermentacija i degradirale fermentacijske arome vina).



Slika 6. Vinifikatori zapremine 3 000 l u vinariji Josić

Autor: Kontrec, M. (2016.)

4.1.2.1. Malolaktična fermentacija

Malolaktična fermentacija biološki je proces pretvorbe jabučne kiseline u mliječnu. Slično kao i kod alkoholne fermentacije, izuzetno je važno da selekcionirane malolaktične bakterije momentalno prevladaju divlje indogene mikroorganizme. Glavni zadatak ove reaktivacije je zaštititi bakterije od simultanih nepovoljnih uvjeta stvorenih nepovoljnim pH, sumpornim dioksidom, alkoholom, temperaturom i manjkom hranjiva. Idealan pH i temperatura osiguravaju selekcioniranim malolaktičnim bakterijama da se razmnože. Razgradnju jabučne kiseline provode mliječne bakterije, pri čemu uz mliječnu kiselinu sintetiziraju brojne hlapive spojeve od kojih su neki pozitivnog, a pojedini i negativnog utjecaja na kakvoću vina. Tijek ovog procesa mora biti kontroliran i usmjeravan kao i alkoholna fermentacija. Vina u kojima je završila malolaktična fermentacija više ne sadrže jabučnu nego mliječnu kiselinu, okus im je mekši, blaži i zaobljeniji, a aroma znatno kompleksnija nego kod vina u kojima nije nastupila malolaktična fermentacija. Međutim, u gotovo svim hrvatskim vinarijama malolaktičnoj fermentaciji ne pridaje se posebno značenje, te ona često u vinima protječe spontano i nekontrolirano ili se sprječava jakim sumporenjem. Malolaktična fermentacija oduvijek je bila prihvaćena kao dio tehnologije crnih vina, dok kod tehnologije bijelih vina i danas postoji dvojba o provedbi malolaktične fermentacije. Oduvijek su se bijela vina iz hladnijih klimatskih zona razlikovala od onih iz

toplijih krajeva, jer sadržavaju veću količinu kiselina. Stoga je reduciranje ukupne kiselosti vina postalo jedan vrlo važan dio tehologije i u proizvodnji bijelih vina hladnijih vinogradarskih zona (Zoričić, 1996.).

4.1.3. Maceracija

Crna vina dobijena maceracijom odlikuju se specifičnim karakteristikama, (vizualnim, mirisnim i okusnim) koje ih razlikuju od bijelih vina. Uz aromatske, dušične i mineralne tvari, polisaharide (naročito pektine), maceracija je zaslužna za nakupljanje fenolnih tvari (antocijani i tanini) koji generalno čine boju i strukturu vina. Ekstrakcija pojedinih tvari masulja, tijekom maceracije, mora biti u funkciji karakteristika i kvalitete grožđa, te tipa vina koje želimo proizvesti. Postoji nekoliko načina maceriranja:

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



Slika 7. Veliki macerator zapremine 10 000 l u vinariji Josić

Autor: Kontrec, M. (2016.)

Klasična maceracija izvodi se na temperaturi između 20 i 25°C. Vrenje tada teče tiho, a vina tako dobijena harmonična su s okusom i mirisom svojstvenim sorti. Temperatura viša od 25°C se ne preporučuje, jer tada dolazi do znatnijeg pogoršanja kakvoće vina.

Postoje različiti tipovi posuda za fermentaciju crnog grožđa. Dijele se na otvorene i zatvorene, te na one sa uzdignutim i one sa potopljenim dropom. Otvoreni tip posude, sa dropom na površini ranije se puno više koristio, a kod manjih proizvođača bio je gotovo jedini način maceriranja masulja. Taj način maceriranja ima određenih prednosti jer je kontakt mošta sa zrakom velik, pa su time i fermentacija i maceracija bolje. Naravno, učinak ovisi o učestalosti potapanja klobuka (potapanje klobuka omogućava ekstrakciju svih sastojaka), a uobičajeno je klobuk potapati 2-3 puta dnevno. Međutim, s druge strane, sama površina dropa nije zaštićena pa lako dolazi do većeg gubitka alkohola (i do 0,5 vol. %), a ono što je još gore do lakše kontaminacije štetnim mikroorganizmima (naročito loših godina kad je grožđe bolesno i zaraženo). Stoga je potrebno, čim dođe do tihog vrenja, otočiti mošt. Potapanje klobuka moguće je obaviti ručno ili pomoću pumpe (polijevanje). Umjesto potapanja klobuka moguća je varijanta „potopljeni klobuk“. Kod ove varijante drop je cijelo vrijeme u kontaktu s moštom. Međutim, određeni nedostatak predstavlja zbijenost klobuka (uslijed dizanja CO_2), tako da je ispiranje iz unutrašnjosti dropa otežano. Preporuča se stoga i u ovoj varijanti bar jedanput dnevno, ručno ili prepumpavanjem promiješati klobuk. U današnje se vrijeme maceracija većinom provodi u zatvorenim posudama. Posude sa hermetičkim zatvaranjem sprječavaju gubitak alkohola evaporacijom, manja je aeracija pa ne postoji opasnost (ili je vrlo mala) od zaraze mikroorganizmima budući da se masulj nalazi u kontroliranim uvjetima (zaštićen s CO_2).

4.1.3.1. Antocijani

Antocijani su skupina organskih biljnih boja koje se nalaze otopljene u staničnome soku. Mijenjaju boju prema pH-vrijednosti soka. U kiselom su ambijentu obično crveni, a u lužnatome plavi. Najčešće se nalaze u laticama cvjetova, katkad u plodovima, u jesenjem lišću ili u podzemnim organima. Na grožđu antocijani se nalaze na pokožici bobice. Odgovorni su za plavu, crvenu i ljubičastu boju te tako određuju boju vina. Boja crnih vina visoke kiselosti je vrlo živa, a u neutralnoj ili alkalnoj sredini dobija žuti ton. Sadržaj antocijana u vinu ovisi od više faktora kao što su sortiment, klimatski uvjeti, vrsta tla, nadmorska visina, voda, opskrba hranjivom, položaj vinograda, dozrelost grožđa i o

vremenskim prilikama u toj vegetacijskoj godini. Nakupljanje antocijana u kožici bobice događa se istovremeno s nakupljanjem šećera. U 1 kg grožđa pojedine sorte sadrže sljedeće količine antocijana: Cabernet sauvignon 800 mg; Plavac mali 700 mg; Merlot 600 mg; Teran 550 mg; Borgonja 500 mg; Granache 100 mg; Syrah 2000 mg; Alicant bouschet 10000 mg, kao i neki hibridi. Osnovni kriterij podjele vina na bijela i crna upravo je antocijan. Dakle, sve sorte koje sadrže antocijan pripadaju grupi crnih (crvenih) vina (Zoričić, 1996.).

4.1.3.2. Tanini

Tanini su prirodni organski spojevi, uglavnom esteri aromatskih hidroksikarbonilnih kiselina s viševalentnim alkoholima ili šećerima. To su biljni polifenoli, a prisutni su u voću, stablima i listovima, a sadrže ih i zeleni plodovi koji zbog toga imaju gorak okus karakteristično trpak. U grožđu, tanina ima u peteljkama, sjemenkama i kožici, a oni gotovom vinu daju teksturu i strukturu. Budući da crna vina fermentiraju u kontaktu s kožicama, sjemenkama, a katkad i peteljkama, zrelost tanina je posebno važna za proizvođače crnog vina (Law, 2006.). Crna vina sadrže veće količine tanina od bijelih iz razloga što se tanini nalaze u kožici koja je tamne boje, pa samim time vina koja stoje duže na maceraciji imaju više tanina. U grožđu najviše tanina sadrže sjemenke od 3-7%, a neke i do 15%, kožica 4,5%, meso 0,6-2% i peteljka 3-7%, a nekad i više (Zoričić, 1996.). Enološki tanini proizvedeni su ekstrakcijom tanina iz hrasta (kore i ploda), kestena, brezina drveta i drugog odgovarajućeg biljnog izvora uključujući i sjemenke grožđa. Taninske tvari utječu na intenzitet i stabilnost boje crnih vina, crvena boja postaje intenzivnija. U starim crnim vinima ulogu nositelja boje umjesto antocijana, koji se tijekom godina gubi, preuzima tanin.

4.1.3.3. Utjecaj dužine maceracije

Topivost fenolnih tvari sadržanih u čvrstim dijelovima mošta u fermentaciji, ovisi o vremenu maceriranja, ali ne postoji proporcionalnost između vremena trajanja maceracije i sadržaja fenolnih sastojaka. Poznato je tako da se tijekom maceracije intenzitet obojenja povećava prvih 8-10 dana, a nakon toga opada.

Nakon prve faze koja traje 5-6 dana najintenzivnija je ekstrakcija antocijana, s druge strane ekstrakcija ukupnih polifenola odvija se na drugačiji način. Nakon prve faze koja traje nekoliko dana i gdje je ekstrakcija vrlo intenzivna slijedi usporavanje i postepena

ekstrakcija polifenola. Ekstrakcija polifenola najviše ovisi o koncentraciji tanina, koja je u grožđu otprilike 10 puta veća (pokožica i sjemenke) od koncentracije antocijana. I druga istraživanja, također, ukazuju da karakteristike i porijeklo ekstrahiranih tanina ovise o dužini maceracije. Različiti dijelovi grozda (pokožica, sjemenke, peteljke) sadrže specifične fenolne spojeve čija je ekstrakcija varijabilna ovisno o uvjetima. Antocijani pokožice prvi se ekstrahiraju i to zato jer za njihovo otapanje nije potreban etanol. Otapanje tanina pokožice započinje kasnije, potpomognuto etanolom. Naposljetku, za ekstrakciju tanina iz sjemenki potrebno je duže vrijeme maceriranja jer je prisutnost etanola neophodna za eliminaciju lipida sjemenke. Tanini pokožice puno su mekši, ali mogu postati gorki ako je grožđe nedovoljno zrelo.

4.1.3.4. Utjecaj temperature na maceraciju

U klasičnoj je vinifikaciji toplina bitan element maceracije. Dovoljno povišena temperatura pospješuje ekstrakciju svih fenolnih spojeva. Istraživanja provedena u laboratorijskim uvjetima to zorno prikazuju u tablici 3. Tablica 3 prikazuje zajedničko djelovanje dužine maceracije i temperature.

Tablica 3. Utjecaj temperature na topljivost ukupnih polifenola i intenzitet obojenosti (Sudraud, 1963).

Temperatura	Ukupni polifenoli	Intenzitet obojenosti
20°C	44	0,71
25°C	48	0,87
30°C	52	0,96
20 - 37°C (srednja 29,5)	52	1,21
25 - 37°C (srednja 32,6)	60	1,41

Izvor: www.veleri.hr

Za mlada vina (za brzu potrošnju), koja trebaju biti lijepe rubin crvene boje i sačuvanih voćnih aromatskih karakteristika, preferira se umjerena temperatura (do 25°C). Ako se favorizira taničnost (vina za starenje) potrebna je temperatura od 25 - 30°C. Temperatura na početku fermentacije ne smije biti previše visoka (20°C) jer su kvasci naročito osjetljivi u fazi porasta.

4.1.4. Otakanje mošta i prešanje masulja

Otakanje se sastoji od odvajanja vina od dropa u posudu gdje će se dovršiti alkoholna i eventualno kasnije malolaktična fermentacija. Svakako posude moraju biti sasvim pune i zatvorene. Nakon odvajanja vina iz posude, slijedi faza vađenja ocjeđenog masulja i prešanja da se izdvoji preostalo vino. Pomoću crpke masulj se prepumpava u prešu. Osnovno pravilo prešanja je da se uz postupno otjecanje mošta mora osigurati paralelno povećanje i održavanje pritiska. To je potrebno kako bi se spriječilo naglo smanjenje volumena kanala za istjecanje mošta između krutih čestica masulja. Postupku prešanja treba pristupiti vremenski što prije, a trajanje ciklusa prešanja mora biti što kraće. Na taj se način izbjegava nepoželjna oksidacija masulja i mošta sa svim njezinim posljedicama. Prešanje s povećanim pritiskom u cilju povećanja randmana nije poželjno jer ide na štetu kakvoće mošta i vina (Zoričić, 1996.). Način postizanja pritiska ovisi o konstrukciji preše. Postoje nekoliko tipova preša, a dijelimo ih na:

- mehaničke;
- hidraulične;
- pneumatske;
- kontinuirane.

Masulj u preši koji istječe gravitacijskim tokom daje sok koji se naziva samotok, a sok koji istječe pod pritiskom naziva se prešavina. Samotok daje vino znatno bolje kvalitete od vina dobijenog prešanjem. U početku prešanja obično se ide sa nižim tlakovima koji iznose oko 0,7 do 1 bar. Tada se dobije prešavina prvih frakcija, koja se lako izdvaja i gotovo je jednaka samotočnoj frakciji. Povećanjem tlaka izdvaja se prešavina druge frakcije koja je vrlo različita od samotočne frakcije. Bitna stvar prilikom prešanja je da se masulj između faza nekoliko puta protrese (prorahli) u preši.

Vinima namijenjenim brzoj potrošnji nije preporučeno dodavanje prešavine, bez obzira što je samotok dosta lagane strukture. Dodavanje treba izbjeći i kvalitetnim vinima dobijenim od jako zrelog grožđa, jer se dobiju jako tanična vina. Suprotno tome dodavanje prešavine je često potrebno vinima za starenje. Dodani mali postotak prešavine čini ih kompletnijima i na okus homogenijima. Svojevrsna tanična agresivnost poželjna je vinima namijenjenim odležavanju u drvu ili barrique, a kasnije u boci. U praksi se uglavnom samotok i prešavina ne odvajaju.

Na kvalitetu prešavine utječe više čimbenika kao kvaliteta same sirovine, uvjeti punjenja preše i tijek prešanja, pritisak i broj ciklusa prešanja. Može se reći da vina prešavina imaju veću koncentraciju svih sastojaka osim alkohola.



Slika 8. Pneumatska preša zapremine 5 270 l u vinariji Josić

Autor: Kontrec, M. (2016.)

Tablica 4. Sastav samotoka i prešavine (Ribéreau - Gayon i sur., 1976).

	Samotok	Prešavina
Alkohol (% vol)	12,0	11,6
Reduktivni šećeri (g/l)	1,9	2,6
Ekstrakt reduktivni (g/l)	21,2	24,3
Ukupna kiselost (g/l H_2SO_4)	3,23	3,57
Hlapiva kiselost (g/l H_2SO_4)	0,35	0,45
Ukupni dušik (g/l)	0,28	0,37
Ukupni polifenoli	35	68
Antocijani (g/l)	0,33	0,40
Tanini (g/l)	1,75	3,20

Izvor: www.veleri.hr

Hlapiva kiselost prešavina je uvijek povišena naglašavajući rizik napada bakterija. Ukupna je kiselost prešavina generalno malo povišena. Najveća razlika je u bogatstvu fenolnih spojeva (antocijani i tanini) koja se očituje na vrijednosti ekstrakta.

5. Zaključak

Tehnologija proizvodnje vina veoma je složen proces. Pored potrebnog znanja, iskustva, fizičkog napora i vremena potrebno je uložiti dosta ljubavi i strpljenja kako bi nastala kvalitetna vina. Može se dogoditi da nepravilnim postupcima i učinjenim greškama prilikom prerade grožđa dođe do kvarenja vina ili dobijemo vino sa manama i nedostatcima. Takva vina mijenjaju izgled, kemijski sastav, organoleptička svojstva i nisu upotrebljiva za piće. Stoga treba obratiti posebnu pažnja na tehnologiju proizvodnje vina.

Bez obzira koja sorta je u pitanju ili o kakvoj je kvaliteti grožđa riječ, od berbe do početka prerade treba proteći što manje vremena. Za razliku od ručnog branja, prilikom mehanizirane berbe nije moguće izbjeći berbu trulog grožđa i lišća. Takvim načinom berbe grožđe je dosta oštećeno pa je utjecaj kvalitete grožđa bitno slabiji nego u odnosu na ručnu berbu. Za visoko kvalitetna vina u obzir dolazi isključivo ručna berba.

Prerada grožđa u mošt odnosno vino počinje od same berbe i presudna je za zdravstveno stanje i ostala svojstva vina. Bolesti i mane vina vuku svoje uzroke od početka prerade grožđa i uglavnom su posljedica nepravilnosti i grešaka počinjenih na startu, a odnose se na nepravilnu fermentaciju, kvalitetu grožđa, mjesto prerade i nečistoću posuđa. Bolesti uzrokuju mikroorganizmi, kvasci, bakterije i plijesni, a vino mijenja okus, miris i bistroću. Pravilnom preradom i njegom vina, higijenom podrumskih prostorija i posuđa te redovitom kontrolom fermentacije vina, može se sprječiti nastanak bolesti i mana. Da bi dobili kvalitetno vino sve postupke u proizvodnji od berbe, muljanja - runjanja, maceracije i fermentacije, treba kvalitetno i na vrijeme napraviti.

6. Popis literature

Andersen, O. M., Jordheim M. (2006): The anthocyanins. In Andersen O. M.., Markham K. R. (eds): Flavonoids Chemistry, Biochemistry and Applications. CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton: 471-551.

Benedict, R. H., Fleming J. W., Jones M. D. (1968.): Quality of machine-harvested grapes. Ark. Farm Res. 17(5): 10.

Escribano-Bailon, T., Alvarez-Garcia, M., Rivas-Gonzalo, J. C., Heredia, F. J., Santos-Buelga, C. (2001.): Color and stability of pigments derived from the acetaldehydemediated condensation between malvidin 3-O-glucoside and (+)-catechin. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 49: 1213-1217.

Esteban, M. A.., Villanueva, M. J., Lissarrague, J. R. (2001.): Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv. Tempranillo (Vitis Vinifera L.) grape berries during ripening. Journal of the Science of Food and Agriculture, 81: 409-420.

Hertog, M. G., Sweetnam, P. M., Fehily, A. M., Elmwood, P. C., Kromhout, D. (1997.): Antioxidant flavonols and ischemic heart disease in a Welsh population of men: caerphilly study. American Journal of Clinical Nutrition, 65: 1489-1494.

Jeromel, A. (2015.): Interna skripta vježbe, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo.

Jones, G. V., Davis, R. E. (2000.): Climate Influences on Grapevine Phenology, Grape Composition, and Wine Production and Quality for Bordeaux, France, American Journal of Viticulture and Enology, 51: 249-261.

Jackson, D. I., Lombard, F. B. (1993.): Environmental and management pratices affecting grape composition and wine quality – a review. American Journal for Enology and Viticulture, 44: 409-430.

Kong, J. M., Chia, L. S., Goh, N. K., Chia, T. F., Brouillard, R. (2003.): Analysis and biological activities of anthocyanins. Phytochemistry, 64: 923-933.

Law, J. (2006.): Od vinograda do vina, priručnik za uzgoj grožđa i proizvodnju vina. Veble Comerce, Zagreb.

Lawall, M., Rühling, W. (1982.): Fünf Jahre Traubenvollerntereinsatz im deutschen Weinbau. Der Deutsche Weinbau, 5: 194-200.

Lemperle, E. (2009.): Mane vina. ITD Gaudeamus d.o.o., Požega.

Maletić, E., Karoglan Kontić J., Pejić, I. (2008.): Vinova loza - Ampelografija, ekologija, oplemenjivanje. Školska knjiga, Zagreb.

Maul, D. (1982.): Ergebnisse beim Einsatz von Traubenvollerntern im Weinbaugebiet Rheinpfalz. Der Deutsche Weinbau, 21: 945-950.

Mirošević, N., Karoglan Kontić, J. (2008.): Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb.

Moreno, J., Peinado, R. A. (2012.): Enological Chemistry, Elsevier/Academic Press, San Diego, CA.

Musa, I., Šandrk, S., Kovačić, Ž., Matić, B. (1980.): Neki rezultati ispitivanja kombajna „Howard“ u berbi grožđa na sorti talijanska graševina. X simpozij aktualni problemi mehanizacije poljoprivrede, Šibenik, 255-267.

Narodne novine 102/04, 91/05, 71/06, 73/07, 8/08, 88/09, 24/11, 152/11: Pravilnik o minimalno tehničko-tehnološkim uvjetima za proizvodnju vina i voćnih vina te prodaju vina, drugih proizvoda od grožđa i vina kao i voćnih vina.

Peršurić, Đ. i Radeka, S. (2014.): Usporedba ručne i strojne berbe grožđa, te njihov utjecaj na kvalitetu vina sorte Malvazija istarska. Zbornik radova „49th Croatian & 9th International Symposium on Agriculture“, 104-108.

Ribereau-Gayon J., Peynaud E., Ribereau-Gayon., Sudraud P. (1976.): Science et Techniques du Vin, Vol. 3: Vinifications - Transformations du vin, Dunod, Paris.

Vinogradarski registar, Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, (2015.): Broj PG prema veličini vinograda i ukupna površina pod vinogradima prema sjedištu PG-a.

Zoričić, M. (1996.): Od grožđa do vina. Gospodarski list, Zagreb.

Zoričić, M. (1996.): Podrumarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb.

Whittenberger, R.T., Marshall, D.E., Levin, J.H., Cargill, B.F. (1971.): Bulk handling of „Concord“ grapes for processing: Quality evaluation. Paper presented at the annua meetings of the Amer. Soc. Agric. Enq. St. Jiseph, MI.

Internetske stranice:

http://www.agroklub.com

htpp://www.ireks-aroma.hr

http://www.krizevci.net

http://www.vinogradarstvo.com

http://www.veleri.hr

7. Sažetak

Tema ovog rada jest berba grožđa i proizvodnja crnih vina. U prvom dijelu rada koji se odnosi na berbu grožđa, razrađene su teme od same pripreme podruma za berbu, predikatnih berbi grožđa, određivanja šećera i kiselosti mošta i vina te je ukazan značaj sumpora u vinarstvu. Pošto je proizvodnja vina, a osobito crnih vina, složen proces, za dobro i kvalitetno vino bitno je da se grožđe na vrijeme obere, da su posude i alati za prijem grožđa čisti i da se proizvodnja tj. prerada obavi u kontroliranim uvjetima. Utjecaj načina berbe bitno utječe na kvalitetu vina koju želimo proizvesti. U drugom dijelu rada opisan je tijek vinifikacije crnih vina, od samog prijema grožđa do završne alkoholne fermentacije.

Također, velika je razlika u proizvodnji bijelih i crnih vina. Crna vina se od bijelih razlikuju ne samo po boji nego i po kemijskom sastavu, okusu i mirisu. Crnom se grožđu odmah nakon muljanja dodaju selekcionirani vinski kvasci te se grožđe stavlja u vinifikatore na maceraciju i fermentaciju. Crna vina podnose i veću količinu oksidacije u svim fazama njihove proizvodnje, punija su i ekstraktnija, manje ili više trpka zbog veće količine obojenih, taninskih i mineralnih tvari te dobijaju na kvaliteti dugogodišnjim čuvanjem u bačvama.

Ključne riječi: grožđe, berba, crno vino, maceracija, fermentacija

8. Summary

The main topic of this paper is harvesting and production of red wines. The first part of the paper is aimed at the methodoly of harvesting, the preparation of the basement and the decision making process of how much sugar and acid will be added to the wine itself, furthermore showing the significance of sulphur in the whole winemaking process. Although the winemaking process is complex, even more complex for red wines it is essential that the grapes are being harvested on time, the tools and containers shall be clean and disenfected and the whole process should be done under controlled conditions. The influence of harvest significantly affects the quality of wines we want to produce. The second part is describing the vinification process of red wines, from the early gathering of grapes until the final fermentation.

Also there is a major difference in the production of white and red wines. Red wines differ not only in color but also in their chemical composition, taste and smell. In the making of red wines, as soon as the crushing of red grapes is done, selected wine yeasts are being added and then the grapes are being stored in the fermenter for further maceration and fermentation. Red wines also contain the ability to store much greater amount of oxidation in all stages of the production itself. So they are more fuller in taste and more extract themselves, more or less bitter because of the higher ammount of colored and tanned minerals than in white wines, which lets them gain more quality over the years by preserving the wine in barrels.

Key words: grapes, harvest, red wine, maceration, fermentation

9. Popis slika

Slika 1. Podrum s inox tankovima u vinariji Josić 3
Autor: Kontrec, M. (2016.)

Slika 2. Podrum s drvenim bačvama u vinariji Josić 4
Autor: Kontrec, M. (2016.)

Slika 3. Vinograd Cabernet sauvignona vinarije Josić 7
Autor: Kontrec, M. (2016.)

Slika 4. Shema proizvodnje crnih vina 16
Izvor: www.veleri.hr

Slika 5. Runjača - muljača u vinariji Josić 18
Autor: Kontrec, M. (2016.)

Slika 6. Vinifikatori zapremine 3 000 l u vinariji Josić 20
Autor: Kontrec, M. (2016.)

Slika 7. Veliki macerator zapremine 10 000 l u vinariji Josić 21
Autor: Kontrec, M. (2016.)

Slika 8. Pneumatska preša zapremine 5 270 l u vinariji Josić 26
Autor: Kontrec, M. (2016.)

10. Popis tablica

Tablica 1. Utjecaj peteljke na sastav vina (Ribereau - Gayon i sur., 1976). 17
Izvor: www.veleri.hr

Tablica 2. Utjecaj različitih dijelova grozda na fenolne spojeve i boju vina (Ribereau - Gayon i sur., 1976). 18
Izvor: www.veleri.hr

Tablica 3. Utjecaj temperature na topljivost ukupnih polifenola i intenzitet obojenosti (Sudraud, 1963). 24
Izvor: www.veleri.hr

Tablica 4. Sastav samotoka i prešavine (Ribéreau - Gayon i dr., 1976). 26
Izvor: www.veleri.hr

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, smjer: vinarstvo i vinogradarstvo

Utjecaj načina berbe grožđa na tijek fermentacije i kvalitetu crnih vina

Marijan Kontrec

Sažetak: Tema ovog rada jest berba grožđa i proizvodnja crnih vina. U prvom dijelu rada koji se odnosi na berbu grožđa, razrađene su teme od same pripreme podruma za berbu, predikatnih berbi grožđa, određivanja šećera i kiselosti mošta i vina te je ukazan značaj sumpora u vinarstvu. Pošto je proizvodnja vina, a osobito crnih vina, složen proces, za dobro i kvalitetno vino bitno je da se grožđe na vrijeme obere, da su posude i alati za prijem grožđa čisti i da se proizvodnja tj. prerada obavi u kontroliranim uvjetima. Utjecaj načina berbe bitno utječe na kvalitetu vina koju želimo proizvesti. U drugom dijelu rada opisan je tijek vinifikacije crnih vina, od samog prijema grožđa do završne alkoholne fermentacije.

Također, velika je razlika u proizvodnji bijelih i crnih vina. Crna vina se od bijelih razlikuju ne samo po boji nego i po kemijskom sastavu, okusu i mirisu. Crnom se grožđu odmah nakon muljanja dodaju selekcionirani vinski kvasci te se grožđe stavlja u vinifikatore na maceraciju i fermentaciju. Crna vina podnose i veću količinu oksidacije u svim fazama njihove proizvodnje, punija su i ekstraktnija, manje ili više trpka zbog veće količine obojenih, taninskih i mineralnih tvari te dobijaju na kvaliteti dugogodišnjim čuvanjem u bačvama.

Rad je izrađen pri: Poljoprivreni fakultet u Osijeku

Mentor: prof. dr. sc. Suzana Kristek

Bro stranica: 36

Broj slika: 8

Broj tablica: 4

Broj literaturnih navoda: 29

Ključne riječi: grožđe, berba, crno vino, maceracija, fermentacija

Datum obrane: 20.03.2017.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. doc. dr. sc. Vladimir Jukić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. izv. prof. dr.sc. Drago Bešlo, član

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

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

Faculty of Agriculture in Osijek

University Graduate Study, viticulture and enology

The influence of grape harvest on fermentation and quality of red wines

Marijan Kontrec

Abstract: The main topic of this paper is harvesting and production of red wines. The first part of the paper is aimed at the methodoly of harvesting, the preparation of the basement and the decision making process of how much sugar and acid will be added to the wine itself, furthermore showing the significance of sulphur in the whole winemaking process. Although the winemaking process is complex, even more complex for red wines it is essential that the grapes are being harvested on time, the tools and containers shall be clean and disenfected and the whole process should be done under controlled conditions. The influence of harvest significantly affects the quality of wines we want to produce. The second part is describing the vinification process of red wines, from the early gathering of grapes until the final fermentation.

Also there is a major difference in the production of white and red wines. Red wines differ not only in color but also in their chemical composition, taste and smell. In the making of red wines, as soon as the crushing of red grapes is done, selected wine yeasts are being added and then the grapes are being stored in the fermenter for further maceration and fermentation. Red wines also contain the ability to store much greater amount of oxidation in all stages of the production itself. So they are more fuller in taste and more extract themselves, more or less bitter because of the higher ammount of colored and tanned minerals than in white wines, which lets them gain more quality over the years by preserving the wine in barrels.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: prof. dr. sc. Suzana Kristek

Number of pages: 36

Number pictures: 8

Number of tables: 4

Number of references: 29

Key words: grapes, harvest, red wine, maceration, fermentation

Thesis defended on date: 20.03.2017.

Reviewers:

1. doc. dr. sc. Vladimir Jukić, president
2. prof. dr. sc. Suzana Kristek, mentor
3. izv. prof. dr.sc. Drago Bešlo, member

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