



GOOD AF MANAGMENT

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА НА МИКРООКСИЖЕНАЦИЯТА

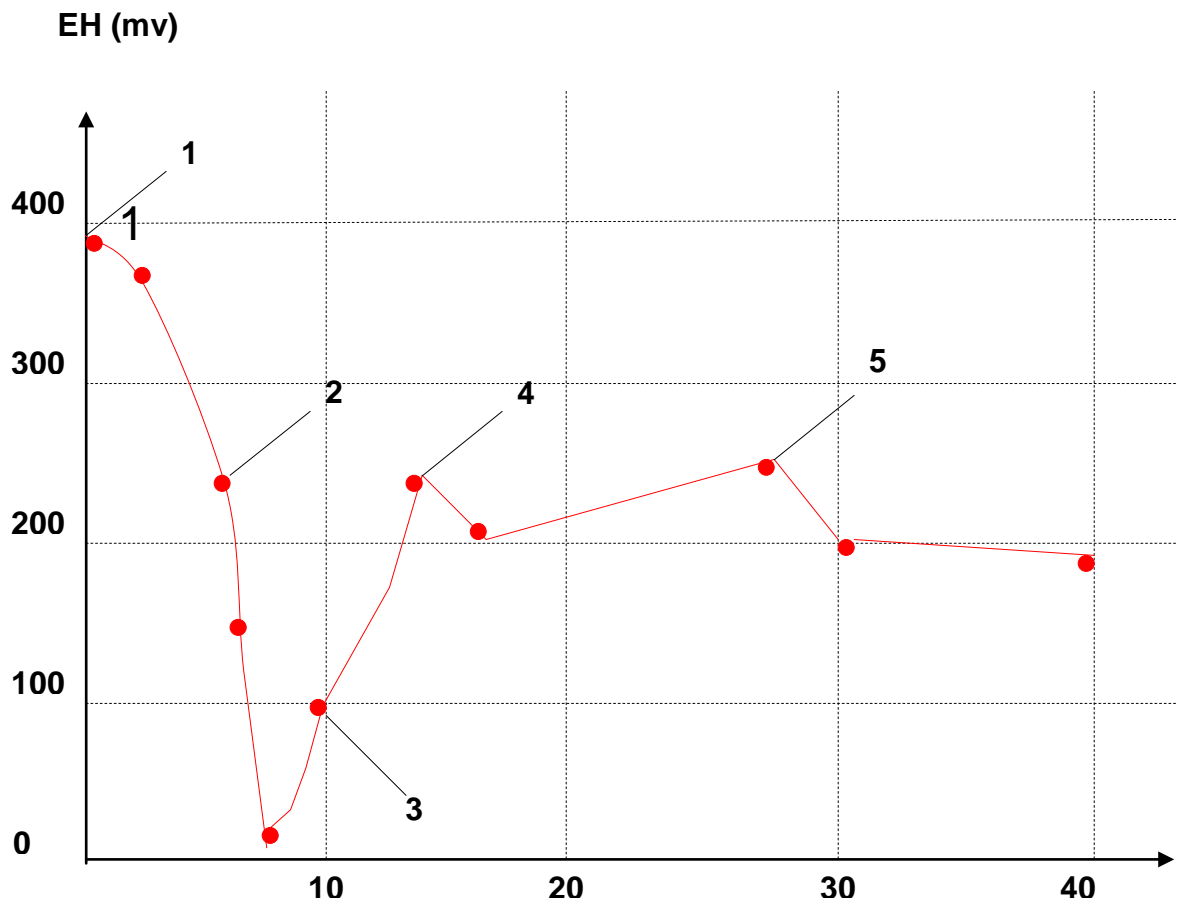
Оксидационни процеси във виното

Виното е уникален природен продукт, който се дължи на взаимодействието между грозде, дрожди и технология. Като натурален продукт виното преминава през множество биохимични реакции, като се започне от зреене на гроздето и се продължи с неговата беритба, алкохолна ферментация, стареене, бистрене и бутилиране. Много от тези реакции се дължат на природата и микроорганизмите, съпровождащи гроздето (Torija et al, 2001). По гроздовите зърна има различни бактерии, диви дрожди и плесени, които оказват известно влияние върху алкохолната ферментация, но основната доминираща роля се пада на ADY (активни сухи дрожди), които контролират развитието й. Развитието на тези дрожди се характеризира със специфична метаболитна активност, която определя ароматно-вкусовия профил на виното. Става дума за органичните киселини, висшите алкохоли и естери включени в групата на компонентите, които формират „ферментационния букет“ (Rapp and Vorsiki, 1991). Концентрацията на тези компоненти до голяма степен зависи от прилаганата технология на винифициране.

Много важен момент при избора на технология е да се вземе под внимание процеса на оксидация на виното, тоест влиянието на кислорода при различните фази на винифициране. Въпреки, че химията на взаимодействие между виното и кислорода е много сложна, тя е много важна за професионалния технолог.

Виното е сложна комбинация от химикали, повечето от които са създадени по време на АФ. Поради тази причина за него важи принципа на **ентропията**, тоест различните молекули на виното ще си разменят малки заразени частици, това е така нареченото **оксидационно-редукционно състояние** на виното. Във всяка химична реакция с два участника единия получава електрони (с други думи е редуциран), докато другия ги отдава (тоест е оксидиран). Тъй като процесите се случват едновременно, следва, че за да се извърши оксидация не винаги има нужда от кислород.

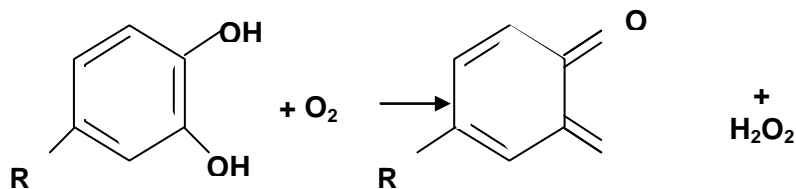
Оксидационно-редукционният потенциал на дадено вино се определя от състоянието на компонентните молекули, което е най-благополучно по отношение на енергията. Този параметър се променя според това на какво количество кислород е изложено виното (Фиг. 1).



Фигура: 1 Оксидационно-редукционен потенциал в бяло сухо вино (заимствано от VIVAS, 1999).

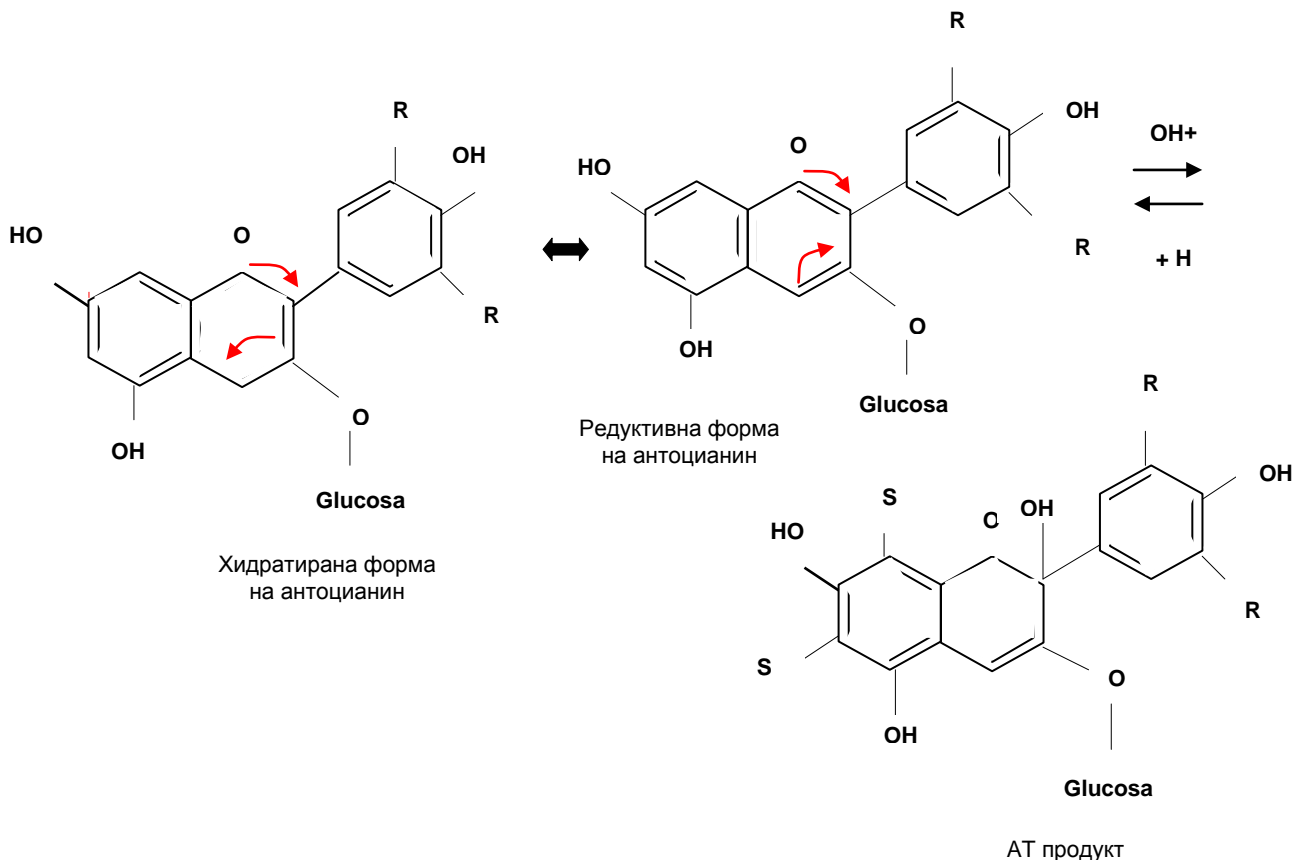
Наличието на контакт с кислород води до увеличаване на оксидационно-редукционния потенциал, тъй като кислорода се разтваря във виното, с което предизвиква оксидационни реакции.

Сега става по-сложно, тъй като кислорода, който е силно реактивен не влиза във взаимодействие директно с виното, а има нужда от оксидиращ агент. Това може да бъде метал катализатор, фенолно съединение или фотосенсибилизатор. (Boalton et al 1999) обяснява, че когато виното е в контакт с кислород ключовата реакция е оксидацията на мономерни феноли със специална реактивна група за да се формулира водороден прекис H_2O_2 . Пероксидът може да бъде изразходен при много други реакции или да бъде подтиснат от танини и други феноли или да формира ацеталдехид като реагира с етанол. Ацеталдехидът е важна молекула при оксидацията на виното. Известен е още като **етанол** и е продукт на алкохола. Той е органичен химичен компонент и представлява безцветна, леснозапалима течност, която има мирис на прясно нарязани ябълки, зрели плодове и кафе.



Ацеталдеhidът влиза в реакции с антоцианините, танините и оказва значително влияние върху цвета на червените вина и ароматно-вкусовия профил на бели и червени вина. Съдържанието на ацеталдеhid в белите и червените вина е респективно 11-493 mg/l и 4-212mg/l. В сравнение с белите вина, червените вина имат по-висок капацитет на абсорбиране на кислород, без да показват признаци на окисление. Това е така защото при червените вина имаме продължителна мацерация (контакт с твърдите части) и се извличат феноли (танини, антоцианини и комбинация от тях, които действат като буфери реагиращи с оксидиращи продукти като етанол. Цветът на червените вина се дължи на антоцианините, които се екстрахират от люспите на гроздовите зърна. Този цвят по време на винифициране на гроздето претърпява редица химични реакции (*Riberean-Gayon at all 2000*). Фенолните реакции във виното могат да генерират нови модифицирани танини, да деградират съществуващите танини или да направят комбинации от тях. Така например полимеризацията и деполимеризацията на танини или антоцианини оказват значително влияние върху сензорните характеристики на виното. Свързването на антоцианини и танини става по два начина в зависимост от концентрацията на кислород. Когато говорим за „**концентрация на O₂**” трябва да правим разлика от понятието „количество на O₂”, тъй като виното притежава способността да поглъща големи количества кислород, независимо от разтворимите концентрации. Вината, които са били в контакт с кислород са в състояние да разтворят кислород, докато се постигне равновесие в парциални налягания. Разтворимостта на кислород в дадено вино, наситено с въздух е около 6 mg/l и е относително ниска в сравнение с разтворимостта на CO₂ – 878 mg/l. при същите условия.

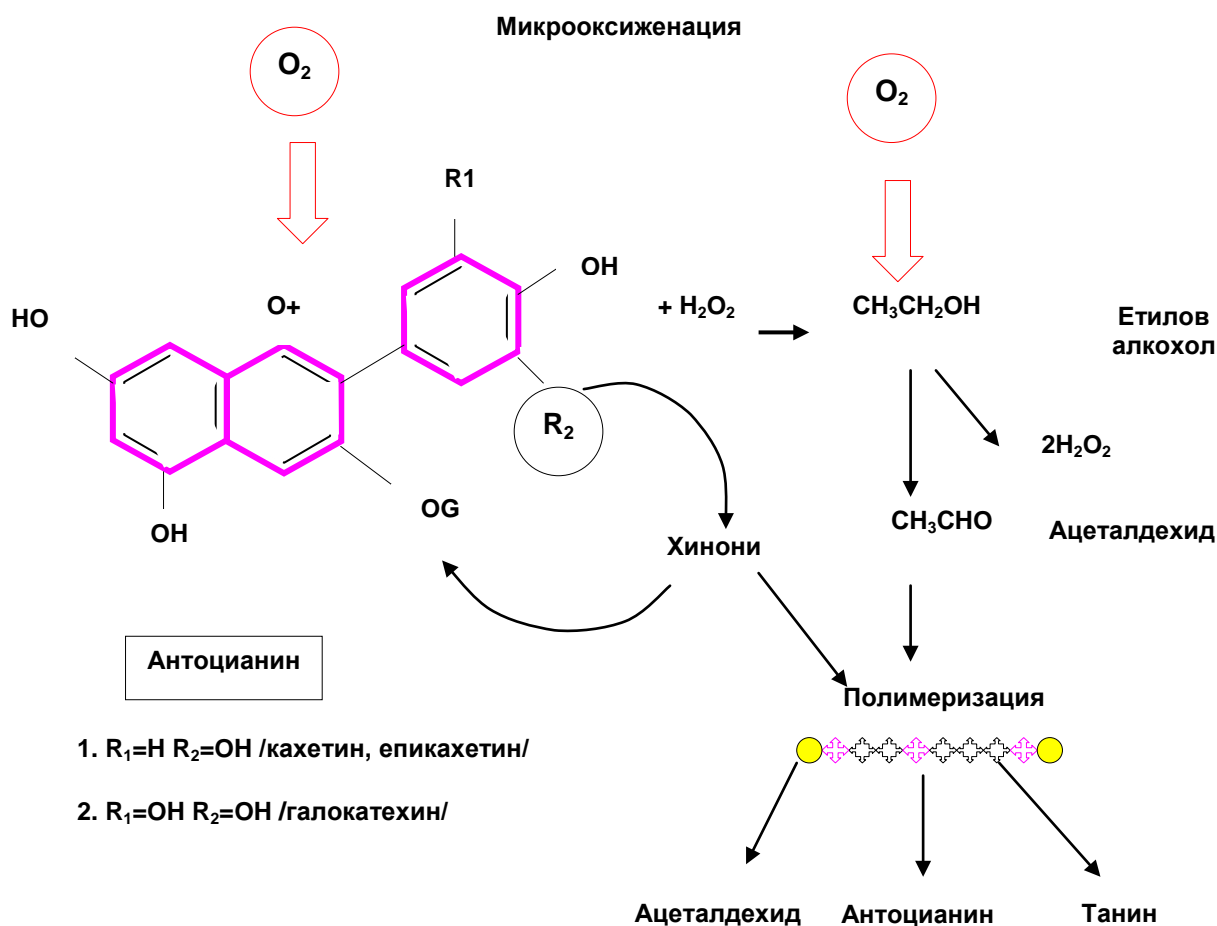
Според *Pasteur* разтворения във виното кислород се изчерпва постепенно. Различни изследвания в тази област показват, че процентното съдържание на остатъчен кислород е функция на времето, изминало след момента на насищане. В най-общия случай абсорбирането на O₂ се извършва бързо при червените вина (8-10 дни) и по-бавно при белите вина (40-50 дни). При редуктивна концепция (нисък редоксипотенциал) протича хармония, в резултат на която се разделя молекулата на танини и се обособяват два продукта: една неутрална молекула и една заредена молекула. Антоцианините реагират със заредената молекула и се получава нов продукт (АТ продукт), който е безцветен и е податлив на дехидратация.



Другият метод за свързване на танини – антоцианини е оксидативната полимеризация. Тук трябва да отбележим, че ацеталдахидът играе важна роля за формиране на фенолни полимери във виното.

Процесът е твърде сложен, но ще се опитаме да го дадем в графичен вид (Фиг. 2) Гроздовата мъст е богата на фенолни вещества: антоцианини и танини. Цветните антоцианини и по-малко цветните танини произхождат от различни източници:

- Представителите на антицианините: катехин, епикатехин са съставна част на гроздовите люспи и малка част от гроздовия пулп.
- Представителите на танините: глюкозамин, епигалокатехин, са съставна част на гроздовите семки.



ЛЕГЕНДА:

- 1 Съставна част процианидина-танин от семки;
- 2 Съставна част на процианидина-танин от люспи

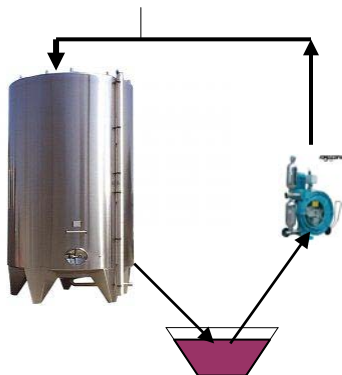
Фигура: 2 Образуване на алдехиден мост

Антоцианините са основните фенолни съединения, които осигуряват оцветяването на червените вина, като се характеризират със следното:

- Влизат в реакции директно с компоненти, екстрахирани от дъбовата дървесина;
- Податливи са на избелване, тоест на загуба на цвят във времето;

Танините стабилизират оцветяването, засилват киселинността и допринасят за стипчивостта и горчивината на виното. Ако в мъстта са налице достатъчно танини, то непосредствено след АФ в присъствието на O₂ антоцианините се свързват с тях. Образува се нов продукт, който е безцветен, но той подлежи на допълнително оцветяване във времето (тухлено-червен цвят). Ако количеството на танините в гроздовата мъст са недостатъчни или концентрацията на кислород е слаба, то виното не може да достигне желаното ниво на оцветяване и се налага да прилагаме **влагане**

на екзогенни танини (Flavatann BV Color) и използване на макрооксигенация. Макрооксигенацията представлява главно начин на манипулиране на фенолните структури на виното, чрез влагане на определени количества кислород в него.



Фигура: 3 Принцип на макрооксигенацията

Макрооксигенацията е метод на вкарване на кислород за относително дълъг период от време по време на АФ на червените вина. Това става:

- Чрез мощно прехвърляне от танк в танк;
- Чрез системата „Pump-over“;
- Чрез делестаж;

Макрооксигенацията оказва благоприятно влияние върху качеството на виното:

- Омекотява танините и по този начин редуцира астригентността;
- Засилва плодовия характер и подобрява стабилността на цвета;
- Гарантира нормална АФ, защото осигурява аеробна среда за развитие на дрождените клетки.
- Редуциране количеството на H_2S и производството на меркаптани и дисулфидни прекурсори;

ЗАБЕЛЕЖКА: Не се допуска микрооксигенация по време на ЯМФ.

Влагаме кислород в началото на АФ защото в този момент той въздейства на матрицата (антоцианини, полизахариди, танини), която се екстрахира от гроздето без риск от окисление на плодовите компоненти.

Повторното вкарване на кислород /след като вече се е образувала „шапката“/ се прави защото тогава имаме на лице голяма дрождена популация и е необходим кислород, за да се избегне риска от образуване на оцетна киселина.

Сама по себе си макрооксигенацията не произвежда цвят, а само подпомага да се задържи цвета получен от гроздовите люспи. (Фиг.2) илюстрира как H_2O_2 реагира с етанола до получаване на ацеталдеhid, който реагира с фенолните компоненти на виното (в частност с техните хинони). В резултат на това се получава „алдехиден мост“. Този алдехиден мост в последствие реагира с процианидините и антоцианините

на гроздето и да образува тримерни компоненти. Добавянето на O₂ в началото на АФ стимулира растежа на дрождите и поставя началото на защита на цветните молекули. През този етап на АФ виното е най-малко податливо на окисляване. Според **Andrew Debaud** главен консултант в ICV (Франция) използването на кислород по време на АФ е целесъобразно защото:

- Влагането на кислород през латентната фаза на АФ стимулира растежа на дрождите и повишава скоростта на АФ.
- При липса на кислород или ниски дози на кислород по време на АФ, дрождите са подложени на стрес и произвеждат повече летливи киселини (VA).
- Въвеждането на кислород по време на АФ (в началото на стационарната фаза) гарантира вина с изразен плодов вкус.
- Количеството на кислород, което следва да се въведе по време на АФ се дава от уравнението:

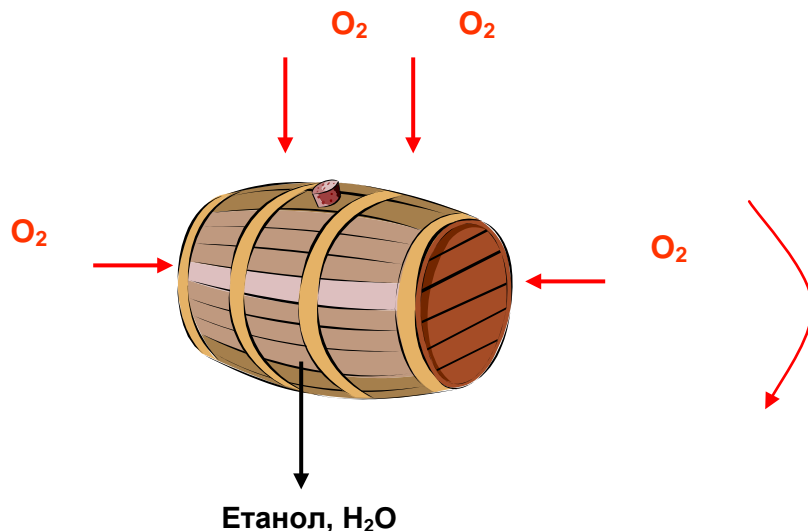
$$x.t.p=1\text{mg/l}$$

Където:

x = количество O₂ /hl
t = 1 sek
p = 3 бара

Практически макрооксигенацията се провежда по следната схема:

1. Влагане през латентната фаза 3-4 mg/l/ден
2. След като се оформи „шапката” се провеждат две макрооксигенации по 4mg/l/ден. Целта е да се запазят плодовите аромати и да се постигне образуването на VA. Ако се появят серни аромати то се провеждат 3-4 макрооксигенации на ден без да се увеличава дозата. Серните аромати се следят ежедневно и в момента, в който те изчезнат се връщаме към провеждането на 2 макрооксигенации на ден до края на АФ.



Фигура: 4 Влияние на O_2 при стареене в дъбова бъчва

По време на стареенето на виното в дъбова бъчва (Фиг. 4), протичат реакции благодарение на които се омекотяват танините и се повишава интензивността на цвета. Виното става по-стабилно и по-комплексно тъй като O_2 равномерно понижава концентрацията си. Така например O_2 се просмуква през „ОАК мембраните“ като първоначално започва бавна оксидация, след което протичат процеси на полимеризация и кондензация, след което концентрацията на O_2 след напълване на бъчвата до крайния момент на стареене намалява. Тези реакции са „последващи“. Нестабилните фенолни компоненти се окисляват първи. Тази реакция включва H_2O_2 , след което следват комплекс от реакции.

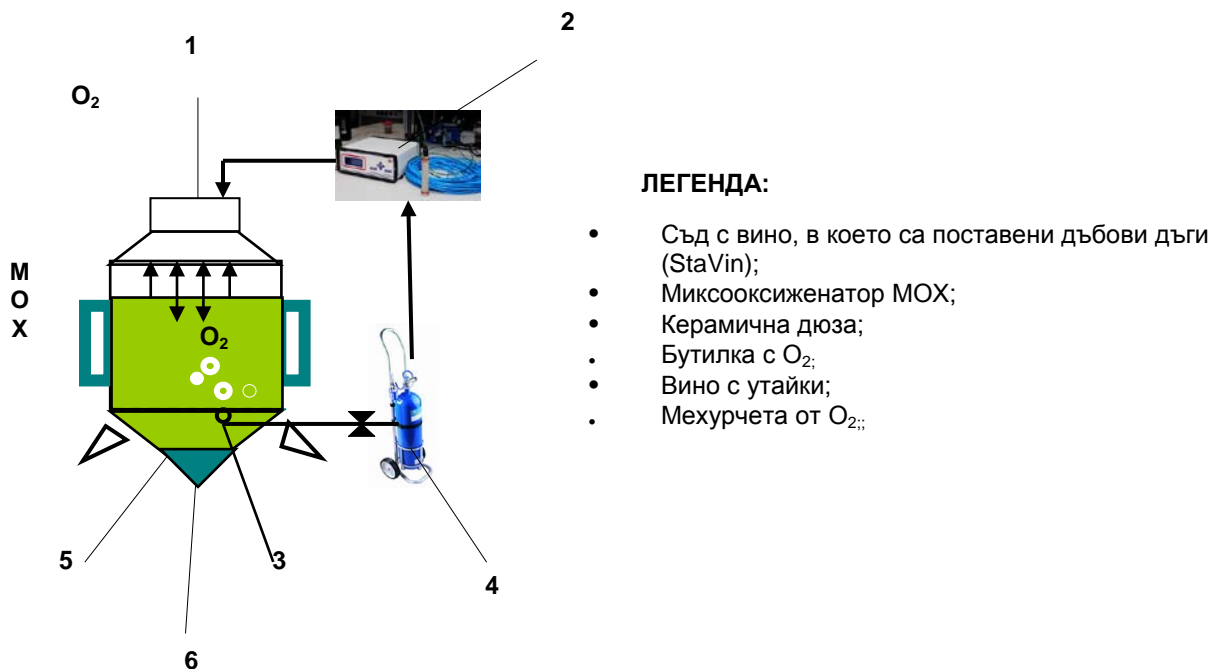
Нормалното количество кислород, което се просмуква през „ОАК мембраните“ на нова френска бъчва е 15-20ml/l/година. Това е началното количество на O_2 в дъбовата бъчва. Като се вземе под внимание, че бъчвите регулярно се завъртат то тази стойност може да се повиши до 30-40ml/l/годишно. Ако процеса на стареене се провежда в стара френска бъчва то количеството O_2 , което се просмуква пред „ОАК мембраните“ е значително по-малко – 10ml/l/година. Това е така защото по вътрешната страна на бъчвата се наслагват битартратни частици и други компоненти на виното. В този случай се налага да се подава допълнително количество O_2 отвън. Отчитайки физичните и химични принципи на окисляването можем да предложим следните добри практики.

- Пропускливостта на „ОАК мембраната“ може да се редуцира ако се повиши влажността на помещението, където се съхраняват дъбовите бъчви.
- Регулярното завъртане на бъчвите /на 3-4 седмици/ минимизира аеробните негативни влияния върху качеството на виното.
- Употребяваните дъбови бъчви не гарантират ефективно стареене на виното.
- Провеждането на АФ в дъбова бъчва гарантира повишаване на комплексността и характера на виното, тъй като имаме по-добро интегриране на дъбовите компоненти.

- Нивото на концентрацията на O_2 във виното, което старее в дъбова бъчва зависи от няколко параметъра: възрастта на бъчвата, типа на дървесината, и практиката на стареене на виното.

Същност на процеса микрооксигенация

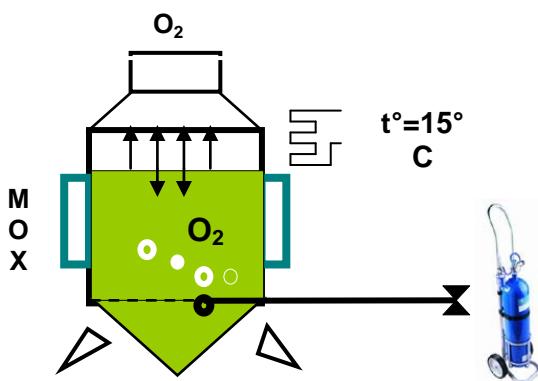
Макрооксигенацията (МОХ) е процес, при който виното е подложено на обработка с кислород, който се подава към него в контролирани малки дози (0,1 ml /л/месец до 10 ml/л/месец) за кратки периоди от време. Обикновено обработките се прилагат за кратки периоди, последвани от почивка и след това се прилагат отново. Тъй като тази процедура е комбинация от наука и изкуство, времето за почивка се разглежда като период за тестване на влиянието от предшестващата обработка. През този период технологът дегустира виното и в зависимост от вида и аромата решава дали има нужда от последваща обработка. Този метод за стареене на червени вина е разработен от **Patrick Ducournau (Франция)** през 1991 година, като се базира на идеята за „внасяне на O_2 във виното, чието количество е по-малко от това, което всъщност може да поеме”: С този процес се цели да се създадат условия за стареене на виното аналогично както в дъбова бъчва, съществена разлика се явява факта, че при МОХ влагането на O_2 е контролируемо.



Фигура: 5 Принцип на действие на система за микрооксигенация

Принципа на действие на системата MOX е следния:

1. Чистият кислород посредством микрооксигенатора (2) се подава от бутилката (4) в дъното на ферментационния танк (или танка за отлежаване) (1). За разпръскването на кислород се използва керамична дюза (3). Целта е да се подава в съда с вино близо до финните утайки във вид на малки мехурчета (микробрюлаж).
2. Въздушният мехур (съдържащ O_2) се пръска на повърхността на виното като една част от него се отделя във вид на газ от виното, а другата част остава в него.



Фигура: 6 MOX при винифициране на Riesling

Когато MOX се прилага върху бели вина тъй като те са особено чувствителни към O_2 е възможно кислорода да се свърже с леките и грубите утайки на виното и да предизвика промяна в цвета на виното (покафеняване). Вследствие на това се получават нежелани редукивни аромати. MOX може да се прилага само в случаите на ЯМФ на вино от сорта **Sauvignon Blank, Riesling**. Нормално белите вина се обработват в присъствието на инертен газ.

За да защити свежестта на белите вина обикновено преди бутилиране се препоръчва влагане на $1 \text{ mg/ } O_2/l$ (еднократно) и добавка на Vitamin C.

При червените вина MOX се прилага с цел да се осъществи полимеризация на фенолните компоненти и то по-специално по време на стареене на виното. Чрез полимеризацията се стабилизират антоцианините и се стабилизира цвета на виното. Освен това се подобрява ароматния профил и се редуцират редукивните нюанси в него.

При червените вина MOX се прилага в два варианта:

- а) След АФ и преди ЯМФ;
- б) По време на стареене на виното;

Микрооксигенация на червени вина

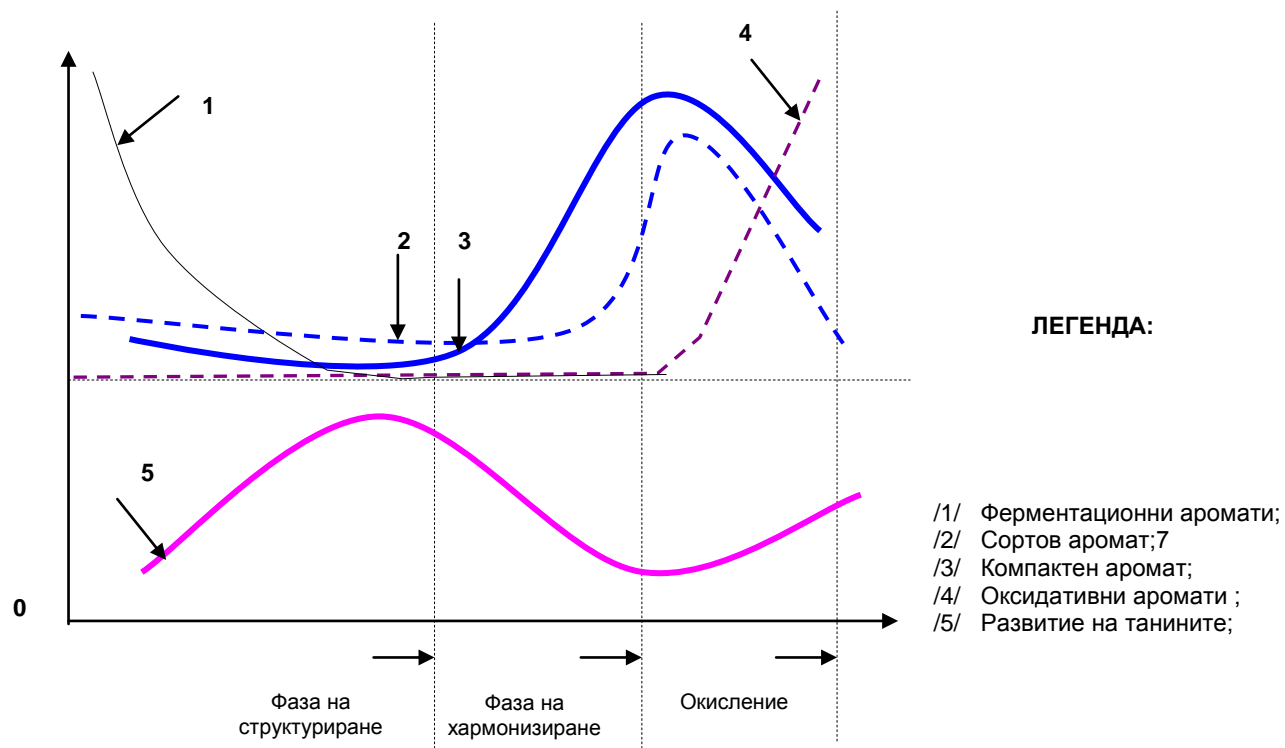
Микрооксигенацията е метод, който успешно се прилага при стареене на червени вина, като алтернативно решение на стареенето в дъбови бъчви. Това алтернативно решение се наложи в сферата на винарската промишленост през последните години, като за стареене на виното се използват неръждаеми съдове, в които се потапя обгорена дъбова дървесина под формата на чипс, блокчета, и др. Предимство на този метод е използването на малки количества дъбова дървесина, както и времето за стареене, което е с три пъти по-малко в сравнение с времето за стареене в дъбова бъчва.

Прилагането на МОХ в този случай ни дава следните предимства:

- Подобрява чувството в устата (структура с тяло)
- Стабилизира цвета;
- Повишава окислителната стабилност;
- Редуцира тревистия характер и редуцивните аромати;

Най-подходящото време за стареене на МОХ е при окончателно приключване на АФ с или без утайки. Самият процес на МОХ включва три основни фази (Фиг.7)

- Фаза на структурирането (преди и след ЯМФ)
- Фаза на хармонизирането
- Фаза на ситуацията



Фигура: 7 Органолептично фаза на развитие на виното по време на МОХ

Фаза на структурирането

Тази начална фаза на структуриране на виното зависи преди всичко от танините и по-точно от увеличението на таниновата структура на виното. Монометричните и олигометричните антоцианини в този момент са нестабилни и наличието на O_2 стимулира полимеризацията и повишава стабилността на цвета.

Идеалният момент за начало на MOX е директно след АФ и преди старта на ЯМФ, като срока на приложение е от две до шест седмици. Танините във виното се класифицират като: зелени, твърди, меки и сухи. (Zoecklein 2007) счита, че обработката на танините във виното ги променя от зелени и твърди до меки танини, но не оказва влияние върху сухите танини.

Втората фаза на структурирането започва след ЯМФ и добавянето на SO_2 , като през тази фаза се оформя окончателната структура на виното. Потенциалът на структуриране зависи от началната структура на виното. В случай, че виното е с висока концентрация на антоцианини и много ниска концентрация на танини, а концентрацията на антоцианини е малка, то съществува голям риск това вино да се характеризира със сухота.

При ниски нива на антоцианини и танини виното е проблематично (Paul, 2002). В случай, че MOX е стартирала след ЯМФ и доставянето на SO_2 трябва да се отчете факта, че SO_2 води до реакции, които придават на аромата редуционни тонове. Поради тази причина се препоръчва добавянето на SO_2 след като процеса на MOX е приключил. Освен това температурата по време на MOX играе важна роля за развиването на процесите. Така например с понижаване на температурите, разтворимостта на O_2 се увеличава.

С помощта на MOX можем да манипулираме фенолните структури на виното, а чрез постоянен контрол на процеса е възможно да влияем върху усещането в устата.

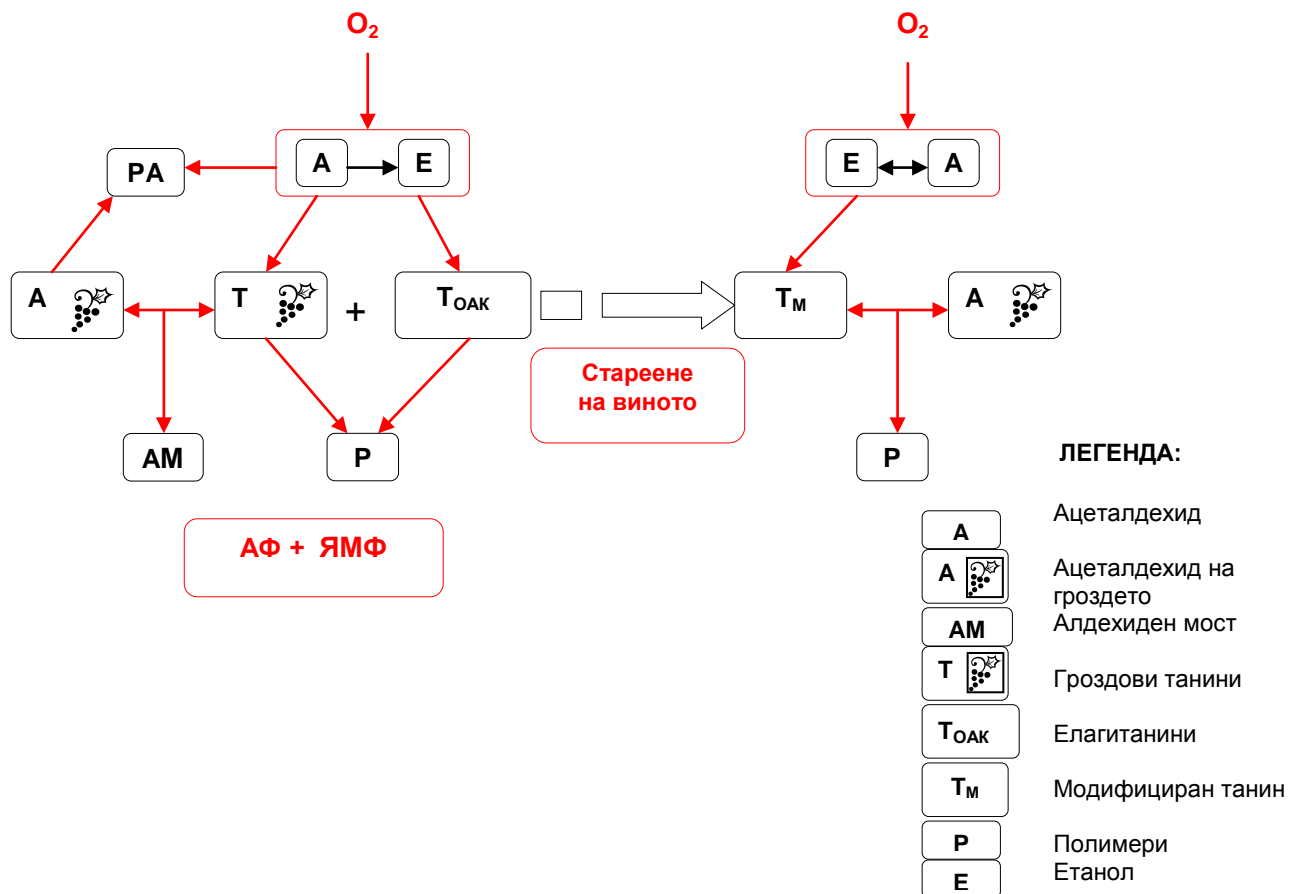
Г-н (Clare Smith (Vinnovation Inc) казва за микрооксигенацията :

„Това е техника, която може да се използва като уникален инструмент за това, която ние наричаме ITM (интегриран контрол на танина)“

Dr. Buzwe (UNI-DAVIS) счита, че за структурата на едно вино по-осезателна роля играят фенолите с по-малко мулекулярно тегло, отколкото тези с по-голямо мулекулярно тегло.

Формирането на структурата на виното, както и динамичното въздействие на астригентността са може би най-важните аспекти на MOX. Най-важната реакция на O_2 с

фенолните компоненти във виното е образуването на хинони и по-важното образуване на H_2O_2 - окислител, който е причина за създаване на ацеталдехиди.



Фигура: 8 Процес на модифициране на структурата на виното

Алдеhidът реагира с гроздовите танини в присъствието на O_2 , освен това като полимеризационен продукт свързва антоцианите с танините като се образува „алдеhidен мост“ (Фиг. 2).

Антоцианите са нестабилни компоненти, като по време на АФ реагират с други фенолни компоненти, в частност с флаванолите. В резултат на тази реакция се получават следните формирания:

1. Директна реакция между ацеталдехида и флаванолите.
2. Реакция предизвикана от алдехидът и формирането на алдехиден мост.
3. Формиране на пираноантоцианини с ацеталдехид атакува пирановия ринг с помощта на ацеталдехида.

С други думи по време на АФ гроздовите танини се окисляват, като са подложени на взаимодействие с ацеталдехида и ацеталдехида на гроздето. Тези реакции зависят до голяма степен от температурата. От друга страна във виното се екстрахират от дъбовата дървесина елагови танини (ОАК танини). Тези два танина се смесват и по време на отлежаването на червените вина това смесване играе важна роля за структурата на виното. В този момент O_2 води до окисление на таниновите съединения, което като резултат модифицира танините и се подобрява чувството в устата. Тук следва да отбележим, **че МОХ е ефективна процедура за вина които са богати на танини и антоцианини.** Според Ribercou-Gayon "танините са субстанции, които са способни да създават стабилни комбинации с протеини и полизахариди". Танините от гроздови семки (катехин, епикатехин) са молекули, които се характеризират като „танинови“. Те могат да бъдат агресивни или наситени, но не се чувстват в устата. Тук трябва да споменем един неоспорим факт за танините: **те нямат определен вкус, като други субстанции. По езика на консуматора има безброй вкусови протеинови телца, които при контакт с танина придават чувството за структура. Оттук следва и определението „усещане в устата“.**

Танините от гроздето са разтворими във вода и алкохол. По време на отлежаването на виното в дъбова бъчва или неръждаем съд с АДД се установява повишаване на мекостта на виното с полизахариди. Те се образуват вследствие от разрушаването на лигнина и освобождаването на полизахариди от клетъчните стени на дрождите и от бактериите, присъстващи в утайките (**Sur eies**). Това води до повишаване на полимеризацията на танините, тоест създават се благоприятни условия за уплътняване на утайките и загуба на стипчивост.

Професор W. Zoesklein докладва, че обема на едно вино, респективно неговото тегло и структура зависят от концентрацията на полизахариди, други захари (деривати от гроздето, дрожди, бактерии, ОАК и др. комерсиални продукти), процентното съдържание на етанола в % v/v в това число и глицерола). Върху структурата на виното отрицателно влияние оказват летливите компоненти съдържащи SO_2 , VSC_3 , поради тази причина една от основните цели е производството на такива компоненти да се минимизира.

Към горното определение относно чувството в устата на едно вино бихме добавили, че освен влиянието на процентното съдържание на етанола и концентрацията на полизахаридите - важен фактор се явява и количеството на разтваряне на O_2 , тъй като с негова помощ грубите танини стават „по-меки“. МОХ манипулира и фенолната структура на виното. Чрез МОХ O_2 влиза в съединение с антоцианините и по този начин влияе върху цвета на червените вина.

Фаза на с хармонизация

Фазата на хармонизация следва фазата на структурирането, като започва с процеса на стареене и завършва няколко месеца след бутилирането на виното. По време на този период танините започват да намаляват и таниновата структура омеква.

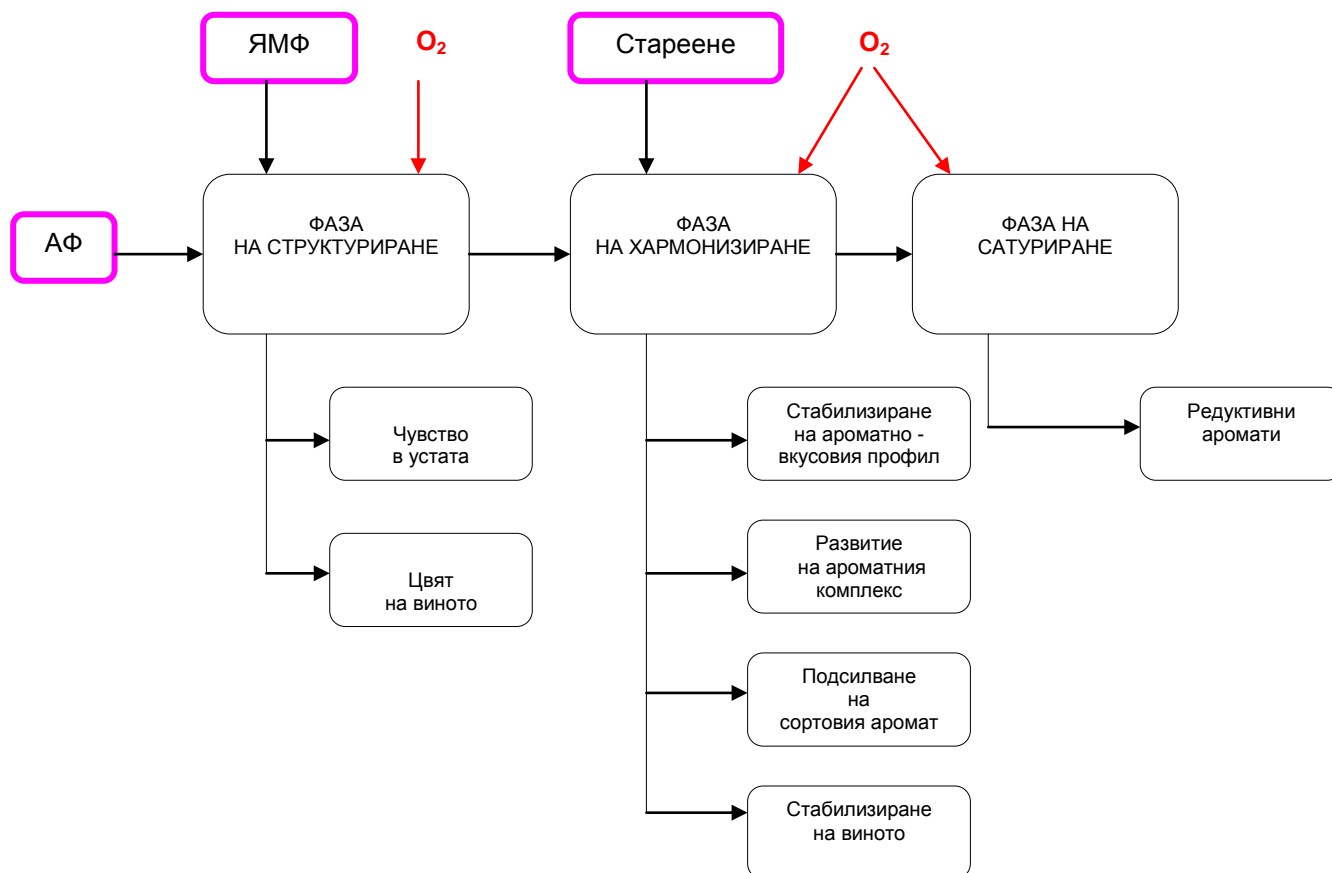
В тази фаза се забелязва развитие на аромата, като се наслагват ферментационния аромат и сортовия аромат и се получава комплексен аромат, който се развива контра на развитието на танините, тоест колкото концентрацията на танините спада толкова повече се увеличава комплексността на аромата. Дозата на O₂, която се подава във виното не бива да надвишава **1ml-2.5ml/l/месец (Parish et al, 20000)** в рамките на 1-6 месеца.

Ако виното е богато на антоцианини то концентрацията на O₂ може да се повиши в рамките на 3-4mg/l/месец, в продължение на пет месеца.

Фаза на сатурация

От (Фиг. 8) се вижда, че от определен момент танините стават по-сухи и това води до астригентност. Този момент е началото на фазата на сатурирането, тоест подаване на повече кислород отколкото е необходимо. Този факт налага да се провежда мониторинг на процеса МОХ.

На (Фиг. 9) са показани схематично фазите на процес МОХ и тяхното влияние върху формирането на ароматно-видовия профил на виното.



Фигура: 9 Еволюция на процеса МОХ

От казаното дотук можем да кажем, че най-точна дефиниция на понятията: структура и благоухаен вид на виното е дадена от г-н Kennedy (асистент в университета във Вашингтон), а именно:

„Структурата на виното е съвкупност от молкули на танини и антоцианини, а благоуханието на виното се определя от молекули на катахини и епикатахини”.

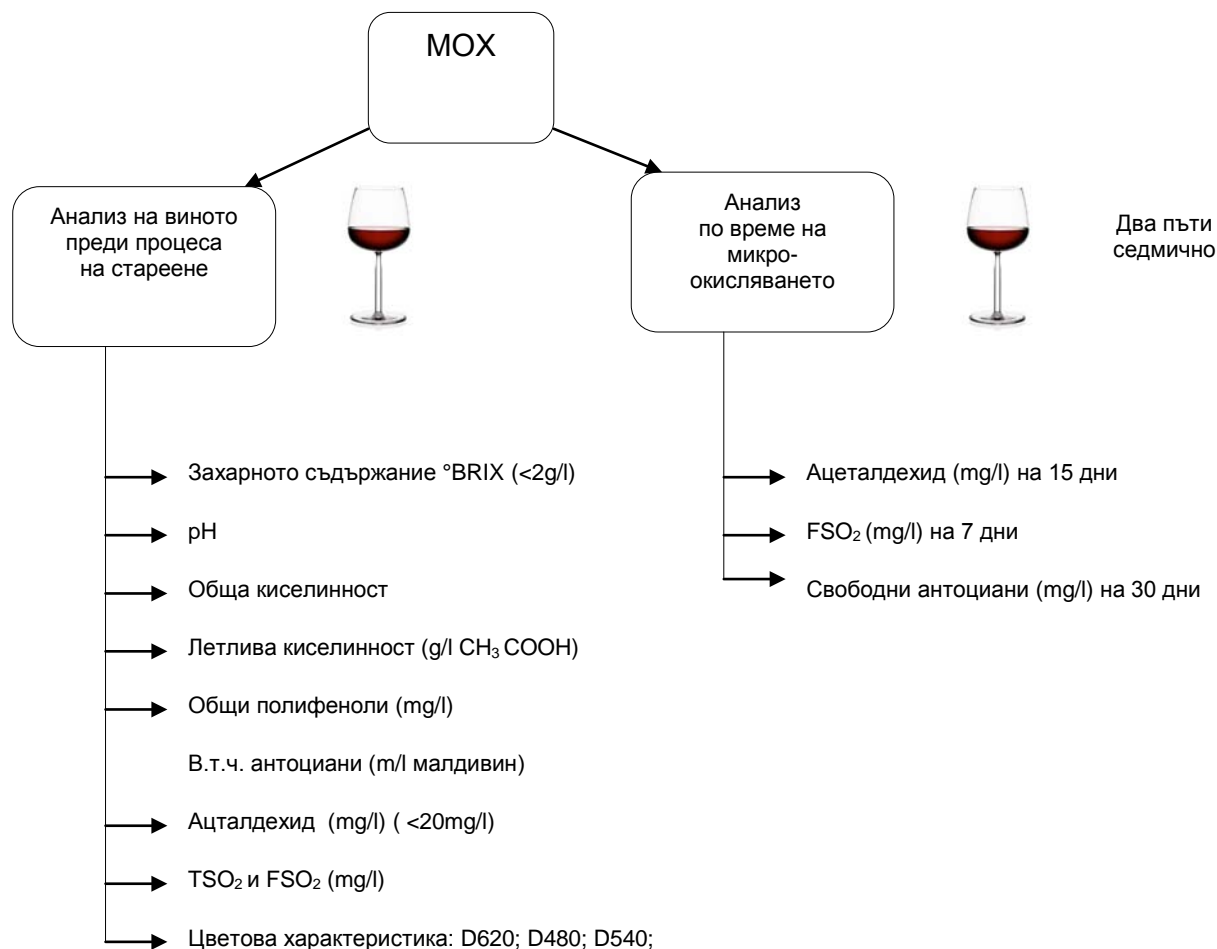
Мониторинг на процес Микрооксигенация

По време на процеса микрооксигенация виното трябва да се контролира. Контролират се следните параметри (Paul, 2002):

- a) **Разтворен O₂**: По време на MOX не трябва да се допуска нивото на разтворимия кислород да стане по-високо от общоприетото.
- b) **Свободен серен двуокис**: По време на MOX нивото на FSO₂ не бива да намалява.
- c) **Температура**: Това е един много важен параметър. MOX се прилага при t° = 14-17°C В случай, че температурата се понижи, то разтворимостта на O₂ се увеличава и реакциите се забавят. При повишаване на температурата реакциите са съвсем слаби.
- d) **Бистрота**: MOX се прилага при вина с бистрота 200 NTU.
- e) **pH**: По време на MOX pH влияе върху процеса като при по-ниски стойности (3,3). Не се забелязва влияние върху астригентността, киселинността и горчевината на виното.
- f) **Фенолни компоненти**: MOX оказва влияние върху фенолните компоненти и качеството на червените вина. Развитието на тези компоненти, когато прилагаме MOX (3 mg/l/месец) е твърде близко до това на фенолните компоненти във вино, което старее в дъбова бъчва. Тези резултати се получават само, ако MOX се комбинира с използване на ADD.

Оцетнокиселинните бактерии (ОКБ) **Brettanomyces** е известно, че са микроорганизми, които развалят качеството на виното. Тези организми се развиват във виното ако нивото на O₂ се увеличи (de Toit et al, 2006). ОКБ се получават от метаболизма на етанола в среда на кислород. Кислородът стимулира развитието на **Brettanomyces** и на практика MOX стабилизира този процес (Paul, 2002). С цел да се избегне негативното влияние на въпросните микроорганизми е необходимо да се направи следното:

- По време на мачкане на гроздето да се добавя SO₂ (50 mg/l);
 - Във готовото вино стойността на TSO₂ трябва да бъде 80mg/l за да сме сигурни, че е инхибирано развитието на **Brettanomyces**;
 - Да не се извършва MOX на грозде в недобро санитарно състояние;
 - Да не се извършва MOX при високи температури;
 - Да се контролира стриктно pH по време на процес;
- Мониторингът следва да се провежда по следната схема (Фиг. 10).



Фигура: 10 Изискване за провеждане на **МОХ**

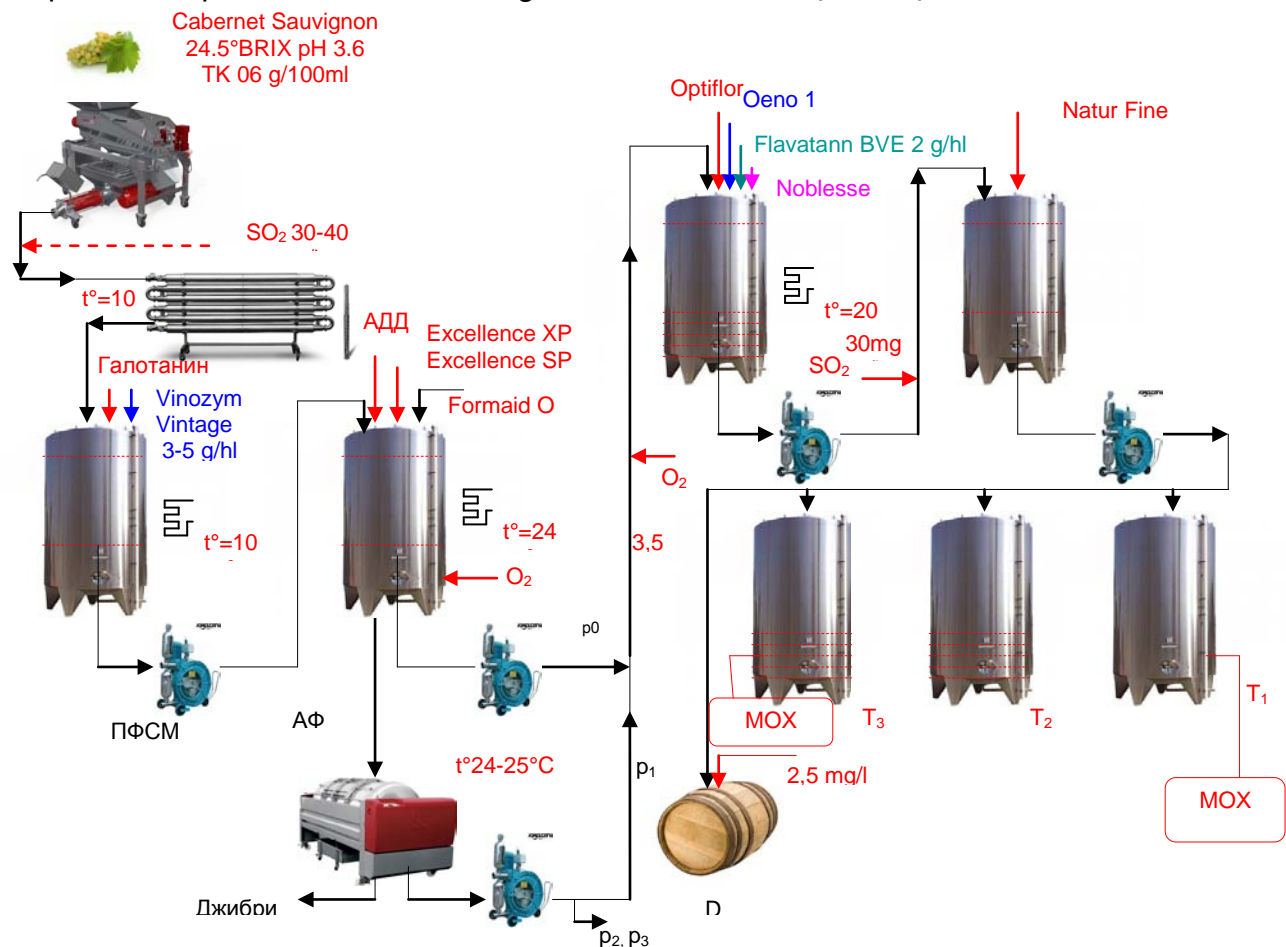
Приложение на **АДД** и **МОХ** при стареене на вино „Cabernet Sauvignon”

От много години се използват бъчви от обгорена дъбова дървесина с цел да се повлияе позитивно върху стареенето на белите и червените вина. От известно време алтернатива на бъчвата се явява отлежаването на виното в неръждаеми (SS) танкове в присъствието на обгорена дъбова дървесина под формата на чипс, блокчета, дъги и други. Тази алтернатива дава резултати по отношение на тялото и аромата близки до тези на виното, което е отлежавало в бъчва, но резултата се постига за много по-кратък срок. Единствената разлика е, че при дъбовата бъчва имаме просмукване на O₂ през „ОАК мембраните”.

След въвеждането на **МОХ** в SS танковете с **АДД** се създават условия съвсем близки до условията на стареене в дъбова бъчва - нещо повече този феноменален метод позволява на винопроизводителят да регулира количеството на подавания кислород.

Влиянието на **МОХ** при червените вина представлява интерес за изследвания сред специалистите от бранша. Проведени са редица експерименти: ще разгледаме

един от тях. През 2010 колектив под ръководството на **Federico Ricci** проведе експеримент с грозде **Cabernet Sauvignon** по схемата от (Фиг. 11)



Фигура: 11 Технологична схема на преработка на червено грозде

Провеждат се предферментационна мацерация на студено (ПФСМ) и АФ. По време на ПФСМ за да се подобри екстракцията на компонентите на гроздето и да се повиши рандемана на виното се влага ензим Vinozym Vintage FCE 3-5 g/hl и за да се предпази гроздовата мъст от окисление се влага още галов танин g/hl. ПФСМ се провежда в затворени неръждаеми съдове при $t^{\circ}=10^{\circ}\text{C}$ в продължение на 24 часа.

АФ се проведе с помощта на селекционерски дрожди **Excellence XP** и **Excellence SP** ((25 g/hl) в съотношение 1:1) Засяването на тези дрожди бе извършено едновременно с подаването на първите количества гроздова каша на дъното на съда. След като се напълни съда вложихме и храна с органичен произход (**Fermaid O**). С цел да се извлече максимално количество полифеноли приложихме метод - **pump over**. АФ продължи 10 дена, след което самотока **p₀** бе прехвърлен в друг съд, а останалата част бе пресована с преса **Bucher Vaslin XD100**. Първата фракция **p₁** бе прехвърлена в съда с **p₀**, а останалите в други съдове за самостоятелна обработка.

Съда за ЯМФ, в който са прехвърлени **p₀ + p₁** предварително е съоръжен с инфузионни торби с АДД, за да може да се получи по-фин и по-комплексен аромат на

виното. АДД е под формата на дъбови блокчета от френска дървесина, със степен на изпичане М+ и количество 3 g/l.

След като се приключи ЯМФ виното се прехвърля в нов съд, като се дозират и определено количество финни утайки, за да се създадат условия за стареене “sur lies”. Междувременно, се коригира SO₂ като се добавят 30 mg/l и се влагат стабилизатори на цвета – **NATUR FINE**.

От този съд виното се прехвърля като се разделя в четири отделни съда:

- T1** - Без O₂, без АДД;
- T2** - Без O₂, с АДД;
- T3** - С O₂, с АДД;
- DB** - Дъбова бъчва

Резултати и дискусия:

В съдовете T2 и T3 е прилагана микрооксигенация в продължение на девет месеца като първоначалната доза е 10mg/l/месеци и на третия месец е намалена на 5 mg/l/месец.

1. Развитието на CIS-lacton при стареене в рамките на 9 месеца при виното отлежавало в съд T1, тоест без дъбова дървесина и я приложихме ???? на MOX е нулево, докато при виното в нова дъбова бъчва расте експоненциално, тоест в третия месец е било 400 mg/l за да достигне около 1400 mg/l през деветия месец. Според (Chatonnet et al, 1990) това се дължи на свежата дъбова дървесина, която коригира позитивно стойностите на CIS; β- methyl – æ - acrolacton.
2. Наличието на АДД при вината от танкове T₂ и T₃ води до повишаване на концентрацията на guaiacol, eugenol и 4-methyl guaiacol. Този факт не се влияе от прилагането на MOX.
3. Прилагането на MOX по време на стареене увеличава интензитета на цвета и намалява количеството на свободните меркаптани и увеличава концентрацията на дисулфидите.
4. Прилагането на MOX омекотява астригентността на танините, и намалява вегетативните аромати (Parish et al 2000)
5. Използването на MOX е благоприятно за развитието на **Brettonomyces** и затова е важно да се контролира TSO₂ = 80 mg/l тъй като това количество серен двуокис инхибира тези микрооксигенации.

Изготвил:

/Директор Маркетинг и Иновации - Й. Бонев/