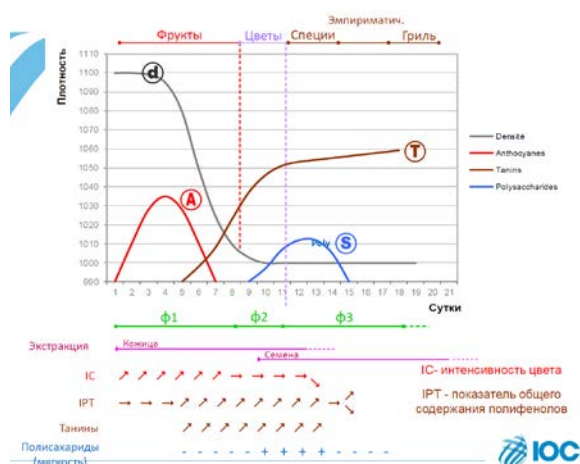


Вопрос об экстрагировании и стабилизации красящих веществ интересует многих виноделов, которые стремятся получить красные вина с интенсивным цветом, устойчивым в течение длительного времени. Это первый и очень важный параметр при оценке их качества. В современной винодельческой практике используют различные технологические приёмы и средства на разных стадиях производственного цикла, которые помогают в решении поставленной задачи.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Виноделам хорошо известна схема, представленная на рисунке слева. На графике показаны фазы экстрагирования антоцианов, танинов и полисахаридов, которые в совокупности определяют интенсивность цвета в красных винах.

## ЭКСТРАГИРОВАНИЕ АНТОЦИАНОВ...И ТАНИНОВ

Антоцианы в основном находятся в кожице виноградной ягоды (а также в окрашенной мякоти некоторых сортов). На концентрацию экстрагируемых антоцианов влияют многие факторы: сорт и санитарное состояние винограда, степень его зрелости, используемые методы винификации. Антоцианы надо сначала экстрагировать и затем стабилизировать на этапах до брожения, во время брожения и выдержки вина. Винодел проводит механические операции («пижаж» - погружение шапки, «ремонтаж» - перекачивание с помощью насоса, «делестаж»), чтобы разрушить кожицу и извлечь красящие вещества.

Интенсивность и периодичность механических операций зависит от сорта винограда, его санитарного состояния и уровня фенольной зрелости.

Однако, фенольной зрелости винограда удаётся достигнуть не всегда, и в этом случае надо адаптировать механические операции, чтобы избежать экстрагирования «зелёных» танинов и компонентов, ответственных за растительные, травянистые тона.

Нельзя вести речь об экстракции антоцианов, не упоминая об экстрагировании танинов. Известно, что диффузия антоцианов происходит главным образом в водной фазе, т.е. в начале процесса мацерации/настоя и брожения, а танинов, как и полисахаридов, - в присутствии спирта, следовательно, большей частью после завершения брожения. Между тем, стабилизация красящих веществ обеспечивается благодаря образованию прочных связей с танинами и полисахаридами.



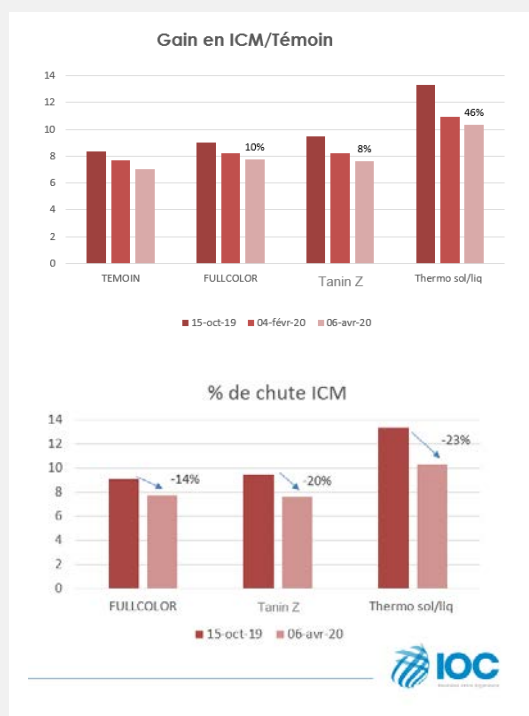
**MYZYM READY EXTRACTION** – ферментный препарат в жидкой форме с высокой концентрацией полигалактуроназы, которая высвобождает группу RG II (рамногалактуронан II). Это полисахарид винограда, содержащийся в стенках растительных клеток. Он способствует в большой мере стабилизации антоцианов. Кроме того, MYZYM READY EXTRACTION разрушает протеины, ответственные за выпадение в осадок красящих веществ.

## ФИКСАЦИЯ КРАСЯЩИХ ВЕЩЕСТВ

Стабилизация цвета достигается посредством связей танинов с антоцианами, но, прежде всего, образованием этилового мостика (антоцианы – ацетальдегид – танины). Ряд штаммов дрожжей продуцируют ацетальдегид на начальной стадии брожения. Целесообразно воспользоваться этим и добавить танины, чтобы быстро фиксировать красящие вещества уже в начальной фазе брожения. Внесение небольшой дозы винной кислоты на этом этапе также способствует получению более интенсивной окраски благодаря снижению pH.

**ТЕРМОВИНИФИКАЦИЯ или НЕЗРЕЛЫЙ ВИНОГРАД:** IOC рекомендует добавлять **FULLCOLOR** (20 - 40 г/гл или 2 – 4 г/дал в зависимости от нагрузки сусла полифенолами) через 24 часа после начала брожения. Дрожжевые полисахариды и эллаговые танины в сочетании с проантоцианидинами в составе препарата способствуют быстрой фиксации цвета. Сусло, полученное при термовинификации (с нагревом мезги), имеет тенденцию к существенной потере окраски на стадии порядка 1050 – 1040 ед. по плотности. В этом случае желательно второй раз внести танины до достижения указанного порога плотности.

Опыт проводился на обработанной термически мезге (сорт винограда Мерло – год урожая 2019 - Бордо), нагретой до 72 - 75 °C при помощи теплообменника труба в трубе, затем настоянной в ёмкости из нержавеющей стали в течение 8 часов. Сусло охладили до температуры 20-22 °C. Однородное сусло сульфитировали 2 г/гл (0,2 г/дал), задали дрожжи 20 г/гл (2 г/дал) и активатор брожения 20 г/гл (2 г/дал) Activit NAT. Сусло разлили в 4 ёмкости. Таким образом получили 2 ёмкости для контроля и 2 ёмкости для опыта с добавлением танинов (Fullcolor и танин Z). Чтобы дополнить эксперимент, в пятой ёмкости вместимостью 250 гл (2500 дал) не вносили танины, но оставили сусло частично на мезге, т.е. в контакте с твёрдыми частями виноградной ягоды. Танины добавляли через 24 часа после задачи дрожжей. Яблочно-молочное брожение с внесением препарата бактерий Maxiflore Satine проводили в каждой ёмкости. В процессе выдержки вина два раза производили переливку, и один раз в 2 месяца измеряли показатель цветности.



На графиках можно видеть, что при использовании FULLCOLOR интенсивность цвета выше на 10% по сравнению с контролем без добавления танина (анализ, сделанный в апреле 2020 г.). Мы наблюдаем также самый высокий показатель ICM (средняя интенсивность окраски или суммарная оптическая плотность) в опытном образце, который был оставлен на мезге. Это объяснимо, поскольку кожица ягоды, содержащая антоцианы, находилась в контакте с суслом в течение всего процесса брожения.

Но в том же опытном образце без добавления танинов спустя 6 месяцев выдержки мы имеем и самую большую потерю цвета (снижение показателя ICM на 23%). Тогда как в образце с Fullcolor ICM уменьшается только на 14%, что подтверждает более эффективную стабилизацию окраски.





Фиксации красящих веществ способствует также внесение материалов из древесины дуба [FEELWOOD](#), даже если главная цель их использования – уменьшить растительные тона, придать сладость во вкусе и комплексность ароматов.

В зависимости от сорта и особенно уровня фенольной зрелости винограда можно проводить мацерацию по окончании спиртового брожения, поддерживая температуру 32-34°C, чтобы создать условия для высвобождения полисахаридов, участвующих в формировании ощущения объёма во вкусе вина и стабилизации цвета. В любом случае такой технологический приём следует применять только, если виноградное сырьё в идеальном санитарном состоянии и достигло фенольной зрелости, особенно это касается семян. В противном случае рекомендуется слить ёмкость при плотности порядка 1010 – 1015 и завершить брожение в жидкой фазе, осуществляя аэрацию, которая содействует образованию ацетальдегида. Это принцип, на котором основывается микро-оксигенация.

## МИКРО-ОКСИГЕНАЦИЯ

**ПОЧЕМУ?** Микро-оксигенация – контролируемое насыщение красных вин малыми дозами кислорода, приём, который позволяет работать над цветом и структурой. Эффективный метод при производстве вин, предназначенных для быстрой реализации. При этом получают продукт «питкий», привлекательный для широкого круга потребителя, в частности, когда речь идёт о виноградниках, расположенных на равнинах или тяжёлых, глинистых почвах.

**КОГДА?** На практике микро-оксигенация применяется на 2 этапах технологического процесса: до начала и после завершения яблочно-молочного брожения. При проведении **до начала** ЯМБ преследуется цель – стабилизация цвета. В условиях отсутствия SO<sub>2</sub> и бактерий образующийся ацетальдегид задействован в создании этиловых мостиков между антоцианами и танинами. Микро-оксигенацию на этой стадии осуществляют, когда соотношение концентрации антоцианов и танинов в пользу антоцианов. Поэтому очень важно работать над извлечением максимального количества антоцианов в начале процесса мацерации и брожения (например, термовинификация, настой на мезге до брожения при низких температурах с добавлением средства биозащиты [GAIA](#), применение ферментов). Рекомендуется также использовать [штамм дрожжей](#) со средней кинетикой, чтобы иметь время для

экстракции красящих веществ на начальной стадии брожения. Если же концентрация танинов слишком высокая (перевес в соотношении антоцианы/танины в сторону танинов), то увеличивается ощущение сухости, что связано с образованием полимеров с длинной цепью, которые реагируют активно с протеинами слюны.

В противоположность этому, **после завершения** ЯМБ микро-оксигенацию проводят с целью улучшения органолептических характеристик: придать ощущение объёма во вкусе и смягчить танины.

**Какие дозы** кислорода? Естественно, каждый винодел задаёт себе такой вопрос, практикуя микро-оксигенацию, но определяется это главным образом по результатам **дегустации**. Основным критерием для отслеживания развития вина является восприятие ацетальдегида. При проведении микро-оксигенации до запуска ЯМБ кислород вносят в количестве порядка 40 - 60 мл/л в месяц в начале процесса, затем постепенно дозы уменьшают, когда появляется ацетальдегид, чтобы перейти в восстановительную среду. Длительность операции на стадии, предшествующей ЯМБ, составляет от 1 до 2 недель.

После завершения ЯМБ дозы вносимого кислорода делят на коэффициент 10. Продолжительность микро-оксигенации - от 6 до 8 недель.



## КАК ЭТО ПРОИСХОДИТ НА ПРАКТИКЕ?

**В присутствии древесины дуба или без неё?** Для крупных производственных структур, полностью оснащённых емкостным парком из нержавеющей стали, рекомендуется использовать альтернативные материалы из древесины дуба, в частности во время проведения последней операции «делестаж» при плотности около 1050. Дубовая щепка или дощечки-ставы (в зависимости от желаемого [ароматического](#) профиля) остаются в ёмкости во время проведения микро-оксигенации.

**Сульфитировать вино или нет?** Даже если SO<sub>2</sub> связывает частично ацетальдегид, образующий в процессе микро-оксигенации, целесообразно провести сульфитацию в дозе 1 г/гл (0,1 г/дал) по окончании спиртового брожения и разгрузки ёмкости в целях контроля развития микрофлоры. Применение хитозана (10 г/гл или 1 г/дал Qi Up XC) также позволяет задержать начало яблочно-молочного брожения на период первой фазы микро-оксигенации. Во время её второй фазы после ЯМБ следует предусмотреть сульфитацию (2 г/гл или 0,2 г/дал) за две недели до запланированного завершения микро-оксигенации. Интересно отметить, что вина, подвергшиеся микро-оксигенации, лучше выдерживают контакт с кислородом, поэтому можно предусмотреть меньшую дозу SO<sub>2</sub> своб. К тому же, большей частью речь идёт о винах быстрого потребления, для которых допускается более низкая концентрация SO<sub>2</sub>.

**На дрожжевом осадке или без?** Показатель мутности – главный фактор для регулирования процесса микро-оксигенации. Дрожжевые осадки в большом количестве могут абсорбировать вносимый кислород. Мутность 200 NTU оптимальна в первой фазе до ЯМБ. Качественные дрожжевые осадки (например, дрожжевой осадок в вине из сорта винограда Сира отличается фруктовыми ароматами и немного редуцитивный) можно отделить и поместить в ёмкость, сульфитировать (5 – 7 г/гл или 0,5 – 0,7 г/дал) и затем вводить во второй фазе микро-оксигенации после завершения ЯМБ.

**Температура и pH?** Микро-оксигенацию проводят после завершения спиртового брожения. Температура в пределах 15 - 19° С оптимальна для контроля процесса растворения кислорода в вине (что может привести к окислению в дальнейшем в случае низких температур). Что касается pH, то при значении выше 3,7 рекомендуется уменьшить дозы кислорода. Целесообразно подкисление сусла перед спиртовым брожением для снижения pH.

**Расположение** насадки-аэратора в ёмкости имеет большое значение (предпочтительно на дне). Рекомендуется производить отбор проб для дегустации через верх ёмкости, а не через дегустационный кран, который располагается обычно внизу и может оказаться слишком близко от диффузора-насадки. Наконец, следует проверять функционирование насадки-аэратора (он может засориться), опуская его в ведро с сульфитированной водой.

Дегустация: её результаты – основной параметр, который следует отслеживать. В первой фазе до проведения ЯМБ сенсорный анализ ежедневно проводит обученный дегустатор, способный определить разные концентрации ацетальдегида и разные пороги редуции (тона серосодержащих соединений). На практике контроль каждой ёмкости производится не по теоретически рассчитанным дозам кислорода, а в зависимости от развития ароматов и формирования структуры во вкусе вина (увеличение ощущения объёма и уменьшение растительных, незрелых оттенков). По окончании ЯМБ вина дегустируют один раз в неделю.

*Примечание: в начале яблочно-молочного брожения дозы кислорода составляют 4 - 5 мл/л в месяц, затем его подачу прекращают, это позволяет лучше воспринимать характерные особенности протекания ЯМБ.*