УДК/UDC 663.2 DOI: 10.21323/978-5-6041190-3-7-2018-2-100-103

Панасюк А.Л., д.т.н., проф., Кузьмина Е.И., к.т.н., Егорова О.С.
ВНИИПБиВП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
(Россия, г. Москва)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ РОЗОВЫХ ВИН К ПОЛИФЕНОЛЬНЫМ ПОМУТНЕНИЯМ

Аннотация. В статье приведены результаты изменения характеристик цветности и состава различных форм полифенолов розовых виноматериалов в результате обработки препаратами на основе поливинилполипирролидона (ПВПП). С целью проведения исследований в лабораторных условиях получали розовое виноградное сусло, в котором определяли массовую концентрацию мономерных форм фенольных веществ, массовую концентрацию лейкоантоцианов, индекс Фолина-Чокальтеу, массовую концентрацию красящих веществ и оптическую плотность при длинах волн 420, 520, 620 нм. Рассчитывали показатель dA, %, характеризующий долю антоцианов в красном цвете в сусле. Перед постановкой на брожение в сусло одновременно с дрожжами вносили исследуемые препараты. После окончания брожения в полученных виноматериалах определяли те же показатели, что и в свежем сусле. Анализ полученных результатов показал, что в виноматериалах, обработанных препаратами на основе ПВПП на стадии брожения, создается устойчивое равновесие антоцианов. В опытных образцах отмечено умеренное снижение лейкоантоцианов в сочетании с сохранением красящих веществ. Установлено, что обработка розовых виноматериалов препаратами на основе поливинилполипирролидона, а также проведение брожения при температуре 22ºС, способствует снижению содержания конденсированных форм фенольных веществ и позволяет получить виноматериалы стойкие к полифенольным помутнениям.

Ключевые слова: антоцианы, розовое вино, поливинилполипирролидон, поликлар, полифенолы.

A.L. Panasyuk, Doctor of Technical Science, Professor, E.I. Kuzmina, Candidate of Technical Science, O.S. Egorova
All-Russian Scientific Research Institute of the Brewing, Non-Alcoholic and Wine Industry - Branch of the V.M. Gorbatov Federal Research Center of Food Systems of RAS, Moscow, Russia

ENSURING OF PINK WINES STABILITY TO POLYPHENOL TURBIDITY

Annotation. The article shows the results of changing the color and composition characteristics of various forms of pink wine material polyphenols as a result of treatment with preparations based on polyvinylpolypyrrolidone (PVPP). For the purpose of conducting research under laboratory conditions, was obtained pink grape wort in which the mass concentration of phenolic substances monomeric forms, the mass concentration of leucoanthocyanins, the Folin-Chokalteu index, the mass concentration of colorants and the optical density at 420, 520, 620 nm were determined. Was calculated the indicator dA, %, representing the proportion of anthocyanins in red wort color. Before the fermentation in wort, simultaneously with the yeast, the tested preparations were added. After the end of fermentation, the same indices were determined in obtained wine materials as in the fresh wort. The analysis of the obtained results showed that in wine materials treated with preparations based on PVPP at the fermentation stage, created a stable equilibrium of anthocyanins. In the experimental samples, there was a moderate decrease in leukoanthocyanins in combination with preservation of coloring substances. It has been established that processing of pink wine materials with preparations based on polyvinylpolypyrrolidone, as well as fermentation at a temperature of

22 °C, helps to reduce the content of phenolic substances condensed forms and allows to obtain wine materials resistant to polyphenolic turbidities.

Key words: anthocyanins, pink wine, polyvinylpolypyrrolidone, polyclar, polyphenols.

Химический состав винограда и вина включает соединения, представляющие разные классы - углеводы, органические кислоты, фенольные, азотистые, минеральные и другие вещества [1, 2]. Большое значение в формирования типичных свойств — вкуса и цвета вина — имеют фенольные вещества. Они относятся к наиболее легко окисляемым составным частям винограда и вина. Конденсируемые фенольные соединения активно участвуют в окислительно-восстановительных процессах созревания вин, являясь переносчиком кислорода. Полимеризуясь, они выпадают в осадок, а взаимодействуя с белками, дают неустойчивые коллоидные комплексы — таннино-белковые соединения, вызывающие помутнения. Важнейшее свойство фенольных веществ заключается в их способности к ферментативному окислению под воздействием различных оксидаз или в аэробных условиях — под действием солнечного света, что приводит к побурению вина. Роль фенольных соединений в образовании помутнений вин чрезвычайна велика. Регулируя их состав и количество, можно влиять на стабильность вин [3].

В настоящее время в винодельческой промышленности уделяют большое внимание препаратам по предупреждению появления помутнений или по борьбе с ними [4, 5].

Среди препаратов, применяемых для стабилизации вин, широкое распространение получили высокомолекулярные соединения на основе N-винилпирролидона. N-винилпирролидон – виниловое соединение, в котором непрелельный радикал связан с азотом: CH_2=CH-NR, где R – одно- или поливалентный радикал. Он относится к классу виниллактамов. Полимер N-винилпирролидона - поливинилпирролидон (ПВП), получают полимеризацией N-винилпирролидона в водном растворе под действием инициатора – перекиси водорода в присутствии фосфатных или пирофосфатных комплексов меди или железа. Процесс получения ПВП протекает с хорошо регулируемой скоростью и позволяет получить полимер с молекулярной массой 6000-10000 [6]. Обработка ПВП рекомендуется для всех типов вин, склонных к помутнениям, обусловленным появлением окисленных фенольных веществ, которые известны под названием оксидазный касс (побурение), и обратимых помутнений коллоидного характера, вызываемых выпадением в осадок фенольных и белковых веществ.

Технология получения препаратов на основе ПВП обеспечивает эффективное и высоко селективное снижение содержания полифенолов, вызывающих окисление и как результат – изменение цвета, возникновение помутнений, потерю свежести аромата и возникновение изменений вкуса виноматериалов и вин.

В настоящее время предложены препараты на основе ПВП с различной степенью полимеризации специально для обработки вина, в частности, следующие продукты:

1. Поликлар 10 (Polyclar 10) имеет средний размер частиц 25–35 мкм. Стабилизатор вина, применяемый, в том числе, для обработки пива.

2. Поликлар В (Polyclar V) имеет размер частиц 25 мкм. Обеспечивает максимальное удаление полифенолов – катехинов и лейкоантоцианидинов, вызывающих «розовые» и «коричневые» реакции (побурение) в вине как результат окислительной полимеризации. Обладает большой площадью поверхности.

3. Поликлар ВТ (Polyclar VT) имеет размер частиц 140 мкм. Данный продукт был создан для внесения в резервуары при хранении, поскольку в данном случае требуется быстрое формирование осадка. Более крупный размер частиц способствует быстрому осаждению, формированию осадочных конгломератов.

Для проведения исследований в лабораторных условиях получали розовое виноградное сусло. В полученном свежем виноградном сусле определяли массовую концентрацию мономерных форм фенольных веществ, массовую концентрацию лейкоантоцианов, индекс Фолина-Чокальтеу, массовую концентрацию красящих веществ и оптическую плотность при

длинах волн 420, 520, 620 нм. Рассчитывали показатель dA, %, характеризующий долю антоцианов в красном цвете в виноматериале, а в данном случае в сусле (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристики цветности розового сусла

Характеристики цветности	Наименование образца
	сусло розовое
Интенсивность	0,72
Оттенок	0,95
dA, %	23

В сусло перед постановкой на брожение одновременно с дрожжами вносили исследуемые препараты. Дозы препаратов были выбраны в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя: Поликлар 10 и Поликлар В - 2 г/дал, Поликлар ВТ - 2,5 г/дал. Брожение проводили при трех различных температурах: 10-12^{0}С; 22$\pm$2^{0}С; 30$\pm$2^{0}С.

После окончания брожения в полученных виноматериалах определяли те же показатели, что и в свежем сусле. Повторный анализ проводили после 1 и 3 мес. хранения (табл. 2).

Таблица 2 - Характеристики цветности опытных виноматериалов, полученных в результате обработки препаратами на основе ПВПП

Вариант	Характеристики цветности		
	Интенсивность, И	Оттенок, Т	dA, %
	0 мес./1 мес./3 мес.	0 мес./1 мес./ 3 мес.	0 мес./1 мес./3 мес.
Контроль (22$\pm$2^{0}С)	0,32/0,23/0,22	0,77/0,79/0,88	40/39/34
Поликлар 10 (22$\pm$2^{0}С)	0,29/0,23/0,21	0,77/0,81/0,90	44/42/36
Поликлар В (22$\pm$2^{0}С)	0,30/0,23/0,22	0,77/0,77/0,88	45/44/37
Поликлар ВТ (22$\pm$2^{0}С)	0,26/0,23/0,22	0,73/0,86/0,83	42/40/36
Контроль (10-12^{0}С)	0,39/0,29/0,20	0,95/0,96/1,0	30/28/26
Поликлар 10 (10-12^{0}С)	0,35/0,26/0,20	0,9/0,93/1,0	32/28/25
Поликлар В (10-12^{0}С)	0,38/0,26/0,24	0,85/0,96/1,0	37/33/28
Поликлар ВТ (10-12^{0}С)	0,38/0,27/0,24	0,93/1,0/1,0	32/27/25
Контроль (30$\pm$2^{0}С)	0,30/0,26/0,25	0,79/0,81/0,96	41/39/31
Поликлар 10 (30$\pm$2^{0}С)	0,27/0,23/0,22	0,77/0,79/0,93	44/32/30
Поликлар В (30$\pm$2^{0}С)	0,29/0,25/0,23	0,75/0,76/0,92	46/45/34
Поликлар ВТ (30$\pm$2^{0}С)	0,27/0,25/0,23	0,77/0,80/0,92	40/42/31

Анализ полученных данных показал, что содержание исследуемых веществ снижалось во всех образцах, как непосредственно после брожения, так и после хранения в течение 1 мес. Максимальная массовая концентрация полифенолов отмечена в контрольном образце. Наименьшее содержание полифенолов приходится на опытный образец с добавлением препарата Поликлар В. Различие в содержание полифенолов можно объяснить тем, что при приготовлении виноматериалов без внесения препаратов в них остаются все антоцианы, перешедшие из кожицы ягод. При внесении препаратов на основе ПВП часть полифенолов сорбируется на молекулах препарата и выпадает вместе с ним в осадок. Умеренное снижение лейкоантоцианов в сочетании с сохранением красящих веществ при применении препарата Поликлар В позволило получить розовые вина с нарядной окраской и полнотой во вкусе.

Интенсивность цвета вин зависит от суммарного количества в них антоцианов, придающих вину красную окраску, и продуктов конденсации фенольных веществ, которые обуславливают коричнево-красные тона. Как показывают результаты анализа, представленные в табл. 2, интенсивность окраски после обработки препаратами несколько ниже по сравнению

с контролем, что связано с сорбцией части красящих веществ. Однако, через 1 мес. хранения данный показатель выравнивается за счет выпадения в контрольных образцах нестойких форм полифенолов и сохраняется по прошествии 3 мес. Максимальный уровень интенсивности окраски зафиксирован в образцах, обработанных препаратом Поликлар В, минимальный – при обработке препаратом Поликлар ВТ. Температура брожения заметного влияния на показатель интенсивности окраски не оказывала.

Для характеристики качества окраски розовых вин, которая зависит от соотношения антоцианов и коричневых продуктов конденсации фенольных веществ, пользуются показателем $T=D_{420}/D_{520}$. Показатель Т для всех исследуемых образцов виноматериалов находится в пределах до 1, что характерно для молодых вин, в сложении цвета которых преобладают антоцианы. Розовые виноматериалы, обработанные препаратом Поликлар В, характеризуются наименьшими уровнями показателя Т, за исключением виноматериалов сброженных при температуре 22^0С, здесь наименьшая величина оттенка зафиксирована в образце, обработанном препаратом Поликлар ВТ. Виноматериалы полученные при температуре брожения 10-12^0С характеризовались максимальными показателями Т. Минимальные величины показателя Т отмечены в виноматериалах, полученных при температуре брожения 22^0С.

Полученные значения показателя Т могут свидетельствовать о том, что обработка розовых виноматериалов препаратами Поликлар В и Поликлар ВТ, а также проведение брожения при температуре 22^0С, способствует снижению содержания конденсированных форм фенольных веществ и позволяет получить виноматериалы с нарядной окраской без «луковичных» тонов.

Показатель dA, характеризует долю антоцианов в красном цвете виноматериалов. Наибольшее значение показателя dA, приходится на образец, обработанный препаратом Поликлар В, а наименьшее значение имеют контрольный образец и опытные, сброженные при температуре 10-12^0С. В виноматериалах, обработанных препаратами на основе ПВП на стадии брожения, создается устойчивое равновесие антоцианов, что обеспечивает их стойкость к полифенольным помутнениям.

Проведенные исследования показали эффективность обработки виноградного сусла препаратами нового поколения на основе ПВП для предотвращения окисления фенольных соединений розовых вин.

Список литературы

1. Косюра, В.Т. Основы виноделия / В.Т. Косюра, Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 440с.
2. Кишковский, З.Н. Химия вина / З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин. – 2-е изд., переаб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 254 с.
3. Валуйко, Г.Г. Стабилизация виноградных вин / Г.Г. Валуйко, В.И. Зинченко, Н.А. Мехузла; изд. 3-е, доп.- Симферополь: «Таврида», 2002. - 208с.
4. Няникова, Г.Г. Применение полиаминосахаридов из грибов в виноделии / Г.Г. Няникова, Е.Ю. Елдинова // Виноделие и виноградарство. – 2009. - №6. – С. 30-31.
5. Оселедцева, И.В. Новый биохимический метод предотвращения избыточного окисления столовых вин / И.В. Оселедцева, Т.И. Гугучкина // Виноделие и виноградарство. – 2010. - № 4. – С.8-9.
6. Сидельковская, Ф.П. Химия N-винилпирролидона и его полимеров / Ф.П. Сидельковская. – М.: Наука, 1970. – 150с.