

## ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВИННЫХ ДРОЖЖЕЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРОЦЕССЕ БАТОНАЖА

Бирюкова С.А., аспирант, Агеева Н.М., д-р техн. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»  
(Краснодар)

**Реферат.** В результате исследований выявлено, что снижение концентрации фенольных соединений в красных столовых виноматериалах происходит особенно интенсивно после 2-х месяцев выдержки на дрожжевом осадке и сопровождается появлением осадка. Динамика снижения фенольных соединений в виноматериале зависит от расы дрожжей, продолжительности батонажа и концентрации дрожжей. Показано, что наиболее устойчивым к потере антоцианов является виноматериал из сорта винограда Красностоп золотовский.

**Ключевые слова:** столовые красные вина, дрожжи, фенольные соединения, антоцианы

**Summary.** As a result of studies, it was found that the decrease in the concentration of phenolic compounds in the red table wine materials occurs especially intensively after 2 months of enduring them on yeast sediment and is accompanied by the appearance of sediment. The dynamics of reduction of phenolic substances in wine material depends on the race of yeast, duration of the batonnage and the concentration of yeast. It is shown that the most resistant to the loss of anthocyanins is the wine material from the Krasnostop Zolotovskiy grape variety.

**Key words:** table red wines, yeast, phenolic substances, anthocyanins

**Введение.** В последние 10-15 лет доля выпуска красных столовых вин из года в год увеличивается. На сегодняшний день в Краснодарском крае 75 % производимых вин являются красными столовыми. В связи с этим большое внимание должно быть уделено повышению их качества, узнаваемости, стабильности органолептических показателей, длительной сохранности цвета, устойчивости фенольных веществ к окислению. Между тем, эффективность батонажа [1, 2] в технологии красных вин не исследована, а среди специалистов отрасли нет однозначного мнения о целесообразности его применения. В связи с этим большой интерес представляет исследование влияния батонажа на качество красных вин, особенно на цветовую гамму и динамику фенольных соединений [3]. Красные вина характеризуются высокой концентрацией фенольных соединений, обладающих реакционной и адсорбционной способностью. В связи с этим можно ожидать их существенного влияния на массообмен между дрожжевой клеткой и красным столовым виноматериалом.

**Объекты и методы исследований.** В качестве объектов исследований использовали виноматериалы из винограда сортов Каберне-Совиньон, Красностоп золотовский, Красностоп АЗОС, Каберне фран. Выбор виноматериалов из винограда вышеуказанных сортов обусловлен преобладанием их насаждений на территории Краснодарского края. Для проведения батонажа применяли активные сухие дрожжи производства Франции (Лафпорт), Германии (Оеноферм руж). Выбор дрожжей обусловлен их частотой использования на винодельческих предприятиях при производстве красных столовых виноматериалов.

Готовили разводку реактивированных дрожжей, по окончании и реактивации концентрация клеток в разводке порядка 112 млн клеток/см<sup>3</sup>. Разводку вносили в столовый виноматериал по объему – от 10 до 30 %, моделируя различные производственные условия выдержки виноматериалов на дрожжах.

Батонаж виноматериалов проводили в течение 1,5 месяцев с периодическим перемешиванием виноматериала с дрожжевой биомассой в анаэробных условиях. Перемешивание

вание осуществляли лабораторной мешалкой при частоте оборотов не более 60 об/мин., моделируя действие технологического оборудования (якорная мешалка).

**Обсуждение результатов.** При проведении батонажа в красных винах выявлены процессы, которые в равной степени проходят и в белых винах при контакте с дрожжевой биомассой. Один из этих процессов сопровождается переходом в виноматериал азотистых соединений, в том числе аминокислот и белка, липидов, полисахаридов и пр. В результате увеличения концентрации перечисленных компонентов в составе вина может привести к улучшению его органолептических показателей, ускорению созревания, формированию яркого аромата с сортовыми тонами [4, 5].

Фенольные соединения красного столового вина, обладающие отрицательным электростатическим потенциалом, способны взаимодействовать с положительно заряженными частицами среды, в том числе ионами  $\text{NH}_4^+$ , липидами, белками, образуя с ними прочные комплексные соединения, имеющие большую молекулярную массу и выпадающие в осадок [6-8]. Таким образом, при проведении батонажа в технологии красных вин возможно улучшение органолептических достоинств вин, но снижение интенсивности окраски. В связи с этим, одной из главных задач можно считать подбор режимов проведения батонажа, которые позволят сохранить баланс между улучшением органолептических качеств вина и сохранением окраски. Проведённые исследования показали, что в процессе батонажа, в зависимости от его продолжительности и частоты перемешивания, наблюдается снижение концентрации фенольных соединений, особенно после 2-х месяцев. При этом с увеличением количества дрожжей с 10 до 30 % вызвало заметное снижение концентрации фенольных соединений, особенно при содержании клеток 20 %. Это подтверждает выдвинутую ранее нами гипотезу о сорбции полифенолов поверхностью дрожжевых клеток (табл. 1).

Следует отметить роль расы дрожжей. Выдержка виноматериалов на биомассе дрожжей расы Лафпорт привела к большему снижению концентрации фенольных соединений независимо от продолжительности контакта дрожжей и виноматериала. На втором месяце выдержки во всех исследованных виноматериалах отмечено появление рыхлого темноокрашенного осадка. В результате идентификации в его составе обнаружены фенольные соединения, азотистые вещества и незначительное количество катионов металлов.

Таблица 1 – Массовая концентрация суммы фенольных веществ, мг/дм<sup>3</sup>

Виноматериал	Контроль	3 недели			6 недель			9 недель		
	Концентрация дрожжевой разводки, %									
	0	10	20	30	10	20	30	10	20	30
Раса дрожжей Оеноферм (Германия)										
Каберне- Совиньон	2658	2586	2474	2438	2355	2328	2301	2309	2205	2245
Красностоп золотовский	3047	3123	3087	3081	2974	2832	2545	2469	2384	2341
Каберне-Фран	2557	2330	2554	2265	2078	2087	2084	2056	2087	2062
Раса дрожжей Лафпорт (Франция)										
Каберне- Совиньон	2658	2597	2289	2010	2087	2080	2201	2089	2104	2041
Красностоп золотовский	3047	3068	3074	2965	3011	3061	2844	3057	2895	2428
Каберне-Фран	2557	2034	2087	2057	2040	2015	2055	2084	2087	2014

Результаты исследования показали, что наибольшее влияние на изменение количества фенольных соединений оказали использованная в экспериментах раса винных дрожжей, продолжительность батонажа и концентрация дрожжей. Установлено, что с увеличением количества дрожжей в обрабатываемом виноматериале снижение суммы фенольных соединений протекает более интенсивно. Это позволяет считать, что в процессе батонажа происходит адсорбционное и/или электростатическое взаимодействие дрожжей

с фенольными веществами и удаление последних в осадок. Это приводит к небольшому снижению интенсивности окраски вина и улучшению его органолептических достоинств.

Основным компонентом красящих веществ вина являются антоцианы. Исследование изменения количества антоцианов в испытуемых виноматериалах показали (табл. 2), что увеличение длительности выдержки приводит к значительному снижению их концентрации, а при содержании дрожжей 30 % к появлению лёгких гранатовых оттенков.

Таблица 2 – Массовая концентрация красящих веществ (антоцианов), мг/дм<sup>3</sup>

Виноматериал	Контроль	3 недели			6 недель			9 недель		
	0	10	20	30	10	20	30	10	20	30
Концентрация дрожжевой разводки, %										
Раса дрожжей Оеноферм (Германия)										
Каберне- Совиньон	268	238	239	222	244	236	207	202	200	200
Красностоп золотовский	335	301	277	329	287	308	306	225	298	357
Каберне-Фран	322	288	280	260	250	227	221	298	258	200
Раса дрожжей Лафпорт (Франция)										
Каберне- Совиньон	268	255	225	230	228	222	217	201	200	232
Красностоп золотовский	335	328	319	301	325	311	308	268	282	278
Каберне-Фран	322	308	268	289	297	274	287	259	201	228

Также как и в случае суммы фенольных соединений, наблюдалась следующая корреляция: чем выше количество дрожжей в виноматериале, тем больше снижение концентрации антоцианов. Это свидетельствует о необходимости регулирования количества дрожжей и ограничения их содержание в пределах 20 %. Существенной зависимости изменения концентрации антоцианов от расы дрожжей не выявлено. Между тем, при использовании расы дрожжей Лафпорт отмечено меньшее снижение концентрации антоцианов. Установлено влияние сортовых особенностей винограда на изменение концентрации антоцианов: антоцианы сорта винограда Красностоп золотовский были наиболее устойчивыми к сорбционному действию винных дрожжей.

**Выводы.** Анализируя полученные данные, можно отметить, что проведение батонажа в технологии красных вин оценено неоднозначно. Отмечено снижение концентрации как суммы фенольных соединений, так и антоцианов за счет их возможной сорбции дрожжевыми клетками. При этом наименьшее снижение концентрации антоцианов отмечено в виноматериалах из сорта винограда Красностоп золотовский.

### Литература

1. Batonnage. Электронный ресурс. [www.oxidised-burgs.wikispaces.com](http://www.oxidised-burgs.wikispaces.com)
2. Sur lie aging explained. Электронный ресурс. [www.winemakersacademy.com](http://www.winemakersacademy.com).
3. Бирюкова С.А., Агеева Н.М., Лисовец У.А., Симоненко Е.Н. О целесообразности применения батонажа в технологии красных столовых вин // Сборник научных трудов СКФНЦСВВ. Т. 15. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2018. С. 145-152.
4. Lisovets U., Ageeva N., Blozhko A. Influence of the new strains of active dry yeast on the chemical composition of white table wines // Global science and innovation. Materials of the VI International scientific conference, Chicago, USA. Vol. II. 2015. P. 119-122.
5. Gonzalez R., Rodriguez A.J. & Carrascosa, A.V., 2003. Yeast autolytic mutants potentially useful for sparkling wine production. International Journal of Food Microbiology 84, 21 - 26.
6. Herrmann, K. Über Oxidations fermente und phenolische substrate in Gemüse und Obst. 111. Catechine, Oxyzimtsäuren und O-polyphenoioxidase in Obst. / K. Herrmann // Z. Lebensmittel-Untersuch.undForsch, 1958. - 108, P. 152-157.
7. Fleet, G.H., 2003 Yeasts in fruit and fruit products. In: Boekhout, T., Robert, R. (Eds.).
8. Маркосов В.А., Агеева Н.М. Биохимия, технология и медико-биологические особенности красных вин. Краснодар, 2008. 224 с.