

Наталья Николаевна Калмыкова

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального Ростовского аграрного научного центра, научный сотрудник лаборатории контроля качества виноградо-винодельческой продукции, Новочеркасск, Ростовская область, Россия
nat.kalmikova1984@yandex.ru

Елена Николаевна Калмыкова

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального Ростовского аграрного научного центра, научный сотрудник лаборатории контроля качества виноградо-винодельческой продукции, Новочеркасск, Ростовская область, Россия
kalmukova.lena-2014@ya.ru

Татьяна Владимировна Гапонова

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального Ростовского аграрного научного центра, старший научный сотрудник лаборатории технологии виноделия, Новочеркасск, Ростовская область, Россия
t.gaponova2013@gmail.com

ВЛИЯНИЕ БУТЫЛОЧНОЙ ВЫДЕРЖКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВИН ИЗ СОРТОВ ВИНОГРАДА МЕЖВИДОВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*Цель исследования – изучить влияние бутылочной выдержки на биохимический состав и органолептические свойства сухих белых вин, приготовленных из межвидовых сортов винограда, произрастающих в условиях Ростовской области. Исследование проводилось на базе лаборатории контроля качества виноградо-винодельческой продукции и лаборатории технологии виноделия ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ. Объекты исследования – вина из белых технических сортов винограда: венгерской селекции (Бианка, Лакхедьимезешь, Кристалл) и селекции ВНИИ-ВиВ (Платовский, Донус, Станичный), контрольный сорт – Алиготе (*Vitisvinifera* L.). Проведены физико-химический анализ и органолептическая оценка белых сухих вин, приготовленных из изучаемых сортов винограда, в процессе их выдержки в бутылке в период от 1 до 3 лет в энотеке института. Химический анализ выявил, что в винах из сортов Платовский, Алиготе, Станичный, Лакхедьимезешь произошло снижение спиртуозности на 0,3–0,9 %об, связанное с окислением этилового спирта в уксусный альдегид в процессе выдержки. Во всех образцах наблюдалось уменьшение концентрации титруемых кислот и приведенного экстракта. Наибольшее снижение содержания титруемых кислот отмечено в винах из сортов Алиготе (1,8 г/дм³), Лакхедьимезешь (1,1) и Донус (1 г/дм³) (они отличались более мягким и гармоничным вкусом). Во всех опытных винах наблюдалось изменение концентрации фенольных веществ в меньшую сторону на 7–31 %, связанное с их окислением в процессе выдержки. Наибольшее окисление фенольных веществ (31 %) наблюдалось в винах из сорта Платовский, в этих же винах отмечено ухудшение органолептических свойств, так как присутствие довольно большого количества окисленных фенольных соединений придает ему специфические тона в аромате и вкусе, которые не характерны для белых сухих вин. Содержание летучих кислот в винах находилось в пределах 0,59–0,98 г/дм³ и не превышало нормируемых пределов (для белых вин – до 1,1 г/дм³). Во всех образцах, за исключением вина из сорта Кристалл, на 10–20 % снизилось содержание азотистых веществ (общего и аминного азота). По дегустационной оценке наибольший балл получили образцы вина из контрольного сорта Алиготе (8,7–8,9 балла), немного уступали ему вина из сортов винограда Станичный, Донус и Лакхедьимезешь (8,6–8,7 балла), у которых в процессе выдержки сохранился яркий сортовой аромат, произошло развитие букета в лучшую сторону (легкий гармоничный вкус с приятным послевкусием).*

Ключевые слова: сорта винограда межвидового происхождения, сухие белые вина, бутылочная выдержка, биохимический состав, органолептическая оценка.

Natalia N. Kalmykova

All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – branch of the Federal Rostov Agrarian Scientific Center, Researcher, Laboratory for Quality Control of Grape and Wine Products, Novocherkassk, Rostov Region, Russia

nat.kalmikova1984@yandex.ru

Elena N. Kalmykova

All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – branch of the Federal Rostov Agrarian Scientific Center, Researcher, Laboratory for Quality Control of Grape and Wine Products, Novocherkassk, Rostov Region, Russia

kalmykova.lena-2014@ya.ru

Tatiana V. Gaponova

All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – branch of the Federal Rostov Agrarian Scientific Center, Senior Researcher, Laboratory of Wine Technology, Novocherkassk, Rostov Region, Russia

t.gaponova2013@gmail.com

BOTTLE AGING INFLUENCE ON WINE QUALITATIVE INDICATORS FROM INTERSPECIFIC GRAPE VARIETIES

The aim research is to study the effect of bottle aging on the biochemical composition and organoleptic properties of dry white wines prepared from interspecific grape varieties growing in the Rostov Region. The study was carried out on the basis of the laboratory for quality control of grape and wine products and the laboratory of wine technology ARRIVandW, a branch of FSBSI FRASC. The objects of research are wines from white technical grape varieties: Hungarian selection (Bianca, Lakhedyimezysh, Kristall) and ARRIVandW selection (Platovsky, Donus, Stanichny), control variety – Aligote (Vitisvinifera L.). Physico-chemical analysis and organoleptic evaluation of dry white wines prepared from the studied grape varieties were carried out in the process of aging in a bottle for a period of 1 to 3 years in the enoteca of the institute. Chemical analysis revealed that in wines from the varieties Platovsky, Aligote, Stanichny, Lakhedyimezesh there was a decrease in alcoholic content by 0.3–0.9 % by volume, associated with the oxidation of ethyl alcohol to acetaldehyde during aging. In all samples, a decrease in the concentration of titratable acids and the reduced extract was observed. The greatest decrease in the content of titratable acids was noted in wines from the varieties Aligote (1.8 g/dm³), Lakhedyimezesh (1.1) and Donus (1 g/dm³) (they were distinguished by a softer and more harmonious taste). In all experimental wines, a decrease in the concentration of phenolic substances by 7–31 % was observed, associated with their oxidation during aging. The highest oxidation of phenolic substances (31 %) was observed in wines from the Platovsky variety; in the same wines, a deterioration in organoleptic properties was noted, since the presence of a rather large amount of oxidized phenolic compounds gives it specific tones in aroma and taste that are not characteristic of dry white wines. The content of volatile acids in wines was in the range of 0.59–0.98 g/dm³ and did not exceed the standardized limits (for white wines – up to 1.1 g/dm³). In all samples, with the exception of wine from the Kristall variety, the content of nitrogenous substances (total and amine nitrogen) decreased by 10–20 %. According to the tasting assessment, the highest score was given to wine samples from the control variety Aligote (8.7–8.9 points), wines from the grape varieties Stanichny, Donus and Lakhedyimezesh (8.6–8.7 points) were slightly inferior to it (8.6–8.7 points), in which during the aging process a bright varietal aroma was preserved, the bouquet developed for the better (light harmonious taste with a pleasant aftertaste).

Keywords: grape varieties of interspecific origin, dry white wines, bottle aging, biochemical composition, organoleptic assessment.

Введение. Вино во многих странах мира является одним из самых древних, востребованных и актуальных во все времена напитком [1]. Считается, что вино достигает своих оптимальных свойств после определенного времени хранения в бутылке. В процессе бутылочной выдержки, без доступа кислорода воздуха, вино приобретает тонкий букет, мягкий и гармоничный вкус [2]. Это связано со сложными химическими реакциями, которые происходят в течение длительного времени [3–7].

В последнее время наблюдается растущий спрос на качественную винодельческую продукцию, который в основном удовлетворяется за счет импорта в Россию виноградных вин преимущественно итальянского, французского, испанского, молдавского производства. Спрос на качественную продукцию является растущим, но неудовлетворенным, так как большинство вин обладает невысоким потенциалом для улучшения своих качеств с возрастом, а значительная часть рынка занята фальсифицированной продукцией [8, 9].

Следует отметить, что сырьевая база отечественного виноделия пополнилась новыми селекционными сортами винограда, устойчивыми к различным болезням и вредителям, дающими вина хорошего качества. В связи с этим большой интерес представляет исследование влияния бутылочной выдержки на биохимические и органолептические свойства вин из межвидовых сортов винограда.

Цель исследования – изучить влияние бутылочной выдержки на биохимический состав и органолептические свойства сухих столовых белых вин, приготовленных из межвидовых сортов винограда, произрастающих в условиях Ростовской области.

Задачи исследования: провести физико-химический анализ и органолептическую оценку белых столовых сухих вин, приготовленных из межвидовых сортов винограда, в процессе их выдержки в бутылке в течение от 1 до 3 лет.

Объекты и методы исследования. Экспериментальные исследования проводились на базе лаборатории контроля качества виноградовинодельческой продукции и лаборатории технологии виноделия ВНИИВиВ – филиала ФГБНУ ФРАНЦ в 2016–2020 гг. Объектами исследования были вина из белых технических сортов винограда межвидового происхождения венгерской селекции – Бианка, Лакхедьимезеш,

Кристалл и селекции ВНИИВиВ – филиала ФГБНУ ФРАНЦ – Платовский, Донус, Станичный; контроль – Алиготе (*Vitis vinifera* L.), прошедшие выдержку в бутылке от 1 до 3 лет в энотеке института.

Физико-химические показатели определяли с использованием стандартных и новых методов анализов в виноделии [10].

Дегустационную оценку вин осуществляла рабочая дегустационная комиссия (по 10-балльной шкале) в соответствии с «Положением о дегустационной комиссии ВНИИВиВ – филиала ФГБНУ ФРАНЦ».

Результаты исследования. Химический анализ исследуемых образцов вин, результаты которого представлены в таблице 1, показал, что в опытах из сортов винограда Платовский, Алиготе, Станичный, Лакхедьимезеш отмечено снижение спиртуозности на 0,3–0,9 %об, связанное с окислением этилового спирта в уксусный альдегид в процессе выдержки. Практически во всех опытных винах наблюдалось уменьшение концентрации титруемых кислот и приведенного экстракта соответственно, связанное с выпадением в осадок винной кислоты и других нелетучих веществ, содержащихся в вине. Наибольшее снижение содержания титруемых кислот отмечено в винах из сортов Алиготе (1,8 г/дм³), Лакхедьимезеш (1,1 г/дм³) и Донус (1 г/дм³), стоит отметить, что эти образцы отличались более мягким и гармоничным вкусом. Во всех опытных винах наблюдалось изменение концентрации фенольных веществ в меньшую сторону на 7–31 %, связанное с их окислением в процессе выдержки. Наибольшее окисление фенольных веществ (31 %) наблюдалось в винах из сорта Платовский, в этих же винах отмечалось ухудшение органолептических свойств, так как присутствие в вине довольно большого количества окисленных фенольных соединений придает ему специфические тона в аромате и вкусе, которые нехарактерны для белых сухих вин. Содержание летучих кислот в винах находилось в пределах 0,59–0,98 г/дм³ и не превышало нормируемых пределов (для белых сухих вин – до 1,1 г/дм³). Во всех образцах, за исключением вин из сорта Кристалл, на 10–20 % снизилось содержание азотистых веществ (общего и аминного азота), так как в процессе выдержки вина они взаимодействуют с углеводами, металлами и другими веществами, образуя соединения, выпадающие в осадок.

**Химический состав белых опытных сухих вин,
прошедших выдержку в бутылке в течение 1–3 лет**

Наименование вина	Крепость, %об.	Титруемые кислоты, г/дм ³	Летучие кислоты, г/дм ³	Сумма фенольных веществ, мг/дм ³	Экстракт приведенный, г/дм ³	Азот, мг/дм ³		рН
						общий	аминный	
1 год выдержки в бутылке								
Алиготе (контроль)	13,8	6,8	0,68	278	21,6	326	189	3,41
Бианка	12,8	5,1	0,59	342	21,4	470	229	3,49
Лакхедьимезешь	12,1	5,6	0,82	370	21,5	613	245	3,36
Кристалл	13,4	4,8	0,60	301	20,4	375	140	3,49
Платовский	13,9	5,7	0,76	329	24,9	672	259	3,28
Станичный	12,1	6,0	0,66	364	18,1	581	252	3,44
Донус	12,2	4,8	0,68	349	22,0	325	175	3,48
2 года выдержки в бутылке								
Алиготе	13,7	5,0	0,68	272	18,9	270	161	3,48
Бианка	12,9	4,6	0,65	321	20,4	468	210	3,60
Лакхедьимезешь	11,7	5,8	0,94	284	19,5	600	245	3,25
Кристалл	13,3	4,1	0,59	298	20,9	380	139	3,40
Платовский	13,5	5,0	0,74	270	20,5	620	240	3,70
Станичный	11,7	6,0	0,64	319	17,7	508	224	3,73
Донус	12,4	3,7	0,71	296	19,6	287	112	3,84
3 года выдержки в бутылке								
Алиготе (контроль)	13,3	5,0	0,72	259	18,2	260	161	3,21
Бианка	12,6	4,7	0,85	291	20,6	399	188	3,6
Лакхедьимезешь	11,7	4,7	0,98	284	19,5	525	215	3,57
Кристалл	13,4	4,0	0,64	273	18,4	375	142	3,5
Платовский	13,6	5,1	0,84	228	20,6	538	189	3,5
Станичный	11,2	5,7	0,66	321	17,3	460	196	3,32
Донус	12,4	3,8	0,71	296	19,4	287	112	3,84

Согласно дегустационной оценке опытных вин, наибольший балл получили образцы вина из контрольного сорта Алиготе (8,7–8,9 балла), немного уступали ему вина из сортов винограда Станичный, Донус и Лакхедьимезешь (8,6–8,7 балла), в этих винах в процессе выдержки сохранился яркий сортовой аромат, а также произошло развитие букета в лучшую сторону, они обладали легким гармоничным вкусом с приятным послевкусием (табл. 2).

Вина из сортов винограда Бианка и Кристалл после 1 года выдержки в бутылке получили дегу-

стационные оценки 8,6 балла, они обладали полным и мягким вкусом с легкими тонами бутылочной выдержки в букете, однако при дальнейшей выдержке (2–3 года) развития вкусовых и ароматических свойств не произошло, их вкус стал проще, а букет менее выразительным, оценка снизилась до 8,4–8,5 балла.

Образцы вина из сорта Платовский утратили свои органолептические свойства во время выдержки и отличались разлаженными тонами во вкусе и букете.

Органолептическая оценка опытных сухих белых вин

Наименование вина	Органолептическая характеристика	Оценка, балл
1 год выдержки в бутылке		
Алиготе	Светло-соломенного цвета, аромат типичный сортовой с легкими цветочными оттенками, вкус полный, мягкий, гармоничный	8,7
Бианка	Соломенного цвета, аромат чистый винный с легкими тонами цветов и оттенками бутылочной выдержки, вкус довольно полный, гармоничный	8,6
Лакхедьимезешь	Светло-соломенного цвета, в аромате мускатные тона с легкими цветочными нотками, вкус легкий гармоничный	8,5
Кристалл	Светло-соломенного цвета, аромат чистый, типичный, сортовой, вкус мягкий, приятный	8,6
Платовский	Светло-соломенного цвета, аромат чистый с легким оттенком печеного яблока, вкус полный, типичный	8,5
Станичный	Светло-соломенного цвета, в аромате тона полевых цветов с легкими нотками фруктов, вкус легкий, гармоничный	8,5
Донус	Светло-соломенного цвета, в аромате яркие мускатные тона, переходящие во вкус, вкус легкий, тонкий, гармоничный	8,7
2 года выдержки в бутылке		
Алиготе	Светло-соломенного цвета, букет сложный с тонами бутылочной выдержки и легкими цветочными оттенками, вкус полный, мягкий, гармоничный с долгим приятным послевкусием	8,9
Бианка	Соломенного цвета, букет простой, вкус довольно полный, гармоничный	8,4
Лакхедьимезешь	Светло-соломенного цвета, в букете тона бутылочной выдержки с легкими цветочно-мускатными оттенками, вкус легкий, гармоничный, слаженный	8,6
Кристалл	Светло-соломенного цвета, в букете легкие тона бутылочной выдержки, вкус мягкий, приятный	8,6
Платовский	Соломенного цвета, букет простой негармоничный, вкус грубый, разлаженный	8,3
Станичный	Светло-соломенного цвета, в букете яркие цветочно-фруктовые нотки, вкус легкий, гармоничный, слаженный	8,6
Донус	Светло-соломенного цвета, в букете тона бутылочной выдержки с яркими мускатными оттенками, переходящими во вкус, вкус легкий, тонкий, гармоничный	8,6
3 года выдержки в бутылке		
Алиготе	Светло-соломенного цвета, букет сложный, развитый, вкус полный, мягкий, округлый, с приятным послевкусием	8,7
Бианка	Соломенного цвета, в букете простой, вкус мягкий, простой	8,5
Лакхедьимезешь	Светло-соломенного цвета, букет развитый с яркими мускатно-цветочными нотками, вкус легкий, гармоничный, с приятным послевкусием	8,6
Кристалл	Светло-соломенного цвета, букет простой, слабо развит, вкус простой	8,4
Платовский	Соломенного цвета, в букете и вкусе окисленные тона, вкус разлаженный	8,3
Станичный	Соломенного цвета, букет слаженный, гармоничный, с яркими нотками полевых цветов, вкус тонкий, легкий с долгим приятным послевкусием	8,6
Донус	Соломенного цвета, букет развитый с яркими нотками муската, переходящими во вкус, вкус легкий, тонкий, гармоничный	8,6

Выводы. Изучение влияния бутылочной выдержки на качество столовых сухих белых вин, приготовленных из произрастающих в условиях Ростовской области межвидовых сортов винограда, показало, что все процессы, прошедшие во время бутылочной выдержки в период от 1 до 3 лет, положительно повлияли на органолептические показатели опытных вин из сортов винограда Станичный, Донус и Лакхедьимезеш, они обладали хорошо развитым букетом с цветочно-мускатными оттенками и легким, гармоничным вкусом с приятным послевкусием.

После 1 года выдержки в бутылке вина из сортов винограда Бианка и Кристалл (8,6 балла) обладали полным и мягким вкусом с легкими тонами бутылочной выдержки в букете.

Вина из сорта винограда Платовский утратили свои органолептические свойства во время выдержки в бутылке.

Список источников

1. Roullier-Gall C., Heinzmann S.S., Garcia J.P., Schmitt-Kopplin P., Gougeon R.D. Chemical messages from an ancient buried bottle: Metabolomics for wine archeochemistry // *npj Sci. Food* 2017. № 1. P. 1–7.
2. Echave J., Barral M., Fraga-Corral M., Prieto M.A., Simal-Gandara J. Bottle Aging and Storage of Wines // *A Review. Molecules* 2021. 26 (3). 713. DOI: 10.3390/molecules26030713.
3. Martinez K.B., Mackert J.D., McIntosh M.K. Chapter 18 – Polyphenols and Intestinal Health. In *Nutrition and Functional Foods for Healthy Aging* // Watson, R.R., Ed. Academic Press. Cambridge. MA. USA. 2017. P. 191–210.
4. Panero L., Motta S., Petrozziello M., Guaita M., Bosso A. Effect of SO₂, reduced glutathione and ellagitannins on the shelf life of bottled white wines // *Eur. Food Res. Technol.* 2014. 240. 345–356.
5. Barril C., Clark A.C., Prenzler P.D., Karuso P., Scollary G.R. Formation of pigment precursor (+)-1"-methylene-6"-hydroxy-2H-furan-5"-one-catechin isomers from (+)-catechin and a degradation product of ascorbic acid in a model wine system // *J. Agric. Food Chem.* 2009. 57. 9539–9546.

6. Bueno M., Marrufo-Curtido A., Carrascón V., Fernández-Zurbano P., Escudero A., Ferreira V. Formation and Accumulation of Acetaldehyde and Strecker Aldehydes during Red Wine Oxidation // *Front. Chem.* 2018. 6. DOI: 10.3389/fchem.2018.00020.
7. Tominaga T., Guimbertau G., Dubourdieu D. Role of certain volatile thiols in the bouquet of aged Champagne wines // *J. Agric. Food Chem.* 2003. 51. 1016–1020.
8. Щербаклова Т.С., Цветкова Л.К. Конкурентоспособность российского виноделия: проблемы и возможности развития // *Вестник РУДН.* 2014. № 3. С. 75–85.
9. Школьников Н.М., Апарнева М.А., Рожков Е.Д. Оценка качества винных напитков типа Кагор, произведенных из винограда Алтайского края // *Вестник КрасГАУ.* 2018. № 1. С. 140–146.
10. Гержилова В.Г. Методы технохимического контроля в виноделии. Симферополь: Таврида, 2002. 260 с.

References

1. Roullier-Gall C., Heinzmann S.S., Garcia J.P., Schmitt-Kopplin P., Gougeon R.D. Chemical messages from an ancient buried bottle: Metabolomics for wine archeochemistry // *npj Sci. Food* 2017. № 1. P. 1–7.
2. Echave J., Barral M., Fraga-Corral M., Prieto M.A., Simal-Gandara J. Bottle Aging and Storage of Wines // *A Review. Molecules* 2021. 26 (3). 713. DOI: 10.3390/molecules26030713.
3. Martinez K.B., Mackert J.D., McIntosh M.K. Chapter 18 – Polyphenols and Intestinal Health. In *Nutrition and Functional Foods for Healthy Aging* // Watson, R.R., Ed. Academic Press. Cambridge. MA. USA. 2017. P. 191–210.
4. Panero L., Motta S., Petrozziello M., Guaita M., Bosso A. Effect of SO₂, reduced glutathione and ellagitannins on the shelf life of bottled white wines // *Eur. Food Res. Technol.* 2014. 240. 345–356.
5. Barril C., Clark A.C., Prenzler P.D., Karuso P., Scollary G.R. Formation of pigment precursor (+)-1"-methylene-6"-hydroxy-2H-furan-5"-one-catechin isomers from (+)-catechin and a deg-

- radation product of ascorbic acid in a model wine system // *J. Agric. Food Chem.* 2009. 57. 9539–9546.
6. *Bueno M., Marrufo-Curtido A., Carrascón V., Fernández-Zurbano P., Escudero A., Ferreira V.* Formation and Accumulation of Acetaldehyde and Strecker Aldehydes during Red Wine Oxidation // *Front. Chem.* 2018. 6. DOI: 10.3389/fchem.2018.00020.
 7. *Tominaga T., Guimbertau G., Dubourdieu D.* Role of certain volatile thiols in the bouquet of aged Champagne wines // *J. Agric. Food-Chem.* 2003. 51. 1016–1020.
 8. *Scherbakova T. S., Cvetkova L.K.* Konkurentosposobnost' rossijskogo vinodeliya: problemy i vozmozhnosti razvitiya // *Vestnik RUDN.* 2014. № 3. S. 75–85.
 9. *Shkol'nikova N.M., Aparneva M.A., Rozhkov E.D.* Ocenka kachestva vinnyh napitkov tipa Kagor, proizvedennyh iz vinograda Altajskogo kraya // *Vestnik KrasGAU.* 2018. № 1. S. 140-146.
 10. *Gerzhikova V.G.* Metody tehnohimicheskogo kontrolya v vinodelii. Simferopol': Tavrida, 2002. 260 s.

