

ВИНОДЕЛИЕ

УДК 663.221

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ СУХИХ ВИН ИЗ БЕЛЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА СЕЛЕКЦИИ ВНИИВиВ В ПРОЦЕССЕ БУТЫЛОЧНОЙ ВЫДЕРЖКИ

COMPARATIVE ANALYSIS OF EXTRACTIVE SUBSTANCES CONCENTRATION IN DRY WINES FROM WHITE GRAPE VARIETIES BRED IN ARRIV&W DURING BOTTLE AGING

*Н.Н. Калмыкова, Е.Н. Калмыкова,
Т.В. Гапонова*

*N.N. Kalmykova, E.N. Kalmykova,
T.V. Gaponova*

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», г. Новочеркасск, Россия, e-mail: ruswine@yandex.ru

All-Russian Research Ya.I. Potapenko Institute for Viticulture and Winemaking – branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research Center», Novoчеркасск, Russia, e-mail: ruswine@yandex.ru

Аннотация. Одним из наиболее важных показателей качества является экстракт вина, который позволяет судить о полноте вкусовых достоинств, гармонии вкуса, о величине антиоксидантной активности и даже о подлинности происхождения винодельческой продукции. Цель работы – сравнительный анализ изменения экстрактивных веществ в белых сухих винах из гибридных сортов винограда, произрастающих в Ростовской области в процессе бутылочной выдержки. В качестве объектов исследования использовали белые сухие вина, произведенные из сортов винограда селекции ВНИИВиВ по общепринятой технологии в одинаковых условиях брожения – Платовский, Станичный, Донус, контроль – Алиготе, которые прошли выдержку в бутылке от 1 до 3 лет в энотеке института. В результате проведенных исследований установлено, что наибольшее содержание приведенного и остаточного экстракта в сравнении с другими образцами наблюдалось в винах из сорта винограда Платовский. В опытных образцах сумма органических кислот колебалась в пределах 4,8–6,8 г/дм³ и по мере выдержки в бутылке снизилась в винах из сортов Алиготе и Платовский на 25 %, из сортов Станичный и Донус на 16 и 15,6 %. Максимальная концентрация винной кислоты отмечена в винах из сорта

Summary. One of the most important quality indicators is the wine extract, which makes it possible to judge the fullness of taste, the harmony of taste, the amount of antioxidant activity, and even the authenticity of the origin of wine products. The purpose of the work is a comparative analysis of changes in extractive substances in dry white wines from hybrid grape varieties grown in Rostov region during bottle aging. The objects of the study were dry white wines produced from grape varieties of ARRIV&W breeding according to generally accepted technology under the same fermentation conditions – Platovsky, Stanichny, Donus, control – Aligote, which were aged in a bottle from 1 to 3 years in the enoteca of the institute. As a result of the research, it was found that the highest content of reduced and residual extract in comparison with other samples was observed in wines from the Platovsky grape variety. In experimental samples, the amount of organic acids fluctuated within 4.8–6.8 g/dm³ and, as aging in the bottle, decreased in wines from Aligote and Platovsky varieties by 25 %, from Stanichny and Donus varieties by 16 and 15.6 %. The maximum concentration of tartaric acid was noted in wines from Stanichny variety (4.1–2.9 g/dm³). In wines from varieties Stanichny, Donus, Aligote aged 1–3 years, the ratio

Станичный (4,1–2,9 г/дм³). В винах из сортов Станичный, Донус, Алиготе 1–3 года выдержки соотношение винной и яблочной кислот составляло более 3, а соотношение остаточного экстракта к общему содержанию органических кислот менее 3, в них же отмечено развитие вкусовых свойств в сторону улучшения. В винах из сорта Платовский после 2 и 3 лет выдержки в бутылке соотношение винной и яблочной кислот составляло 2 и менее, а соотношение остаточного экстракта к общему содержанию органических кислот более 3, в них было отмечено ухудшение органолептических характеристик в процессе выдержки, они отличались грубым и разлаженным вкусом. Выявлено, что формирование округлого и гармоничного вкуса вина в процессе выдержки в бутылке зависит от соотношения компонентов экстракта и их оптимального состава, а также от сортовых особенностей винограда и его потенциала.

Ключевые слова: сорт винограда, белое сухое вино, бутылочная выдержка вин, экстрактивные вещества, вкусовые свойства вин.

of tartaric and malic acids was more than 3, and the ratio of the residual extract to the total content of organic acids was less than 3, they also noted the development of taste properties in the direction of improvement. In wines from the Platovsky variety, after 2 and 3 years of aging in the bottle, the ratio of tartaric and malic acids was 2 or less, and the ratio of the residual extract to the total content of organic acids was more than 3; they showed a deterioration in organoleptic characteristics during aging, they were distinguished by a rough and discordant taste. It was revealed that the formation of a rounded and harmonious taste of wine during aging in a bottle depends on the ratio of the extract components and their optimal composition, as well as on the varietal characteristics of the grapes and its potential.

Keywords: grapevine variety, white dry wine, bottled wine aging, extractives, taste properties of wines.

DOI: 10.32904/2712-8245-2023-26-92-99

Введение. Белые столовые вина по своей природе самые нежные, тонкие и легкие из всех вин. Выдержка – вызревание вина в процессе хранения с целью улучшения качества. Продолжительность выдержки белых столовых марочных вин находится в пределах 1,5–3 лет. За этот срок успевают развиться высокие качества вкуса и букета вина и в то же время в достаточной мере сохраняются его сортовые особенности, так как даже при условии бутылочного хранения, полностью исключающего доступ кислорода воздуха, в вине продолжают происходить окислительно-восстановительные реакции за счет взаимодействия имеющихся в нем окислительно-восстановительных систем. В результате этого вино, достигшее в бутылке оптимального качества, начинает постепенно ухудшаться, как говорят «отмирает» [1–4].

При длительной же выдержке в бутылках в анаэробных условиях вино приобретает специфические оттенки во вкусе и букете, которые характерны для высококачественных вин. Длительность старения вин в бутылках может продолжаться до 100 лет и более, в зависимости от их биохимического состава (спирт, экстракт, сахара) и типа. Предельный срок выдержки в бутылках белых сухих вин 10–20 лет [5, 6].

Одним из наиболее важных показателей качества является экстракт вина, который позволяет судить о полноте вкусовых достоинств, гармонии вкуса, о

величине антиоксидантной активности и даже о подлинности происхождения винодельческой продукции. Содержание экстрактов зависит от сорта винограда, почвенно-климатических и метеорологических условий, степени зрелости ягод и способа их переработки, условий брожения, типа вина. Состав экстракта вина в значительной мере обуславливает его стабильность и способность развивать букет при выдержке. Оптимальным содержанием приведенного экстракта для белых столовых вин является 18–22 г/дм³ [7–11].

Цель работы – сравнительный анализ изменения экстрактивных веществ в белых сухих винах из гибридных сортов винограда, произрастающих в Ростовской области в процессе бутылочной выдержки.

Объекты и методы исследований. Экспериментальные исследования проводились в лаборатории контроля качества виноградно-винодельческой продукции ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ. В качестве объектов исследования использовали белые сухие вина, произведенные из сортов винограда селекции ВНИИВиВ по общепринятой технологии в одинаковых условиях брожения – Платовский, Станичный, Донус, контроль – Алиготе (*Vitis vinifera L.*), которые прошли выдержку в бутылке от 1 до 3 лет в энотеке института.

Биохимический состав экспериментальных вин определяли по следующим показателям: спирт – по плотности отгона ГОСТ Р 51653-2000 [12]; массовая концентрация приведенного экстракта, (г/дм³) – по ГОСТ 32000 [13]; содержание органических кислот методом капиллярного электрофореза на Капель-105М по ГОСТ Р 52841-2007 [14].

Органолептический анализ исследуемых вин осуществляли рабочая и дегустационная комиссии ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ по 10-ти балльной системе согласно ГОСТ [15].

Обсуждение результатов исследования. Экстракт – один из важных показателей качества, позволяющий судить о вкусовых достоинствах вина. При оценке вкуса определяют прежде всего степень гармоничности вина, т.е. сочетание его спиртуозности, сладости, кислотности, экстрактивности. Все компоненты экстракта, их качественный и количественный состав несомненно принимают участие в сложении органолептического профиля вин – они придают вкусу вина различные оттенки, характеризующиеся определенными дескрипторами. Различают общий, приведенный и остаточный экстракт. Общий экстракт вина – сумма всех содержащихся в вине нелетучих веществ (углеводы, глицерин, нелетучие кислоты, азотистые соединения, дубильные и красящие вещества, высшие спирты, минеральные вещества).

Наиболее важными для гармонии вкуса сухих белых вин являются – приведенный и остаточный экстракт вина. Приведенный экстракт представляет собой общий экстракт вина за вычетом восстанавливающихся сахаров. В исследуемых винах его содержание колебалось в пределах 17,9–24,9 г/дм³, с наибольшим его содержанием в вариантах из сорта Платовский (20,6–24,9 г/дм³). В процессе бутылочной выдержки во всех опытных винах наблюдалось снижение концентрации приведенного экстракта на 1,5–17,7 %.

Наибольшее снижение экстрактивных веществ на 17,7 % наблюдалось в опытах из сорта Платовский. Изменение приведенного экстракта связано с изменением его основных составляющих, таких как кислоты и остаточный экстракт вина (таблица 1).

Органические кислоты имеют большое значение для создания вкусового качества белых столовых вин. Они придают этим винам приятную свежесть во вкусе, и по сравнению с другими винами их количество в столовых белых винах несколько выше. В исследуемых винах после 1 года выдержки виноматериалов отмечены довольно ровные показатели по общему содержанию органических кислот, они составили 6,0–6,8 г/дм³, что объясняется одинаковыми условиями произрастания винограда и применяемой технологии. Сумма органических кислот в процессе выдержки уменьшилась на 1–1,7 г/дм³, что в основном связано с изменениями концентрации винной и яблочной кислот, которые имеют наиболее важное значение при созревании вин, так как больше других влияют на вкус вина и его гармонию. Максимальное значение винной кислоты по сравнению с другими опытными образцами наблюдалось в винах из сорта винограда Станичный (4,1–2,9 г/дм³). В процессе выдержки в бутылке, во всех образцах отмечено изменение ее концентрации в меньшую сторону в результате образования слаборастворимых солей и выпадением их в осадок, наибольшее снижение концентрации винной кислоты на 1,3 г/дм³ отмечено в винах из сорта Платовский. Содержание яблочной кислоты в опытных винах снизилось на 8,3–28 % в результате реакции этерификации. В большей степени вкус вина зависит от отношения винной кислоты к яблочной. Как известно, в готовых винах винная кислота преобладает над яблочной. При их соотношении равном 2 и ниже, вина отличаются негармоничным вкусом с кислым привкусом, а при соотношении винной и яблочной кислот равном 3 и выше, вина получают с более лучшим гармоничным вкусом и букетом. Практически во всех изучаемых винах соотношение этих кислот было более 3 (3,4–5,6), за исключением образцов из сорта винограда Платовский после 2 и 3 лет выдержки в бутылке (равное 2 и 1,9 соответственно), они же отличались грубым и разлаженным вкусом. Также немаловажное влияние на вкус вина оказывает молочная кислота, в винах она образуется в основном в результате прохождения малолактической ферментации, а также в процессе винификации, как побочный продукт брожения. Количество молочной кислоты в опытных образцах составляло 0,17–0,92 г/дм³. Наибольшее ее содержание отмечено в винах из сорта винограда Донус (0,67–0,78 г/дм³) и контрольном Алиготе (0,8–0,92 г/дм³), эти же образцы обладали наиболее мягким и слаженным вкусом (таблицы 1, 2).

Остаточный экстракт вина – приведенный экстракт за вычетом титруемых кислот. Он оказывает большое влияние на полноту и сложение вкуса. В исследуемых винах его количество находилось в пределах 12,9–18,5 г/дм³. Остаточный экстракт также во время выдержки претерпевал некоторые изменения, его концентрация снизилась на 0,2–2,8 г/дм³ (1,5–15,1 %), так как его компоненты вступают в окислительно-восстановительные реакции при созре-

вании вин и проходят физико-химические и биохимические изменения, а также могут выпадать в осадок.

Таблица 1. Химический состав опытных вин в процессе выдержки в бутылке 1–3 года.

Показатель	Алиготе (контроль)	Платовский	Станичный	Донус
1 год выдержки в бутылке				
Крепость, % об.	13,8	13,9	12,1	12,2
Общее содержание органических кислот (сумма), г/дм ³	6,8	6,4	6,0	6,4
Винная, г/дм ³	3,2	3,4	4,1	3,7
Яблочная, г/дм ³	0,82	1,2	1,1	0,72
Винная / яблочная	3,9	2,8	3,7	5,1
Молочная, г/дм ³	0,92	0,42	0,18	0,67
Экстракт приведенный г/дм ³	21,6	24,9	19,1	22,0
Остаточный экстракт г/дм ³	14,8	18,5	13,1	15,6
Ост экстракт / сумма орг. кислот	2,18	2,9	2,1	2,4
Дегустационная оценка, балл	8,7	8,5	8,5	8,7
2 года выдержки в бутылке				
Крепость, % об.	13,7	13,5	11,7	12,4
Общее содержание органических кислот(сумма), г/дм ³	5,6	5,1	5,3	5,5
Винная, г/дм ³	3,1	2,2	3,5	3,1
Яблочная, г/дм ³	0,61	1,1	0,92	0,55
винная/яблочная	5	2	3,8	5,6
Молочная, г/дм ³	0,92	0,35	0,18	0,8
Экстракт приведенный г/дм ³	18,9	20,5	18,5	19,6
Остаточный экстракт г/дм ³	13,3	15,4	13,2	14,1
Ост экстракт / сумма орг. кислот	2,4	3	2,5	2,6
Дегустационная оценка, балл	8,9	8,3	8,6	8,6
3 года выдержки в бутылке				
Крепость, % об.	13,3	13,6	11,2	12,4
Общее содержание органических кислот (сумма), г/дм ³	5,1	4,8	5,0	5,4
Винная, г/дм ³	2,3	2,1	3,1	2,9
Яблочная, г/дм ³	0,61	1,1	0,9	0,52
Винная / яблочная	3,8	1,9	3,4	5,6
Молочная, г/дм ³	0,8	0,3	0,17	0,78
Экстракт приведенный г/дм ³	18,2	20,5	17,9	19,4
Остаточный экстракт г/дм ³	13,1	15,7	12,9	14,0
Ост экстракт / сумма орг. кислот	2,6	3,2	2,6	2,6
Дегустационная оценка, балл	8,7	8,3	8,6	8,6

Наименьшие изменения остаточного экстракта наблюдались в винах из сорта винограда Станичный, а наибольшие из сорта Платовский. Стоит отметить, что практически во всех винах соотношение остаточного экстракта к общему содержанию органических кислот составляло менее 3, за исключением опытов из сорта Платовский 2 и 3 лет выдержки, где эти значения составили 3,0

и 3,2 соответственно, в них же отмечено ухудшение вкусовых характеристик. Из этого следует, что формирование полного и округлого вкуса вина зависит от соотношения компонентов экстракта и их оптимального состава.

Таблица 2. Органолептическая характеристика вкуса опытных вин в процессе выдержки в бутылке в течении 1–3 лет

1 год	2 года	3 года
Алиготе контроль		
вкус полный, мягкий, гармоничный	вкус полный, мягкий, гармоничный с долгим приятным послевкусием	вкус полный, мягкий, округлый, с приятным послевкусием
Платовский		
вкус полный, приятный типичный для сорта	вкус грубый, разлаженный	вкус разлаженный
Станичный		
вкус легкий, гармоничный.	вкус легкий, гармоничный, слаженный	вкус тонкий, легкий с долгим приятным послевкусием
Донус		
вкус мягкий, приятный	легкий, мягкий, гармоничный	вкус легкий, тонкий, гармоничный

Согласно органолептическому анализу, в винах из сортов Станичный (8,6 балла), Донус (8,6–8,7 балла) и контрольном Алиготе (8,7–8,9 балла) после трех лет выдержки в бутылке наблюдалось развитие органолептических качеств в сторону улучшения, они обладали легким гармоничным вкусом с долгим приятным послевкусием, вина из сорта Платовский после 1 года выдержки обладали полным и мягким вкусом, типичным для сорта, тогда как вина из этого сорта 2, 3 летней (по 8,3 балла) выдержки утратили свои вкусовые свойства и приобрели грубый и разлаженный вкус.

Выводы. Сравнительный анализ вин, приготовленных из сортов винограда селекции ВНИИВиВ и прошедших выдержку в бутылке от 1 до 3 лет показал, что:

- наибольшее содержание приведенного (20,6–24,9 г/дм³) и остаточного (18,5–15,7 г/дм³) экстракта в сравнении с другими образцами наблюдалось в винах из сорта винограда Платовский;

- в опытных образцах сумма органических кислот колебалась в пределах 4,8–6,8 г/дм³ и по мере выдержки в бутылке снизилась в винах из сортов Алиготе и Платовский на 25 %, из сортов Станичный и Донус на 16 и 15,6 %;

- максимальная концентрация винной кислоты отмечена в винах из сорта Станичный (4,1–2,9 г/дм³);

- во всех образцах в процессе выдержки произошло снижение концентрации остаточного экстракта на 1,5–15,1 %;

- в винах из сортов Станичный, Донус, Алиготе 1–3 года выдержки соотношение винной и яблочной кислот составляло более 3, а соотношение остаточного экстракта к общему содержанию органических кислот менее 3, в них

же отмечено развитие вкусовых свойств в сторону улучшение;

– в винах из сорта Платовский после 2 и 3 лет выдержки в бутылке соотношение винной и яблочной кислот составляло 2 и менее (2; 1,9), а соотношение остаточного экстракта к общему содержанию органических кислот более 3, в них было отмечено ухудшение органолептических характеристик в процессе выдержки, они отличались грубым и разлаженным вкусом.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, формирование округлого и гармоничного вкуса вина в процессе выдержки в бутылке зависит от соотношения компонентов экстракта и их оптимального состава, а также от сортовых особенностей винограда и его потенциала.

Литература

1. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина. М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1984. 504 с.
2. Chemical messages from an ancient buried bottle: Metabolomics for wine archeochemistry / C. Roullier-Gall, S.S. Heinzmann, J.-P. Garcia, P. Schmitt-Kopplin, R.D. Gougeon // *npj Sci. Food*. 2017. 1. 1–7.
3. Valorization of Traditional Alcoholic Beverages: The Study of the Sicilian Amarena Wine during Bottle Aging / Di Bella G., Porretti M., Albergamo A., Mucari C., Tropea A., Rando R., Nava V., Lo Turco V., Potorti A.G. // *Foods*. 2022 Jul 20; 11(14):2152. doi: 10.3390/foods11142152.
4. Разработка параметрических зависимостей качества столовых вин от физико-химических показателей состава на основе корреляционно-регрессивного анализа и современной информационно-аналитической базы / Е.В. Кушнерева, Т.И. Гугучкина, М.И. Панкин, Л.М. Лопатина // *Известия вузов. Пищевая технология*. 2011. Деп. В ВИНИТИ 25.02.2011, № 85132011. 18 с.
5. Martinez K.B., Mackert J.D., McIntosh M.K. Chapter 18 – Polyphenols and Intestinal Health. In *Nutrition and Functional Foods for Healthy Aging* // Ed. Academic Press. Cambridge. MA. USA. 2017. P. 191–210.
6. Effect of SO₂, reduced glutathione and ellagitannins on the shelf life of bottled white wines / L. Panero, S. Motta, M. Petrozziello, M. Guaita, A. Bosso // *Eur. Food Res. Technol.* 2014. 240. 345–356.
7. Dallas C., Laureano O. Effect of SO₂ on the extraction of individual anthocyanins and colored matter of three Portuguese grape varieties during winemaking // *Vitis*. 1994 V. 33. P. 41–47.
8. Панасюк А.Л., Бабаева М.И. Критерии качества белых вин Нового света // *Виноделие и виноградарство*. 2013. № 5. С. 22–24.
9. Агеева Н.М., Гугучкина Т.И. Идентификация и экспертиза виноградных вин и коньяков. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ; 2008. 174 с.
10. Особенности изменения экстрактивности и дегустационной оценки виноматериалов под действием различных агротехнических приемов / Е.Н. Якименко, Н.М. Агеева, В.С. Петров, С.А. Бирюкова, Е.М. Михеев // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2019. № 55(01). С. 144–152.
11. Гугучкина Т.И., Якуба Ю.Ф., Бирюкова С.А. Особенности выявления подлинности виноградных вин с помощью органических и фенолкарбоновых кислот // *Научные труды СКФНЦСВВ*. Том. 18. Краснодар: СКФНЦСВВ. 2018. С. 190–193.
12. ГОСТ 32095-2013 Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Метод

определения объемной доли этилового спирта. Введ.2014-07-01. М.: Стандартиформ, 2014. 7 с. [электронный ресурс]. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/54855/>

13. ГОСТ 32000-2012 Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Метод определения массовой концентрации приведенного экстракта. Введ.2014-07-01. М.: Стандартиформ, 2014. 7 с. [электронный ресурс].- URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/55238/>

14. ГОСТ Р 52841-2007 Продукция винодельческая. Определение органических кислот методом капиллярного электрофореза. Введ. 2009-01-01. М.: Стандартиформ, 2008. 11 с. [электронный ресурс]. URL: <http://standartgost.ru>

15. ГОСТ 32051-2013 Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа. – Введ. 2014-07-01. М.: Стандартиформ, 2013. 11 с.