

DOI: <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2023-6-3-431-436>



Поступила 19.07.2023

Поступила после рецензирования 26.09.2023

Принята в печать 29.09.2023

© Оганесянц Л. А., Панасюк А. Л., Кузьмина Е. И., Свиридов Д. А., Лиховской В. В., Загоруйко В. А., Шмигельская Н. А., 2023

<https://www.fsjour.com/jour>

Краткое сообщение

Open access

ИЗОТОПНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ВИН КРЫМА

Оганесянц Л. А.¹, Панасюк А. Л.¹, Кузьмина Е. И.¹, Свиридов Д. А.^{1,*},
Лиховской В. В.², Загоруйко В. А.², Шмигельская Н. А.²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности, Москва, Россия

² Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, Ялта, Россия

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АННОТАЦИЯ

коллекционное вино, изотопная масс-спектрометрия, органолептический анализ, этанол, идентификационные показатели

Коллекционные вина представляют собой особую категорию винодельческой продукции, которая приобретает свои уникальные характеристики в процессе выдержки. Одна из первых коллекций вин в России была заложена в 1833–1835 гг. в Магарачском казенном заведении, который сегодня является Всероссийским национальным научно-исследовательским институтом виноградарства и виноделия «Магарач». Большую часть коллекции «Магарача» представляют крепленые вина, производство которых осуществлялось внесением спирта различной природы — виноградным, зерновым, мелассным, что было обусловлено требованиями законодательства, действовавшего на момент производства. Представляло интерес выяснить природу спирта, используемого для крепления вин в предшествующие десятилетия, для чего был использован метод изотопной масс-спектрометрии. Кроме того, необходимо было установить, изменились ли значения изотопных характеристик углерода, кислорода и водорода этанола виноградного происхождения за последние десятилетия. Объектами исследования являлись 15 образцов коллекционных вин Крыма, из них одно сухое вино урожая 1982 года и 14 крепленых вин урожаев прошлого века, самое старое из которых было произведено из винограда урожая 1937 г. Состав стабильных изотопов углерода этанола в образцах определяли на аналитическом комплексе Delta V Advantage. Установлено, что сухое вино 1982 г. было произведено без внесения спирта. Несмотря на то, что возраст напитка составляет более сорока лет, значения изотопных характеристик элементов этанола являются типичными для современной продукции, произведенной исключительно из винограда. То есть изотопные характеристики углерода, кислорода и водорода сахаров виноградной ягоды существенно не изменились за исследуемый период. При анализе крепленых вин видно, что значения изотопных характеристик углерода находятся в диапазоне от минус 27,23‰ до минус 24,13‰ (кроме одного образца со значением минус 15,49‰); кислорода — от 7,21‰ до 17,09‰; водорода — от минус 270‰ до минус 216‰. Таким образом, для большинства исследованных образцов полученные значения изотопных характеристик элементов этанола характерны именно для смеси виноградных и зерновых спиртов.

БЛАГОДАРНОСТИ: Авторы выражают благодарность редактору Клепайло А. И. за информацию об энотеке Всероссийского национального научно-исследовательского института виноградарства и виноделия «Магарач» РАН.

Received 19.07.2023

Accepted in revised 26.09.2023

Accepted for publication 29.09.2023

© Oganesyants L. A., Panasyuk A. L., Kuzmina E. I., Sviridov D. A., Likhovsky V. V., Zagoruiko V. A., Shmigelskaya N. A., 2023

Available online at <https://www.fsjour.com/jour>

Short communications

Open access

ISOTOPIC CHARACTERISTICS OF CRIMEAN COLLECTION WINES

Lev A. Oganesyants¹, Alexander L. Panasyuk¹, Elena I. Kuzmina¹, Dmitriy A. Sviridov^{1,*},
Vladimir V. Likhovsky², Victor A. Zagoruiko², Natalia A. Shmigelskaya²

¹ All-Russian Research Institute of Brewing, Non-Alcoholic and Wine-making Industry, Moscow, Russia

² All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking “Magarach” of the RAS, Yalta, Russia

KEY WORDS:

collection wine, isotope mass spectrometry, organoleptic analysis, ethanol, identification indicators

ABSTRACT

Collection wines are a special category of winemaking products, which acquire their unique characteristics during aging. One of the first wine collections in Russia was created in 1833–1835 in the Magarach state establishment, which is now the All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking “Magarach”. The large part of the Magarach collection consists of strong wines. These wines were produced by introducing alcohol of different nature (grape, grain, molasses), which was conditioned by the requirements of the legislation that was in force at the moment of production. It was interesting to find out the nature of alcohol that was used for wine alcoholization in the preceding decades. To this end, the method of isotope mass spectrometry was used. In addition, it was necessary to establish whether the values of isotopic characteristics of carbon, oxygen and hydrogen of ethanol of grape origin have changed over the last decades. The objects of the research were 15 samples of Crimean collection wines, one of which was dry wine of the 1982 harvest and 14 strong wines were from harvests of the last century with the oldest wine made from grape of the 1937 harvest. The composition of the stable carbon isotopes of ethanol in the samples was determined using the analytical complex Delta V Advantage. It has been found that the dry wine of 1982 harvest was produced without adding alcohol. Although the age of the drink is more than 40 years, the values of the isotopic characteristics of the elements of ethanol are typical for the modern products made exclusively from grape. Thus, the isotopic characteristics of carbon, oxygen and hydrogen of sugars of grape berry did not change significantly over the studied period. When analyzing strong wines, it has been established that the values of the isotopic characteristics of carbon were

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Оганесянц, Л. А., Панасюк, А. Л., Кузьмина, Е. И., Свиридов, Д. А., Лиховской, В. В., Загоруйко, В. А., Шмигельская, Н. А. (2023). Изотопные характеристики коллекционных вин Крыма. *Пищевые системы*, 6(3), 431–436. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2023-6-3-431-436>

FOR CITATION: Oganesyants, L. A., Panasyuk, A. L., Kuzmina, E. I., Sviridov, D. A., Likhovsky, V. V., Zagoruiko, V. A., Shmigelskaya, N. A. (2023). Isotopic characteristics of Crimean collection wines. *Food Systems*, 6(3), 431–436. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2023-6-3-431-436>

in a range of -27.23% to -24.13% (except one sample with a value of -15.49%); the corresponding values for oxygen were from 7.21% to 17.09% and for hydrogen from -270% to -216% . Therefore, for most studied samples, the obtained values of isotopic characteristics of the elements of ethanol were typical precisely for the mixture of grape and grain alcohols.

ACKNOWLEDGEMENTS: The authors express their gratitude to the editor Klepailo A. I. for information about the enoteca of the All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of the Russian Academy of Sciences.

1. Введение

Коллекционные вина — это уникальная категория винодельческой продукции. Они обладают особыми органолептическими свойствами, которые приобретаются в процессе выдержки благодаря отменному качеству винограда, строгой технологии производства и, конечно, времени.

К коллекционным относятся вина, которые после выдержки разливаются в бутылки и дополнительно выдерживаются в бескислородном режиме в энотеках не менее трех лет. Предела по выдержке не существует. Встречаются вина, возраст которых достигает ста лет, они обладают уникальными, присущими только им вкусовыми качествами. При выдержке происходят биохимические процессы, обуславливающие образование соединений, которые придают вину неповторимость вкуса и аромата.

Одна из первых коллекций вин в России заложена в 1833–1835 гг. в Магарачском казенном заведении (ныне институт «Магарач» — первый научный центр виноградарства и виноделия в России), которое было создано в рамках Императорского Никитского сада согласно указу императора Николая II по представлению генерал-губернатора Новороссии графа М. С. Воронцова в сентябре 1828 года. В казенной коллекции вин были созданы надлежащие условия для долговременного хранения вин. Согласно распоряжению генерал-губернатора Новороссии графа М. С. Воронцова № 1060 от 26.10.1834 г. директору Императорского Никитского сада Николаю Гартвису: «Вина, не способные к длительному хранению, продавать тотчас, остальные хранить 3 года, дабы узнать в течение нескольких лет, до какого совершенства они могут прийти, и потом уже продавать, оставляя некоторое количество из лучших сортов, особенно из мускатных, в бутылках» [1].

С 1852 по 2012 гг. коллекционные вина хранились в прочном винном подвале, построенном в скалистом грунте в 1851–1853 гг. с «шеей» (лестницей) из природного камня, крытой черепицей и бродильней на 192 бочки.

Первое международное признание магарачских вин состоялось на Всемирной выставке в Вене в 1873 году, где образцы Муската белого и вино из Траминера получили высшую награду — памятный сертификат. Эксперты отметили, что «вина эти в других странах не имеют ничего себе подобного ни по нежности вкуса, ни по аромату, ни по букету».

В период Великой Отечественной войны энотека была эвакуирована в Самарканд, на винзавод имени Ховренко, где еще с дореволюционной поры трудились выпускники училища в Магараче, создавшие «виноделие Туркестана» [1].

В настоящее время энотека расположена на территории института «Магарач» в п. Ливадия. Образцы вин обеспечены уходом и своевременной переупоркой. Коллекция, основную часть которой составляют крепкие (45%) и ликерные (51,2%) вина, состоит из 39252 бутылок. Особую ценность представляют столовые хереса 1955–1970 гг., образцы мадер для длительного периода времени и, конечно же, дореволюционные шедевры: «Вердельо Магарач» 1887 г., «Мадера Серсиаль» 1899 г., «Мадера Магарач» 1891 г., «Педро Хименес» 1913 г., «Пино гри Магарач» 1891 г., «Мускат Икем» 1888 г.

В энотеке находится около 100 разных видов вин. Каждый образец передает уникальность природных условий Южного берега Крыма, сортовые качества винограда, особенности технологии и мастерства винодела, а также часть истории. Магарачский виноградник представляет собой несколько склонов южной экспозиции, полого спускающихся к морю. Почвы — горные коричневые некарбонатные. Участок защищен от ветра с трех сторон горами, что позволяет практиковать поздние сборы урожая для особо ценных ликерных вин (вторая-третья декады октября). Виноград собирается и сортируется исключительно вручную, перерабатывается в небольших объемах, с использованием щадящих технологий. Виноматериал выдерживается в дубовой таре. Второй, более обширный виноградник расположен в районе п. Вилино Бахчисарайского района, где природно-климатические условия местности благоприятны для выращивания сортов винограда с целью изготовления сухих вин. Почва — южный чернозем слабогумусированный. Здесь на площади около 300 га выращивают «ркацителли», «каберне совиньон», «алиготе» и другие сор-

та. Большую часть коллекции «Магарача» представляют крепленые вина, которые, в отличие от сухих вин, могут храниться десятилетиями и даже столетиями, со временем развивая свой букет. В определенные периоды производства их крепление осуществлялось внесением спирта различной природы — виноградным, зерновым, меласным, что было обусловлено требованиями законодательства, действовавшего на момент производства.

В настоящее время в отечественной и мировой практике с целью установления присутствия спиртов невиноградного происхождения в вине активно используется метод изотопной масс-спектрометрии [2–6]. Благодаря ботаническим особенностям различных сельскохозяйственных культур, в том числе винограда, значения изотопных характеристик углерода, кислорода и водорода сахаров, а впоследствии и спиртов составляют уникальную композицию [7–11]. Таким образом, полученные значения отношений изотопов элементов выделенного из вина этанола позволяют сделать вывод о факте присутствия невиноградных спиртов, а также о природе их происхождения.

В течение прошлого века нормативная документация, устанавливающая правила для производства крепленых вин, претерпевала некоторые изменения. В связи с этим представляли интерес сведения о происхождении спирта, используемого для их крепления в предыдущие десятилетия. Кроме того, необходимо было установить, изменились ли значения изотопных характеристик углерода, кислорода и водорода этанола виноградного происхождения при выдержке и хранении вина.

2. Объекты и методы

Объектами исследования являлись 15 образцов коллекционных вин Крыма, из них одно сухое вино урожая 1982 года и 14 крепленых вин урожая прошлого века, самое старое из которых было произведено из винограда урожая 1937 г.

Для определения состава стабильных изотопов углерода в образцах этанола использовался аналитический комплекс (ThermoFisherScientific, США — Германия), включающий следующие составляющие: двухреакторный элементный анализатор Flash 2000 для органических и неорганических объектов, оснащенный автодозатором для работы с жидкими пробами; универсальный интерфейс ConFloIV; масс-спектрометр IRMSDeltaVAdvantage для анализа стабильных изотопов легких элементов; система подачи высокоочищенных газов; специализированная рабочая станция для управления изотопным исследованием; высокоуровневый программный пакет Isodat 3.0 для регистрации и обработки результатов измерения. Измерения значений $\delta^{15}\text{C}$ проводили с использованием окислительно-восстановительного реактора. Образцы сжигали в окислительно-восстановительном реакторе при температуре $1000\text{ }^\circ\text{C}$ в потоке кислорода и газа-носителя (гелия) до диоксида углерода. В качестве окислителей применяли химически чистые соединения Cr_2O_3 и CuO , в качестве восстановителя — металлическую медь (Cu). CO_2 через интерфейс ConFlow поступал в ионный источник изотопного масс-спектрометра, где проводился анализ изотопных отношений. Данные ионного тока и интенсивности пика обрабатывались программным комплексом ISODAT. Значения $\delta^{15}\text{C}$ рассчитывались в промилле (‰) для каждого образца. Калибровку проводили при помощи международного стандартного образца VCR656 [12].

При измерении отношений изотопов водорода и кислорода применяли аналогичную пробоподготовку. Измерение значений δD , $\delta^{18}\text{O}$ проводили при помощи пиролитического реактора с графитовым наполнителем. Образцы подвергались пиролизу в реакторе при температуре $1400\text{ }^\circ\text{C}$. При измерении значений $\delta^{18}\text{O}$ в качестве газа сравнения применяется химически чистый CO , при измерении значений δD — химически чистый H_2 . Анализ изотопных отношений и обработка данных проходит аналогичным образом. Калибровку проводили при помощи международных стандартных образцов VSMOW2, SLAP2 и USGS47 [13–15].

Пробоподготовку исследуемых образцов вин проводили следующим образом. В колбу вместимостью 50 cm^3 помещали 25 cm^3 пробы и осуществляли экстракцию этанола при температуре не выше $78,5\text{ }^\circ\text{C}$. Собирали дистиллят при температуре $(78,0\text{--}78,5)\text{ }^\circ\text{C}$. Если температура превышала $78,5\text{ }^\circ\text{C}$, операцию останавливали на

5 минут. Когда температура снижалась до 78,0 °С, снова продолжали отбор дистиллята до очередного повышения температуры. Полная дистилляция длилась примерно 1 час. Такой способ позволяет рекуперировать до 98–98,5% общего спирта из пробы. Органолептическую оценку проводили по 100-балльной шкале в соответствии с ГОСТ 32051–2013¹ (100–96 — «превосходно»; 95–90 — «отлично»; 89–80 — от «хорошо» до «очень хорошо»; 79–70 — «посредственно»; 69–50 — от «посредственно» до «неудовлетворительно»).

3. Результаты и обсуждение

При обсуждении результатов исходили из известных требований к рассматриваемым видам винодельческой продукции, согласно которым сухие вина производят без добавления спирта, в то время как в крепленые (ликерные) вина для достижения необходимых кондиций вносят спирт, но только из пищевого сырья. Крепление вин синтетическим спиртом запрещено не только в настоящее время, но и во все предшествующие годы.

Во ВНИИПБиВП в течение нескольких лет проводятся исследования по изучению отношений изотопов биофильных элементов растительного сырья и произведенной из него продукции, в том числе спиртов. Совместно с ВНИИВВиВ «Магарач» были проведены исследования по изучению изотопных характеристик легких элементов компонентов винограда и продуктов его переработки с целью аутентификации и установления географического происхождения [2–5].

Для определения природы спирта в винах и с целью проведения объективной экспертизы необходимо было установить числовые значения изотопных характеристик углерода, кислорода и водорода этанола из сырья различного происхождения. Данные приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Диапазоны значений изотопных характеристик углерода, кислорода и водорода этанола из некоторых видов сырья

Table 1. Ranges of the values of isotopic characteristics of carbon, oxygen and hydrogen of ethanol from several types of raw materials

Наименование сырья	$\delta^{13}\text{C}$, ‰	$\delta^{18}\text{O}$, ‰	δD , ‰
Виноградный спирт	-29,00 ... -25,50	8,00 ... 22,00	-250 ... -190
Зерновой спирт	-25,90 ... -24,50	8,00 ... 13,50	-265 ... -230
Тростниковый спирт	-12,50 ... -10,00	8,00 ... 12,00	-240 ... -210
Кукурузный спирт	-15,50 ... -13,50	10,00 ... 13,50	-240 ... -210
Мелассный спирт	-28,00 ... -26,50	1,00 ... 3,00	-290 ... -260
Синтетический спирт	-35,50 ... -31,20	-15,20 ... -14,20	-160 ... -140

При анализе коллекционных вин разных возрастов, начиная с урожая 1937 года, требовалось определить целесообразность использования современных критериев (Таблица 1), характеризующих изотопные значения элементов этанола разного происхождения, для оценки вин прошлого века.

В исследуемых образцах коллекционных вин измеряли значения изотопных отношений углерода, кислорода и водорода выделенного этанола. Результаты представлены в Таблице 2.

Сухое вино «Совиньон блан. Магарач» урожая 1982 г. произведено без внесения спирта. Несмотря на сорокалетний возраст напитка, полученные значения изотопных характеристик элементов этанола, указанные в Таблице 2, являются типичными для продукции, производимой в настоящее время исключительно из винограда. Таким образом, можно утверждать, что изотопные характеристики углерода, кислорода и водорода сахаров виноградной ягоды существенно не менялись за исследуемый период. Этот факт подтверждает обоснованность использования интервала фиксированных значений критериев подлинности. Их ежегодный мониторинг может выявлять только локальные изменения, связанные с климатическими изменениями в конкретной местности.

При этом следовало обратить внимание на то, что при выдержке и хранении вин и крепких напитков из винограда в условиях контакта с атмосферным воздухом, например, при выдержке в производственной таре различной вместимости, может проходить фракционирование изотопов элементов этанола. В первую очередь испарению подвержены молекулы с высоким содержанием легких изотопов ^{12}C , ^{16}O и ^1H . Таким образом, при исследовании изотопных характеристик элементов этанола выдержанных вин и коньяков часто наблю-

дается смещение значений в сторону большего содержания тяжелых изотопов ^{13}C , ^{18}O и ^2H .

Таблица 2. Значения изотопных отношений углерода, кислорода и водорода этанола коллекционных вин

Table 2. Values of isotopic ratios of carbon, oxygen and hydrogen of ethanol of collection wines

№ п/п	Наименование образца	Год урожая	Объемная доля этилового спирта, %	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	Значения изотопных отношений		
					$\delta^{13}\text{C}$, ‰	$\delta^{18}\text{O}$, ‰	δD , ‰
1	Вино сухое Совиньон блан Магарач	1982	11,7	2,0	-27,23	15,87	-216,96
2	Мадера Альминская	2001	19,7	45	-25,31	13,52	-249,57
3	Портвейн белый Магарач	2000	16,7	60	-25,62	11,03	-249,78
4	Мадера Альминская	1991	19,6	43	-25,03	10,61	-245,64
5	Портвейн красный Магарач	1990	17,8	63	-24,31	12,26	-243,18
6	Мадера Альминская	1986	19,2	53	-26,16	10,20	-246,52
7	Сердолик Тавриды	1980	15,6	182	-27,00	7,21	-267,76
8	Серсаль	1974	17,7	38	-26,20	12,22	-247,13
9	Серсаль	1970	19,3	44	-25,16	13,58	-243,32
10	Магарач № 27	1970	15,0	173	-25,88	9,34	-263,96
11	Пино гри Магарач	1964	15,0	191	-15,49	15,65	-229,25
12	Мускат розовый	1957	12,9	311	-24,13	17,04	-243,21
13	Мускат белый	1949	13,1	247	-25,86	12,69	-270,10
14	Мускат белый	1940	12,8	268	-24,53	17,09	-233,94
15	Мускат розовый	1937	12,1	245	-24,53	16,57	-250,82

Значения изотопных характеристик углерода (минус 27,23‰), кислорода (15,87‰) и водорода (минус 216,96‰), полученные для данного образца, находятся в середине соответствующих диапазонов, установленных для продукции, произведенной исключительно из винограда. Поскольку вина выдерживаются в плотно закупоренных бутылках, исключаящих какое-либо испарение при хранении в коллекции, незначительное фракционирование могло иметь место только на стадии бочковой выдержки.

При анализе крепленых вин (Таблица 2) видно, что значения изотопных характеристик углерода лежат в диапазоне от минус 27,23‰ до минус 24,13‰ (кроме одного образца со значением минус 15,49‰), кислорода — от 7,21‰ до 17,09‰ и водорода — от минус 270‰ до минус 216‰. Технология анализируемых вин предусматривала внесение спиртов из пищевого сырья, вырабатываемого по действовавшему ранее редакцией ГОСТ 5962–2013². В соответствии с указанным стандартом, получение такого спирта возможно из: «зерна, картофеля, зерна с картофелем; из смеси зерна, картофеля, сахарной свеклы и мелассы, сахара-сырца и другого сахаро- и крахмалосодержащего пищевого сырья в различных соотношениях; из мелассы». В настоящее время, в соответствии с требованиями Федерального закона № 468-ФЗ³ для получения крепленых вин, разрешено использование только спирта виноградного происхождения и зернового спирта.

Для большинства исследованных образцов полученные значения изотопных характеристик элементов этанола характерны именно для смеси виноградных и зерновых спиртов. Однако значения, полученные для двух образцов, следует рассмотреть отдельно.

Значения изотопных характеристик углерода этанола (минус 15,49‰), полученные при анализе вина «Пино-гри. Магарач» не являются типичными для вина, крепленого зерновым спиртом. Такие значения характерны для вин, произведенных с использованием

² ГОСТ 5962–2013 «Спирт этиловый ректифицированный из пищевого сырья. Технические условия». М.: Стандартинформ, 2014. — 14 с.

³ Федеральный закон от 27.12.2019 г № 468-ФЗ. «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации». Подписан Президентом Российской Федерации 27 декабря 2019 г.

¹ ГОСТ 32051–2013 «Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа». М.: Стандартинформ, 2019. — 19 с.

этанола, полученного в результате переработки С4-типа растений (кукуруза, сахарный тростник). Как видно из Таблицы 2, при производстве данного вина виноградное сусло сбавлялось до содержания сахаров 19% перед внесением ректифицированного спирта. Учитывая, что исходное содержание сахара в винограде, пошедшего на изготовление вина, по всей видимости, составляло от 23% и выше, то есть вино содержит 2–3% спирта естественного брожения, нетрудно подсчитать, что при конечной концентрации спирта в молодом вине 16% соотношение нативного виноградного и экзогенного пищевого спирта составляет примерно от 1:7 до 1:5. При использовании именно кукурузного спирта такая пропорция дает значение, установленное в результате опыта. Таким образом, можно предположить, что при производстве этого вина был использован кукурузный спирт, что не было запрещено действовавшим в 60-е годы законодательством.

Образец коллекционного десертного вина «Сердолик Тавриды», исходя из полученных значений углерода этанола (минус 27,00%) и кислорода этанола (7,21)%, изготавливали с использованием меллассного спирта.

Остальные исследованные образцы, вероятно, были получены с применением зернового спирта. При этом, судя по полученным данным, ни один образец не содержал синтетический спирт.

При органолептической оценке коллекционных вин было выявлено, что практически все образцы характеризовались сложным букетом с различными оттенками в зависимости от типа вина (Таблица 3).

Среди изученных образцов 65% получили дегустационную оценку на уровне 90–94 балла, что соответствует характеристике «отлично», остальные оценены в пределах 83–89 баллов, что соответствует характеристике от «хорошо» до «очень хорошо». Дегустационной

Таблица 3. Органолептическая характеристика и дегустационная оценка коллекционных вин

Table 3. Organoleptic characteristics and tasting of collection wines

№ п/п	Наименование образца	Год урожая	Характеристика	ДО, балл
1	Вино сухое «Совиньон блан Магарач»	1982	Прозрачный. Цвет — золотистый с зеленоватым оттенком. Букет — разный, травянистого направления, с укропными оттенками, с гудронными нотками. Вкус — умеренно свежий.	85
2	«Мадера Альминская»	2001	Прозрачный с незначительными взвесями. Цвет — золотистый. Букет — сложный, орехово-сухофруктовый, с камельно-цитрусовыми оттенками, с коньячной ноткой. Вкус — полный, с горчинкой.	87
3	«Портвейн Белый Магарач»	2000	Прозрачный. Цвет — золотистый. Букет — строгий, яркий, сухофруктового направления, с оттенками копченой груши, классический тип. Вкус — гармоничный, свежий, спиртуозный.	88
4	«Мадера Альминская»	1991	Прозрачный. Цвет — золотистый. Букет — сложный, орехово-растительного направления, с грибными оттенками, со смолистыми нотками. Вкус — гармоничный, полный, с горчинкой.	90
5	«Портвейн Красный Магарач»	1990	Легкий опал. Цвет — красный с оттенками. Букет — простой, ягодного направления, с оттенками вишни. Вкус — простой, с компотными тонами, непродолжительное послевкусие.	83
6	«Мадера Альминская»	1986	Прозрачный с незначительными взвесями. Цвет — золотистый. Букет — сложный, деликатный, орехового направления, с карамельно-коньячной ноткой. Вкус — полный, гармоничный.	90
7	«Сердолик Тавриды»	1980	Прозрачный. Цвет — золотистый. Букет — фруктового направления, с дюшесно-айвовыми оттенками, нотки увяленных ягод, с дымными тонами, с легкими тонами пробки, переходящими во вкус. Вкус — полный, свежий.	89
8	«Серсиаль»	1974	Прозрачный с незначительными включениями хлопьев осадка. Цвет — золотистый. Букет — сложный, яркий, сухофруктового направления, с оттенками цукатов, изюма, шоколада. Вкус — гармоничный, полный, свежий, с цитрусовым послевкусием.	91
9	«Серсиаль»	1970	Прозрачный с незначительными включениями хлопьев осадка. Цвет — золотистый. Букет — сложный, орехово-сухофруктового направления, с оттенками сухотравья, с нотками кожи и масла лепестков розы. Вкус — развитый, насыщенный.	92
10	«Магарач № 27»	1970	Прозрачный. Цвет — золотистый с розовинкой. Букет — сухофруктового направления, с айвово-сливово-вишневыми нотками, с оттенками шиповника и меда. Вкус — гармоничный, с легкой горчинкой.	90
11	«Пино-гри Магарач»	1964	Прозрачный. Цвет — золотистый. Букет — сложный, цветочно-леденцового направления, с оттенком барбариса, ириса и меда. Вкус — гармоничный, с карамельно-сиропным послевкусием.	90
12	«Мускат Белый Магарач»	1949	Прозрачный. Цвет — золотистый. Букет — деликатный, сухофруктово-пряного направления, с хвойно-смолистыми нотками. Вкус — мягкий, свежий, сбалансированный, с длительным послевкусием.	93
13	«Мускат Белый Магарач»	1940	С легким опалом. Цвет — золотистый. Букет — тонкий, медово-сухофруктового направления, с оттенками кофе, шоколада. Вкус — полный, мягкий.	94
14	«Мускат Розовый Магарач»	1937	С опалом. Цвет — золотистый. Букет — яркий, цветочно-медово-сухофруктового направления, с оттенками розового масла, инжира. Вкус — полный, комплексный.	93

Примечание: ДО — дегустационная оценка.

комиссией были отмечены оценкой «отлично» образцы вин «Мускат Белый Магарач» 1949 г., «Мускат Белый Магарач» 1940 г., «Мускат Розовый Магарач» 1937 г., которые обладали ярким, тонким, деликатным букетом с гармоничным вкусом. В результате органолептической оценки было установлено, что все изучаемые коллекционные вина были высокого качества.

На сегодняшний день в мировой научной литературе отсутствуют публикации, посвященные изотопному анализу старых коллекционных вин ввиду их уникальности и очень высокой стоимости. При этом в силу того, что метод изотопной масс-спектрометрии начал использоваться для идентификации вин уже в 1990-е годы, имеется возможность сопоставить полученные нами результаты с аналогичными данными, полученными исследователями 20 и более лет назад [16]. При этом можно отметить, что значения изотопных характеристик элементов этанола вин за этот период не претерпели существенных изменений.

Полученные результаты представляют, на наш взгляд, определенный интерес ввиду того, что позволяют делать выводы о природе используемого сырья при производстве старых коллекционных вин,

а также о технологических особенностях их изготовления и об условиях хранения.

4. Выводы

Значения изотопных характеристик углерода, кислорода и водорода этанола виноградного происхождения практически не менялись при выдержке вин последние 40 лет. Данный факт позволяет сделать вывод, что при ежегодном мониторинге в перспективе возможно ожидать лишь незначительные колебания установленных в настоящее время критериальных значений. Это еще раз подтверждает обоснованность использования фиксированных интервалов значений критериев подлинности. Ежегодный мониторинг может выявить лишь локальные изменения, связанные с климатическими изменениями в конкретной местности.

Несмотря на имевшиеся в прошлом столетии разрешения использовать для крепления вин различные спирты растительного происхождения, для производства коллекционных вин применялись, как правило, только зерновые и виноградные спирты, что обеспечивало высокое качество данного вида продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клепайло, А. И. (2006). М. С. Воронцов и развитие виноградарства и виноделия в Крыму. Воронцовы и русское дворянство: VIII Крымские Международные Воронцовские чтения. Симферополь: Бизнес-Информ, 2006.
2. Оганесянц, Л. А., Панасюк, А. Л., Кузьмина, Е. И., Яланецкий, А. Я., Загоруйко, В. А. (2017) Вариации отношений изотопов углерода этанола вин в зависимости от географического положения виноградарников. *Магарач. Виноградарство и виноделие*, 4, 38–40.
3. Оганесянц, Л. А., Панасюк, А. Л., Кузьмина, Е. И., Яланецкий, А. Я., Загоруйко, В. А., Шмигельская, Н. А. и др. (2019). Изотопный состав углерода в трофической цепи виноградного растения и получаемых винах. *Пищевая промышленность*, 8, 53–58. <https://doi.org/10.24411/0235-2486-2019-10124>
4. Оганесянц, Л. А., Панасюк, А. Л., Кузьмина, Е. И., Свиридов, Д. А., Лиховской, В. В., Загоруйко, В. А. и др. (2020). Анализ географического места происхождения вин крымского полуострова с использованием изотопной масс-спектрометрии и хемометрии. *Пиво и напитки*, 3, 40–43. <https://doi.org/10.24411/2072-9650-2020-10031>
5. Оганесянц, Л. А., Панасюк, А. Л., Кузьмина, Е. И., Свиридов, Д. А., Яланецкий, А. Я., Загоруйко, В. А. и др. (2022). Анализ влияния метеорологических факторов винодельческих регионов Крыма на значение $\delta^{18}\text{O}$ водной компоненты вин с использованием метода изотопной масс-спектрометрии. *Масс-спектрометрия*, 19(3), 190–196. <https://doi.org/10.25703/MS.2022.19.16>
6. Perini, M., Rolle, L., Franceschi, P., Simoni, M., Torchio, F., Martino, V. D. et al. (2015). H, C, and O stable isotope ratios of Passito wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(25), 5851–5857 <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b02127>
7. Camin, F., Dordevic, N., Wehrens, R., Neteler, M., Delucchi, L., Postma, G. et al. (2015). Climatic and geographical dependence of the H, C and O stable isotope ratios of Italian wine. *Analytica Chimica Acta*, 853, 384–390. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2014.09.049>
8. Fan, S., Zhong, Q., Gao, H., Wang, D., Li, G., Huang, Z. (2018). Elemental profile and oxygen isotope ratio ($\delta^{18}\text{O}$) for verifying the geographical origin of Chinese wines. *Journal of Food and Drug Analysis*, 26(3), 1033–1044. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2017.12.009>
9. Luo, D., Dong, H., Luo, H., Xian, Y., Wan, J., Guo, X. et al. (2015). The application of stable isotope ratio analysis to determine the geographical origin of wheat. *Food Chemistry*, 174, 197–201. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.11.006>
10. Marius, N., Coşofreţ, S. C., Nechita, C. B., Cotea, V., Odăgeriu G. (2012). Consideration on stable isotopic determination in Romanian wines. *Isotopes in Environmental and Health Studies*, 48(2), 25–31.
11. Adami, L., Dutra, S. V., Marcon, A. R., Carnieli, G. J., Roani, C. A., Vanderlinde, R. (2010). Geographic origin of southern Brazilian wines by carbon and oxygen isotope analyses. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 24(20), 2943–2948. <https://doi.org/10.1002/rcm.4726>
12. European Commission Joint Research Centre. (2014). Certified reference material BCR®– 656 Электронный ресурс: <https://www.comar.bam.de/showCertificate/335700> Дата обращения 26.08.2023.
13. International Atomic Energy Agency. (2009). Reference Products for Environment and Trade. Электронный ресурс: <https://nucleus.iaea.org/sites/ReferenceMaterials/Pages/VSMOW2.aspx> Дата обращения 26.08.2023.
14. The U. S. Geological Survey. (2014). Lake Louise Water (USGS47): A new isotopic reference water for stable hydrogen and oxygen isotope measurements. Электронный ресурс: <https://www.usgs.gov/publications/lake-louise-water-usgs47-new-isotopic-reference-water-stable-hydrogen-and-oxygen> Дата обращения 26.08.2023.
15. International Atomic Energy Agency. (2009). Reference Products for Environment and Trade. Электронный ресурс: <https://nucleus.iaea.org/sites/ReferenceMaterials/Pages/SLAP2.aspx> Дата обращения 26.08.2023.
16. Bréas, O., Reniero, F., Serrini, G., Martin, G. J., Rossmann, A. (1994). Isotope ratio mass spectrometry: Analysis of wines from different European countries. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 8, 967–970. <http://doi.org/10.1002/rcm.1290081212>
1. Klepailo, A. I. (2006). M. S. Vorontsov and the development of viticulture and winemaking in the Crimea. The Vorontsov Family and the Russian nobility: VIII Crimean International Vorontsov Readings. Simferopol: Bizness-Inform. (In Russian)
2. Oganesyants, L. A., Panasyuk, A. L., Kuzmina, E. I., Yalanetsky, A. Ya., Zagoruiko, V. A. (2017). Ratio variations of ethanol carbon isotopes in wines based on vineyard geographical location. *Magarach. Viticulture and Winemaking*, 4, 38–40. (In Russian)
3. Oganesyants, L. A., Panasyuk, A. L., Kuzmina, E. I., Yalanetsky, A. Ya., Zagoruiko, V. A., Shmigelskaya, N. A. et al. (2019). Carbon isotopic composition in the trophic chain of grape plant and the obtained wines. *Food Industry*, 8, 53–58. <https://doi.org/10.24411/0235-2486-2019-10124> (In Russian)
4. Oganesyants, L. A., Panasyuk, A. L., Kuzmina, E. I., Sviridov, D. A., Likhovskoy, V. V., Zagoruiko, V. A. et al. (2020). Geographical place of origin analysis of the Crimean peninsula wine with the use of isotope mass spectrometry and chemometry. *Beer and Beverages*, 3, 40–43. <https://doi.org/10.24411/2072-9650-2020-10031> (In Russian)
5. Oganesyants, L. A., Panasyuk, A. L., Kuzmina, E. I., Sviridov, D. A., Yalanetsky, A. Ya., Zagoruiko, V. A. et al. (2022). Analysis of the influence of meteorological factors of the wine-growing regions of the Crimea on the value of $\delta^{18}\text{O}$ of the water component of wines using the method of isotope mass spectrometry. *Mass-Spectrometry*, 19(3), 190–196. <https://doi.org/10.25703/MS.2022.19.16> (In Russian)
6. Perini, M., Rolle, L., Franceschi, P., Simoni, M., Torchio, F., Martino, V. D. et al. (2015). H, C, and O stable isotope ratios of Passito wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(25), 5851–5857 <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b02127>
7. Camin, F., Dordevic, N., Wehrens, R., Neteler, M., Delucchi, L., Postma, G. et al. (2015). Climatic and geographical dependence of the H, C and O stable isotope ratios of Italian wine. *Analytica Chimica Acta*, 853, 384–390. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2014.09.049>
8. Fan, S., Zhong, Q., Gao, H., Wang, D., Li, G., Huang, Z. (2018). Elemental profile and oxygen isotope ratio ($\delta^{18}\text{O}$) for verifying the geographical origin of Chi-

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	AUTHOR INFORMATION
Принадлежность к организации	Affiliation
<p>Оганесянц Лев Арсенович — доктор технических наук, профессор, академик РАН, научный руководитель, Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности 119021, Москва, ул. Россолимо, 7 Тел.: +7-499-246-67-69 E-mail: vniipbivp@fnccps.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8195-4292</p>	<p>Lev A. Oganesyants, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Scientific Supervisor, All-Russian Scientific Research Institute of Brewing, Beverage and Wine Industry 7, Rossolimo str., Moscow, 119021, Russia Tel.: +7-499-246-67-69 E-mail: vniipbivp@fnccps.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8195-4292</p>
<p>Панасюк Александр Львович — доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной работе, Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности 119021, Москва, ул. Россолимо, 7 Тел.: +7-499-246-76-38 E-mail: alpanasyuk@mail.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5502-7951</p>	<p>Alexander L. Panasyuk, Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director, All-Russian Scientific Research Institute of Brewing, Beverage and Wine Industry 7, Rossolimo str., Moscow, 119021, Russia Tel.: +7-499-246-76-38 E-mail: alpanasyuk@mail.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5502-7951</p>
<p>Кузьмина Елена Ивановна — кандидат технических наук, заведующая отделом технологии виноградных и плодовых вин, Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности 119021, Москва, ул. Россолимо, 7 Тел.: +7-499-246-76-38 E-mail: labvin@yandex.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7623-440X</p>	<p>Elena I. Kuzmina, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Grape and Fruit Wine Technology, All-Russian Scientific Research Institute of Brewing, Beverage and Wine Industry 7, Rossolimo str., Moscow, 119021, Russia Tel.: +7-499-246-76-38 E-mail: labvin@yandex.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7623-440X</p>
<p>Свиридов Дмитрий Александрович — кандидат технических наук, старший научный сотрудник, лаборатория технологии виноградных и плодовых вин, Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности 119021, Москва, ул. Россолимо, 7 Тел.: +7-499-246-63-10 E-mail: labvin@yandex.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8367-3523 * автор для контактов</p>	<p>Dmitriy A. Sviridov, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Technology of Grape and Fruit Wines, All-Russian Scientific Research Institute of Brewing, Beverage and Wine Industry 7, Rossolimo str., Moscow, 119021, Russia Tel.: +7-499-246-63-10 E-mail: labvin@yandex.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8367-3523 * corresponding author</p>
<p>Лиховской Владимир Владимирович — доктор сельскохозяйственных наук, директор, Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН 298600, Ялта, ул. Кирова, 31 Тел.: +7-3654-23-40-95 E-mail: lihovskoy@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3879-0485</p>	<p>Vladimir V. Likhovskoy, Doctor of Agricultural Sciences, Director, All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking “Magarach” of the RAS 31, Kirov str., Yalta, 298600, Russia Tel.: +7-3654-23-40-95 E-mail: lihovskoy@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3879-0485</p>
<p>Загоруйко Виктор Афанасьевич — доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией коньяка, главный научный сотрудник, Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН 298600, Ялта, ул. Кирова, 31 Тел.: +7-3654-23-40-95 E-mail: vikzag51@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1350-7551</p>	<p>Victor A. Zagoruiko, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Cognac Laboratory, Chief Researcher, All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking “Magarach” of the RAS 31, Kirov str., Yalta, 298600, Russia Tel.: +7-3654-23-40-95 E-mail: vikzag51@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1350-7551</p>
<p>Шмигельская Наталия Александровна — кандидат технических наук, старший научный сотрудник, заведующая лабораторией игристых вин, Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН 298600, Ялта, ул. Кирова, 31 Тел.: +7-3654-23-40-95 E-mail: nata-ganaj@yandex.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1244-8111</p>	<p>Natalia A. Shmigelskaya, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Head of the Sparkling Wine Laboratory, All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking “Magarach” of the RAS 31, Kirov Str., Yalta, 298600, Russia Tel.: +7-3654-23-40-95 E-mail: nata-ganaj@yandex.ru ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1244-8111</p>
<p>Критерии авторства</p>	<p>Contribution</p>
<p>Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат.</p>	<p>Authors equally relevant to the writing of the manuscript, and equally responsible for plagiarism.</p>
<p>Конфликт интересов</p>	<p>Conflict of interest</p>
<p>Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.</p>	<p>The authors declare no conflict of interest.</p>