

УДК 634.6:621.796

UDC 634.6:621.796

DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-140-154

DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-140-154

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
СУБЛИМИРОВАННОГО
ВИНОГРАДА КАК СЫРЬЯ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
НАПИТКОВ БРОЖЕНИЯ***

**TECHNOLOGICAL EVALUATION
OF FREEZE-DRIED GRAPES
AS RAW MATERIAL
FOR PRODUCTION
OF FERMENTED BEVERAGES**

Семёнов Геннадий Вячеславович¹
д-р техн. наук, профессор
кафедры холодильная
техника института прикладной
биотехнологии

Semenov Gennadiy Vyacheslavovich¹
Dr. Sci. Tech., Professor
of Refrigeration Technology Department
of Applied Biotechnology
Institute

Касьянов Геннадий Иванович²
д-р техн. наук, профессор кафедры
технологии продуктов питания
животного происхождения

Kasyanov Gennadiy Ivanovich²
Dr. Sci. Tech., Professor
of the Department of Food Technology
of Animal Origin

Краснова Ирина Станиславовна¹
канд. техн. наук
ведущий научный сотрудник
кафедры технологии и биотехнологии
продуктов питания животного
происхождения

Krasnova Irina Stanislavovna¹
Cand. Tech. Sci.
Leading Resarch Associate
of Department of Technology
and Biotechnology
of Animal Origin Food

Петков Иван Иванович³
старший менеджер

Petkov Ivan Ivanovich³
Senior Manager

Оседецва Инна Владимировна²
д-р техн. наук, начальник управления
организации научных исследований,
профессор кафедры технологии
виноделия и бродильных производств
им. А.А. Мержаниана

Oseledtseva Inna Vladimirovna²
Dr. Sci. Tech., Head of Department
of Scientific Research Organization,
Professor of the Department
of Technology Wine-making and Brewing
named after A.A. Merjanian

¹Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Московский государственный
университет пищевых производств»,
Москва, Россия

¹Federal State Budget Educational
Institution of Higher Education
«Moscow State University
of Food Productions»,
Moscow, Russia

²Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный

²Federal State
Budgetary Educational
Institution of Higher
Professional Education

* Исследования проведены при финансовой поддержке Минобрнауки
(грант № 15.7579.2017/8.9)

*технологический университет»,
Краснодар, Россия*

³ООО «Агротехпром»,
Москва, Россия

Традиционно производство виноматериалов и вин географического указания привязано к местам выращивания винограда. Учитывая тот факт, что при производстве различных винодельческих продуктов используют виноматериалы, транспортировка которых представляет собой затратный и длительный процесс, весьма перспективным является направление, предусматривающее производство продуктов брожения винограда из сублимированного сырья. Это позволяет снизить затраты по транспортировке винограда как сырья при производстве пищевых продуктов. Целью нашего исследования являлась технологическая оценка целесообразности производства продуктов брожения из винограда, подвергнутого сублимационной обработке. В качестве сырья использован сорт Каберне Совиньон, выращенный в Краснодарском крае. Развитие современных технологий – вакуумной сублимационной сушки – позволяет существенно расширить географию используемого сырья и подбирать виноград по сорту и показателям состава, исходя из требований к конечному продукту прогнозируемого качества. Предложено технологическое обоснование целесообразности производства напитков брожения из сублимированного виноградного сырья. Представлены экспериментальные данные по сублимационному обезвоживанию винограда сорта Каберне Совиньон. Разработаны режимы подготовки и параметры сублимационной сушки виноградного сырья, обеспечивающие его эффективное использование в высушенном состоянии как сырья при производстве продуктов брожения. Технология предусматривает использование целых ягод винограда. Приведены результаты сравнительной оценки физико-химических и органолептических показателей состава вина столового сухого красного и опытного

*«Kuban State Technological University»,
Krasnodar, Russia*

³LLC «Agrotekhprom»,
Moscow, Russia

Traditionally, the production of wine materials and geographic indication wines is connected to the places where the grapes are grown. Taking into account the fact that in the production of various wine-making products, the wine materials are used, the transportation of which is a costly and lengthy process, a direction involving the production of products of fermented grape from sublimated raw materials is very promising. It reduces the cost of transporting of grapes as a raw material for the food production. Our study was directed to a technological assessment of the expediency of the production of fermentation products from grapes subjected to sublimation processing. As the raw material a Cabernet Sauvignon grown in the Krasnodar Territory was used. The development of modern technologies as vacuum freeze-drying allows to significantly expand the geography of the raw materials used and to select the grapes according to the variety type and composition indicators, based on the requirements for the final product of predictable quality. The technological substantiation of the expediency of fermentation beverages production from freeze-dried grape raw material is proposed. Experimental data on sublimation dehydration of Cabernet Sauvignon grapes are presented. The modes of preparation and parameters of freeze-drying of grape raw materials, ensuring its effective use in the dried state as raw material in the production of fermentation products are presented. The technology involves the use of whole grapes. The results of a comparative assessment of physical, chemical and organoleptic characteristics of the table dry red wine and a prototype

образца сброженного насухо материала. Показано, что сублимационная сушка обеспечивает высокий уровень сохранности свойств как сырья, так и продуктов его переработки. Одним из существенных достоинств предлагаемой технологии подготовки и переработки винограда с получением продуктов брожения является возможность транспортирования сублимированного винограда в любую точку, приближенную к потребителю.

Ключевые слова: ВИНОГРАД, СУБЛИМАЦИОННАЯ СУШКА, НАПИТКИ БРОЖЕНИЯ, НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

of the fermented dry material are presented. It is shown that a freeze drying provides a high level of safety of properties of both raw materials and products of its processing. One of the significant advantages of the proposed technology of preparation and processing of grapes to produce fermentation products is the ability to transport freeze-dried grapes to any point close to the consumer.

Key words: GRAPES, FREEZE DRYING, FERMENTED BEVERAGES, NEW TECHNOLOGY

Введение. Культивирование винограда человеком и использование его для производства различных пищевых продуктов, в том числе с применением технологии сбраживания углеводов сырья, имеет тысячелетнюю историю. Технологии виноградарства и виноделия были известны еще в Древнем Риме, а затем постепенно распространились на регионы Средиземноморья и Закавказья. В классическом виноделии виноград является основным сырьём, кроме того, он широко используется при производстве других напитков. Виноград ценится как источник углеводов и органических кислот, содержание которых в нем считается оптимальным [1, 2]. Вторичные ресурсы винодельческой промышленности также используются при производстве винодельческой продукции [3]. Многочисленными исследованиями учёных ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» подтверждаются прекрасные органолептические свойства вин, вырабатываемых из винограда, выращиваемого в Краснодарском крае, в том числе из винограда сорта Каберне Совиньон [1, 2].

В последние годы существенное внимание уделяется вопросам влияния на свойства и продление сроков хранения винограда посредством криогенной обработки. Установлено, что замороженный красный виноград,

подвергнутый мацерации, является прекрасным источником для получения экстрактов фенольных соединений [4]. Доказано, что современный способ сублимационной сушки позволяет существенно продлить срок хранения винограда [5]. Это является весьма существенным фактором, так как проблема сохранения свойств и качественных характеристик винограда является актуальной и во многом определяется видом укрывных материалов на предуборочной стадии [6]. При этом очень важны вопросы последующего сохранения фенольного потенциала вин при выдержке [7].

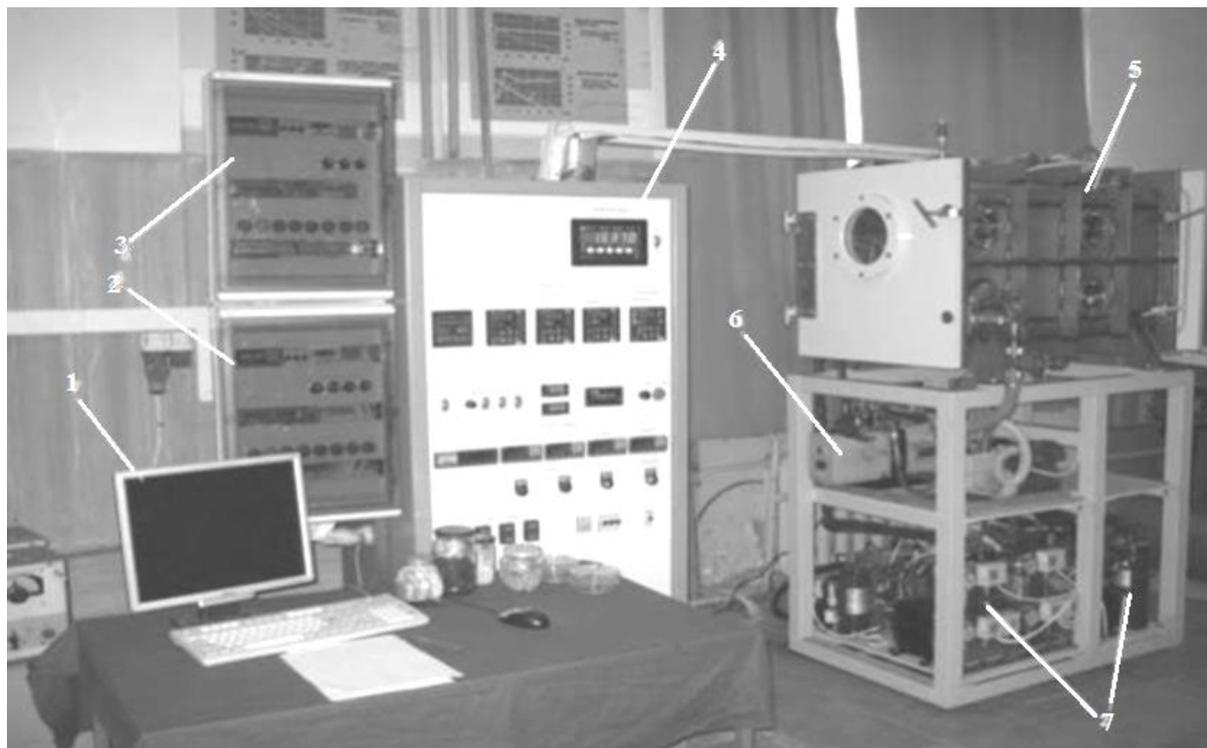
Известно, что ценные компоненты виноградного сырья – фенольные соединения, сахара, витамины – являются нестойкими и в процессе хранения трансформируются и разрушаются, в связи с чем свежий виноград необходимо направить на переработку не позднее 4-х часов после сбора. По этой причине традиционно производство виноматериалов и вин географического указания привязано к местам выращивания винограда.

Учитывая тот факт, что при производстве различных винодельческих продуктов, не подлежащих реализации населению как готовая продукция, используют виноматериалы, транспортировка которых представляет собой очень затратный и длительный процесс, весьма перспективным является направление, предусматривающее производство продуктов брожения винограда из сублимированного сырья. Это позволит снизить общие затраты по транспортировке использования винограда как сырья при производстве пищевых продуктов. Развитие современных технологий сохранности пищевого сырья – вакуумной сублимационной сушки – позволяет в корне изменить подходы к переработке винограда, тем самым существенно расширить географию используемого сырья и, соответственно, подбирать виноград по сорту и показателям состава, исходя из заданных требований к конечному продукту прогнозируемого качества. Ещё одним несомненным достоинством является возможность производства продуктов брожения в любой период календарного года.

В связи с вышеизложенным целью нашего исследования являлась технологическая оценка целесообразности производства продуктов брожения из винограда, подвергнутого сублимационной обработке.

Объекты и методы исследований. В качестве сырья был использован виноград сорта Каберне Совиньон, выращенный в Краснодарском крае. После отделения гребней и дробления ягод полученное сырье дозировали в противни с толщиной слоя 10-12 мм и замораживали. Замораживание проводили при температуре минус 25 °С с принудительной конвекцией воздуха 5-7 м/с в течение 5-7 часов. Данные параметры обработки установлены опытным путем.

Исследования по вакуумной сублимационной сушке проводили на экспериментальном комплексе (рис. 1).



1-ПЭВМ, 2-пульт управления низкотемпературной холодильной машиной, 3-пульт управления среднетемпературной холодильной машиной, 4-общий пульт управления, 5-вакуумная сушильная камера, 6-вакуумные насосы различной производительности, 7-низкотемпературная (слева) и среднетемпературная (справа) холодильные машины.

Рис. 1. Внешний вид экспериментального комплекса

Выбор режимных параметров сушки осуществляли, исходя из следующих предпосылок. Известно, что высокий уровень качества термолабильных материалов в результате сублимационной сушки достигается при удалении фазовым переходом «лёд-пар» 80-85 % влаги.

Численные значения количеств замерзшей влаги (ω , %) в исследуемых образцах при различной температуре замораживания (t_3 , °C) определены расчётным путём по формуле:

$$\omega = (1 - t_{кр}/t_3) \times 100\% \quad (1)$$

Входящая в формулу (1) криоскопическая температура ($t_{кр}$) определена нами экспериментально, и её значения для исследуемых образцов красного винограда составили минус 1,5-минус 2 °C. Полученные результаты согласуются с данными зарубежных исследователей [4].

В соответствии с результатами расчётов по формуле (1) в экспериментах по вакуумной сублимационной сушке применены температуры сублимации в диапазоне минус 20-минус 30 °C. Максимальная температура нагрева выбрана из соображений термолабильности исследуемых образцов и во всех экспериментах составляла 38-40 °C. Конечная влажность высушенного материала составила 1,5-1,8 %.

Получение сброженного материала из винограда сублимационной сушки включало ключевые этапы, представленные в табл. 1.

Определение показателей качества опытного образца сброженного материала, полученного из винограда сублимационной сушки, проводили по общепринятым в виноделии методикам и действующим на территории РФ нормативным документам. Идентификацию органических кислот и фенольных соединений осуществляли методом капиллярного электрофореза.

Органолептическую оценку качества опытных образцов осуществляли рабочей группой, состоящей из девяти сотрудников, работающих в Московском государственном университете пищевых производств.

Таблица 1 – Ключевые этапы производства сброженного материала из винограда сублимационной сушки

Ключевые этапы производства сброженного материала	Характеристика этапа
Регидратация сублимированного сырья	Введение легкой воды в сублимированный виноград (до восстановления первоначального уровня концентрации сахаров: из расчета 19 ± 2 г/дм ³)
Сульфитация	Введение диоксида серы из расчета 50-75 мг/ дм ³
Брожение восстановленного сусле	Внесение чистой культуры дрожжей из расчета 25 г/100 л; 5-7 суток при температуре 25-31 °С
Сульфитация	Введение диоксида серы из расчёта 25-50 мг/ дм ³
Дображивание материала	7-14 суток при температуре 18-22 °С
Осветление, отстаивание и созревание сброженного материала	30 суток
Стабилизация сброженного материала	В соответствии с действующими правилами

Дегустаторами опытной продукции являлись взрослые здоровые добровольцы (от 21 до 50 лет), которые не имели противопоказаний и аллергических реакций на алкоголь, виноград и продукты его переработки. В качестве образца сравнения (стандарта) было принято вино столовое сухое красное «Каберне Совиньон», произведённое в производственных условиях. Сенсорный анализ включал определение основных показателей цвета, аромата (букета) и вкуса. Дегустаторами оценивался каждый показатель по 10-ти балльной шкале путем сравнения образца-стандарта с опытным образцом, изготовленным из сублимированного винограда.

Статистическую обработку данных осуществляли по программе Statistica. Результаты представлены в виде значения \pm стандартное отклонение (SD). Тест Тьюки ($P < 0,05$) использован для определения существенных отклонений между измерениями. P-значения ниже 0,05 считались значимыми.

Обсуждение результатов. Высушенный материал, подвергнутый сублимационной сушке под вакуумом, имел вид пористого слоя, легко разрушаемого и превращаемого в массу мелких частиц. Особенностью, обеспечивающей преимущество предлагаемой нами технологии, является использование сублимированной мякоти винограда, которая обладает более низкими гигроскопичными свойствами по сравнению с виноградной мякотью сублимационной сушки. Полученный по предложенной технологии опытный образец сброженного материала из винограда сублимационной сушки был исследован на соответствие основным идентификационным показателям состава столовых вин и виноматериалов. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Показатели качества опытного образца сброженного материала из сублимированного виноградного сырья

Показатели и массовая доля компонентов в сброженном материале из сублимированного винограда	Значение показателя
pH	3,5±0,1
Этиловый спирт, %	11,0±0,06
Сахара, г/дм ³	3,4±0,2
Титруемые кислоты, г/дм ³	6,4±0,1
Летучие кислоты, г/дм ³	0,52±0,08
Приведенный экстракт, г/дм ³	27,9±0,3
Относительная плотность, d	0,9993±0,0002
Органические кислоты, г/дм ³	
Винная	2,29±0,14
Молочная	0,51±0,06
Яблочная	1,61±0,32
Янтарная	1,33
Соотношение органических кислот	
Сумма молочной плюс яблочной кислоты	2,12
Смесь винной кислоты и суммы молочной и яблочной	1,08
Смесь винной и яблочной кислот	1,4

Показатель pH является одним из определяющих идентификационных показателей многих пищевых продуктов. Величина pH формирует как вкус готового вина, так и допустимые сроки его хранения и взаимосвязана с остальными показателями. Полученные экспериментальные данные поз-

воляют утверждать, что замораживание и сублимационная сушка по своей физической природе являются процессами, которые не приводят к изменению значений pH в обработанном сырье.

Объемная доля этилового спирта в опытном образце составила 11 % об., а концентрация титруемых кислот – 6,4 г/дм³, что свидетельствует о нормальном прохождении процесса брожения после регидратации сублимированного по предложенной технологии винограда. Уровень содержания спирта, достигаемого в процессе брожения регидратированного сырья, характеризует сохранность сахаров при сублимационной сушке.

Летучие кислоты вина являются побочными продуктами спиртового брожения. Именно летучие кислоты во многом формируют аромат вина. Летучие кислоты являются нестойкими соединениями, их концентрация может значительно варьироваться и существенно зависит от правильности проведения технологических операций. Согласно полученным данным, предложенные нами параметры термического воздействия при вакуумной сублимационной сушке обеспечивают высокий уровень сохранности продукции. Уровень концентрации летучих кислот в опытном образце соответствует значениям, рекомендуемым ведущими специалистами в области виноделия и характеризующим нормальное течение процесса винификации.

Одним из важнейших показателей качества вина является экстрактивность, именно экстрактивность во многом определяет вкусовые характеристики вина, полноту и гармоничность вкуса. Некоторые компоненты экстрактивных веществ расходуются при развитии биомассы дрожжей, часть выпадает в осадок из-за плохой растворимости. Существенное количество компонентов экстракта теряется в результате операций оклейки, фильтрации и различного рода обработок виноматериалов. Экстрактивность вина напрямую зависит от содержания экстрактивных веществ в винограде, концентрация которых в свою очередь значительно варьируется в зависимости от сорта винограда, почвенно-климатических и метеорологи-

ческих условий места его произрастания, степень зрелости и способа переработки. В опытном образце содержание экстрактивных веществ соответствует общепринятым в практике виноделия значениям. Это является ещё одним доказательством правомерности применения технологии вакуумной сублимационной сушки для обеспечения сохранности сырья. Как известно, плотность виноградного сока составляет больше 1, по мере протекания процессов брожения плотность снижается. Одним из побочных признаков готовности вина является его плотность на уровне 1 (табл. 2).

Значительная роль в формировании органолептических свойств вина отводится органическим кислотам, ответственным за важнейший показатель – вкус вина. Полученные результаты подтверждают тезис о том, что производство сброженного материала из сублимированной виноградной мякоти не приводит к изменению уровня в нём органических кислот по сравнению с показателями традиционных столовых вин, выработанных из свежего винограда. Это обусловлено, в том числе и тем, что сублимационная сушка под вакуумом осуществляется без контакта материала с кислородом, что в свою очередь способствовало сохранности физико-химических свойств сырья.

Сумма молочной и яблочной кислот, а также отношения винной кислоты к сумме молочной и яблочной кислот представляет собой показатели, которые используются для идентификации подлинности вин.

Особо следует отметить, что помимо общего содержания, имеет большое значение соотношение двух основных кислот – винной и яблочной, от которого во многом зависит сбалансированность и зрелость вкуса вина. В винах с гармоничным вкусом и букетом соотношение указанных кислот составляет от 1:1 до 1:3. Экспериментальные данные по соотношению органических кислот в опытном образце подтверждают тот факт, что продукция из сублимированного винограда соответствует, в том числе, критериям подлинности.

Таким образом, полученные результаты подтверждают, что вакуумная сублимационная сушка с использованием разработанных нами параметров обработки обеспечивает необходимый уровень сохранности комплекса нативных свойств виноградного сырья, что позволяет его в дальнейшем подвергать сбраживанию с получением сброженных материалов, не уступающих по своим характеристикам винам традиционных технологий.

Анализ представленных данных позволяет утверждать, что сброженный материал, полученный из сублимированного винограда, по физико-химическим показателям соответствует требованиям, предъявляемым к столовым винам и виноматериалам, вырабатываемым в соответствии с требованиями ГОСТ 32030-2013 «Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия». Предложенные нами режимные параметры полностью адаптированы к техническим возможностям крупных серийных сушильных установок, применяемых в промышленном производстве сублимированных фруктов и овощей.

Одним из определяющих компонентов состава вина являются фенольные соединения, которые участвуют в обмене веществ и оказывают огромное влияние на органолептические свойства вин и виноматериалов. Обеспечение сохранности фенольных соединений является принципиально значимым как для формирования цвета вина, так и для его вкусовых характеристик, в первую очередь, терпкости, мягкости и полноты вкуса.

Анализ полученных экспериментальных данных по составу фенольных веществ позволяет сделать заключение о том, что сброженный материал из сублимированного винограда абсолютно не теряет в своих свойствах по группе биологически активных веществ по сравнению с данными состава качественных красных вин, характеризующихся положительной органолептической оценкой. Результаты сравнительного анализа представлены в табл. 3. Полученные результаты позволяют утверждать, что заявленная технология, предполагающая использование в качестве сырья дополни-

тельно кожицы и семян, богатых фенольными соединениями, позволяет получать сброженные материалы с характерным для качественных столовых красных вин содержанием фенольных компонентов. Технологические операции замораживания и вакуумной сублимационной сушки в рекомендованных нами режимных параметрах обеспечили сохранность фенольных соединений как в сырье, так и в готовом продукте, что подтверждается результатами исследований.

Таблица 3 – Сравнительный анализ фенольных компонентов

Фенольные соединения, мг/ дм ³	Вина, выработанные по традиционной технологии	Опытный образец сброженного материала
Антоцианы	350-500	410±20,5
Катехины	380-500	450±22,4
Лейкоантоцианы	90-180	140±7,3
Танины (полифенолы)	600-4800	2840±113
Флавонолы	30-40	37±3,2
Флавоны	2-8	7±0,2

Следует отметить, что опытный образец сброженного материала, полученный из сублимированного винограда, отличался насыщенной нарядной окраской, сбалансированной текстурой, слаженным гармоничным ароматом и полным экстрактивным вкусом. Аромат опытного образца характеризовался легкими пряными, фруктовыми и сафьяновыми оттенками. Во вкусе была отмечена легкая терпкость и приятная гармоничная танинность, характерная для вин и виноматериалов из сорта Каберне Совиньон. При сравнении двух образцов дегустаторами была отмечена идентичность аромата в целом и его отдельных характерных составляющих. При этом следует отметить тот факт, что при одинаковом уровне титруемой кислотности и сахаров опытный образец отличался более мягким вкусом, кислотность воспринималась как более сглаженная, что в свою очередь выражалось более мягким вкусом. Результаты сравнительной органолептической оценки образца вина, выработанного по традиционной технологии из сорта Ка-

берне Совиньон, и опытного образца, выработанного из сублимированного сырья, представлены на рис. 3.

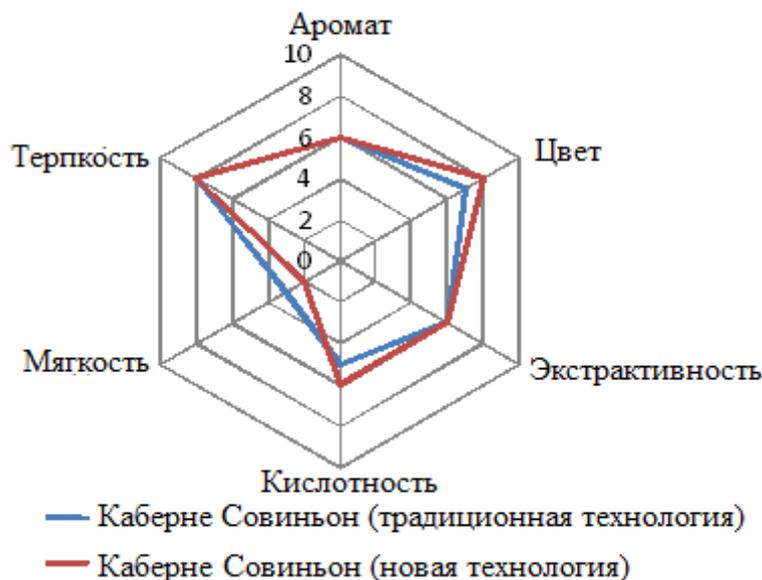


Рис. 3. Сенсорный профиль вина

В целом следует отметить, что типичные свойства опытного образца и вина, полученного по традиционной технологии, были выражены практически идентично.

Выводы. Проведённые исследования позволяют рассматривать виноград сорта Каберне Совиньон, выращенный в Краснодарском крае, как сырьё, обладающее комплексом технологических характеристик, позволяющих использовать его для производства высококачественных продуктов брожения не только по классической технологии, но и из сырья, подвергнутого сублимационной сушке, с возможностью проведения процесса брожения в любой период календарного года.

В работе теоретически обоснованы и экспериментально проверены режимные параметры подготовки, замораживания и вакуумной сублимационной сушки сырья, обеспечивающие уровень сохранности нативных свойств сырья при последующем сбразивании с получением сброженного материала, сопоставимого по качественным характеристикам с вином, выработанным по традиционной технологии.

Особенностью предлагаемых технологических решений является использование в качестве сырья сублимированного продукта, полученного из целых ягод винограда, с последующей регидратацией из расчета восстановления первоначального уровня сахаров в винограде.

Показано, что сублимационная сушка с использованием рекомендованных нами режимных параметров не оказывает ощутимого влияния на изменение физико-химических и органолептических свойств готового сброженного материала, а также способствует сохранности ценных компонентов фенольного комплекса винограда (антоцианов, катехинов, танинов, лейкоантоцианов, флавонолов и флавонов). Установлено, что уровень концентраций и соотношение органических кислот (винная, яблочная, молочная, янтарная) в высушенном сырье не подвергаются существенным изменениям вследствие сублимационной сушки.

Предложенные технологические решения по производству сброженных материалов могут быть реализованы в любой период календарного года без привязки к традиционным срокам сезона переработки. Это является существенным преимуществом, позволяющим сократить транспортные расходы по доставке сырья, расширить ассортимент выпускаемой продукции из винограда и получить возможность целенаправленного регулирования состава получаемой продукции с заданными параметрами стабильного гарантированного качества.

Литература

1. Гугучкина, Т.И. Роль органических кислот в формировании органолептических свойств виноматериалов из протоклонов винограда сорта Совиньон белый / Т.И. Гугучкина, Н.М. Агеева, Л.Э. Чемисова, Л.П. Трошин // Инновационные технологии и тенденции в развитии и формировании современного виноградарства и виноделия: материалы науч.-практ. конф. (03 сент.-03 окт. 2013 г.). – Анапа: ГНУ АЗОСВиВ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2012. – С. 222-228.

2. Чемисова, Л.Э. Анализ формирования органолептических характеристик виноматериалов из винограда сорта Совиньон белый, выращенного в условиях агрофирмы «Южная» Темрюкского района в зависимости от состава ароматических веществ. / Л.Э. Чемисова, Т.И. Гугучкина, А.В. Прах, В.М. Редька, Л.П. Трошин // Научный журнал КубГАУ. – № 98. – 2014. – С. 738-747.

3. Тихонова, А.Н. Совершенствование технологических приемов производства столовых виноградных вин с использованием вторичного сырья винодельческой промышленности : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / Тихонова Анастасия Николаевна. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2017. – 24 с.

4. Alegria, M., M. Jara, A. Cataldo, P. Aguirre, A. Gonzalez, and E. Bordeu, 2014 Influence of freezing skin grapes to extract phenolic compounds during red wine maceration. In BIO Web of Conferences, 3, 02011. pp: 1-4.

5. Semenov, G.V., Kasyanov G.I., Petkov I.I., Krasnova I.S. Freeze Drying of Grape Raw Materials in Red Winemaking // OnLine Journal of Biological Sciences, Volume 17, Issue 3, 2017.– P. 211-218. DOI : 10.3844/ojbsci.

6. Sen, F. and M. Kesgin, 2014. Effect of different covering materials used during the pre-harvest stage on the quality and storage life of ‘Sultana Seedless’ grapes. Food Sci. Technol, 34(4). – P.787-792.

7. Stavridou, K., Soufleros E.H, Bouloumpasi E., Dagkli V., 2016. The Phenolic Potential of Wines from French Grape Varieties Cabernet Sauvignon, Merlot and Syrah Cultivated in the Region of Thessaloniki (Northern Greece) and Its Evolution during Aging. Food and Nutrition Sciences, 7. – P.122-137.

References

1. Guguchkina, T.I. Rol' organicheskikh kislot v formirovanii organolepticheskikh svojstv vinomaterialov iz protoklonov vinograda sorta Sovin'on belyj / T.I. Guguchkina, N.M. Ageeva, L.E. Chemisova, L.P. Troshin // Innovacionnye tekhnologii i tendencii v razvitii i formirovanii sovremennogo vinogradarstva i vinodeliya: materialy nausch.-prakt. konf. (03 sent.-03 okt. 2013 g.). – Anapa: GNU AZOSViV SKZNIISiV Rossel'hozakademii, 2012. –S. 222-228.

2. Chemisova, L.E. Analiz formirovaniya organolepticheskikh harakteristik vinomaterialov iz vinograda sorta Sovin'on belyj, vyrashchennogo v usloviyah agrofirmy «Yuzhnaya» Temryukского rajona v zavisimosti ot sostava aromaticeskikh veshchestv / L.E. Chemisova, T.I. Guguchkina, A.V. Prah, V.M. Red'ka, L.P. Troshin // Nauchnyj zhurnal KubGAU. – № 98. – 2014. – S. 738-747.

3. Tihonova, A.N. Sovershenstvovanie tekhnologicheskikh priemov proizvodstva stolovykh vinogradnykh vin s ispol'zovaniem vtorichnogo syr'ya vinodel'cheskoj promyshlennosti : avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk : 05.18.01 / Tihonova Anastasiya Nikolaevna. – Краснодар: SKZ-NIISiV, 2017. – 24 s.

4. Alegria, M., M. Jara, A. Cataldo, P. Aguirre, A. Gonzalez, and E. Bordeu, 2014 Influence of freezing skin grapes to extract phenolic compounds during red wine maceration. In BIO Web of Conferences, 3, 02011. pp: 1-4.

5. Semenov, G.V., Kasyanov G.I., Petkov I.I., Krasnova I.S. Freeze Drying of Grape Raw Materials in Red Winemaking // OnLine Journal of Biological Sciences, Volume 17, Issue 3, 2017.– P. 211-218. DOI : 10.3844/ojbsci.

6. Sen F. and M. Kesgin, 2014. Effect of different covering materials used during the pre-harvest stage on the quality and storage life of ‘Sultana Seedless’ grapes. Food Sci. Technol, 34(4). – P.787-792.

7. Stavridou K., Soufleros E.H, Bouloumpasi E., Dagkli V., 2016. The Phenolic Potential of Wines from French Grape Varieties Cabernet Sauvignon, Merlot and Syrah Cultivated in the Region of Thessaloniki (Northern Greece) and Its Evolution during Aging. Food and Nutrition Sciences, 7. – P.122-137.