

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-4-95-101>

УДК 634.8:613.292

© 2022

Поступила 10.11.2022

Received 10.11.2022



Принята в печать 23.12.2022

Accepted 23.12.2022

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАМОРОЖЕННОГО СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Анна В. Тарасенко, Людмила Я. Родионова*

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»;
ул. Калинина 13, г. Краснодар, 350044, Российская Федерация*

Аннотация. Статья посвящена исследованиям в области использования замороженного винограда в производстве продуктов профилактического назначения. Основные задачи: обосновать технологическую значимость замороженного винограда столовых сортов для разработки рецептур функциональных продуктов; исследовать влияние отрицательных температур на изменение качественных показателей сырья.

Объектами исследования являются 5 столовых сортов винограда, выращенных на плантациях крестьянско-фермерского хозяйства Динского района г. Краснодара. На кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского госагроуниверситета имени И.Т. Трубилина были проведены экспериментальные исследования качественных характеристик свежего винограда с целью изучения и подтверждения перспектив использования замороженного винограда для производства функциональных продуктов. Для выполнения исследований использовали стандартные физико-химические и органолептические методы анализа, общепринятые в пищевой промышленности. Виноградная ягода является источником питательных веществ, необходимых организму для поддержания полноценного и активного образа жизни при употреблении в свежем виде: антоцианов, пектиновых веществ, витаминов и минеральных веществ.

Недостатком восполнения данных нутриентов является короткий период употребления свежего винограда. Для изучения технологических качеств винограда изучены сорта с разными сроками созревания.

Замораживание как метод консервирования позволяет употреблять данную продукцию в течение круглого года.

Методами физико-химического анализа были определены показатели биохимического состава свежих ягод винограда и дефростированного, подтверждающие их биологическую и пищевую ценность. Установлено, что шоковое замораживание ягод винограда с последующей дефростацией позволяет сохранить биологически ценные компоненты химического состава исследуемых объектов, что дает возможность разработки продуктов здорового питания из замороженных ягод столового винограда.

Ключевые слова: функциональные продукты, шоковое замораживание, виноград, ягоды, качество, дефростация, биохимический состав, фенольные соединения, антоцианы, пектиновые вещества

Для цитирования: Тарасенко А.В., Родионова Л.Я. Возможность использования замороженного столового винограда в производстве функциональных продуктов питания // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 4. С. 95-101. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-4-95-101>

THE POSSIBILITY OF USING FROZEN TABLE GRAPES IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

Anna V. Tarasenko, Lyudmila Y. Rodionova*

*FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»;
13 Kalinin str., Krasnodar, 350044, the Russian Federation*

Abstract. The article is devoted to the research in the field of the use of frozen grapes in the production of functional products. The main tasks are to substantiate the technological significance of frozen table grapes for the development of recipes for functional products and to investigate the influence of negative temperatures on the change in the quality indicators of raw materials.

The objects of the research are 5 table varieties of grapes grown on plantations of the peasant farm of the Dinskoy district of Krasnodar. At the Department of Technology of Storage and Processing of Crop Products of the Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, experimental studies of the qualitative characteristics of fresh grapes have been carried out in order to study and confirm the prospects for using frozen grapes for the production of functional products. To perform the research, standard physicochemical and organoleptic methods of analysis, generally accepted in the food industry, have been used. The grape berry is a source of nutrients that the body needs to maintain a full and active lifestyle when consumed fresh: anthocyanins, pectins, vitamins and minerals.

The disadvantage of replenishing these nutrients is the short period of consumption of fresh grapes. To study the technological qualities of grapes, varieties with different ripening periods have been studied.

Freezing as a preservation method allows these products to be consumed throughout the year.

The methods of physical and chemical analysis have been used to determine the indicators of the biochemical composition of fresh and defrost grapes, confirming their biological and nutritional value. It has been established that shock freezing of grapes with subsequent defrosting allows preserving biologically valuable components of the chemical composition of the objects under study, which makes it possible to develop healthy food products from frozen table grapes.

Keywords: functional products, shock freezing, grapes, berries, quality, defrosting, biochemical composition, phenolic compounds, anthocyanins, pectin substances

For citation: Tarasenko A.V., Rodionova L.Ya. The possibility of using frozen table grapes in the production of functional food products // New technologies. 2022. V. 18, No. 4. P. 95-101. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-4-95-101>

Современные тенденции в области здорового питания являются одной из главных концепций государственной политики, касающейся проблем в области здорового питания населения России.

Таблица 1

Органолептическая оценка объектов исследования

Table 1

Organoleptic evaluation of research objects

Показатели	Столовые сорта винограда				
	Байконур	Виктор	Кишмиш Столетие	Ливия	Памяти учителя
Сроки созревания	<i>раннеспелый</i>	<i>раннеспелый</i>	<i>ранне-средний</i>	<i>сверхранний</i>	<i>очень ранний</i>
Масса ягод	7 – 15 г	16 – 20 г	8 – 12 г	9 – 13 г	10 – 15 г
Цвет	красно-фиолетовый, с синим оттенком	зеленовато-розовый, темно-лиловый	изумрудный	светло-розовый, красно-фиолетовый	розово-бордовый
Форма	яйцевидная	коническая	округло-яйцевидная	яйцевидная	овальная
Мякоть	сочная, мясистая, плотная, хрустящая	плотная и упругая, с высокой сочностью	плотная, хрустящая	сочная, мясистая, хрустящая	сочная, не водянистая, плотная и хрустящая
Вкус	сладкий, с нежными фруктовыми нотками	приятно сладкий с небольшой кислоткой	сладкий, неприторный	приятный сладкий вкус, с мускатными нотками	мускатный с цветочным послевкусием
Косточки	2–3 шт.	2 шт.	без косточек	1–3 шт.	1–2 шт.

Данная проблема является как экономической, так и социально-медицинской, так как несбалансированность рациона приводит к развитию заболеваний и нарушению обменных процессов организма.

Из-за возникающих проблем со здоровьем во всем мире увеличивается производство здоровых продуктов питания, которые можно включать в ежедневный рацион для различных возрастных групп населения.

Благодаря реализации концепции государственной политики во многих регионах нашей страны были открыты центры и учреждения, специализирующиеся на производстве здоровых продуктов питания, оказывающих оздоровительный эффект на организм, защищающих его от вредного воздействия окружающей среды [1, с. 355; 2, с. 8].

Исследования научного патентного поиска показали, что разработка замороженных функциональных продуктов на основе столового винограда еще недостаточно изучена [2, с. 8].

В связи с этим целью исследования явилось изучение качественных характеристик винограда, для подтверждения их технологической значимости в производстве функциональных продуктов питания.

Для изучения качественных характеристик и их изменений в процессе замораживания были взяты столовые сорта винограда, выращенные в Краснодарском крае (Памяти Учителя, Виктор, Байконур, Кишмиш Столетие, Ливия) [5, с. 41].

Органолептическая оценка изучаемых сортов представлена в таблице 1.

Органолептические показатели сырья, как установлено исследованиями,

Таблица 2

Динамика изменения биохимических показателей винограда в свежем виде и после дефростации

Table 2

Dynamics of changes in the biochemical parameters of fresh grapes and grapes after defrosting

№ п/п	Наименование сорта винограда	Показатель качества							
		Массовая доля растворимых сухих веществ, %		Массовая доля сахаров, %		Массовая доля титруемых кислот, %		Витамин С, мг%	
		I	II	I	II	I	II	I	II
1	Ливия	20,8	19,9	4,16	3,98	0,37	0,33	3,97	2,68
2	Кишмиш Столетие	18,1	17,7	3,62	3,54	0,59	0,39	4,28	3,08
3	Байконур	19,7	17,8	3,94	3,56	0,68	0,39	4,59	3,36
4	Виктор	17,2	16,7	3,44	3,38	0,57	0,45	3,91	3,00
5	Памяти учителя	17,9	16,2	3,58	3,40	0,54	0,33	4,13	3,49

Примечание. I – Показатели качества в свежем винограде; II – Показатели качества в дефростированном винограде.

соответствуют требованиям, указанным в ГОСТ 32786-2014. Виноград столовый свежий. Технические условия [3, с. 7].

Поскольку замораживание в настоящее время является перспективным направлением сохранения содержащихся в винограде биополимеров, антиоксидантов, радиопротекторов, актуально исследование данных показателей изучаемых сортов в свежем и дефростированном виде [4, с. 280].

Биохимическая оценка свежего и дефростированного винограда представлена в таблице 2.

Исследованиями химического состава свежих и дефростированных ягод винограда установлено, что наблюдаются изменения в содержании биологически ценных компонентов: пектиновых веществ, органических кислот, сахаров и витамина С, но они не снижают его пищевую и технологическую значимость [8, с. 901; 10, с. 50].

Установлено, что после хранения винограда при низких температурах в течение трех месяцев содержание витамина

С снизилось в среднем по всем сортам на 1,17 мг/%. Преобладающими сахарами в составе винограда являются редуцирующие, и при замораживании их массовая концентрация снизилась на 2,74%.

Незначительное нарастание титруемой кислотности отмечается после дефростации в среднем на 0,1%, в сочетании с сахарами придает гармоничность вкусу. Достаточно высокое содержание сухих веществ от 16,2 до 19,9% в дефростированном винограде указывает на его пищевую ценность.

Ценными компонентами ягод винограда являются фенольные вещества, обладающие антиоксидантными свойствами, то есть препятствуют окислительным процессам в организме человека и способствуют сохранению витамина С [9, с. 435].

Содержание массовой доли фенольных веществ в ягодах винограда до и после дефростации представлено на рисунке 1.

По результатам эксперимента на примере двух образцов установлено, что содержание фенольных веществ у сорта

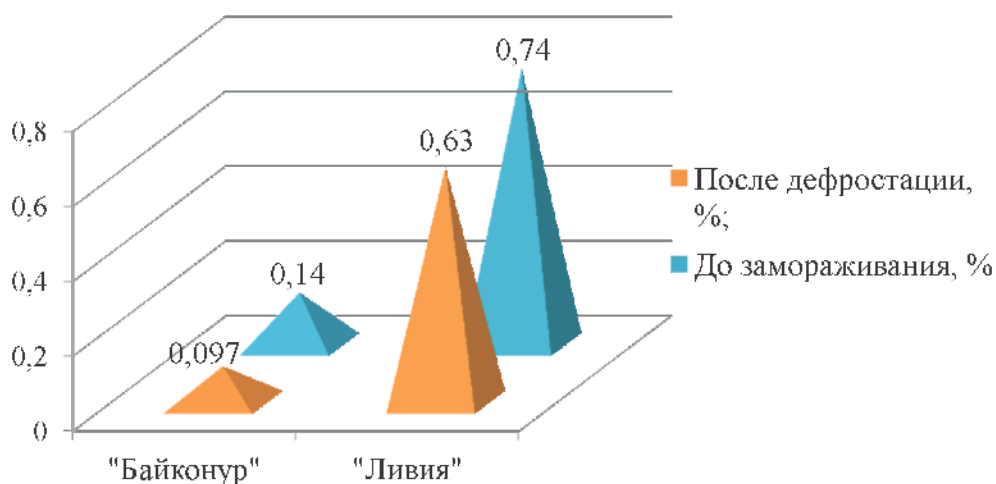


Рис. 1. Содержание фенольных веществ в ягодах винограда до и после дефростации

Fig. 1. The content of phenolic substances in grapes before and after defrosting

«Байконур» составило 0,14%, у сорта «Ливия» – 0,74%. После низкотемпературного хранения с последующей дефростацией ягод, содержание фенольных веществ незначительно снизилось и в среднем составило 0,12...0,15%, это обусловливается тем, что при дефростации осуществляются окислительные реакции под действием ферментов и кислорода, вследствие чего происходит их снижение.

Для изучения потерь антиоксидантов нами были проведены также исследования изучаемых сортов винограда. Данные исследования важны, так как

антоцианы обладают более высоко выраженной, по сравнению с витаминами С и Е, антиоксидантной способностью, что важно при разработке функциональных продуктов [7, с. 415].

Динамика изменения содержания антоцианов в винограде на примере двух сортов представлена на рисунке 2.

Во время длительного хранения в замороженном виде отмечена высокая сохраняемость данной группы флавоноидов.

Одним из важных компонентов в составе винограда являются пектиновые вещества, которые обладают

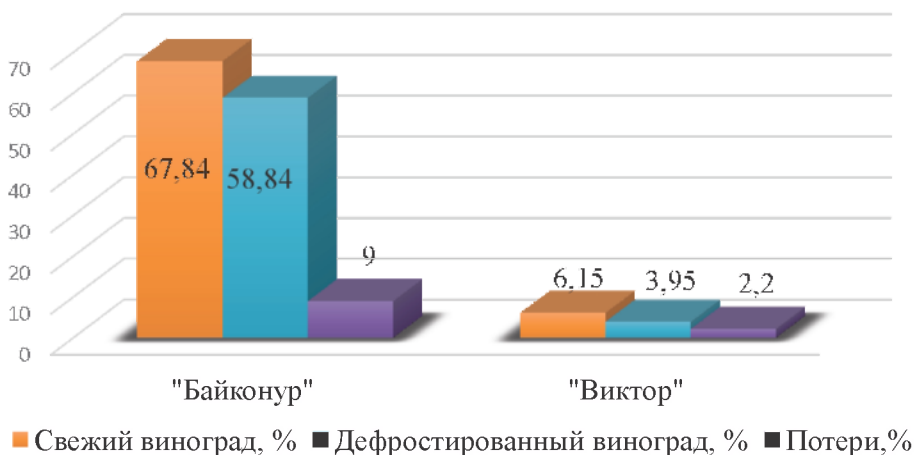


Рис. 2. Динамика изменения содержания антоцианов в винограде

Fig. 2. Dynamics of changes in the content of anthocyanins in grapes

Изменение содержания пектиновых веществ в винограде

Table 3

Changes in pectin content in grapes

Сорт винограда	Содержание пектиновых веществ, %					
	Свежий виноград			Дефростированный виноград		
	ПВ	РП	ПП	ПВ	РП	ПП
Ливия	1,10	0,40	0,70	2,21	1,27	0,94
Кишмиш Столетие	1,11	0,11	1,00	2,17	1,19	0,98
Байконур	1,61	0,31	1,30	1,40	0,94	0,46
Виктор	1,03	0,17	0,86	1,66	1,06	0,60
Памяти Учителя	1,06	0,23	0,83	1,54	1,04	0,50

комплексообразующей способностью и играют важную роль в разработке новых видов продуктов и питания человека [2, с. 8].

Изменения содержания пектиновых веществ в свежем и дефростированном винограде представлены в таблице 3.

Анализ изменения пектиновых веществ (ПВ) в процессе замораживания показал, что происходит снижение протопектина (ПП) и увеличение растворимого пектина (РП), что положительно сказывается на

комплексообразующей способности винограда после замораживания.

Выводы:

Показана возможность использования замороженного столового винограда в производстве функциональных продуктов питания.

При замораживании винограда не происходит значительных изменений биохимического состава, снижающих его пищевую ценность, что подтверждает технологичность исследуемых сортов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Антонов А.А. Совершенствование производства быстрозамороженных пищевых продуктов с использованием низкотемпературных проточных систем хладоснабжения: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. М., 2003. 355 с.
2. Влащик Л.Г. Разработка технологии пектинопродуктов с высокими качественными показателями из выжимок винограда различных сортов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2010. № 1. С. 8.
3. ГОСТ 32786-2014 «Виноград столовый свежий. Технические условия». М.: Стандартинформ, 2015. 20 с.
4. Giovana B.C., Ghanem A., Su-Ling Brooks M. Influence of freezing process and frozen storage on the quality of fruits and fruit products. J. Food Reviews International. 2016; 32(3): 280–304.
5. Ждамарова О.Е., Влащик Л.Г. Новая интродуцированная форма винограда для лечебно-профилактических напитков // Виноделие и виноградарство. 2003. № 4. С. 40–42.
6. Новые технологии в производстве продуктов функционального назначения / Н.П. Оботурова [и др.] // Вестник молодого ученого. 2013. С. 43–45.
7. Syamaladevi R.M., Sablani S.S., Tang J. [et al.] Stability of anthocyanins in frozen and freeze-dried raspberries during long-term storage: In relation to glass transition. J. Food Sci. 2011; 76: 414–421.
8. Изучение качественных характеристик винограда в технологии производства продуктов здорового питания / А.В. Тарасенко [и др.] // Научное обеспечение агропромышленного

комплекса: сборник статей по материалам LXXVII Научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2021 год: в 3-х частях / отв. за вып. А.Г. Кошчаев. Краснодар, 2022. С. 901–903.

9. Cortellino G. Quality and safety of frozen fruits. In Handbook of Frozen Food Processing and Packaging, 2nd ed.; Sun, D.-W., Ed.; CRC Press: Boca Raton, FL, 2012: 435–460.

10. Чиркова Е.С., Поздняковский В.М. Влияние режимов хранения на биохимический состав и товарное качество ягод смородины сибирских сортов // Пищевая промышленность. 2016. № 2. С. 50–51.

REFERENCES:

1. Antonov A.A. Improving the production of quick-frozen food products using low-temperature cold-flow systems: Ph.D. dis. ... Dr. of Tech. Sciences. Moscow, 2003. (In Russ.)

2. Vlaschik L.G. Development of technology for pectin products with high quality indicators from grape pomace of various varieties. Izvestiya of higher educational institutions. Food technology. 2010; 1: 8. (In Russ.)

3. GOST 32786-2014 Fresh table grapes. Specifications. Moscow: Standartinform, 2015. (In Russ.)

4. Giovana B.C., Ghanem A., Su-Ling Brooks M. Influence of freezing process and frozen storage on the quality of fruits and fruit products. J. Food Reviews International. 2016; 32(3): 280–304.

5. Zhdamarova O.E., Vlashchik L.G. A new introduced form of grapes for therapeutic and prophylactic drinks. Winemaking and viticulture. 2003; 4:40–42. (In Russ.)

6. Oboturova N.P. [et al.] New technologies in the production of functional products. Bulletin of a young scientist. 2013: 43–45. (In Russ.)

7. Syamaladevi R.M., Sablani S.S., Tang J. [et al.] Stability of anthocyanins in frozen and freeze-dried raspberries during long-term storage: In relation to glass transition. J. Food Sci. 2011; 76:414–421.

8. Tarasenko A.V. [et al.] Study of the qualitative characteristics of grapes in the technology of healthy food production. Scientific support of the agro-industrial complex: a collection of articles based on the materials of the LXXVII Scientific and practical conference of students following the results of research for 2021: in 3 parts / ed. for issue A.G. Koshchaev. Krasnodar, 2022: 901–903. (In Russ.)

9. Cortellino G. Quality and safety of frozen fruits. In Handbook of Frozen Food Processing and Packaging, 2nd ed.; Sun, D.-W., Ed.; CRC Press: Boca Raton, FL, 2012: 435–460.

10. Chirkova E.S., Pozdnyakovsky V.M. Influence of storage regimes on the biochemical composition and commercial quality of Siberian currant berries. Food industry. 2016; 2: 50–51. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Тарасенко Анна Вячеславовна, аспирант факультета пищевых производств и биотехнологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
tarasenko_anya1996@mail.ru
тел.: +7 (908) 683 81 36

Родионова Людмила Яковлевна, профессор кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, доктор технических наук
rodionova-z@mail.ru
тел.: +7 (918) 445 59 63

Anna V. Tarasenko, a postgraduate student of the Faculty of Food Production and Biotechnology of FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»

tarasenko_anya1996@mail.ru
tel.: +7 (908) 683 81 36

Lyudmila Ya. Rodionova, a professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Animal Products of FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Doctor of Technical Sciences

rodionova-z@mail.ru
tel.: +7 (918) 445 59 63