



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА В ТЕХНОЛОГИИ ПИТЬЕВЫХ КИСЕЛЕЙ

Щербинин В.В., ✉ Голуб О.В., Чекрыга Г.П., Мотовилов О.К.

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук*

Новосибирская область, Россия

✉ e-mail: golubiza@rambler.ru

Представлены исследования по разработке рецептуры и технологии киселей питьевых, содержащих нативные биологически активные вещества за счет использования плодов шиповника. Проанализировано по пять вариантов новой продукции из свежих и сушеных плодов шиповника с добавлением сахара, картофельного крахмала, ксантановой камеди и лимонной кислоты. Установлено, что кисели питьевые, содержащие не менее 21,5% свежих или 5,37% сушеных плодов шиповника, были наиболее привлекательными. Использование механоакустического оборудования при изготовлении киселей приводит к физико-химическим изменениям сырья (частичной деструкции клеточных стенок, образованию новых красящих веществ и др.), что положительно влияет на формирование органолептической характеристики новой продукции, а также сокращает технологические операции производства и ингибирует микроорганизмы. Употребление 200 см<sup>3</sup> новой продукции обеспечивает организм человека не менее 62% от суточной потребности в аскорбиновой кислоте и не менее 66% – в β-каротине, а также пищевыми волокнами не менее 0,6 г и фенольными веществами – 11 мг. Установлен срок годности киселей питьевых шиповниковых – 12 мес в стеклянных банках при температуре 25° С и относительной влажности воздуха не выше 75% и в защищенном от прямых солнечных лучей месте. На основании проведенных исследований разработана нормативно-техническая документация на кисели питьевые шиповниковые.

**Ключевые слова:** шиповник, кисели питьевые, органолептические показатели, физико-химические показатели, биологически активные вещества, микробиологические показатели, срок годности

## THE POSSIBILITIES OF USING ROSEHIP FRUITS IN THE POTABLE KISSELS TECHNOLOGY

Shcherbinin V.V., ✉ Golub O.V., Chekryga G.P., Motovilov O.K.

*Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences*

Novosibirsk region, Russia

✉ e-mail: golubiza@rambler.ru

Research on the development of the recipe and technology of potable kissels containing native biologically active substances through the use of rosehip fruits is presented. Five variants of new products from fresh and dried rosehips with the addition of sugar, potato starch, xanthan gum and citric acid were analyzed. It was found that the potable kissels containing at least 21.5% fresh or 5.37% dried rosehip fruits were the most appealing. The use of mechanoacoustic equipment in the manufacture of kissels leads to physical and chemical changes in the raw materials (partial destruction of the cell walls, the formation of new coloring substances, etc.), which positively affects the formation of organoleptic characteristics of new products, as well as reduces the technological operations of production and inhibits microorganisms. The consumption of 200 cm<sup>3</sup> of new products

provides the human body with at least 62% of the daily requirement for ascorbic acid and at least 66% for  $\beta$ -carotene, as well as dietary fiber of at least 0.6 g and 11 mg of phenolic substances. The shelf life of rosehip potable kissels is 12 months in glass jars at 25 °C and relative humidity of 75% or higher and in a place protected from direct sunlight. On the basis of this research, normative and technical documentation for potable rosehip kissels was developed.

**Keywords:** rosehip, potable kissels, organoleptic indicators, physico-chemical indicators, biologically active substances, microbiological indicators, shelf life

**Для цитирования:** Щербинин В.В., Голуб О.В., Чекрыга Г.П., Мотовилов О.К. Использование плодов шиповника в технологии питьевых киселей // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52. № 2. С. 63–72. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-2-8>. EDN LQOIID.

**For citation:** Shcherbinin V.V., Golub O.V., Chekryga G.P., Motovilov O.K. The possibilities of using rosehip fruits in the potable kissels technology. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2022, vol. 52, no. 2, pp. 63–72. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-2-8>. EDN LQOIID.

#### **Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### **Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interest.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Специалисты считают, что плоды шиповника при создании продуктов питания используются в очень небольшом объеме, несмотря на то, что содержат в своем составе ценные для организма человека нутриенты. Содержание биологически активных соединений, обеспечивающих физиологическую ценность плодов шиповника, обладает широкой вариативностью и зависит от множества факторов (вида, помологического сорта, места произрастания, времени и условий сбора и др.) [1–8].

Кисели, относящиеся к исконно русской кухне, в настоящее время разрабатывают, исследуют и выпускают или в виде пищевых концентратов, или в виде сладкого блюда в системе общественного питания [9–14]. При этом практически отсутствуют работы по разработке и исследованию характеристик качества киселей питьевых. В системе Федерального института промышленной собственности, Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам зарегистрирован только один патент Российской Федерации № 2668338 на способ производства обогащенных коллагеном питьевых киселей для функционального питания из плодов (актинидии, аронии черноплодной, жимолости,

рябины красной). Согласно «Единому реестру выданных сертификатов соответствия и зарегистрированных деклараций о соответствии» в настоящее время продукцию «Кисели питьевые» вырабатывают лишь шесть российских предприятий в Москве, Санкт-Петербурге, Ставрополе, Красноярске, Екатеринбурге и Рассказове. Шиповниковые кисели (согласно «Единому реестру...») вырабатывают на территории нашей страны только как пищевые концентраты восемью предприятиями, которые располагаются в основном на территории Сибирского федерального округа (62,5%), а остальные в Московской, Челябинской и Ярославской областях (по 12,5%).

Цель работы – провести исследования по возможности выработки киселей питьевых из плодов шиповника.

Задачи исследования:

- разработать рецептуру и технологию киселей питьевых шиповниковых;
- определить срок годности киселей питьевых шиповниковых.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Экспериментальные исследования проводили в лабораториях Сибирского федерального научного центра агроботехнологий Российской академии наук.

При проведении исследований использовали материалы, по своим качественным характеристикам соответствующие требованиям действующей нормативной документации: плоды шиповника для формирования технических характеристик киселей питьевых, сахар белый, картофельный крахмал, лимонную кислоту для формирования оригинальных запаха, структуры и вкуса готового к употреблению продукта, ксантановую камедь для снижения потерь влаги при термообработке и последующем хранении, а также стабилизации консистенции готовой продукции.

Исследование показателей химического состава (массовая доля сухих веществ, сахаров, белков, жиров, свободных органических кислот, пищевых волокон, золы, аскорбиновой кислоты,  $\beta$ -каротина), микробиологической безопасности (содержание дрожжей, бактерий родов *Proteus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, группы кишечных палочек (колиформных бактерий)) и органолептическую оценку киселей питьевых шиповниковых осуществляли в соответствии с методами, изложенными в действующих нормативных документах; суммарное количество фенольных соединений в пересчете на галловую кислоту – спектрофотометрическим методом с реактивом Фолина – Чокальтеу [15]. Обработку экспериментальных

данных осуществляли методами математической статистики (достоверность результатов  $p \leq 0,05$ ) с использованием программы MS Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведены исследования по апробации различных вариантов питьевых киселей шиповниковых. В табл. 1 приведены лучшие варианты рецептов.

Колебания оценок по показателю «цвет» находились в диапазоне от 4,2 до 4,8 балла ( $\max = 5$ ) и зависели в основном от количества используемого плодового сырья. Вид плодового сырья (свежее или сушеное) оказывало незначительное влияние на данную органолептическую характеристику (цвет всей массы был однородным красно-коричневым) (см. рис. 1).

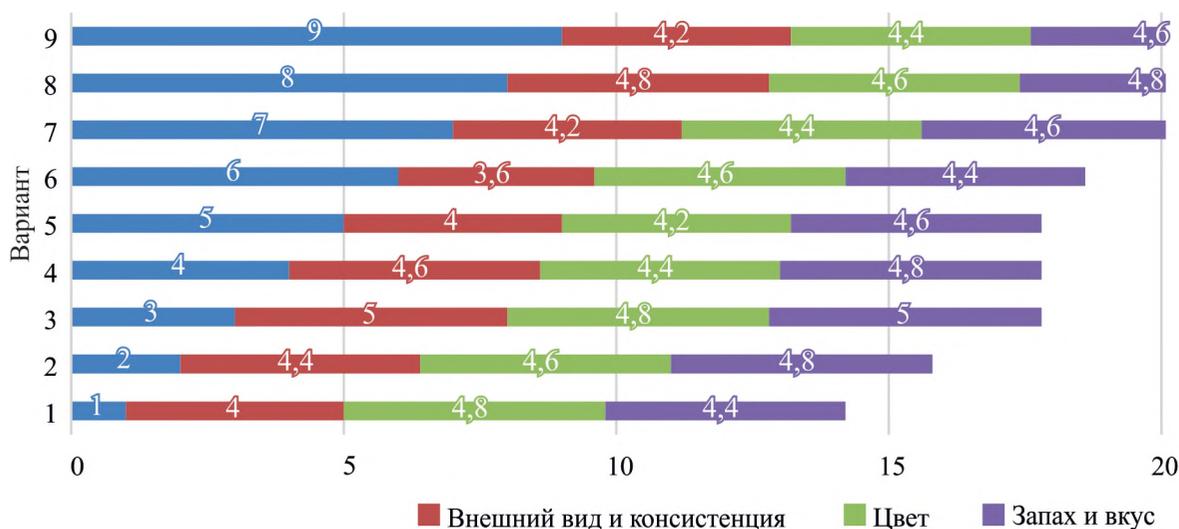
На показатель «запах и вкус» оказывали влияние содержащееся в составе киселей плодородное сырье и сахар (варианты 1–5), на другие варианты (6–10) – плодородное сырье, сахар и лимонная кислота. Оценка опытных образцов составила от 4,4 до 5,0 балла ( $\max = 5$ ). По органолептической характеристике «запах и вкус» наилучшими признаны образцы киселей вариантов 3 и 8: гармоничные, сладко-кислые, насыщенные, с характерным вкусом шиповника, без посторонних

**Табл. 1.** Варианты рецептуры питьевых киселей шиповниковых, г/100 г

**Table 1.** Recipe variants of potable rosehip kissels, g/100 g

Вариант рецептуры	Шиповник	Сахар белый	Крахмал картофельный	Ксантановая камедь	Лимонная кислота
<i>Свежие плоды</i>					
1	22,5	5,5	2,2	0,00	–
2	22,0	6,0	2,0	0,15	–
3	21,5	6,5	1,8	0,30	–
4	21,0	7,0	1,6	0,45	–
5	20,5	7,5	1,4	0,60	–
<i>Сушеные плоды</i>					
6	5,47	5,5	2,2	0,00	0,15
7	5,42	6,0	2,0	0,15	0,17
8	5,37	6,5	1,8	0,30	0,19
9	5,32	7,0	1,6	0,45	0,21
10	5,27	7,5	1,4	0,60	0,23

Примечание. Вода применена до доведения необходимого объема – 100 см<sup>3</sup>.



**Рис. 1.** Органолептическая оценка киселей питьевых шиповниковых, балл

**Fig. 1.** Organoleptic evaluation of rosehip potable kissels, point

запаха и привкуса. В запахе и вкусе образцов вариантов 1, 2, 6, 7 сильно чувствовался шиповник, в тонах и послевкусии вариантов 1 и 6 отмечено присутствие картофельного крахмала. Вкус образцов киселей вариантов 4 и 5 был излишне сладким, 9 и 10 – излишне кислым.

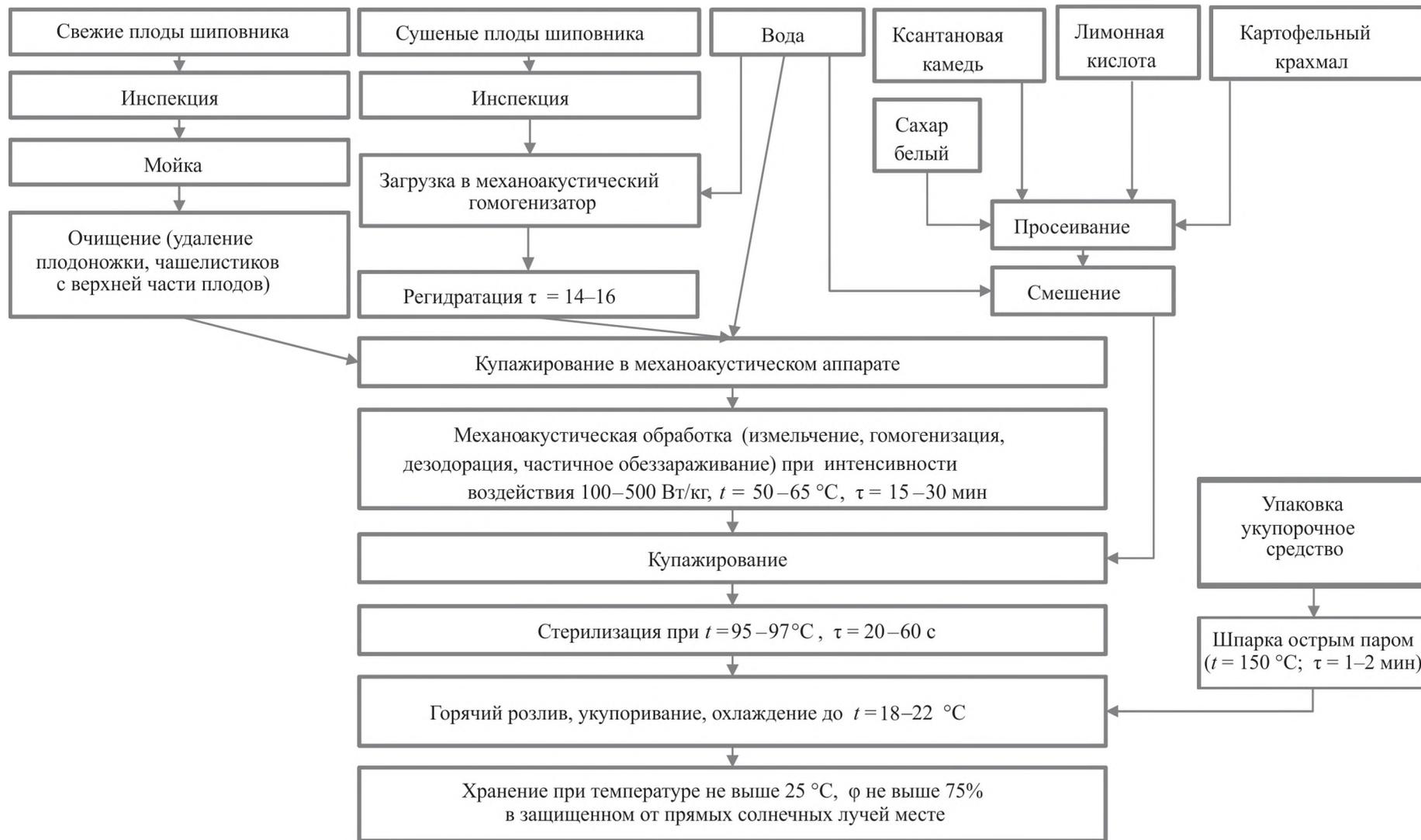
За показатель «внешний вид и консистенция» опытными образцами получено от 3,4 до 4,8 балла (max = 5). По внешнему виду все образцы представляли собой однородную киселеобразную массу без нерастворившихся комочков. По мере увеличения в составе содержания ксантановой камеди и уменьшения картофельного крахмала происходило уплотнение массы. Наилучшим по показателю «внешний вид и консистенция» признаны варианты образцов киселей 3 и 8, в состав которых входила ксантановая камедь (0,3%) и картофельный крахмал (1,8%).

На рис. 2 представлена принципиальная технологическая схема получения киселей питьевых шиповниковых. Гидроакустическая обработка полученного полуфабриката (смеси плодов и воды) в аппарате, снабженном роторно-диспергирующим устройством, создающем акустическое поле с интенсивностью 100–500 Вт/кг при температуре 50–65 °С в течение 15–30 мин, привела к физико-химическим изменениям сырья (ча-

стичной деструкции клеточных стенок, образованию новых красящих веществ, инактивации ферментов и др.), что повлияло на формирование органолептической характеристики новой продукции и частичному ингибированию микроорганизмов. Стерилизация купажа (полуфабриката и смеси, состоящей из сахара белого, ксантановой камеди) в механоакустическом аппарате при температуре 95–97 °С в течение 20–60 с полностью ингибировала микрофлору, что обеспечило впоследствии сохранение качественных характеристик продукта.

Проведены исследования по определению срока годности киселей питьевых шиповниковых наилучших вариантов (3 и 8). Кисели разливали в стеклянные банки типа I с номером венчика горловины 82 мм и вместимостью 500 см<sup>3</sup>, укупоривали крышками типоразмера 1-82-С, хранили при температуре не выше 25 °С, относительной влажности воздуха не более 75% в защищенном от прямых солнечных лучей месте в течение 14 мес с учетом коэффициента резерва 1,15 согласно методическим указаниям «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов» (2004 г.).

В процессе хранения киселей шиповниковых происходили изменения органолеп-



**Рис. 2.** Принципиальная технологическая схема производства киселей питьевых шиповниковых  
**Fig. 2.** Principle technological scheme of production of rosehip potable kisel

**Табл. 2.** Влияние продолжительности хранения киселей питьевых шиповниковых на органолептические показатели, балл ( $n = 5$ )

**Table 2.** Effect of potable rosehip kissels storage time on organoleptic characteristics, point ( $n = 5$ )

Срок хранения, мес	Внешний вид и консистенция	Цвет	Запах и вкус
<i>Из свежих плодов (вариант 3)</i>			
6	$5,0 \pm 0,0$	$4,6 \pm 0,5$	$4,8 \pm 0,4$
12	$4,8 \pm 0,4$	$4,4 \pm 0,5$	$4,6 \pm 0,5$
14	$4,6 \pm 0,5$	$4,2 \pm 0,4$	$4,2 \pm 0,4$
<i>Из сушеных плодов (вариант 8)</i>			
6	$4,6 \pm 0,5$	$4,4 \pm 0,5$	$4,6 \pm 0,5$
12	$4,4 \pm 0,5$	$4,2 \pm 0,4$	$4,4 \pm 0,5$
14	$4,0 \pm 0,0$	$4,0 \pm 0,0$	$4,2 \pm 0,4$

тических показателей продукции (см. рис. 1, табл. 2). По показателям «внешний вид и консистенция», «цвет» и «запах и вкус» снижение баллов к концу 12-го месяца хранения составило 7,3; 8,7 и 9,2%, 14-го месяца – 12,6; 13,1 и 15,3% соответственно. К концу исследуемого срока хранения внешний вид киселей становился менее привлекательным, консистенция несколько тягучей, запах и вкус – менее гармоничными, слабыми. Отмечено незначительное потемнение верхнего слоя.

В процессе хранения происходило снижение содержания основных нутриентов

в киселях питьевых шиповниковых вне зависимости от того, из свежих или сушеных плодов получена продукция (см. табл. 3). Так, потери сахаров, белков, жиров, органических кислот и золы к концу 12 мес хранения составили в среднем 3,1; 12,5; 0,2; 6,5 и 4,2%, по истечении 14 мес – 3,7; 16,7; 9,1; 9,0 и 5,1% соответственно.

В процессе хранения киселей содержание биологически активных веществ в них снижалось (см. табл. 4). Большим потерям подвергалась аскорбиновая кислота. Ее потери вне зависимости от того, из свежих или

**Табл. 3.** Влияние продолжительности хранения киселей питьевых шиповниковых на содержание основных пищевых веществ

**Table 3.** Effect of potable rosehip kissels storage time on the content of the main nutrients

Срок хранения, мес	Массовая доля, %				
	сахаров	белков	жиров	органических кислот (по яблочной)	золы
<i>Из свежих плодов (вариант 3)</i>					
0	$9,1 \pm 0,3$	$0,2 \pm 0,1$	$0,09 \pm 0,05$	$0,44 \pm 0,03$	$0,29 \pm 0,05$
6	$9,0 \pm 0,2$	$0,2 \pm 0,1$	$0,09 \pm 0,05$	$0,43 \pm 0,03$	$0,29 \pm 0,05$
12	$8,8 \pm 0,2$	$0,2 \pm 0,1$	$0,09 \pm 0,05$	$0,42 \pm 0,02$	$0,28 \pm 0,05$
14	$8,8 \pm 0,3$	$0,2 \pm 0,1$	$0,08 \pm 0,04$	$0,41 \pm 0,02$	$0,28 \pm 0,04$
<i>Из сушеных плодов (вариант 8)</i>					
0	$9,9 \pm 0,4$	$0,2 \pm 0,1$	$0,07 \pm 0,03$	$0,45 \pm 0,03$	$0,15 \pm 0,03$
6	$9,8 \pm 0,3$	$0,2 \pm 0,1$	$0,07 \pm 0,03$	$0,44 \pm 0,02$	$0,15 \pm 0,03$
12	$9,6 \pm 0,4$	$0,2 \pm 0,1$	$0,07 \pm 0,03$	$0,43 \pm 0,02$	$0,14 \pm 0,03$
14	$9,5 \pm 0,5$	$0,2 \pm 0,1$	$0,06 \pm 0,02$	$0,42 \pm 0,03$	$0,14 \pm 0,02$

**Табл. 4.** Влияние продолжительности хранения киселей питьевых шиповниковых на содержание биологически активных веществ**Table 4.** Effect of potable rosehip kissels storage time on the content of biologically active substances

Срок хранения, мес	Массовая доля			
	пищевых волокон, %	аскорбиновой кислоты, мг/100 г	суммы фенольных веществ, мг/100 г	β-каротин, мг/100 г
<i>Из свежих плодов (вариант 3)</i>				
0	0,80 ± 0,05	209 ± 14	181 ± 26	8,85 ± 0,81
6	0,79 ± 0,04	185 ± 16	168 ± 12	8,50 ± 0,76
12	0,79 ± 0,04	162 ± 12	157 ± 13	7,78 ± 0,75
14	0,78 ± 0,05	144 ± 11	152 ± 12	7,57 ± 0,80
<i>Из сушеных плодов (вариант 8)</i>				
0	0,37 ± 0,03	53 ± 11	16 ± 3	2,09 ± 0,26
6	0,37 ± 0,02	47 ± 10	15 ± 5	2,01 ± 0,20
12	0,37 ± 0,02	41 ± 10	14 ± 3	1,84 ± 0,19
14	0,36 ± 0,03	37 ± 9	13 ± 3	1,79 ± 0,22

сушеных плодов изготовлены кисели, составили после 12 мес хранения в среднем 69,0%, после 14 мес – 77,5%. Сохранность фенольных веществ и β-каротина сопоставима и составила после 12 мес хранения в среднем 87,0 и 88,0%, после 14 мес – 84,0 и 86,0% соответственно. Наименьшим потерям в процессе хранения киселей подвержены пищевые волокна: после 12 мес хранения потери составили в среднем 0,9%,

после 14 мес – 14,5%. Таким образом, при употреблении одной порции киселей питьевых шиповниковых (200 см<sup>3</sup>) удовлетворяется суточная потребность в аскорбиновой кислоте не менее, чем на 62%, β-каротине – не менее 66%.

Для установления срока годности киселей питьевых шиповниковых проведены исследования микробиологических показателей (см. табл. 5).

**Табл. 5.** Влияние продолжительности хранения киселей питьевых шиповниковых на микробиологические показатели**Table 5.** Effect of potable rosehip kissels storage time on microbiological parameters

Показатель	Срок хранения, мес		
	0	12	14
<i>Из свежих плодов (вариант 3)</i>			
КМАФАнМ, КОЕ/г	9,54 × 10	9,09 × 10	8,64 × 10
Плесени, КОЕ/г	Нет роста	Нет роста	Нет роста
Дрожжи, КОЕ/г	» »	» »	» »
БГКП (колиформы)	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Бактерии рода <i>Salmonella</i>	» »	» »	» »
<i>Staphylococcus</i>	» »	» »	» »
<i>Proteus</i>	» »	» »	» »
<i>Из сушеных плодов (вариант 8)</i>			
КМАФАнМ, КОЕ/г	6,36 × 10	4,55 × 10	3,64 × 10
Плесени, КОЕ/г	Нет роста	Нет роста	Нет роста
Дрожжи, КОЕ/г	» »	» »	» »
Бактерии рода <i>Salmonella</i>	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
БГКП (колиформы)	» »	» »	» »
<i>Staphylococcus</i>	» »	» »	» »
<i>Proteus</i>	» »	» »	» »

**Табл. 6.** Регламентируемые технические характеристики киселей питьевых шиповниковых  
**Table 6.** Regulated technical characteristics of rosehip potable kissels

Показатель	Характеристика / норма
Внешний вид и консистенция	Однородная киселеобразная масса; нерастворившиеся комки отсутствуют
Цвет	Светло-коричневый, однородный по всей массе
Запах и вкус	Хорошо выраженные, сладко-кислые, свойственные используемым ягодам шиповника, прошедшим тепловую обработку; посторонние запахи и привкусы отсутствуют
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	Не менее 12
Массовая доля фруктовой части, %	Не менее 20,0
Массовая доля титруемых кислот (по яблочной), %	0,4–1,0
Примеси растительного происхождения (плодоножек, чашелистиков, стеблей и других частей растений)	Не допускаются
Посторонние примеси (не предусмотренные рецептурой)	Не допускаются

Допустимое количество клеток микроорганизмов в 1 г консервируемого продукта, не нарушающего его микробиологическую стабильность в процессе хранения и не представляющего опасности для человека, составляет до  $10^3$  ед. Важно, чтобы в процессе хранения остаточная микрофлора оставалась в подавленном состоянии. В микробиоте образцов киселей питьевых шиповниковых неспорообразующие бактерии не выявлены (см. табл. 5). Остаточная микрофлора находилась в пределах допустимых значений ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

На основании проведенных исследований разработана нормативно-техническая документация на кисели питьевые шиповниковые (см. табл. 6).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработаны рецептуры и технология киселей питьевых из свежих или сушеных плодов шиповника, позволяющие расширить ассортимент продуктов нового поколения, содержащих биологически активные вещества. Установлено, что срок годности киселей питьевых шиповниковых составил 12 мес при хранении в стеклянных банках

типа I с номером венчика горловины 82 мм и вместимостью 500 см<sup>3</sup>, укупороженных крышками типоразмера 1-82-С, при температуре и относительной влажности воздуха не выше соответственно 25 °С и 75% в защищенном от прямых солнечных лучей месте.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов М.Ю., Бессонов В.В., Коденцова В.М. Биологическая ценность плодов и ягод российского производства // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 4. С. 220–232.
2. Салманов М.М., Ибригова Т.А., Салманов К.М. Влияние экологических условий и сортовых особенностей на химико-технологические свойства и качество ягодных культур // Известия Дагестанского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (5). С. 55–59.
3. Кокаева Ф.Ф., Джатиева Д.Н. Изучение химического состава плодов шиповника (*Rosa Majalis*) // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т. 55. № 1. С. 120–124.
4. Магомедова З.М., Гасанова М.Г. Исследование фитохимического состава шиповника // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 1: Естественные науки. 2016. Т. 31. № 2. С. 54–59.
5. Петрова С.Н., Ивкова А.В. Химический состав и антиоксидантные свойства видов ро-

- да *Rosa L.* // Химия растительного сырья. 2014. № 2. С. 13–19.
6. Дубцова Г.Н., Негматуллоева Р.Н., Бессонов В.В. Состав и содержание биологически активных веществ в плодах шиповника // Вопросы питания. 2012. Т. 81. № 6. С. 84–88.
  7. Patel S. Rose hip as an underutilized functional food: Evidence-based review // Trends in Food Science & Technology. 2017. N 63. P. 29–38. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.03.001.
  8. Skrypnik L., Chupakhina G., Feduraev P., Chupakhina N., Maslennikov P. Evaluation of the rose hips of *Rosa canina* L. and *Rosa rugosa* Thunb. as a valuable source of biological active compounds and antioxidants on the Baltic Sea coast // Polish journal of natural sciences. 2019. N 34. P. 395–413.
  9. Морозова С.С., Бакуменко О.Е., Тарасова В.В. Разработка рецептур пищевых концентратов киселей с использованием сахарозаменителей и интенсивных подсластителей // Пищевая промышленность. 2020. № 6. С. 13–18. DOI: 10.24411/0235-2486-2020-10058.
  10. Майтаков А.Л., Берязева Л.Н., Ветрова Н.Т., Плотников К.Б. Получение гранулированных быстрорастворимых киселей на основе молочной сыворотки и растительного сырья // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2020. № 2-3 (374-375). С. 38–42. DOI: 10.26297/0579-3009.2020.2-3.10.
  11. Снегирева А.В., Мелешкина Л.Е. Возможности использования амаранта в технологии зерновых киселей // Ползуновский вестник. 2018. № 2. С. 60–64. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2018.02.011.
  12. Плотников К.Б., Попов А.М., Плотников И.Б. Совершенствование технологического потока линии производства инстантированного киселя // Техника и технология пищевых производств. 2020. Т. 50. № 1. С. 96–105. DOI: 10.21603/2074-9414-2020-1-96-105.
  13. Соколов А.Ю., Акимова Н.А. Управление качеством концентрированных киселей для профессионального питания // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2020. Т. 17. № 6 (114). С. 208–214. DOI: 10.21686/2413-2829-2020-6-208-214.
  14. Шамова М.М., Австриевских А.Н., Вековцев А.А. Разработка рецептуры и технологии производства злакового киселя. Кисель постный злаковый // Пиво и напитки. 2018. № 1. С. 26–29.
  15. Singleton V.L., Orthofer R., Lamuela-Raventós R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent // Methods in enzymology. 1999. N 299. P. 152–178. DOI: 10.1016/S0076-6879(99)99017-1.

## REFERENCES

1. Akimov M.Yu., Bessonov V.V., Kodentsova V.M. Biological value of fruits and berries of Russian production. *Voprosy pitaniya = Problems of nutrition*, 2020, vol. 89, no. 4, pp. 220–232. (In Russian).
2. Salmanov M.M., Isrigova T.A., Salmanov K.M. Influence of ecological conditions and variety features on chemical and technological properties and quality of berry crops. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Dagestan GAU Proceedings*, 2020, no.1 (5), pp. 55–59. (In Russian).
3. Kokaeva F.F., Dzhatieva D.N. Study of dog rose (*Rosa Majalis*) chemical composition. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Journal of Proceedings of the Gorsky SAU*, 2018, vol. 55, no. 1, pp. 120–124. (In Russian).
4. Magomedova Z.M., Gasanova M.G. The study of the phytochemical composition of the rose-hip. *Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta Seriya 1: Estestvennye nauki = Herald of Dagestan State University. Series 1. Natural Sciences*, 2016, vol. 31, no. 2, pp. 54–59. (In Russian).
5. Petrova S.N., Ivkova A.V. Chemical composition and antioxidant properties of species of the genus *Rosa L.* *Khimiya rastitel'nogo syr'ya = Khimija Rastitel'nogo Syr'ja*, 2014, no. 2, pp. 13–19. (In Russian).
6. Dubtsova G.N., Negmatulloeva R.N., Bessonov V.V. Composition and content of biologically active substances in rose hips. *Voprosy pitaniya = Problems of nutrition*, 2012, vol. 81, no. 6, pp. 84–88. (In Russian).
7. Patel S. Rose hip as an underutilized functional food: Evidence-based review. *Trends in Food Science & Technology*, 2017, no. 63, pp. 29–38. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.03.001.
8. Skrypnik L., Chupakhina G., Feduraev P., Chupakhina N., Maslennikov P. Evaluation of the

- rose hips of *Rosa canina* L. and *Rosa rugosa* Thunb. as a valuable source of biological active compounds and antioxidants on the Baltic Sea coast. *Polish journal of natural sciences*, 2019, no. 34, pp. 395–413.
9. Morozova S.S., Bakumenko O.E., Tarasova V.V. Technology of kissel concentrates using natural sweeteners. *Pishchevaya promyshlennost' = Food Industry*, 2020, no. 6, pp. 13–18. (In Russian). DOI: 10.24411/0235-2486-2020-10058.
  10. Maitakov A.L., Beryazeva L.N., Vetrova N.T., Plotnikov K.B. Production of granulated instant kissel based on whey and vegetable raw materials. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Pishchevaya tekhnologiya = News of institutes of higher education. Food technology*, 2020, no. 2-3 (374-375), pp. 38–42. (In Russian). DOI: 10.26297/0579-3009.2020.2-3.10.
  11. Snegireva A.V., Meleshkina L.E. Possibilities of using amaranth in the technology of grain kissels. *Polzunovskii vestnik = Polzunovskiy vestnik*, 2018, no. 2, pp. 60–64. (In Russian). DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2018.02.011.
  12. Plotnikov K.B., Popov A.M., Plotnikov I.B. Improving the line of instant starch soft drinks. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv = Food Processing: Techniques and Technology*, 2020, vol. 50, no. 1, pp. 96–105. (In Russian). DOI: 10.21603/2074-9414-2020-1-96-105.
  13. Sokolov A.Yu., Akimova N.A. Managing the quality of concentrated kissels for professional nutrition. *Vestnik Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova = Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*, 2020, vol. 17, no. 6 (114), pp. 208–214. (In Russian). DOI: 10.21686/2413-2829-2020-6-208-214.
  14. Shamova M.M., Avstrieviskikh A.N., Vekovtsev A.A. The formulation and production technology development of cereal kissel. Lenten cereal kissel. *Pivo i napitki = Beer and beverages*, 2018, no. 1, pp. 26–29. (In Russian).
  15. Singleton V.L., Orthofer R., Lamuela-Raventós R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in enzymology*, 1999, no. 299, pp. 152–178. DOI: 10.1016/S0076-6879(99)99017-1.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Щербинин В.В.**, младший научный сотрудник

✉ **Голуб О.В.**, доктор технических наук, главный научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 630501, Новосибирская область, р.п. Краснообск, а/я 463; e-mail: golubiza@rambler.ru

**Чекрыга Г.П.**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

**Мотовилов О.К.**, доктор технических наук, главный научный сотрудник

## AUTHOR INFORMATION

**Vyacheslav V. Scherbinin**, Junior Researcher

✉ **Olga V. Golub**, Doctor of Science in Engineering, Head Researcher; **address:** PO Box 463, SFSCA RAS, Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia; e-mail: golubiza@rambler.ru

**Galina P. Chekryga**, Candidate of Science in Biology, Lead Researcher

**Oleg K. Motovilov**, Doctor of Science in Engineering, Head Researcher

Дата поступления статьи / Received by the editors 14.01.2022

Дата принятия к публикации / Accepted for publication 25.04.2022

Дата публикации / Published 25.05.2022