

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-53-61>

УДК 663.8:634.745

© 2022

Поступила 24.12.2021

Received 24.12.2021



Принята в печать 18.02.2022

Accepted 18.02.2022

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

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛОДОВ КАЛИНЫ

Светлана О. Некрасова, Вероника В. Степанчук

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»;
ул. Первомайская 191, г. Майкоп, Республика Адыгея, 385000, Российская Федерация*

Аннотация. Одним из перспективных направлений улучшения здоровья населения является создание новых продуктов, обладающих научно обоснованными и подтвержденными свойствами, позволяющими снижать риск развития заболеваний, напрямую зависящих от питания, улучшающих здоровье за счет наличия в своем составе различных питательных веществ. Рынок безалкогольных напитков сегодня изобилует как отечественными, так и зарубежными производителями, кроме того, предприятия общественного питания имеют возможность реализовать продукцию собственного производства, что обуславливает необходимость улучшения качества напитков и их функциональных свойств. Безалкогольные напитки человек употребляет в течение всей своей жизни, при этом они представляют оптимальную основу для обогащения биологически активными пищевыми веществами, поскольку в наибольшей степени влияют на эндэкологическую реабилитацию организма человека. Всё большую популярность заслуживают натуральные безалкогольные напитки на основе полезного растительного сырья. Нами разработаны композиции безалкогольных напитков с использованием плодов калины обыкновенной, облепихи крушиновидной, айвы японской (хеномелес), листьев гинкго билоба и базилика, содержащие в своем составе витамины А, С, Е, известные своими антиоксидантными свойствами. В целях консервирования сырья были использованы шоковая заморозка и дегидратация при помощи конвективной сушки с щадящим режимом температурного нагрева, не превышающим 45°C, что позволило максимально сохранить наиболее уязвимый к термической обработке витамин С. В результате экспериментальных исследований определены рецептуры и технологии производства напитков, разработаны технико-технологические карты с указанием органолептических показателей и энергетической ценности. Определены сухие вещества и кислотность, которые соответствует принятым допустимым значениям. Получены значения химического состава напитков, позволяющие констатировать, что по содержанию микроэлемента калия напитки относятся к общеоздоровительным функциональным, а по содержанию витамина С к антиоксидантным и поддерживающим иммунную систему функциональным напиткам.

Ключевые слова: калина, облепиха, гинкго билоба, айва японская, базилик, витамины, функциональные напитки

Для цитирования: Некрасова С.О., Степанчук В.В. Разработка рецептуры и технологии производства напитков функционального назначения с использованием плодов калины // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 1. С. 53-61. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-53-61>

DEVELOPMENT OF FORMULATION AND TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL DRINKS USING OF CRANBERRY FRUITS

Svetlana O. Nekrasova, Veronika V. Stepanchuk

*FSBEI HE «Maikop State Technological University»;
191 Pervomayskaya str., Maikop, the Republic of Adygea, 385000, the Russian Federation*

Abstract. Creation of new products with scientifically substantiated and proven properties that reduce the risk of developing diseases that are directly dependent on nutrition, and improve health due to the presence of various nutrients in their composition is one of the promising areas for improving the health of the population. The soft drinks market today is replete with both domestic and foreign manufacturers. In addition, public catering enterprises have the opportunity to sell their own products, which necessitates the improvement of the quality of drinks and their functional properties. A person consumes soft drinks throughout his life, while they represent the optimal basis for enrichment with biologically active food substances, since they most affect the endoecological rehabilitation of the human body. Natural non-alcoholic drinks based on healthy plant materials are becoming increasingly popular. We have developed soft drink compositions using cranberry, sea buckthorn, Japanese quince (*chaenomeles*), ginkgo biloba and basil leaves, containing vitamins A, C, E, known for their antioxidant properties. In order to preserve raw materials, shock freezing and dehydration by means of convective drying were used with a sparing temperature heating regime not exceeding 45°C, which made it possible to preserve the most vulnerable vitamin C to heat treatment. As a result of experimental studies, recipes and technologies for the production of drinks have been developed, as well as technical and technological maps indicating organoleptic indicators and energy value. Dry matter and acidity, which corresponds to the accepted allowable values have been determined. The values of the chemical composition of drinks have been obtained, allowing to state that, according to the content of the microelement potassium, drinks belong to general health-improving functional drinks, and, according to the content of vitamin C, to antioxidant and immune-supporting functional drinks.

Keywords: cranberry, sea buckthorn, ginkgo biloba, Japanese quince, basil, vitamins, functional drinks

For citation: Nekrasova S.O., Stepanchuk V.V. Development of formulation and technology for the production of functional drinks using of cranberry fruits. *New technologies*. 2022;18(1):53-61. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-1-53-61>

Состояние здоровья человека, его трудоспособность и качество жизни в наибольшей степени определяет питание, в силу чего организация питания для населения является одной из основных общегосударственных задач. Наиболее

рациональным путем оптимизации питания выступает улучшение качества пищи за счет комбинирования пищевых продуктов и создания продуктов, обладающих повышенной функциональной значимостью.

В соответствии со стратегией формирования здорового образа жизни населения, профилактикой и контролем неинфекционных заболеваний на период до 2025 года предусмотрено планомерное увеличение (не менее 400 граммов в день) потребления фруктов, овощей и ягод в рационе питания населения [1]. При этом большое внимание уделяется повышению в рационе адаптогенов к стрессовым ситуациям, которые преимущественно представляют продукты растительного происхождения, проявляющие свойства по укреплению и быстрому восстановлению организма при различных неблагоприятных условиях и в стрессовых ситуациях [2, 175; 3].

Несмотря на развитие в России производства безалкогольных напитков, актуальной остается проблема расширения их ассортимента на основе использования натуральных компонентов. В соответствии с рекомендациями исследователей этот рынок следует развивать в направлении производства натуральных напитков на основе нетрадиционного состава, в частности из местных плодов и дикорастущих растений, которые способны оказывать оздоровительный и общеукрепляющий эффект.

Среди плодов, которые можно отнести к нетрадиционным культурам, следует отметить плоды калины обыкновенной (*Viburnum opulus L.*). Содержание витамина С в плодах калины доходит до рекордного значения – более 100 мг% [4]. Калина является незаменимым источником органических и аминокислот, пектиновых и дубильных веществ, фруктозы, таких микронутриентов, как К, Fe, Mn и другие [5]. При этом следует отметить ее неприхотливость, устойчивость к болезням и вредителям, морозоустойчивость, высокую пищевую ценность, регулярную урожайность [5].

Республика Адыгея является одним из регионов России, в котором широко распространена калина обыкновенная как культурное растение и как дикорастущее.

Однако анализ рынка показал, что калина редко используется в производстве функциональных напитков. Плоды калины практически отсутствуют в меню региональных предприятий общественного питания, что, вероятно, связано со специфическим горьковатым вкусом калины и своеобразным запахом.

Таким образом, проведение исследований по расширению ассортимента безалкогольных напитков и разработке технологии их приготовления для предприятий общественного питания является весьма актуальным в настоящее время. Целью работы являлась разработка рецептуры и технологии производства напитков функционального назначения с использованием плодов калины.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) изучить химический состав плодов калины местного произрастания;
- 2) обосновать эффективность ее применения при производстве безалкогольных напитков функционального назначения;
- 3) определить оптимальные способы обработки и хранения плодов калины и растительного сырья в целях максимального сохранения питательных веществ;
- 4) разработать состав напитков функционального назначения, обеспечивающий наиболее полное сохранение биологически активных веществ;
- 5) определить оптимальное соотношение ингредиентов в рецептуре напитков и разработать технологию их производства;
- 6) определить органолептические показатели и физико-химический состав разработанных напитков.

В настоящее время фаворитами функциональных безалкогольных напитков за рубежом являются АСЕ напитки, аббревиатура названия которых связана с тем, что они содержат в своем составе витамины группы А, С и Е. Витамины А, С и Е объединяет одна важная особенность – все они обладают антиокислительными

свойствами и являются антиоксидантами. Ученые всего мира склоняются к мнению о том, что причиной раковых заболеваний в наибольшей степени является агрессивное воздействие на клетку свободных радикалов. Борьбе с вредным воздействием свободных радикалов особое место отводится витаминам А, С и Е. Витамин С укрепляет иммунную систему, витамин А способствует сохранению зрения и нормального роста организма. Витамин Е, накапливаясь в жиросодержащих веществах, предупреждает возникновение атеросклероза, предотвращает инфаркт, нарушение кровообращения и обладает противовоспалительным эффектом.

В своей работе мы опирались на перспективность создания именно таких напитков, поскольку калина богата **витамином А** – 16,8%, бета-каротином – 18%, **витамином С** – 92,8%, **витамином Е** – 13,3%, витамином К – 23,3%, а также такими минералами, как фосфор – 12,3%, молибден – 35,4%, селен – 19,1%, хром – 12%. Облепиха (*Hippóphaë rhamnóides*) и плоды айвы японской (*Chaenomeles*) также содержат в своем составе витамины А, С и Е. Содержание витамина С в плодах облепихи доходит до 300 мг%.

Современный стиль жизни, сопряженный с частыми стрессовыми ситуациями, ростом иммунодефицита, нарушениями психоэмоционального состояния человека, требует высококачественных природных добавок, обладающих широким спектром действия. Одним из таких природных источников является ценное растение, которое распространено [3] и хорошо произрастает на территории Республики Адыгея – гинкго билоба (*Ginkgo biloba*), в листьях этого растения содержатся флавоноиды (1,09%), оксикоричневые кислоты (0,04%), дубильные вещества (0,98%) и инулин [6].

Согласно модели конструирования безалкогольных напитков добавление гинкго билоба насыщает напиток веществами, обладающими антиоксидантными

и нейропротекторными свойствами [7]. Большую роль в поддержании нервной системы, передаче нервных импульсов играет такой микроэлемент, как калий. Он способствует лучшей деятельности головного мозга, улучшает его снабжение кислородом.

Листья базилика (*Ocimum basilicum*) относятся к универсальным ароматическим травам, которые по запаху сочетаются с калиной, придавая калине аромат, который наилучшим образом нейтрализует ее специфический запах. В листьях базилика содержатся каротин, рутин, дубильные вещества, витамин Р, эфирные масла и множество макро- и микроэлементов [8].

Объектом исследования послужили плоды и листья растений, произрастающих в Республике Адыгея: калина, облепиха, гинкго билоба, айва японская (хеномелес), базилик.

Методология построена на комплексном подходе к научному обоснованию и проектированию функциональных напитков, включающем систематизацию литературных данных по теме исследования, оценку степени разработанности и актуальности темы, постановку цели и задач исследования. В исследовании применялись классические методы научного познания, включающие эмпирические методы: органолептические и измерительные, в том числе расчетные, физико-химические и аналитические.

Разработку рецептуры напитка проводили в соответствии со следующими этапами: определение назначения напитка, подбор растительного сырья, определение количественного состава, приготовление и оценка напитка.

Учитывая основное правило сочетания продуктов, лежащее в основе современной молекулярной кухни, – сочетание на основе содержания одинаковых веществ – положено в основу состава фитоконпозиции напитков.

В качестве аналога нами рассмотрен напиток, созданный учеными

Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства, на основе оптимально сочетающихся культур. В состав напитка входят: сок яблок сорта Самоходок, пюре из облепихи, сок из айвы японской [9]. Опираясь на разработки этих ученых, считаем, что в комплексе β-каротины калины, облепихи, айвы японской способны обогатить новый продукт витаминами, усилить антиоксидантный эффект за счет синергетического эффекта [9].

Этап экспериментальных исследований включал обоснование выбора рецептурных компонентов. Фруктовый фиточай получали путем смешивания сухих компонентов в различных количествах и сочетаниях. Сушку плодов осуществляли в дегидраторе при температуре 45°C в течение 9 часов, листьев – в течение 4 часов. При составлении рецептуры были продегустированы 8 различных образцов, представленных в таблице 1.

Для определения органолептических показателей фиточая дегустацию напитка проводили по пятибалльной шкале комиссией из пяти человек в соответствии с ГОСТ 28188-2014 «Напитки безалкогольные. Общие технические условия». Наибольшее количество баллов получил образец № 2, рецептура которого принята

за основу при разработке нормативной документации. Заваривание навески 6 г осуществляли в 190 мл кипяченой воды настаиванием в течение 5–7 минут.

Морс «Витаминный» готовили как из свежих, так и замороженных путем шоковой заморозки плодов калины, облепихи с добавлением сухих плодов айвы японской, гинкго билоба и базилика. При проектировании рецептурного состава морса «Витаминный» были экспериментально исследованы 8 образцов, представленных в таблице 2.

Наибольшее количество баллов при дегустационной оценке получил образец № 1, рецептура которого принята за основу при разработке нормативной документации. В качестве подсластителя в морсе «Витаминный» использовали натуральный растительный продукт – стевию, что обуславливает низкую энергетическую калорийность напитка.

Рецептура фруктового фиточая представлена в таблице 3.

Рецептура морса «Витаминный» представлена в таблице 4.

Проведение исследований по определению содержания аскорбиновой кислоты и микроэлемента калия в напитках проводили в испытательном лабораторном центре Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей

Таблица 1

Моделирование состава фруктового фиточая

Table 1

Fruit herbal tea composition modeling

Ингредиенты, г	Образец							
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Плоды калины	2,0	2,5	3,0	1,5	2,5	2,0	2,5	2,5
Плоды облепихи	1,5	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Листья гинкго билоба	1,0	0,5	0,3	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5
Плоды айвы японской	1,0	0,5	0,7	2,0	1,0	1,0	0,3	1,0
Листья базилика	0,5	0,5	–	1,0	–	–	0,7	–
Итого	6	6	6	6	6	6	6	6

Таблица 2

Моделирование морса «Витаминный»

Table 2

«Vitaminniy» fruit drink modeling

Ингредиенты, г	Образец							
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Плоды калины	60	50	40	70	60	60	60	60
Плоды облепихи	40	50	30	50	40	40	40	40
Плоды айвы японской	10	15	15	10	10	10	5	15
Листья гинкго билоба	7	3	10	7	3	7	15	5
Листья базилика	5	2	2	–	7	13		5
Заменитель сахара – стевия	2	2	2	2	2	2	2	2
Вода питьевая	190	190	190	190	190	190	190	190
Выход	200	200	200	200	200	200	200	200

Таблица 3

Рецептура фруктового фиточая

Table 3

Recipe for fruit herbal tea

Наименование продукта	Брутто, г	Нетто, г
Плоды калины	2,5	2,5
Плоды облепихи	2,0	2,0
Плоды айвы японской	0,5	0,5
Листья гинкго билоба	0,5	0,5
Листья базилика	0,5	0,5
Выход		6

Таблица 4

Рецептура морса «Витаминный»

Table 4

Formulation for «Vitaminniy» fruit drink

Наименование продукта	Брутто, г	Нетто, г
Плоды калины	62	60
Плоды облепихи	42	40
Плоды айвы японской	10	10
Листья гинкго билоба	7	7
Листья базилика	5	5
Стевия	2	2
Вода питьевая	190	190
Выход	200	200

Физико-химические показатели исследуемых образцов

Table 5

Physical and chemical parameters of the studied samples

Физико-химические показатели напитков	
Фруктовый фиточай Образец № 2	Морс «Витаминный» Образец № 1
Витамин С, мг/дм ³	
51,97	212,43
Калий (К), мг/кг	
1695,8	1790,9214,9
Сухие вещества, в%	
58%	85%
Активная кислотность, %	
3,38	3,15

и благополучия человека ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Адыгея», что подтверждено протоколами исследований.

Физико-химические показатели готовой продукции представлены в таблице 5.

Выводы:

1. Изучен химический состав плодов калины, произрастающей на территории Республики, согласно которому в плодах калины местного происхождения содержится витамина С до 125 мг%, что больше, чем в плодах, произрастающих в других регионах.

2. Теоретически обоснован выбор растительных компонентов, входящих в состав композиций напитков, обеспечивающих достижение необходимых физиологических, физико-химических характеристик при создании пищевых продуктов с заданными характеристиками.

3. Определены оптимальные способы консервирования растительного сырья в целях максимального сохранения биологически активных веществ, заключающиеся в применении дегидратации

при низких температурах (фруктовый фиточай) и шоковой заморозке (морс «Витаминный»).

4. Разработаны рецептуры и технологии производства безалкогольных напитков с использованием плодов калины, включающие органолептические показатели и энергетическую ценность готовых напитков, представленных в разработанных технико-технологических картах.

5. Определены физико-химические показатели разработанных напитков. Показатель сухих веществ и кислотности соответствует принятым допустимым значениям [10]. По содержанию микроэлемента калия напитки следует отнести к функциональным [11], по содержанию витамина С напитки относятся к функциональным напиткам антиоксидантной направленности и поддерживающим иммунную систему [11; 12].

6. Разработанные напитки функционального назначения внедрены в производство, что вносит вклад в расширение ассортимента функциональных безалкогольных напитков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Об утверждении Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 15 января 2020 года.

2. Агаджанян Н.А. Стресс, физиологические и экологические аспекты адаптации, пути коррекции. Оренбург: ОГУ, 2009. 274 с.
3. Кучинская Е.А. Эколого-биологические особенности голосеменных интродуцентов населенных пунктов Адыгеи: автореф. ... дис. канд. биол. наук. Ростов на/Д, 2006. 26 с.
4. Жбанова Е.В. Масленников А.И. Оценка сортов калины по качественным показателям и биохимическому составу плодов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2015. № 1. С. 11–14.
5. Куклина А.Г. И целебна, и красива, и съедобна: путеводитель по видам калины // Сад и огород. 2004. № 4. С. 32–34.
6. Царахова Л.Н., Кабанов С.В. Фитохимический анализ гинкго билоба, произрастающего на территории РСО-Алания // Международный фармацевтический журнал. 2015. № 6 (37). С. 104–105.
7. Ажикова А.К. Гинкго двухполостный (*Ginkgo Biloba* L.). Перспективы использования в фармации // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2020. Т. 1, № 1.
8. Караматов Г.Б., Сафаров А.К. Биологические особенности базилика обыкновенного в различных условиях возделывания // Международный научно-исследовательский журнал. Биологические науки. 2020. Вып. 07(97).
9. Причко Т.Г., Дрофичева Н.В. Моделирование рецептурных композиций функциональных продуктов питания из плодово-ягодного сырья // Пищевая промышленность. 2015. № 7. С. 18–20.
10. ГОСТ Р 28188-2014 Напитки безалкогольные. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2015. 11 с.
11. Методические рекомендации МР 2.3.1 0253–21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ.
12. ГОСТ Р 54059–2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. М.: Стандартинформ, 2019. 11 с.

REFERENCES:

1. On the approval of the Strategy for the formation of a healthy lifestyle of the population, prevention and control of non-communicable diseases for the period up to 2025: Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of January 15, 2020. (In Russ.)
2. Agadzhanian N.A. Stress, physiological and ecological aspects of adaptation, ways of correction. Orenburg: OGU; 2009. (In Russ.)
3. Kuchinskaya E.A. Ecological and biological features of gymnosperms introduced in the settlements of Adygea: abstract of dis. for ...Candidate of Biology. Rostov on/D; 2006. (In Russ.)
4. Zhbanova E.V. Maslennikov A.I. Evaluation of crabberry varieties by quality indicators and biochemical composition of fruits. Bulletin of the Michurinsky State Agrarian University. 2015;(1):11–14. (In Russ.)
5. Kuklina A.G. And healing and beautiful, and edible: a guide to the types of cranberry. Garden and kitchen garden. 2004;(4):32–34. (In Russ.)
6. Tsarakhova L.N., Kabanov S.V. Phytochemical analysis of ginkgo biloba growing in the North Ossetia-Alania. International Pharmaceutical Journal. 2015;6(37):104–105. (In Russ.)
7. Azhikova A.K. Ginkgo biloba (*Ginkgo Biloba* L.). Prospects for use in pharmacy. Caspian Bulletin of Medicine and Pharmacy. 2020;1(1). (In Russ.)
8. Karamatov G.B., Safarov A.K. Biological features of common basil under different cultivation conditions // International Scientific Research Journal. Biological Sciences. 2020;7(97). (In Russ.)
9. Prichko T.G., Droficheva N.V. Modeling prescription compositions of functional food products from fruit and berry raw materials. Food industry. 2015;(7):18–20. (In Russ.)
10. GOST R 28188-2014 Soft drinks. General specifications. Moscow: Standartinform; 2015. (In Russ.)

11. Guidelines MP 2.3.1 0253–21. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. (In Russ.)

12. GOST R 54059–2010. Functional food products. Functional food ingredients. Classification and general requirements. Moscow: Standartinform; 2019. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Светлана Олеговна Некрасова,
доцент кафедры технологии пищевых
продуктов и организации питания
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный
технологический университет», кандидат
экономических наук
nekrasovas61@mail.ru
тел.: 8 (909) 469 90 15

Вероника Витальевна Степанчук,
магистрант 3 года обучения кафедры
технологии пищевых продуктов и организации
питания ФГБОУ ВО «Майкопский
государственный технологический
университет»
nika.stepanchuk@mail.ru
тел.: 8 (918) 223 89 51

Svetlana O. Nekrasova, an associate
professor of the Department of Food Technology
and Catering, FSBEI HE «Maikop
State Technological University», Candidate
of Economics

nekrasovas61@mail.ru
tel.: 8 (909) 469 90 15

Veronika V. Stepanchuk, a 3-year Master
student of the Department of Food Technology
and Catering, FSBEI HE «Maikop
State Technological University»

nika.stepanchuk@mail.ru
tel.: 8 (918) 223 89 51