

## Пищевые системы

## Food Systems

---

Научная статья

УДК 663.8

DOI: 10.55196/2411-3492-2026-2-52-103-111

### Использование вторичных сырьевых ресурсов и растительных ингредиентов в производстве функциональных напитков

Людмила Гавриловна Влащик<sup>✉1</sup>, Анна Вячеславовна Тарасенко<sup>2</sup>,  
Виктор Алексеевич Турбин<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, улица Калинина, 13, Краснодар, Россия, 350044

<sup>3</sup>Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, проспект Академика Вернадского, 4, Симферополь, Россия, 295007

<sup>✉1</sup>vlacshik@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-3735-8367>

<sup>2</sup>tarasenko\_anya1996@mail.ru

<sup>3</sup>viktor\_turbin@mail.ru

**Аннотация.** Исследование посвящено разработке рецептурных решений для производства напитков из вторично переработанного сырья, фортифицированных нативными соединениями растительного сырья для придания готовой продукции специализированных диетических свойств. Объектом вторичной переработки являлась виноградная мезга технических разновидностей, выступающая отходом виноделия и образующая в объеме до одной четвертой части от массы перерабатываемой ягоды. С целью формирования жидкой основы функционального напитка получены водные экстракты из виноградных выжимок, черного и зеленого чая, гибискуса, подобранные в таком сочетании, чтобы напиток содержал в своем составе пектиновые, полифенольные, дубильные вещества, танины, придающие продукту профилактические свойства. Оценка физико-химических показателей виноградного сырья позволила установить значительное содержание пектиновых и полифенольных веществ как в соке ягод, так и в выжимках, что подтверждает технологическую и функциональную значимость виноградного сырья в технологии напитков. При исследовании экстрактов гибискуса и зеленого и черного чая установлено содержание других форм полифенольных веществ – танинов и дубильных веществ, обеспечивающих также напитку оптимальные органолептические и функциональные свойства. Предложенные рецептуры напитков, обогащенные пектиновыми, полифенольными, дубильными веществами и танинами, позволили расширить ассортимент продуктов с антиоксидантными, иммунологическими и противомикробными свойствами.

**Ключевые слова:** виноград, выжимки, экстракты, чай, гибискус, функциональный напиток, полифенольные вещества, антиоксидантные свойства

**Для цитирования:** Влащик Л. Г., Тарасенко А. В., Турбин В. А. Использование вторичных сырьевых ресурсов и растительных ингредиентов в производстве функциональных напитков // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2026. № 2(52). С. 103–111. DOI: 10.55196/2411-3492-2026-2-52-103-111

Original article

## Use of secondary raw materials and herbal ingredients in the production of functional beverages

Lyudmila G. Vlaschik<sup>✉1</sup>, Anna V. Tarasenko<sup>2</sup>, Viktor A. Turbin<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 13 Kalinin Street, Krasnodar, Russia, 350044

<sup>3</sup>Krym Federal University named after V.I. Vernadsky, 4 Academician Vernadsky Avenue, Simferopol, Russia, 295007

<sup>✉1</sup>vlacshik@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-3735-8367>

<sup>2</sup>tarasenko\_anya1996@mail.ru

<sup>3</sup>viktor\_turbin@mail.ru

**Abstract.** The study is devoted to the development of formulation solutions for the production of beverages from recycled raw materials fortified with native compounds of plant raw materials to give the finished product specialized dietary properties. The object of secondary processing was the grape pomace of technical varieties, which is a waste product of winemaking and forms up to one-fourth of the mass of the processed berries. In order to form a liquid base for a functional drink, we obtained aqueous extracts from grape pomace, black and green tea, and hibiscus, which were selected in such a way that the drink would contain pectin, polyphenols, tannins, and other substances that would give the product preventive properties. The assessment of the physical and chemical properties of the grape raw materials revealed a significant amount of pectin and polyphenols in both the grape juice and the pomace, which confirms the technological and functional significance of these substances.

**Keywords:** grapes, pomace, extracts, tea, hibiscus, functional drink, polyphenolic substances, antioxidant properties

**For citation:** Vlaschik L.G., Tarasenko A.V., Turbin V.A. Use of secondary raw materials and herbal ingredients in the production of functional beverages. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2026;2(52):103–111. (In Russ.). DOI: 10.55196/2411-3492-2026-2-52-103-111

**Введение.** Напиток – жидкость, приготовленная для употребления человеком в пищу. Развитие сегмента здорового питания в России опирается на требования национальных стандартов (в данном случае это – ГОСТ Р 56543-2015, который координирует производство функциональных напитков). Данный стандарт позиционирует такие напитки, которые содержат терапевтические дозы нутриентов, благотворно влияющих на физиологию потребителя. Важным критерием идентификации, согласно данному ГОСТу, выступает норма введения действующих веществ – на одну литровую порцию напитка должно приходиться не менее 15 и не более 50% от рекомендуемого суточного уровня потребления.

Задачей функциональных напитков является укрепление иммунной системы и профилактика заболеваний человека [1].

В современных условиях производство напитков ориентировано не только на потребительские свойства, но и на придание им функциональных качеств – способности насыщать организм витаминами и минералами. Функциональные напитки способны решать огромное количество различных задач и выполнять разнообразные функции. Их основная цель заключается в поддержании здоровья человека, профилактике различных заболеваний, а также в улучшении общего самочувствия и состояния организма. Помимо этого, они помогают поддерживать уровень энергии на оптимальном уровне, что особенно важно в современных реалиях.

В культуре питания населения земного шара существуют свои особенности приготовления и употребления напитков. Создание авторских чаев из различных плодов и трав –

это способ сделать обычное питье настоящим эликсиром здоровья. Биологическая ценность данных напитков обусловлена синергией входящих в их состав нутриентов: витаминных комплексов, энзимов, минеральных веществ и органических кислот, которые в совокупности способствуют укреплению иммунитета и нормализации метаболизма. Благодаря безопасности и комплексу профилактических действий такие чаи рекомендуются в качестве ежедневного элемента функционального питания для людей всех групп и возрастов.

По популярности напитков в мире чай, полученный путём заваривания высушенных листьев кустарника *Camellia sinensis* в кипящей воде, занимает второе место. Чайные листья обрабатывают разными способами, в результате чего чайный напиток выглядит и ощущается по-разному.

Зеленый чай считался традиционным китайским лечебным напитком с самых древних времен. Ученые разных стран и в настоящее время исследуют лечебные и профилактические свойства чайных напитков. В результате недавних исследований подтверждены заключения, что зеленый чай обладает рядом физиологических свойств, благотворно влияющих на организм человека при его регулярном употреблении (в частности, имеет антифиброзные и нейропротекторные свойства, снижает риск сердечнососудистых заболеваний, обладает противовирусными и антибактериальными свойствами) [2].

К употреблению напитков у людей растут запросы и меняются предпочтения. Сегодня мало, чтобы продукт был только вкусным и имел приятный аромат. Нужно, чтобы он еще и решал какие-то проблемы.

В настоящее время рынок функциональных напитков пополняется новыми видами продукции, поскольку люди все больше заботятся своим здоровьем, ментальным благополучием, сном, заботятся о желудочно-кишечном тракте (ЖКТ). Полезные продукты становятся нормой для обычного человека.

Безалкогольные напитки очень популярны у населения, особенно у молодых людей, что обуславливает их доступность для широкого круга с целью оздоровления. Кроме того, они являются технологичными с позиций комбинаторики рецептур и удобства внесения обогащающих компонентов.

Использование различных экстрактов из пряно-ароматического и плодово-ягодного сырья позволит расширить ассортимент такой продукции и удовлетворить потребности различных слоев населения [3].

**Цель исследования** – подбор и обоснование сырьевых компонентов для разработки новых функциональных напитков.

**Задачи работы** – технология и комбинаторика рецептур напитков, содержащих функциональные растительные ингредиенты; оценка их пищевой и биологической значимости.

**Материалы, методы и объекты исследования.** В качестве объекта исследования использовали: виноград и продукты его переработки – виноградный сок, виноградные выжимки, экстракты зеленого и черного чая, купажный экстракт из гибискуса и виноградных выжимок, готовые напитки.

Рассматривая вторичные продукты виноделия в качестве сырьевой базы, следует отметить, что их выход в процессе переработки составляет до 20–25%. Преимущественно это виноградная кожица и семена, богатые биологически активными веществами.

Основными источниками биологически активных веществ служат виноградная кожица и косточка. В рамках разработки экстракта как функционального ингредиента для технологии напитков на растительной основе проведено исследование выжимок распространенных технических сортов винограда «сирра», «каберне совиньон» и «мускат розовый» с целью оценки содержания в них биологически активных соединений, в том числе пектинов и антиоксидантов.

Виноград, несмотря на наличие антиоксидантов, не обеспечивает напиткам достаточно выраженных функциональных показателей. Для компенсации этого недостатка было принято решение дополнить рецептуру чайными экстрактами, которые служат ценным источником фенольных соединений, таких как танины и дубильные вещества, которые могут усилить антиоксидантную способность напитков, оказать полезный эффект на продукт.

Для исследования взяты крупнолистовые черные чаи «принцесса Нури» и «мацеста чай». Представителями зеленого чая были зеленый чай высшего сорта «мацеста чай» и байховый чай «Ахмад».

Одним из составляющих функциональных компонентов была взята суданская роза, или гибискус, богатый антоцианами и витамином С, а также обладающий детоксикационными свойствами [4].

С целью определения качества исходного сырья были определены их физико-химических свойства.

Полученные данные представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** Качественные характеристики виноградного сырья  
**Table 1.** Qualitative characteristics of grape raw materials

Показатель	Сорт «сира»	Сорт «каберне совиньон»	Сорт «мускат розовый»
Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	7,6	10,4	8,8
Содержание сахаров, г/100 см <sup>3</sup>	23,4	24,8	22,2
pH	3,7	3,5	2,9
Глюкоацидометрический коэффициент	3,0	2,2	2,4
Пектиновые вещества, %	1,7203	1,5999	0,9481
Полифенольные соединения, мг/дм <sup>3</sup>	1857,0	1785,6	1203,1

В результате исследования компонентов химического состава изучаемых объектов установлены различия по содержанию как пищевых, так и функциональных компонентов. Повышенными показателями нутриентов отличаются красные сорта винограда «сира» и «каберне совиньон», поэтому было принято решение использовать данные сорта в технологии напитков в качестве источника функциональных ингредиентов.

Согласно полученным данным, именно у изучаемого сорта «сира» отмечено самое высокое количество полимерных форм фенольных соединений, достигающее 1857,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Для разработки основы напитков из растительного сырья были получены экстракты и определены их характеристики, представленные в таблице 2.

Анализ позволил выявить следующие закономерности. В подтверждение повышенной биологической ценности красных сортов винограда следует отметить, что экстракты из данных сортов отличаются максимальным содержанием сухих веществ по сравнению с сортом «мускат розовый» (10 и 9% соответственно и 6% у сорта «мускат розовый»).

Сравнительный анализ концентрации водородных ионов показал, что экстракт из сорта «мускат розовый» имеет достаточно кислую среду (pH 2,96), что в технологии напитков потребует дополнительных технологических операций по нормализации среды.

**Таблица 2.** Характеристика основных качественных характеристик пектинового экстракта

**Table 2.** Characteristics of the main quality characteristics of pectin extract

Показатель	Сорт винограда		
	«каберне совиньон»	«сира»	«мускат розовый»
Массовая доля сухих веществ, %	9,00	10,00	6,00
pH	3,52	3,38	2,96
Содержание пектиновых веществ, %	2,24	2,46	1,92

Пектиновые вещества, содержащиеся в экстракте, обладают антирадиационными и иммунологическими свойствами. По данному показателю экстракты из красных сортов винограда имеют значительное преимущество, что указывает на их функциональную значимость в технологии разрабатываемых напитков [5].

Для потребительской оценки напитков для потенциальных покупателей важен не только состав продукта, но и его внешний вид.

Сенсорная оценка экстрактов показала, что данные ингредиенты имеют насыщенный цвет, характерный для данных сортов винограда, гармоничный кисло-сладкий вкус и виноградный аромат (табл. 3).

**Таблица 3.** Сенсорная оценка пектинового экстракта из виноградных выжимок изучаемых сортов  
**Table 3.** Sensory evaluation of pectin extract from grape pomace of the studied varieties

Качественные показатели	Сорт винограда		
	«каберне совиньон»	«сира»	«мускат розовый»
Внешний вид	Однородная, слегка вязкая жидкость		
Вкус и аромат	Выраженный кисло-сладкий вкус и аромат свойственный исходному сырью	Выраженный слабокислый вкус и характерный для исходного сырья аромат	
Цвет	Насыщенный ярко рубиновый		Светло-золотистый тон с нотками розового

Анализ экстракта гибискуса, включенного в рецептуру напитка, подтвердил его ценность в качестве функционального ингредиента, что обусловлено высоким содержанием антиоксидантных и фенольных соединений, а также богатым минеральным составом, который выступает дополнительным преимуществом данного ингредиента.

Данные экспериментальных исследований химического состава экстракта гибискуса приведены в таблице 4.

**Таблица 4.** Пищевая и биологическая ценность экстракта гибискуса  
**Table 4.** Nutritional and biological value of hibiscus extract

Показатель	Содержание, мг/дм <sup>3</sup>
Содержание антиоксидантных и фенольных соединений в гибискусе	
Фенольные вещества	1227,2
Антоцианы в пересчете нацианидин-3-глюкозид	798,6
Флавонолы	295,8
Содержание макроэлементов	
Калий	122,1
Натрий	30,3
Кальций	91,0
Магний	39,6
Содержание микроэлементов	
Железо	0,210
Марганец	3,100
Кобальт	0,021

Экстракт гибискуса отличается высоким содержанием фенольных и антиоксидантных соединений, что подчеркивает его функциональную значимость в технологии напитков.

В технологии напитков планируется использовать, кроме указанных компонентов, и чайные экстракты. С целью подтверждения их технологической значимости как компонентов для обогащения напитков необходимыми нутриентами проведены испытания в отношении выбранных чайных образцов. Для этого авторами определена совокупность критериев, наиболее важных для оценки сырья. К числу этих критериев относится: содержание в образцах сухих веществ, величина водородного показателя pH, показатель массовой концентрации танина и концентрации фенолкарбоновых кислот.

Изучаемые показатели характеризуют биологическую и технологическую ценность чайных экстрактов, особенно в отношении содержания фенолкарбоновых кислот, являющихся мощными природными антиоксидантами, нейтрализующими активные формы кислорода, защищая клетки организма от стресса, а также обладающими противомикробными, иммуномодулирующими и противовоспалительными свойствами [6, 7].

Результаты экспериментального исследования систематизированы в таблице 5.

Сравнительный анализ содержания сухих веществ выявил минимальные расхождения между экстрактами черного и зеленого чая «мацеста», которые варьируются от 1,35 до 1,60%.

Среди сухих веществ данных экстрактов значительную долю занимают соединения антиоксидантной природы.

Танины, содержащиеся в экстракте в количестве до 15,75 мг/кг, способствуют усвоению витамина С, подавляюще влияют на рост болезнетворных микробов и деактивируют токсичные вещества.

Таблица 5. Физико-химические параметры чайного экстракта  
Table 5. Physicochemical parameters of tea extract

Чайный экс- тракт	Наименование исследуемых показателей							
	сухие вещества, %	хлороге- новая кислота, мг/дм <sup>3</sup>	сиреневая кислота, мг/дм <sup>3</sup>	кофейная кислота, мг/дм <sup>3</sup>	галловая кислота, мг/дм <sup>3</sup>	танины, мг/кг	сумма фенолкар- боновых кислот, мг/дм <sup>3</sup>	pH
Чай зеленый «мацеста»	1,60	8,1	8,8	8,0	9,6	15,75	36,1	5,26
Чай зеленый «Ахмад»	1,58	6,4	7,6	8,2	9,0	9,22	32,1	5,30
Чай черный «принцесса Нури»	1,44	4,0	6,0	10,4	10,2	13,18	31,9	5,28
Чай черный «мацеста»	1,35	3,2	5,4	12,2	10,0	14,20	32,2	5,22

Содержание фенолкарбоновых кислот от 31,9 до 36,1 мг/дм<sup>3</sup> подтверждает высокую антиоксидантную и антимикробную способность чайных экстрактов [8].

**Результаты исследования.** В рамках исследования было предложено три рецептуры функциональных напитков, две из которых относятся к категории готовых к употреблению жидких продуктов и один представляет из себя смесь для заваривания.

Первый вариант напитка включает в себя комбинацию трех экстрактов из чая, гибискуса и виноградных выжимок с добавлением раствора сорбита, который выступает в роли подсластителя. Для второго варианта напитка применено купажирование экстрактов гибискуса и виноградных выжимок. Третий вариант разработан как сухая смесь для заваривания, в состав которой входит измельченный гибискус, чай, виноградные выжимки, скомбинированные в соотношении, оптимизированном с учетом целевой функциональной направленности продукта.

Результаты оптимизации рецептур готовых напитков по критерию соотношения компонентов, обеспечивающего заданную функциональную направленность, систематизированы в таблице 6.

Физико-химические параметры разработанных вариантов напитков приведены в таблице 7.

Установлено, что высокое содержание органических 3,8–4,2% и фенолкарбоновых кислот 283,6–856,0 мг/дм<sup>3</sup>, отражающееся в показателях общей кислотности, придает напиткам антиоксидантные свойства. Ключевым преимуществом разработанных рецептур

является отсутствие необходимости использовать антиоксиданты для защиты от микробиологической порчи. В результате этого удается сократить расход на сырье, упростить технологический процесс и сохранить исходное качество напитка.

Таблица 6. Оптимизированные рецептуры напитков: соотношение компонентов и функциональная значимость  
Table 6. Optimized beverage formulations: component ratio and functional significance

Рецептурный компонент	Содержание рецептурного компонента	
	На 1000 кг	%
Напиток «жизненная сила»		
Экстракт виноградных выжимок	550,0	55,0
Экстракт гибискуса	150,0	15,0
Сорбита раствор 50%-й	200,0	20,0
Экстракт зеленого чая	100,0	10,0
Напиток «моя энергия»		
Экстракт из виноград- ных выжимок и гибискуса	750,0	75,0
Сорбита раствор 50%-й	200,0	20,0
Экстракт зеленого чая	50,0	5,00
Напиток «долголетие» (для самостоятельного заваривания)		
Сухие измельчённые виноградные выжимки	650,0	65,0
Сухой измельченный гибискус	200,0	20,0
Сухой чай зеленый	150,0	15,0

**Таблица 7.** Физико-химические показатели качества готовых напитков  
**Table 7.** Physical and chemical properties of prepared beverage samples

Наименование показателя	Оптимальные рецепты напитков		
	«жизненная сила»	«моя энергия»	«долголетие»
Активная кислотность (рН)	3,6	3,7	4,5
Массовая доля титруемых кислот, %	3,9	3,8	4,2
Массовая доля сухих веществ, %	16,5	16,5	13,0
Содержание фенольных соединений, мг/дм <sup>3</sup>	856,0	683,0	283,6

Органолептическая оценка напитков демонстрирует его высокие потребительские качества, а именно выраженный вкус и устойчивый аромат. Высокая пищевая и биологическая ценность разработанных напитков обусловлена содержанием полисахаридов, пектинов, гемицеллюлозы и сахаров, которые являются компонентами, формирующими вязкость и консистенцию напитка, что подтверждается высоким содержанием сухих веществ, которое варьируется в пределах 13,0–16,5% [9, 10].

Антиоксидантные свойства напитков напрямую связаны с содержанием фенольных соединений. Наиболее высокий показатель отмечен у напитков «жизненная сила» (856,0 мг/дм<sup>3</sup>) и «моя энергия» (683,0 мг/дм<sup>3</sup>) [11].

Результаты оценки вкусо-ароматических характеристик разработанных напитков представлены в таблице 8.

**Выводы.** Была подтверждена функциональная направленность экстрактов виноградных выжимок, гибискуса, а также различных чайных экстрактов, что открывает новые возможности для расширения ассортимента и рецептов напитков с функциональными свойствами. Проведенные исследования позволили разработать технологии и рецептуры напитков «жизненная сила», «моя энергия», «долголетие», обогащённых биологически активными веществами.

**Таблица 8.** Органолептические показатели готовых продуктов  
**Table 8.** Organoleptic indicators of prepared products

Наименование показателя	Напитки		
	«жизненная сила»	«моя энергия»	«долголетие»
Внешний вид и цвет	Жидкость темно-рубинового цвета		Однородная сыпучая масса темного цвета
Аромат	Яркий аромат сухофруктов	Яркий аромат сухофруктов	Фруктово-растительный
Вкус	Сладко-кислый	Сладко-кислый с небольшой оскоминой	Чайный, менее экстрактивный
Консистенция	Однородная, слегка вязкая жидкость		Сухая

### Список литературы

1. Влащик Л. Г. Разработка технологии пектинопродуктов с высокими качественными показателями из выжимок винограда различных сортов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2010. № 1(313). С. 8. EDN: MNLBTN
2. Рябина Е. И., Зотова Е. Е., Пономарева Н. И. Танины чая и травяных экстрактов: природа, содержание, активность // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: химия. биология. фармация. 2014. № 4. С. 47–51. EDN: TGZPFT
3. Влащик Л. Г., Тарасенко А. В. Исследование продуктов переработки винограда и гибискуса как перспективного сырья для производства экстрактов с повышенными антиоксидантными свойствами // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2024. № 1(43). С. 108–116. DOI: 10.55196/2411-3492-2024-1-43-108-116. EDN: RGHKHN

4. Ермолаева Г. А., Шагиев М. Ю. Исследование сырья для чайного напитка на основе каркаде // Аллея науки. 2018. Т. 1. № 7(23). 435–438 с. EDN: UWZQNI
5. Влащик Л. Г., Тарасенко А. В. Технология производства напитков, обогащенных натуральными растительными ингредиентами с адаптогенными свойствами // Новые технологии. 2020. № 1. С. 30–39. DOI: 10.24411/2072-0920-2020-10103. EDN: APYHXW
6. Formula and characteristics of an optimized functional drink made from hibiscus (*Hibiscus sabdariffa* L.) and green tea (*Camellia sinensis* L.) / A.M. Preciado-Saldaña, J.A. Domínguez-Avila, J.F. Ayala-Zavala [et al.] // Food Science and Technology International. 2019. № 25(7). Pp. 547–561. DOI: 10.1177/1082013219840463
7. Определение галловой кислоты, катехина, эпикатехина и кофеина в экстрактах черного чая / Д. О. Мареева, Т. Г. Цюпко, В. В. Милевская, А. З. Темердашев // Аналитика и контроль. 2015. Т. 19. № 4. С. 323–330. DOI: 10.15826/analitika.2015.19.4.011. EDN: VCMIID
8. Ariel R.F., Andrea A., Rubén B. Grape Pomace as a Sustainable Source of Bioactive Compounds: Extraction, Characterization, and Biotechnological Applications of Phenolics // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2013. № 61(38). Pp. 8987–9003. DOI: 10.1021/jf402586f
9. Оптимизация технологических режимов экстрагирования чайного сырья, используемого в технологии эмульсионных напитков / Р. К. Щекалева, Е. И. Черевач, М. В. Палагина, Е. Ю. Тарашкевич // Индустрия питания. 2020. Т. 5. № 2. С. 79–87. DOI: 10.29141/2500-1922-2020-5-2-10. EDN: XSWCUP
10. Livney Y.D., Roos Y., Livney Y. Nanoencapsulation Technologies / Engineering Foods for Bioactives Stability and Delivery. Food Engineering Series. Springer. New York, NY., 2017. 1209 p.
11. Carmen C., Reyes A., Rafael G. Beneficial Effects of Green Tea – A Review // Journal of the American College of Nutrition. 2006. Vol. 25, No. 2. Pp. 79–99. DOI:10.1080/07315724.2006.10719518

## References

1. Vlashchik, L.G. Development of technology for pectin products with high quality indicators from grape pomace of various varieties. *Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya*. 2010;1(313):8. (In Russ.). EDN: MNLBTN
2. Ryabinina E.I., Zotova E.E., Ponomareva N.I. The tannins in tea and herbal extracts: the nature, content and activity. *Proceeding of Voronezh state university. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy*. 2014;(4):47–51. (In Russ.). EDN: TGZPFT
3. Vlaschik L.G., Tarasenko A.V. Study of grape and hibiscus processing products as promising raw materials for the production of extracts with enhanced antioxidant properties *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2024;1(43):108–116. (In Russ.). DOI: 10.55196/2411-3492-2024-1-43-108-116. EDN: RGHKHN
4. Ermolaeva G.A., Shagiev M.Yu. Study of raw materials for a tea drink based on hibiscus. *Alleya nauki*. 2018;1(7):435–438. (In Russ.). EDN: UWZQNI
5. Vlaschik, L.G., Tarasenko A.V. Production technology of beverages enriched with natural vegetable ingredients with adaptogenic properties. *New technologies*. 2020;(1):30–39. (In Russ.). DOI: 10.24411/2072-0920-2020-10103. EDN: APYHXW
6. Preciado-Saldaña A.M., Domínguez-Avila J.A., Ayala-Zavala J.F. [et al.]. Formula and characteristics of an optimized functional drink made from hibiscus (*Hibiscus sabdariffa* L.) and green tea (*Camellia sinensis* L.). *Food Science and Technology International*. 2019;25(7):547–561. DOI: 10.1177/1082013219840463
7. Mareeva D. O., Tsupko T. G., Milevskaya V. V., Temerdashev A. Z. Determination of gallic acid, catechin, epicatechin, and caffeine in black tea extracts. *Analytics and Control*. 2015;19(4):323–330. (In Russ.). DOI: 10.15826/analitika.2015.19.4.011. EDN: VCMIID
8. Ariel R.F., Andrea A., Rubén B. Grape Pomace as a Sustainable Source of Bioactive Compounds: Extraction, Characterization, and Biotechnological Applications of Phenolics // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2013;61(38):8987–9003. DOI: 10.1021/jf402586f
9. Shchekaleva R.K., Cherevach E.I., Palagina M.V., Tarashkevich E.Yu. Optimization of technological modes for the extraction of tea raw materials used in the technology of emulsion drinks. *Food industry*. 2020;5(2):79–87. (In Russ.). DOI: 10.29141/2500-1922-2020-5-2-10. EDN: XSWCUP
10. Livney Y.D., Roos Y., Livney Y. Nanoencapsulation Technologies. Engineering Foods for Bioactives Stability and Delivery. Food Engineering Series. Springer. New York, NY., 2017. 1209 p.
11. Carmen C., Reyes A., Rafael G. Beneficial Effects of Green Tea – A Review. *Journal of the American College of Nutrition*. 2006;25(2):79–99. DOI:10.1080/07315724.2006.10719518

**Сведения об авторах**

**Влащик Людмила Гавриловна** – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», SPIN-код: 8282-6080

**Тарасенко Анна Вячеславовна** – ассистент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», SPIN-код: 2131-6978

**Турбин Виктор Алексеевич** – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры плодоовощеводства и виноградарства института «Агротехнологическая академия», Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», SPIN-код: 2626-0403

**Information about the authors**

**Lyudmila G. Vlaschik** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Plant Products, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, SPIN-code: 8282-6080

**Anna V. Tarasenko** – assistant of the Department of Technology of Storage and Processing of Plant Products, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, SPIN-code: 2131-6978

**Viktor A. Turbin** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Fruit and Vegetable Growing and Viticulture, Institute of "Agrotechnological Academy", V.I. Vernadsky Crimean Federal University, SPIN-code: 2626-0403

---

**Авторский вклад.** Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы ознакомились и одобрили окончательный вариант статьи.

**Author's contribution.** All authors have directly participated in the planning, execution and analysis of this study. All authors have read and approved the final version of this article.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

---

*Статья поступила в редакцию 15.05.2026;  
одобрена после рецензирования 02.06.2026;  
принята к публикации 09.06.2026.*

*The article was submitted 15.05.2026;  
approved after reviewing 02.06.2026;  
accepted for publication 09.06.2026.*