

Научная статья
УДК 663.88
DOI 10.24888/2541-7835-2023-28-27-38

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ТОНИЗИРУЮЩЕГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Ключников Андрей Иванович^{1✉}, Казарцев Дмитрий Анатольевич²,
Жуковская Светлана Викторовна³, Бабаева Мария Васильевна⁴

¹²³⁴ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления
им. К. Г. Разумовского (ПКУ)»

¹kaivanov@mail.ru✉

²kda_79@mail.ru

³zhu2165@yandex.ru

⁴m.babaeva@mgutm.ru

Аннотация. В настоящей работе рассмотрена технологическая рецептура и произведено обоснование технологии производства безалкогольного тонизирующего напитка с использованием натурального растительного сырья, обладающего тонизирующим эффектом, а также представлены результаты экспериментальных исследований физико-химических, микробиологических и органолептических свойств напитка. Обоснованы режимы мацерации и перколяции при производстве безалкогольного тонизирующего напитка с использованием натурального растительного сырья, исследованы органолептические показатели растительных экстрактов, полученных мацерацией и перколяцией, показана технологическая эффективность процесса мацерации, приводящего к формированию образцов напитка с более выраженными органолептическими показателями: внешним видом, ароматом, вкусом и цветом. Получены вкусо-ароматические профили образцов безалкогольного тонизирующего напитка с использованием натурального растительного сырья: донника, родиолы розовой, лаванды, крымской розы, лемонграсса, железницы, жасмина и женьшеня. Отдельное внимание уделено исследованию физико-химических, микробиологических и органолептических свойств тонизирующего напитка на протяжении 12-ти месяцев хранения с целью выяснения стабильности и целостности качественных показателей, отмечена изменчивость качественных показателей на протяжении всего периода хранения напитка. Разработанная в ходе выполнения экспериментальных исследований рецептура тонизирующего безалкогольного напитка на основе растительного сырья полностью соответствует требованиям нормативной документации ГОСТ 28188-2014 «Напитки безалкогольные. Общие технические условия», ТР ТС 010/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Ключевые слова: тонизирующий напиток, растительное сырье, мацерация, перколяция, вкусо-ароматический профиль, органолептическая оценка.

Для цитирования: Исследование процесса комбинированной сушки слайсов филе бычка азовского / А.И. Ключников, Д.А. Казарцев, С.В. Жуковская, М.В. Бабаева // Агропромышленные технологии Центральной России. 2023. № 2(28). С. 27-38. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2023-28-27-38>.

Original article

DEVELOPMENT OF A TONING DRINK FORMULA BASED ON NATURAL PLANT RAW MATERIALS

Andrey I. Klyuchnikov^{1✉}, Dmitry A. Kazartsev²,
Svetlana V. Zhukovskaya³, Maria V. Babaeva⁴

¹²³⁴Moscow State University of Technology and Management them. K. G. Razumovsky (PKU)

¹kaivanov@mail.ru✉

²kda_79@mail.ru

³zhu2165@yandex.ru

⁴m.babaeva@mgutm.ru

Abstract. In this paper, the technological recipe is considered and the technology for the production of a non-alcoholic tonic drink is substantiated using natural plant materials with a tonic effect, and the results of experimental studies of the physicochemical, microbiological and organoleptic properties of the drink are presented. The modes of maceration and percolation in the production of a non-alcoholic tonic drink using

natural plant raw materials are substantiated, the organoleptic characteristics of plant extracts obtained by maceration and percolation are studied, the technological efficiency of the maceration process is shown, leading to the formation of drink samples with more pronounced organoleptic characteristics: appearance, aroma, taste and color. Taste-aromatic profiles of non-alcoholic tonic drink samples were obtained using natural plant materials: sweet clover, rosea rhodiola, lavender, Crimean rose, lemongrass, ironwort, jasmine and ginseng. Special attention is paid to the study of the physicochemical, microbiological and organoleptic properties of the tonic drink during 12 months of storage in order to determine the stability and integrity of quality indicators, the invariance of quality indicators throughout the entire period of storage of the drink is noted. The formulation of a tonic non-alcoholic drink based on vegetable raw materials, developed in the course of experimental studies, fully complies with the requirements of regulatory documentation GOST 28188-2014 "Non-alcoholic drinks. General technical conditions", TR CU 010/2011 "On food safety".

Keywords: *tonic drink, vegetable raw materials, maceration, percolation, flavor profile, organoleptic evaluation.*

For citation: *Development of a toning drink formula based on natural plant raw materials. A.I. Klyuchnikov, D.A. Kazartsev, S.V. Zhukovskaya, M.V. Babaeva. Agro-industrial technologies of Central Russia. 2023. No. 2(28). Pp. 27-38. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2023-28-27-38>.*

Введение

Одним из весьма перспективных направлений в отечественной безалкогольной промышленности является производство тонизирующих напитков функционального назначения на основе натурального растительного сырья.

Основные требования к напиткам, производимым на территории Российской Федерации, устанавливает ГОСТ Р 52844 – 2007 «Напитки безалкогольные тонизирующие», в котором отражены основные характерные особенности рецептурных компонентов растительного происхождения [1, 6, 7].

На сегодняшний день по оценкам аналитической компании «BusinesStat» продажи безалкогольных напитков с тонизирующим эффектом в 2021 г. увеличились более чем на 30 % и составили около 830 млн. л. По данным аналитиков, продажи безалкогольных тонизирующих напитков в 2023 г. продолжат неуклонно расти, несмотря на уход крупных игроков с отечественного рынка – «PepsiCo» и «Coca-Cola». Так, например, за 7 месяцев 2022 г. в известных торговых сетях ассортимент безалкогольных напитков вырос на 10 % (свыше 150 наименований). Как правило, отечественный рынок безалкогольных напитков включает следующие направления производства [3, 11]: питьевые и минеральные воды (газированные и негазированные); питьевые и овощные соки, нектары и сокодержательные напитки; фруктово-ягодные напитки; квасы и квасные напитки; тонизирующие напитки: напитки, содержащие кофеин; на основе натурального растительного сырья без кофеина и энергетики.

Отечественный рынок безалкогольных тонизирующих напитков видит свое дальнейшее развитие в разработке новых необычных вкусов и натуральных составов, готов к наращиванию производственных мощностей и расширению бизнеса. Внутренний спрос на безалкогольные напитки в России полностью обеспечивается внутренним производством, что и обуславливает его перспективные позиции на данном направлении [4, 5, 12, 13].

Целью настоящей работы является разработка технологической рецептуры безалкогольного тонизирующего напитка с использованием натурального растительного сырья, обладающего тонизирующим эффектом, а также проведение комплексных физико-химических, микробиологических и органолептических показателей для обоснования технологии его производства.

Материалы и методы исследований

В качестве натурального растительного сырья для разработки рецептуры безалкогольного напитка с тонизирующим эффектом были выбраны: железница крымская, донник крымский, женьшень, родиола розовая, жасмин кустарниковый, лаванда, крымская чайная роза и лимонграсс [8, 9, 10, 14 – 20].

При выполнении настоящей работы использовались общепринятые для пивобезалкогольной отрасли методы анализа: ГОСТ 6687.0 – 86 «Продукция безалкогольной промышленности. Правила приемки и методы отбора проб», ГОСТ 6687.5 – 86 «Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции», ГОСТ 30712 – 2001 «Продукты безалкогольной промышленности. Методы микробиологического анализа», ГОСТ 6687.2 – 90 «Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ», ГОСТ 6687.4 – 86 «Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности», ГОСТ 6687.6 – 88 «Напитки безалкогольные, сиропы, квасы и напитки из хлебного сырья. Метод определения стойкости», ГОСТ 6687.7 – 88 «Напитки безалкогольные и квасы. Метод определения спирта», ГОСТ 18963 – 73 «Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа», ГОСТ 26932 – 86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца», ГОСТ 26930 – 86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка», ГОСТ 26933 – 86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия», ГОСТ 26927 – 86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути». Специальные методики были основаны на подготовке растительного сырья к проведению процессов мацерации и перколяции. Растительное сырье заготавливали в июле-августе в фазе цветения, по причине максимальной концентрации биологически активных и вкусоароматических веществ. Для получения экстракта для производства натурального безалкогольного напитка из растительных ингредиентов проводили предварительную подготовку полуфабриката, которая включала стадии замачивания, настаивания и перколяции. В ходе исследования растительное сырье замачивали равным количеством экстрагента на 2 ч, затем проводили настаивание в течении 6 ч, далее производили процесс перколяции путем циклического пропускания экстрагента (100 °С) через фильтр.

Для получения мацерата при производстве натурального безалкогольного напитка из растительных ингредиентов проводили предварительную подготовку полуфабриката, включающую стадии измельчения, заваливания и сушки.

Результаты исследований и их обсуждение

Для проведения опытов по получению экстракта различными методами (мацерации и перколяции) выборочно использовали следующее натуральное растительное сырье: железница крымская, жасмин кустарниковый, лаванда и крымская роза. Экстракция, проведенная с использованием мацерации, приводит к образованию более выраженных органолептических показателей (табл. 1).

Таблица 1. Органолептические показатели растительных экстрактов, полученных мацерацией

Образец	Показатель			
	Внешний вид	Аромат	Вкус	Цвет
Железница крымская	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений	Полный, гармоничный, приятный, свежий	Слаженный, яркий, насыщенный, с приятной кислинкой	Желтый
Жасмин кустарниковый	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений	Полный, гармоничный, приятный, цветочный, сладкий	Яркий, насыщенный, особенно ярко раскрываются нотки жасмина, с гармоничным послевкусием	Светло-желтый
Лаванда	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений	Полный, приятный, гармоничный, приятный, свежий, цветочный	Слаженный, яркий, травянистый, насыщенный, с гармоничным послевкусием	Розовый с фиолетовым оттенком
Крымская роза	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений	Полный, гармоничный, приятный, свежий	Слаженный, яркий, сладкий, насыщенный, с гармоничным послевкусием	Светло-розовый

Внешний вид – прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений; цвет – расслабляющий, не отталкивающий, успокаивающий; аромат – полный, гармоничный, приятный, свежий; вкус – слаженный, яркий, насыщенный, с гармоничным послевкусием, в зависимости от используемого растительного сырья сладкий, с приятным кисловатым послевкусием.

Наиболее предпочтительным оказался образец растительного экстракта, полученный из крымской розы. Внешний вид – прозрачная жидкость с отсутствующими помутнениями и посторонними включениями; аромат – яркий, насыщенный и приятный; вкус – сладкий, насыщенный с долгим гармоничным послевкусием; цвет – ярко-розовый (табл. 2).

Таблица 2. Органолептические показатели растительных экстрактов, полученных перколяцией

Образец	Показатель			
	Внешний вид	Аромат	Вкус	Цвет
Железница крымская	Помутнения отсутствуют, посторонних включений нет	Яркий, насыщенный, сильный цитрусовый аромат	Неслаженный, горький, терпкий, кислый, специфический	Желто-коричневый
Жасмин кустарниковый	Помутнения отсутствуют, посторонних включений нет	Яркий, сильно выражен, специфический	Горький, неслаженный, с долгим послевкусием	Желтый
Лаванда	Помутнения отсутствуют, посторонних включений нет	Яркий, насыщенный, сильно выражен, специфический	Яркий, горький, терпкий, обволакивающий	Интенсивный, темно розовый с фиолетовым оттенком
Крымская роза	Помутнения отсутствуют, посторонних включений нет	Яркий, насыщенный, приятный	Яркий, сладкий, насыщенный, с долгим гармоничным послевкусием	Ярко-розовый

Были разработаны четыре экспериментальных образца №№ 1 – 4 тонизирующего напитка с различным содержанием растительных компонентов. Рецептúra была составлена на 100 мл тонизирующего напитка (табл. 3), количество сахара было задано в количестве 7 г на 100 мл воды, содержание лимонной кислоты подобрано экспериментальным путем.

Таблица 3. Рецептúры экспериментальных образцов для разработанного тонизирующего напитка на 100 мл воды

Образец	Компонент, г									
	Железница, крымская	Донник,	Женьшень	Родиола розовая,	Жасмин	Лаванда	Роза крымская	Лемонграсс	Сахар	Лимонная кислота
№ 1	–	0,15	–	0,75	–	0,15	0,20	0,02	7,0	0,12
№ 2	0,50	–	–	0,45	0,25	0,35	0,19	0,08	7,0	0,12
№ 3	0,65	–	0,34	–	0,29	0,5	–	0,05	7,0	0,12
№ 4	–	0,20	0,70	–	0,35	–	0,15	0,03	7,0	0,12

Органолептические показатели экспериментальных образцов №№ 1 – 4 разработанного тонизирующего напитка представлены в табл. 4

Таблица 4. Органолептические показатели экспериментальных образцов разработанного тонизирующего напитка

Показатель	Образец			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Показатель	Помутнения отсутствуют, посторонних включений нет	Помутнения отсутствуют, посторонних включений нет	Помутнения отсутствуют, посторонних включений нет	Помутнения отсутствуют, посторонних включений нет
Аромат	Выраженный аромат таежных трав, цветочный, древесный	Нежный приятный аромат цитрусовых, фруктов, цветочный с карамельными нотками	Яркий древесный, ореховый, цитрусовых, имеет карамельные тона	Выраженный пряный аромат, можжевельника, цветочный, чайного дерева
Вкус	Ярко выраженный цитрусовых с горчинкой, с легким послевкусием хвои.	Сложный, гармоничный, сладкий вкус, с приятной кислинкой, ореховыми тонами.	Вяжущий, с небольшой горчинкой, цитрусовый, послевкусие ярко выражено, имеются карамельные и ореховые тона	Вяжущий, с горечью, имеются карамельные и ореховые тона
Цвет	Светло-розовый, с красноватым оттенком	Светло-розовый с оранжевым оттенком	Светло-желтый, с зеленым оттенком	Темно-желтый, с коричневым оттенком

Результаты дегустационной оценки экспериментальных образцов № 1 – 4 разработанного тонизирующего напитка представлены в табл. 5. По результатам органолептической оценки выявлено, что у образца № 2 наблюдались улучшенные вкусовые и ароматические характеристики.

Таблица 5. Результаты дегустационной оценки экспериментальных образцов разработанного тонизирующего напитка

Дегустатор	Образец			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
1	11	12	12	11
2	10	12	10	10
3	12	12	11	9
4	11	12	10	10
5	12	12	9	8
6	12	12	12	9
7	9	12	9	11
8	11	12	11	12
9	12	12	12	11
10	11	12	12	9
Итого, средний балл	11,1	12	10,8	10

Также были составлены вкусо-ароматические профили экспериментальных образцов тонизирующего напитка (рис. 1, а - г).

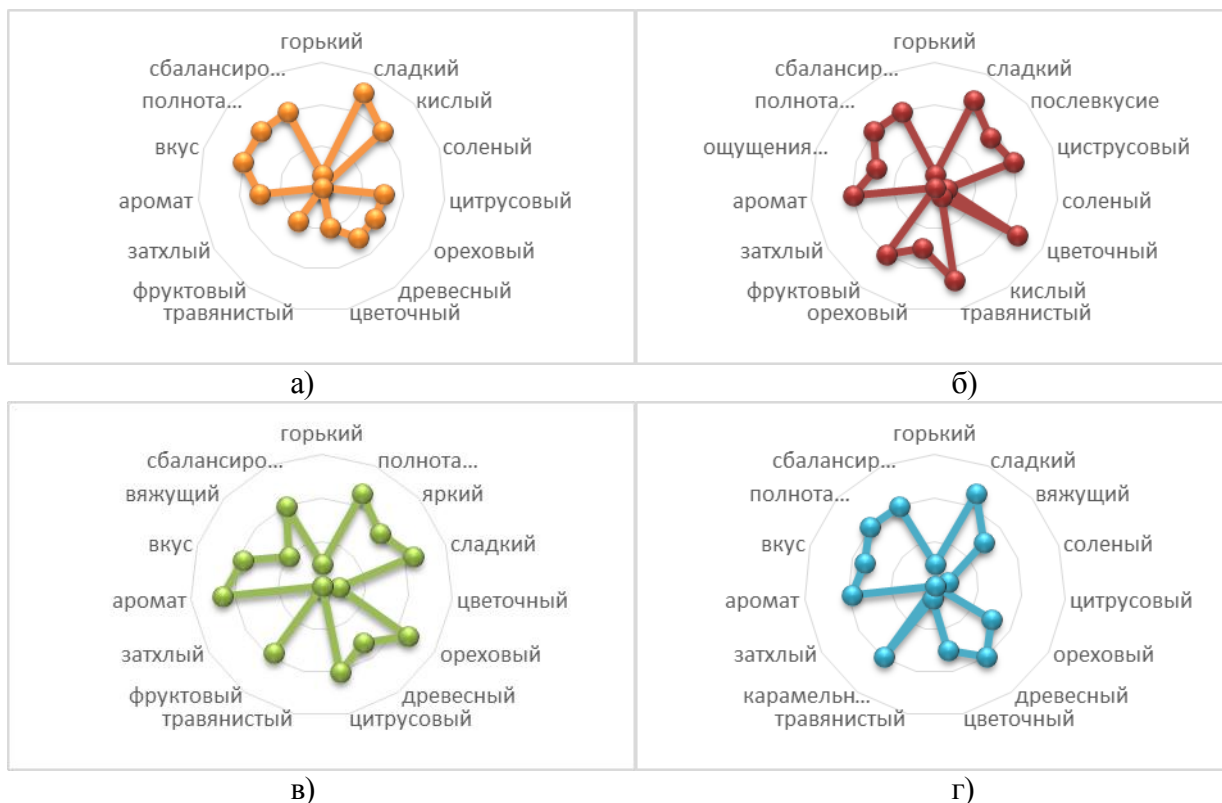


Рисунок 1. Вкусо-ароматический профиль образцов разработанного тонизирующего напитка: а) образец № 1; б) образец № 2; в) образец № 3; г) образец № 4.

В купаже образца № 1 (рис. 1, а) присутствуют настои: донника – 0,15 г, родиолы розовой – 0,75 г, лаванды – 0,15 г, розы – 0,20 г, лимонграсса – 0,02, сахара – 7 г, лимонной кислоты – 0,12 г. Купаж прозрачный, имеется легкий опал, имеет светло-розовый с красноватым оттенком цвет, выраженный аромат таежных трав, цветочный, древесный, ярко выраженный вкус цитрусовых с горчинкой, с легким послевкусием хвои.

В купаже образца № 2 (рис. 1, б) присутствуют настои: железницы – 0,50 г, родиолы розовой – 0,45 г, жасмина – 0,25 г, лаванды – 0,35 г, розы – 0,19 г, лимонграсса – 0,08 г, сахара – 7 г, лимонной кислоты – 0,12 г. Купаж без помутнений и посторонних включений, нежный приятный аромат цитрусовых, фруктовый, цветочный с карамельными нотками, вкус сложный, гармоничный, сладкий, с приятной кислинкой и ореховыми тонами, цвет – светло-розовый с оранжевым оттенком.

В купаже образца № 3 (рис. 1, в) присутствуют настои: железницы – 0,65 г, женьшеня – 0,34 г, жасмина – 0,29 г, лаванды – 0,5 г, лимонграсса – 0,05 г, сахара – 7 г, лимонной кислоты – 0,12 г. Купаж без помутнений и посторонних включений, аромат яркий древесный, ореховый, цитрусовый, имеет карамельные тона, вкус вяжущий, с небольшой горчинкой, цитрусовый, послевкусие ярко выражено, имеются карамельные и ореховые тона. Цвет – светло-желтый с зеленым оттенком. В купаже образца № 4 (рис. 1, г) присутствуют настои: донника – 0,20 г, женьшеня – 0,70 г, жасмина – 0,35 г, розы – 0,15 г, лимонграсса – 0,03 г, сахара – 7 г, лимонной кислоты – 0,12 г. Купаж без помутнений и посторонних включений, аромат выраженный пряный, можжевельника, цветочный, чайного дерева. Вкус вяжущий с горечью, имеются карамельные и ореховые тона. Цвет – темно-желтый, с коричневым оттенком.

Таким образом, для напитка наиболее слаженным является образец № 2 с содержанием в купаже железницы – 0,50 г, родиолы розовой – 0,45г, жасмина – 0,25г, лаванды – 0,35 г, розы крымской – 0,19 г, лимонграсса – 0,08 г, сахара – 7 г, лимонной кислоты – 0,12 г.

Рецептура готового тонизирующего напитка на 100 дал приведена в табл. 6.

Таблица 6. Рецепт на 100 дал готового тонизирующего напитка

Наименование сырья	Содержимое сырья в готовом напитке		Содержание сухих веществ в сырье	
	Ед. изм.	Кол-во	% масс.	кг/л
Сахар	кг	70	99,85	69,9
Железница крымская	кг	5,0	–	–
Родиола розовая	кг	4,5	–	–
Жасмин (цветки)	кг	2,5	–	–
Лаванда (цветки)	кг	3,5	–	–
Роза (цветки)	кг	1,9	–	–
Лемонграсс (листья)	кг	0,8	–	–
Лимонная кислота	кг	1,2	90,97	1,09

Для оценки качества готового тонизирующего напитка были проведены исследования по определению органолептических показателей продукта. Результаты исследований органолептических показателей готового тонизирующего напитка представлены в табл. 7.

Таблица 7. Органолептические показатели готового тонизирующего напитка

Показатели	Характеристика
Прозрачность	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений
Цвет	Светло-розовый с оранжевым оттенком
Аромат	Полный, гармоничный, приятный, свежий
Вкус	Слаженный, яркий, насыщенный, сладкий, с приятной кислинкой и небольшим гармоничным послевкусием, в котором раскрываются особенно ярко нотки, свойственные используемому сырью

Дополнительно для оценки качества готового тонизирующего напитка были проведены исследования физико-химических показателей продукта. Результаты исследований физико-химических показателей готового тонизирующего напитка представлены в табл. 8.

Таблица 8. Физико-химические показатели готового тонизирующего напитка

Наименование показателя	Значение
Массовая доля сухих веществ, %	7
Титруемая кислотность, мл 1М раствора NaOH на 100 мл напитка	2

Практический интерес также представляло исследование микробиологических показателей продукта. Результаты исследований микробиологических показателей готового тонизирующего напитка представлены в табл. 9.

Таблица 9. Микробиологические показатели готового тонизирующего напитка

Объем продукта (см ³), в котором не допускаются		
БГКП (колиформы)	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	Дрожжи и, КОЕ/100 см ³ , не более
100	25	15
Результаты исследований		
не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

Бактерии группы кишечной палочки, дрожжи и плесени в испытуемом образце не обнаружены. Напиток по микробиологическим показателям полностью соответствует показателям безопасности Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) и ТР ТС 021/2011. Результаты исследований содержания токсичных элементов в разработанном тонизирующем напитке представлены в табл. 10.

Таблица 10. Содержание токсичных элементов в разработанном тонизирующем напитке

Наименование показателя	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Результаты исследований
свинец	0,3	0,019
мышьяк	0,1	0,006
кадмий	0,03	0,010
ртуть	0,005	0,005

На протяжении 12-ти мес. готовый напиток хранили в темной ПЭТ-таре при температуре 18 ± 2 °С, влажности не более 75 %. Наблюдали за изменениями органолептических, физико-химических и микробиологических показателей. Динамика изменения органолептических показателей в процессе хранения при регламентируемых показателях климатического режима представлена на рис. 2.

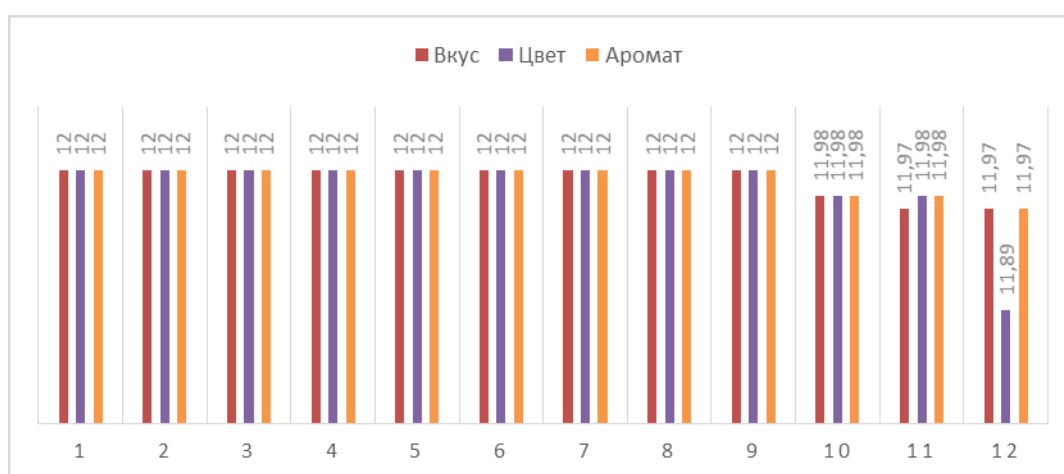


Рисунок 2. Динамика изменения органолептических показателей в процессе хранения разработанного тонизирующего напитка при регламентируемых показателях климатического режима

Результаты дегустационной оценки разработанного тонизирующего напитка после 12 мес. хранения представлены в табл. 11 [2].

Таблица 11. Дегустационная оценка разработанного тонизирующего напитка после 12 мес. хранения

Дегустатор	Показатели				
	Внешний вид	Цвет	Аромат	Вкус	Послевкусие
1	12	12	12	12	12
2	12	12	12	12	12
3	12	12	12	12	12
4	12	12	12	11	12
5	12	11	11	12	12
6	12	12	12	12	12
7	12	11	12	12	12
8	12	12	12	12	12
9	12	12	12	12	11
10	11	12	12	12	12
Итого, средний балл	11,9	11,8	11,9	11,9	11,9

Из табл. 11 видно, что образец оценивался дегустаторами достаточно высоко. Органолептические показатели незначительно изменены, изменения обусловлены содержанием натуральных компонентов. На протяжении всего периода хранения суммарная балльная оценка готового тонизирующего напитка составляла 12...11,8 балл. По всем показателям напиток имел оценку «отлично». Результаты исследований органолептических показателей тонизирующего напитка после 12 мес. хранения представлены в табл. 12.

Таблица 12. Органолептические показатели разработанного тонизирующего напитка после 12 мес. хранения

Показатели	Характеристика
Прозрачность	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений
Цвет	Светло-розовый с оранжевым оттенком
Аромат	Полный, гармоничный, приятный, свежий
Вкус	Слаженный, яркий, насыщенный, сладкий, с приятной кислинкой и небольшим гармоничным послевкусием, в котором раскрываются особенно ярко нотки свойственные используемому сырью

Также следует отметить неизменность физико-химических и микробиологических показателей разработанного тонизирующего напитка после 12 мес. хранения, что говорило о его стабильности и безопасности для здоровья потребителя.

Выводы

1. Разработанная в ходе выполнения экспериментальных исследований рецептура тонизирующего безалкогольного напитка на основе растительного сырья полностью соответствует требованиям нормативной документации ГОСТ 28188-2014 «Напитки безалкогольные. Общие технические условия», ТР ТС 010/2011 «О безопасности пищевой продукции».

2. За счет использования в рецептуре таких растительных ингредиентов, как железница, родиола розовая, напиток обладает адаптогенными и антиоксидантными свойствами. Жасмин, лаванда, роза крымская придают напитку, кроме полезных свойств, специфический вкус и аромат, лемонграсс – пряность.

3. Готовый безалкогольный тонизирующий напиток содержит биологически активные вещества, эфиры, витамины групп В, Е, С, РР, А, минеральные вещества, микроэлементы, алкалоиды, биогенные амины и другие вещества.

4. Благодаря содержанию аскорбиновой кислоты, напиток стабилизирован и менее подвержен ферментативному окислению в процессе хранения.

Список источников

1. Безуглова А.А., Романенко Н.Ю. Исследования по хранимоспособности напитка тонизирующего назначения // Вестник молодежной науки. 2022. №1 (33). С. 1-7.

2. Бринчук Л.В. Стандарты на тонизирующие напитки // Методы оценки соответствия. 2009. № 1. С. 46-47.

3. Галут Н.В., Донченко Л.В., Васильев А.Н. Разработка способа получения тонизирующих функциональных пектиносодержащих напитков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 94. С. 422-450.

4. Ерицян К.Ю., Колпакова О.И. Современные подходы к изучению употребления энергетических напитков // Петербургская социология сегодня. 2017. №8. С. 137-149.

5. Кокина Ю.В. Слабоалкогольные тонизирующие напитки: состав, регламентируемый нормативным документом ГОСТ Р 52845-2007 // Сибирский торгово-экономический журнал. 2009. № 9. С. 126-129.

6. Котова Т.В., Разумов А.С., Позняковский В.М. Характеристика тонизирующего эффекта безалкогольных энергетических напитков // Ползуновский вестник. 2013. № 4. С. 127-131.
7. Крупин А.В. Тонизирующие напитки с ферментными препаратами // Молочная промышленность. 2009. № 10. С. 59-60.
8. Мырзагалиев А.К. Влияние на человека слабоалкогольных тонизирующих напитков // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2013. Т. 3. №2. С. 457.
9. Напитки безалкогольные тонизирующие. Общие технические условия: ГОСТ Р 52844-2007 / Москва: Издательство стандартов, 2018. 7 с.
10. Оганесянц Л.А., Панасюк А.Л., Гернет М.В. Технология безалкогольных напитков // Учебник для вузов; под ред. Л. А. Оганесянц. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 297 с.
11. Разработка и исследование тонизирующего напитка на основе растительных экстрактов / А.В. Пантюхин, А.В. Крикова, Т.К. Бычкова, К.И. Пантюхина // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 9 (111). С. 97-100.
12. Рынок безалкогольных напитков: состояние и перспективы развития / Ю.Н. Клещевский, Л.В. Карташова, М.А. Николаева. О.А. Рязанова // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2018. №4 (10). С. 86-94.
13. Тонизирующие напитки с функциональными свойствами / Н.В. Бабий, Е.Н. Соловьева, В.А. Помозова, Т.Ф. Киселева // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 3 (30). С. 101-105.
14. Broughton D., Fairchild R.M., Morgan M.Z. A survey of sports drinks consumption among adolescents. *British Dental Journal*. 2016. Vol. 202. No. 12. Pp. 639-643.
15. Diel F., Khanferyan R. Sports and energy drinks. *Foods and Raw materials*. 2018. No. 2. Pp. 379-391.
16. Duchan E., Patel N.D., Feucht C. Energy Drinks: A Review of Use and Safety for Athletes. *Physician and Sportsmedicine*. 2010. Vol. 38. No. 2. Pp. 171-179.
17. Khanferyan R.A. Specialized sports and tonic drinks: pharmacology of the main components, safety. *Sports medicine: science and practice*. 2016. Vol. 6. No. 4. Pp. 61-66.
18. Khanferyan R.A. Tonic (energy) drinks: the main components, efficiency and safety. *Doctor*. 2016. No. 10. Pp. 72-75.
19. Larson N., Laska M.N., Story M., Neumark-Sztainer D. Sports and energy drink consumption are linked to health-risk behaviors among young adults. *Public health nutrition*. 2015. Vol. 18. No. 15. Pp. 2794-2803.
20. Mann M.J., Smith L.M., Kristjansson A.L. Energy drink consumption and substance use risk in middle school students. *Preventive Medicine Reports*. 2016. No 3. Pp. 279-282.

References

1. Bezuglova A.A., Romanenko N. Yu. Research on the storage capacity of a tonic drink. *Bulletin of youth science*. 2022. No. 1 (33). Pp. 1-7.
2. Brinchuk L.V. Standards for tonic drinks. Methods of conformity assessment. 2009. No. 1. Pp. 46-47.
3. Galut N.V., Donchenko L.V., Vasiliev A.N. Development of a method for obtaining tonic functional pectin-containing drinks. *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*. 2013. No. 94. Pp. 422-450.
4. Yeritsyan K.Yu., Kolpakova O.I. Modern approaches to the study of the use of energy drinks. *Petersburg Sociology Today*. 2017. No. 8. Pp. 137-149.
5. Kokina Yu.V. Low-alcohol tonic drinks: composition regulated by the normative document State Standard R 52845 – 2007. *Siberian Trade and Economic Journal*. 2009. No. 9. Pp. 126-129.

6. Kotova T.V., Razumov A.S., Poznyakovskiy V.M. Characteristics of the tonic effect of non-alcoholic energy drinks. *Polzunovskiy Bulletin*. 2013. No. 4. Pp. 127-131.
7. Krupin A.V. Tonic drinks with enzyme preparations. *Dairy industry*. 2009. No. 10. Pp. 59-60.
8. Myrzagaliev A.K. Effects of low-alcohol tonic drinks on a person. *Bulletin of medical Internet conferences*. 2013. Vol. 3. No. 2. Pp. 457.
9. Non-alcoholic tonic drinks. General specifications: State Standard R 52844 – 2007. Moscow: Standards Publishing House. 2018. 7 p.
10. Oganesyants L.A., Panasyuk A.L., Gernet M.V. Technology of soft drinks. Textbook for universities; ed. L.A. Oganesyants. St. Petersburg: Lan Publ. 2022. 297 p.
11. Development and research of a tonic drink based on plant extracts. A.V. Pantyukhin, A.V. Krikova, T.K. Bychkova, K.I. Pantyukhina. *International Scientific Research Journal*. 2021. No. 9 (111). Pp. 97-100.
12. Soft drinks market: state and development prospects. Yu.N. Kleshchevsky, L.V. Kartashova, M.A. Nikolaeva. O.A. Ryazanova. *Bulletin of the Kemerovo State University. Series: Political, sociological and economic sciences*. 2018. No. 4 (10). Pp. 86-94.
13. Tonic drinks with functional properties. N.V. Babiy, E.N. Solovieva, V.A. Pomozova, T.F. Kiseleva. *Technique and technology of food production*. 2013. No. 3 (30). Pp. 101-105.
14. Broughton D., Fairchild R.M., Morgan M.Z. A survey of sports drinks consumption among adolescents. *British Dental Journal*. 2016. Vol. 202. No. 12. Pp. 639-643.
15. Diel F., Khanferyan R. Sports and energy drinks. *Foods and Raw materials*. 2018. No. 2. Pp. 379-391.
16. Duchan E., Patel N.D., Feucht C. Energy Drinks: A Review of Use and Safety for Athletes. *Physician and Sportsmedicine*. 2010. Vol. 38. No. 2. Pp. 171-179.
17. Khanferyan R.A. Specialized sports and tonic drinks: pharmacology of the main components, safety. *Sports medicine: science and practice*. 2016. Vol. 6. No. 4. Pp. 61-66.
18. Khanferyan R.A. Tonic (energy) drinks: the main components, efficiency and safety. *Doctor*. 2016. No. 10. Pp. 72-75.
19. Larson N., Laska M.N., Story M., Neumark-Sztainer D. Sports and energy drink consumption are linked to health-risk behaviors among young adults. *Public health nutrition*. 2015. Vol. 18. No. 15. Pp. 2794-2803.
20. Mann M.J., Smith L.M., Kristjansson A.L. Energy drink consumption and substance use risk in middle school students. *Preventive Medicine Reports*. 2016. No 3. Pp. 279-282.

Информация об авторах

А.И. Ключников – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии виноделия, броидильных производств и химии им. Г. Г. Агабальянца;

Д.А. Казарцев – доктор технических наук, доцент, профессор, заведующий кафедрой технологии виноделия, броидильных производств и химии им. Г. Г. Агабальянца;

С.В. Жуковская – кандидат химических наук, доцент кафедры технологии виноделия, броидильных производств и химии им. Г. Г. Агабальянца;

М.В. Бабаева – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии виноделия, броидильных производств и химии им. Г. Г. Агабальянца.

Information about the authors

A.I. Klyuchnikov – doctor of technical sciences, associate professor, professor of the department of winemaking technology, fermentation and chemistry named after. G.G. Agabalyants;

D.A. Kazartsev – doctor of technical sciences, associate professor, professor, head of the department of winemaking technology, fermentation and chemistry named after. G.G. Agabalyants;

S.V. Zhukovskaya – candidate of chemical sciences, associate professor of the department of technology of winemaking, fermentation and chemistry named after. G.G. Agabalyants;

M.V. Babayeva – candidate of technical sciences, associate professor of the department of technology of winemaking, fermentation and chemistry named after. G.G. Agabalyants.