РАЗРАБОТКА И НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУР БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ СОКОВ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Ҳабибуллаев Назаржон Акрамович
Докторант (PhD) кафедры «Технология пищевых продуктов и сервис», Бухарского государственного технического университета, Республики Узбекистана г. Бухара
Амонова Зубайда Муқимовна
Доцент кафедры «Технология пищевых продуктов и сервис», Бухарского государственного технического университета, Республики Узбекистана г. Бухара

Аннотация. В данной статье рассматривается актуальная научно-техническая задача по созданию функциональных безалкогольных напитков на соковой основе. Актуальность исследования обусловлена необходимостью коррекции рациона питания населения в условиях роста алиментарно-зависимых заболеваний. Проведен глубокий анализ мирового рынка функциональных напитков и специфики рынка Узбекистана в условиях новых налоговых инициатив 2024–2025 гг. Обосновано использование математического моделирования для оптимизации содержания БАВ. Приведены результаты органолептической оценки и технологическая схема производства, обеспечивающая сохранность термолабильных компонентов.

Ключевые слова: функциональные напитки, профилактическое питание, сокосодержащие напитки, математическое моделирование, нутрицевтики, здоровый образ жизни.

Abstract. This article examines the pressing scientific and technical challenge of creating functional juice-based soft drinks. The relevance of the study stems from the need to adjust the population's diet amid the rise in diet-related diseases. An in-depth analysis of the global functional beverage market and the specifics of the Uzbek market is provided, taking into account new tax initiatives for 2024–2025. The use of mathematical modeling to optimize the biologically active substance content is justified. The results of an organoleptic evaluation and a production process flow diagram ensuring the preservation of heat-sensitive components are presented.

Keywords:Functional drinks, preventive nutrition, juice drinks, mathematical modeling, nutraceuticals, healthy lifestyle.

Annotatsiya. Ushbu maqolada funktsional sharbat asosidagi alkogolsiz ichimliklar yaratishning dolzarb ilmiy va texnik muammosi ko'rib chiqiladi. Tadqiqotning

ISSN 3030-3907

dolzarbligi parhez bilan bog'liq kasalliklarning ko'payishi sharoitida aholining ovqatlanishini sozlash zaruratidan kelib chiqadi. 2024–2025 yillarga mo'ljallangan yangi soliq tashabbuslarini hisobga olgan holda, global funktsional ichimliklar bozori va O'zbekiston bozorining o'ziga xos xususiyatlari chuqur tahlil qilingan. Biologik faol moddalar miqdorini optimallashtirish uchun matematik modellashtirishdan foydalanish asosli. Organoleptik baholash natijalari va issiqlikka sezgir komponentlarning saqlanishini ta'minlaydigan ishlab chiqarish jarayonining oqim sxemasi keltirilgan.

Kalit so'zlar: funktsional ichimliklar, profilaktik ovqatlanish, sharbatli ichimliklar, matematik modellashtirish, nutrasevtik vositalar, sog'lom turmush tarzi.

Введение

На современном этапе развития нутрициологии безалкогольные напитки (БН) перестали рассматриваться лишь как средство утоления жажды. Согласно концепции «позитивного питания», принятой в развитых странах, пищевой продукт должен не только обеспечивать организм энергией и субстратами, но и обладать способностью корригировать физиологические функции, снижая риск алиментарно-зависимых заболеваний.

Актуальность разработки безалкогольных напитков профилактической направленности определяется комплексом медицинских и социально-экономических факторов. Согласно докладам ВОЗ, неинфекционные заболевания являются причиной более 70,0% смертей в мире, причем значительная их доля связана с несбалансированным питанием.

Современное состояние здоровья населения характеризуется «скрытым голодом» - дефицитом витаминов и антиоксидантов при избыточной калорийности рациона. В странах СНГ и Центральной Азии дефицит витамина С и микроэлементов достигает 70,0 – 80,0%. Хронический оксидативный стресс, вызванный недостатком антиоксидантов, является триггером преждевременного старения и метаболических нарушений [1, 2].

Высокий темп урбанизации заставляет потребителей выбирать продукты сегмента *On-the-go*. Безалкогольные напитки - самая удобная матрица для фортификации, так как они не требуют приготовления и обладают высокой биодоступностью нутриентов. Напитки являются идеальной матрицей для фортификации (обогащения), так как обладают высокой биодоступностью, позволяют точно дозировать вводимые добавки и доступны для всех социально-демографических групп.

Напитки профилактической направленности классифицируются по физиологическому воздействию:

ISSN 3030-3907

1. *Геродиетические* - направлены на замедление процессов старения за счет высокого содержания антиоксидантов, нейтрализующих свободные радикалы.
2. *Диабетические* - предполагают полное исключение сахарозы и использование подсластителей с низким гликемическим индексом.
3. *Спортивные* (*изотонические*) - для восстановления водно-солевого гомеостаза и восполнения электролитов (Na^+, K^+, Mg^{2+}) после физических нагрузок.
4. *Иммуномодулирующие* - обогащенные экстрактами-адаптогенами и витаминными комплексами для повышения неспецифической резистентности организма [2].

Основной вектор исследований направлен на замену синтетических ароматизаторов натуральными экстрактами:

- *Экстракт зеленого чая и виноградных косточек*: содержат полифенолы и катехины. Согласно Помозовой В. А., данные соединения проявляют Р-витаминную активность и укрепляют стенки капилляров [3].
- *Лекарственные травы (эхинацея, родиола розовая)*: позволяют создавать напитки-адаптогены, повышающие сопротивляемость организма стрессовым факторам [3].

Современные премиксы (например, «Валетек» или швейцарские разработки DSM) позволяют вводить в состав до 12 витаминов одновременно. При этом ключевой проблемой остается стабильность витаминов С, А и Е при воздействии света и кислорода. Решением является использование технологии микроинкапсуляции [4,5].

Анализ действующего рынка безалкогольных напитков (2024–2025 гг.) показал, что мировой рынок данной продукции в 2025 году достиг объема в $174,48 млрд. Ключевыми трендами стали:

- *Sugar Reduction:* замена сахара на стевию, эритрит и аллюлозу.
- *Mental Wellbeing*: использование адаптогенов (женьшень, эхинацея) для борьбы со стрессом.
- *Clean Label*: использование соков вместо синтетических красителей [6].

Республика Узбекистан также демонстрирует высокие темпы роста в сегменте безалкогольных напитков (потребление около 2,8 млрд. литров в год). Введение в 2024 году акцизов на сахаросодержащие напитки стало мощным стимулом для локальных производителей, таких как *Marwin Brands*, *International Beverages Tashkent*, переходить на рецептуры с соками и натуральными подсластителями.[9] Учитывая климат региона, критически важным становится содержание в напитках электролитов и антиоксидантов, защищающих от УФ-излучения [10].

ISSN 3030-3907

Для создания эффективного продукта целесообразно использовать модель нахождения экстремума функции цели — суммарного профилактического индекса (PI):

$$PI = \sum_{i=1}^{n} a_i \cdot C_i \rightarrow max$$

где: ai - коэффициент значимости нутриента (для Узбекистана приоритет отдан каротиноидам и витамину С); Ci - концентрация компонента.

При этом накладываются ограничения по органолептическим показателям (G) и стоимости (S):

1. $G_{min} \leq G(x_1, x_2, \ldots x_n) \leq G_{max}$
2. $\sum_{j=1}^{m} x_j \cdot p_j \leq S_{target}$

Для сокосодержащих напитков оптимальное соотношение соковой части и экстрактов рассчитывается через коэффициент синергизма антиоксидантов. Экспериментально установлено, что для смеси «яблочный сок — экстракт эхинацеи» наблюдается эффект синергизма при соотношении компонентов 85:15 по массе сухих веществ.[7]

Задача решается с учётом ограничений по себестоимости и органолептическим показателям, что позволяет исключить антагонизм ингредиентов еще на этапе проектирования.

Использование местных соков позволяет создать естественную среду для стабилизации витаминов.

Таблица 1.

Нутриентный профиль соковых основ (на 100 см³)

Показатель	Значение показателя в соке		
	вишнёвый	тыквенный	Яблочный
Массовая доля сухих веществ, %	12.5	8.0	11.2
Массовая доля beta -каротина, %	0.1	4.5 – 5.2	0.02
Массовая доля антоцианов, %	45.0 – 60.0	0.0	0.0
Титруемая кислотность, град	1.2	0.2	0.5

Анализ данных таблицы 1 показал, что тыквенный сок, благодаря рекордному содержанию beta-каротина, эффективен для профилактики офтальмологических заболеваний. Вишневый сок ценен антоцианами, укрепляющими сердечно-сосудистую систему [8].

Для усиления эффекта в основу вводятся экстракты:

ISSN 3030-3907

✓ *Экстракт корня солодки*: содержит глицирризиновую кислоту (противовирусное действие).

✓ *Экстракт плодов боярышника*: кардиопротекторные свойства.

✓ Сахароза заменяется на эритрит или стевиозид, что снижает гликемическую нагрузку продукта на 90–100% (табл.2). Тенденция "Sugar Reduction" требует перехода на натуральные альтернативы:

✓ *Стевиозид*: обладает коэффициентом сладости 200–300, но имеет специфический привкус.

✓ *Эритрит*: обеспечивает объемную массу продукта и обладает «холодящим» эффектом, что ценно для тонизирующих напитков.

✓ *Изомальтулоза*: обеспечивает медленное высвобождение энергии, не вызывая резких скачков инсулина.

Таблица 2.

Органолептическая оценка смесей соков с добавками-обогатителями (5-балльная шкала)

Показатель	Значение показателя, балл		
	Вишня + Боярышник	*Тыква + Имбирь*	*Яблоко + Солодка*
Вкус	4.8	4.5	4.2
Аромат	5.0	4.7	4.5
Послевкусие	4.7	4.4	4.1
Итого:	***14.5***	***13,6***	***12,8***

Сочетание вишневого сока с экстрактом боярышника признано наиболее гармоничным. Математический анализ корреляции между кислотностью и сладостью (Sugar/Acid Ratio) показал, что для профилактических напитков без добавления сахара оптимальный индекс составляет 15.0–18.0.

Разработка профилактических напитков требует минимизации термического воздействия для сохранения нативных свойств БАВ. Технологические параметры:

1. *Экстракция*: ультразвуковой метод при T ~45°C.
2. *Деаэрация*: снижение содержания кислорода до 0.5 мг/л для предотвращения окисления.
3. *Пастеризация*: кратковременный нагрев, обеспечивающий микробиологическую чистоту при сохранении 92,0% витаминов.

Таким образом, разработка напитков профилактической направленности является приоритетом для пищевой индустрии Узбекистана и мирового рынка. Использование математического моделирования и

ISSN 3030-3907

местного сокового сырья позволяет создавать продукты с доказанной биологической ценностью.

Одной из ключевых проблем остается сохранение стабильности БАВ в процессе хранения. Взаимодействие компонентов (например, витамина С и ионов металлов) может привести к снижению функциональности продукта. Решением выступает использование хелатных комплексов и современных методов инкапсуляции нутриентов. Рынок напитков профилактической направленности демонстрирует устойчивый рост. Переход от «пустых калорий» к напиткам с заданными биологическими свойствами является стратегическим приоритетом пищевой индустрии, направленным на сохранение здоровья нации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочеткова А.А. Современные направления развития технологий специализированных пищевых продуктов / А.А. Кочеткова // Вопросы питания. – 2022. – Т. 91, № 4. – С. 112–120.
2. Помозова В.А. Производство безалкогольных напитков и кваса : учебное пособие / В. А. Помозова. – Кемерово : КемТИПП, 2021. – 204 с.
3. Шобанова Т.В. Растительное сырье в технологии напитков функционального назначения / Т. В. Шобанова // Ползуновский вестник. – 2023. – № 2. – С. 45–52.
4. Филонова Г.Л. Технологические аспекты создания напитков с заданными профилактическими свойствами / Г. Л. Филонова // Пищевая промышленность. – 2022. – № 6. – С. 24–28.
5. Сидоренко Ю.И. Математические методы в пищевой инженерии / Ю. И. Сидоренко. – М. : ДеЛи, 2019. – 210 с.
6. Оробинская И.В. Инновационные технологии безалкогольных напитков на основе стевии / И. В. Оробинская // Технологии пищевой промышленности АПК. – 2020. – № 1. – С. 88–94.
7. Елисеев, М.Н. Обогащенные напитки в питании человека / М. Н. Елисеев // Пиво и напитки. – 2021. – № 3. – С. 18–22.
8. Макарова Н.В. Сравнительное исследование антиоксидантной активности ягодных соков / Н. В. Макарова // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – Т. 52, № 1. – С. 15–23.
9. Functional Beverages Global Market Report 2025 [Электронный ресурс] // The Business Research Company. – 2025. – URL: https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/functional-beverages-global-market-report (дата обращения: 18.12.2025).

ISSN 3030-3907

10. Введение акциза на газировку в Узбекистане [Электронный ресурс] // Kapital.uz. – 2023. – URL: https://kapital.uz/excise-tax-on-drinks/ (дата обращения: 18.12.2025).

ISSN 3030-3907