

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт торговли и сферы услуг

Кафедра технологии и организации общественного питания

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Г.А. Губаненко
подпись инициалы, фамилия
«_____» _____ 2022 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____ **магистерской диссертации** _____

Студенту Мокроусову Сергею Михайловичу

фамилия, имя, отчество

Группа ТТ20-06МИТ Направление (специальность) 19.04.04 «Технология
продукции и организация общественного питания» по программе 19.04.04.01
«Новые пищевые продукты для рационального и сбалансированного питания»

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка новых видов
таблетированных фитонапитков специализированного назначения для
рационального питания»

Утверждена приказом по университету № 17782/с от 17.11.2020 г.

Руководитель ВКР: И.Н. Пушмина, д-р техн. наук, профессор кафедры
технологии и организации общественного питания ИТиСУ СФУ

Исходные данные для ВКР

Цель работы – разработка и обоснование качества и безопасности
специализированных таблетированных фитонапитков для рационального
питания с использованием растительного и минерального сырья Сибири.

Основные задачи: 1. Обосновать целесообразность и спроектировать
принципиальный образ таблетированных фитонапитков специализированного
назначения для рационального питания, получаемых с использованием
растительного и минерального сырья Сибири.

2. Изучить сорбционную активность и обосновать применение цеолитов
Сибири в технологической схеме производства гигиенически безопасных
специализированных фитонапитков при восстановлении таблетированных
форм концентратов фитонапитков водой, обработанной цеолитами.

3. Исследовать химический состав продуктов переработки плодов кедрового
ореха, а также сушеных плодов рябины сибирской и шиповника иглистого, и
обосновать возможность введения в состав специализированных фитонапитков.

4. Разработать рецептуры, проекты комплектов ТУ, ТИ, мероприятия и план
НАССР, принципиальную схему получения и регламент апробации в
производственных условиях новых таблетированных фитонапитков с
улучшенными потребительскими свойствами с использованием растительного
и минерального сырья Сибири для специализированного питания спортсменов.

5. Исследовать и проанализировать эффективность новых специализированных
таблетированных фитонапитков для рационального питания.

Перечень разделов ВКР: Введение; Глава 1 Аналитический обзор; Глава 2
Методология исследований; Глава 3 Экспериментальная часть: результаты и их
обсуждение; Глава 4 Анализ эффективности новых специализированных
фитонапитков; Заключение.

Руководитель ВКР _____ / И.Н. Пушмина
(подпись)

Задание принял к исполнению _____ / С.М. Мокроусов
(подпись)

« _____ » _____ 2022 г.

АННОТОЦИЯ

Магистерская диссертация по теме «Разработка новых видов таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания» состоит из введения, аналитического обзора, методической части, экспериментальной части, аналитической части, заключения и выводов, списка использованных источников и приложений. Работа изложена на 103 страницах, содержит 16 таблиц, 18 рисунков, 5 приложений. Список литературы включает 192 наименований отечественных и зарубежных авторов. По материалам диссертации опубликовано 6 статей, из них 2 статьи - в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, Web of science.

ТАБЛЕТИРОВАННЫЕ ФИТОНАПИТКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ, ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, ЦЕОЛИТЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ, НАССР.

Объектами исследований являлись продукты переработки растительного и минерального сырья Сибири, образцы новых таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания.

Целью диссертационной работы является разработка и обоснование качества и безопасности специализированных таблетированных фитонапитков для рационального питания с использованием растительного и минерального сырья Сибири.

В работе показана целесообразность и спроектирован принципиальный образ таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания, производимых с использованием растительного и минерального сырья Сибири, по данным социологического опроса. В ходе изучения сорбционной активности цеолитов обосновано их применение в технологии гигиенически безопасных специализированных фитонапитков при восстановлении их таблетированных форм водой, очищенной цеолитами. Разработана схема водоподготовки с применением цеолитов Сибири.

Исследован химический состав продуктов переработки плодов кедрового ореха, а также сушеных плодов рябины сибирской и шиповника иглистого, и обоснована возможность введения в состав специализированных фитонапитков.

Исследования растительного и минерального сырья Сибири явились основой для разработки рецептур и принципиальной схемы получения таблетированных фитонапитков специализированного назначения кедрово-ягодной группы для рационального питания спортсменов.

Разработаны рецептуры, проекты комплектов ТУ, ТИ, мероприятия и план НАССР, принципиальная схема получения и регламент апробации в производственных условиях новых таблетированных фитонапитков с улучшенными потребительскими свойствами с использованием растительного и минерального сырья Сибири для специализированного питания спортсменов. Проведен сравнительный анализ и подтверждена эффективность и функциональная направленность новых видов таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Анализ факторов, обосновывающих качество специализированных пищевых продуктов для рационального питания населения Сибири (аналитический обзор).....	12
1.1 Научно-практические основы получения специализированных продуктов для рационального питания.....	12
1.2 Перспективные направления развития качества и ассортимента фитонапитков специализированного назначения.....	16
1.3 Характеристика плодово-ягодного сырья Сибири, используемого в производстве специализированных фитонапитков.....	20
1.4 Химический состав, пищевая ценность кедровых орехов и вторичных продуктов их переработки.....	24
1.5 Характеристика сырьевых источников, свойства и применение стевиозида.....	27
1.6 Химический состав, пищевая ценность, производственно-технологические свойства молока и продуктов его переработки.....	30
1.7 Состояние, тенденции и пути решения вопросов безопасности специализированных фитонапитков.....	33
1.8 Характеристика и направления использования цеолитов.....	37
1.9 Особенности питания спортсменов и роль напитков.....	42
Заключение по аналитическому обзору.....	45
2 Методология исследований новых таблетированных фитонапитков специализированного назначения, получаемых на основе растительного и минерального сырья.....	46
2.1 Структурная схема и план проведения исследований.....	46
2.2 Описание объектов и методов исследований.....	49
3 Экспериментальная часть: результаты и их обсуждение.....	53
3.1 Дефиниция направлений повышения пищевой ценности фитонапитков специализированного назначения для рационального питания на основе результатов социологического опроса.....	53
3.2 Факторы, обосновывающие качество безопасных таблетированных фитонапитков специализированного назначения, получаемых с использованием растительного и минерального сырья Сибири.....	58
3.2.1 Изучение технологических параметров и разработка способа подготовки воды с использованием цеолитов для растворения и нормализации таблетированных фитонапитков....	58

3.2.2	Разработка ресурсосберегающей схемы получения и применения функциональных ингредиентов из растительного сырья.....	63
3.2.3	Исследование химического состава вторичных продуктов переработки ядер кедрового ореха.....	65
3.2.4	Исследование химического состава сушеных плодов рябины сибирской и шиповника иглистого.....	70
3.3	Разработка новых видов таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания с использованием растительного и минерального сырья Сибири.....	72
3.3.1	Разработка композиций и оценка функциональной направленности сухих концентратов таблетированных фитонапитков для специализированного питания спортсменов..	76
3.3.2	Разработка технологической схемы и регламента апробации таблетированных фитонапитков в производственных условиях...	80
3.4	Применение системы НАССР в производстве таблетированных фитонапитков с применением растительного и минерального сырья...	85
4	Анализ эффективности специализированных фитонапитков.....	91
4.1	Оценка экономической эффективности новых фитонапитков.....	91
4.2	Сравнительная оценка энергетической ценности и стоимости новых фитонапитков в зависимости от выбора вида подсластителя.....	94
4.3	Оценка пищевой ценности новых фитонапитков.....	100
	Заключение.....	101
	Список использованных источников.....	103
	Приложения А-Д.....	117

ВВЕДЕНИЕ

Разработка и производство обогащенных специализированных продуктов, включая продукты с функциональными ингредиентами из растительного сырья, направленных на оздоровление населения, является одним из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации в области повышения качества продуктов питания на период до 2030 года и согласуются с положениями регламента «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [134, 156].

Безалкогольные напитки составляют одну из наиболее многочисленных товарных групп пищевых продуктов. Питание человека невозможно представить без потребления напитков, что обуславливается их пищевой, физиологической и биологической ценностью, функцией восполнения потребностей организма в воде, кроме того они являются дополнительными источниками макро- и микронутриентов: углеводов, белков, микроэлементов, витаминов, органических кислот и других биологически активных и веществ.

В современном мире отмечается тенденция устойчивого роста производства и потребления напитков, получаемых с использованием растительного сырья, включая появление и продвижение на потребительском рынке новых видов и категорий безалкогольных напитков, особенно это касается, так называемых, напитков «содействующих здоровью», получаемых на основе натурального растительного сырья и продуктов его переработки. Эта категория напитков отвечает современным тенденциям натуральности и в составе содержит биологически активные вещества, вносимые с растительными ингредиентами – соками, пюре, концентратами, порошками из натуральных фруктов, ягод, овощей; экстрактами из пищевых пряно-ароматических культивируемых и дикорастущих растений [73, 90, 96, 113, 171, 180, 182, 191].

Данные Федеральной службы государственной статистики свидетельствуют, – потребление овощей, фруктов и ягод среди российского населения практически в два раза меньше научно обоснованных норм (Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : Методические рекомендации (введены взамен МР 2.3.1.2432-08 и утв. 22 июля 2021) [91, 94, 97, 107-109, 170]. Один из эффективных решений задачи сокращения недостатка растительных продуктов в рационе питания является внедрение на предприятиях пищеперерабатывающей отрасли современных технологических схем переработки растительного сырья в полупродукты и полуфабрикаты высокой степени готовности с дальнейшим использованием их в составе специализированных, функциональных и обогащенных пищевых продуктов.

Сибирская природная зона располагает колоссальным растительным потенциалом, в составе которого существенное место занимают пищевые дикорастущие растения, содержащие комплекс биологически важных компонентов, и представляющие собой большую ценность как сырьевые ресурсы для предприятий индустрии питания, включая производство безалкогольных специализированных и функциональных напитков. Введение

функциональных ингредиентов именно из растительного сырья местного региона дает возможность получить пищевые продукты, в том числе безалкогольные напитки, оптимизированные по био-, геохимическому составу и наиболее полезные для местного населения, позволяющие через питание улучшить состояние здоровья и, в конечном итоге, качество жизни индивида.

Современному потребителю присуща разборчивость в выборе пищевых продуктов: обращается внимание на полезность, безопасность, происхождение, состав продукта. Кроме того, большая конкуренция на отечественном продовольственном рынке среди многочисленных производителей безалкогольных напитков диктует условие «априори» – условие постоянного повышения качества продукции. Исходя из чего, основной приоритет современного развития пищеперерабатывающей отрасли, и в целом российской экономики, должен отводиться производству высококачественной продукции, наиболее полно удовлетворяющей высокие требования и потребности населения, способствующей сохранению здоровья человека, повышению качества жизни [1, 24, 59, 61-63, 78, 83, 89, 90, 113, 114, 148, 154, 171, 177, 188].

Отечественными и зарубежными учеными: В.М. Позняковским, В.А. Тутельяном, В.А. Помозовой, И.Н. Пушминой, Charon L., Kreb J., Lubbers S. и другими внесен значительный вклад в формирование научно-практических принципов создания и производства специализированных напитков, развитие и исследование их качества. В основном исследования направлены на разработку методологических подходов к обоснованному выбору видов функциональных ингредиентов и основных компонентов и конструированию напитков на их основе, однако в большинстве из них не решается комплексно задача формирования заданного качества и обеспечения гигиенической безопасности напитков, в основном констатируется [90, 115, 167, 183-185, 187, 189, 190].

В современном времени и пространстве в связи с ухудшающимися экологическими условиями обитания человека, вместе с задачами повышения качества и улучшения потребительских свойств, наиболее остро встает проблема производства пищевых продуктов, одновременно качественных и безопасных для здоровья. В этой связи возникает необходимость разработки технологических подходов к получению пищевой продукции, позволяющих обеспечить организм необходимыми пищевыми и биологически активными веществами, но при этом исключая попадание токсичных соединений, включая наиболее опасную группу токсикантов – группу тяжелых металлов.

В имеющихся технологических схемах производства пищевой продукции, включая напитки, зачастую, не предусматривается стадия удаления из сырья, полупродуктов вредных компонентов. Основным по объему видом сырья для получения любых напитков является вода, составляющая до 98%, включая сухие концентраты напитков и таблетированные напитки, где вода используется для их растворения, нормализации и восстановления. От качества воды напрямую зависит качество готовой продукции и, в первую очередь, ее показатели гигиенической безопасности. Применяемые сейчас способы и фильтрующие материалы практически не эффективны для удаления из воды тяжелых металлов. В этой связи, разработка и продвижение на потребительский

рынок новых специализированных фитонапитков для рационального питания, включая их таблетированные формы, полученных на основе растительного и минерального сырья Сибири на основании изучения состава продуктов переработки растительного сырья и сорбционной активности цеолитов для обеспечения гигиенической безопасности воды, как основного компонента готовых напитков, является актуальным и перспективным направлением развития отечественных технологий, реализуемых в рамках Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [122, 135, 148], что и определило цель диссертационных исследований, отраженных в данной работе.

Цель и задачи исследований. Целью диссертационной работы является разработка и обоснование качества и безопасности специализированных таблетированных фитонапитков для рационального питания с использованием растительного и минерального сырья Сибири.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. Обосновать целесообразность и спроектировать принципиальный образ таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания, получаемых с использованием растительного и минерального сырья Сибири.

2. Изучить сорбционную активность и обосновать применение цеолитов Сибири в технологической схеме производства гигиенически безопасных специализированных фитонапитков при восстановлении таблетированных форм концентратов фитонапитков водой, обработанной цеолитами.

3. Исследовать химический состав продуктов переработки плодов кедрового ореха, а также сушеных плодов рябины сибирской и шиповника иглистого, обосновать введение в состав специализированных фитонапитков.

4. Разработать рецептуры, проекты комплектов ТУ, ТИ, мероприятия и план НАССР, принципиальную схему получения и регламент апробации в производственных условиях новых таблетированных фитонапитков с улучшенными потребительскими свойствами с использованием растительного и минерального сырья Сибири для специализированного питания спортсменов.

5. Исследовать и проанализировать эффективность специализированных таблетированных фитонапитков новых видов для рационального питания.

Методология и методы исследования. Методология исследования построена на научных методах и принципах формирования качества продуктов специализированной и функциональной направленности, оценки их потребительских свойств и эффективности. При решении установленных задач использовали общепринятые стандартизированные и специальные методы исследований (аналитические и инструментальные): анализ и систематизация научной литературы и патентной базы данных, органолептические, физико-химические, микробиологические методы, сравнительный факторный анализ, статистическую обработку экспериментальных данных.

Научная новизна. - Показана целесообразность и спроектирован принципиальный образ таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания, производимых с использованием

растительного и минерального сырья Сибири, по данным социологического опроса красноярцев.

- В ходе изучения сорбционной активности цеолитов Сибири обосновано их применение в технологической схеме получения гигиенически безопасных специализированных фитонапитков восстановлением таблетированных форм концентратов фитонапитков водой, обработанной цеолитами.

- Разработана схема водоподготовки с применением цеолитов Сибири.

- Исследован химический состав продуктов переработки плодов кедрового ореха, а также сушеных плодов рябины сибирской и шиповника иглистого, и обоснована возможность их введения в состав специализированных фитонапитков.

- Исследования растительного и минерального сырья Сибири явились основой для разработки рецептур и принципиальной схемы получения таблетированных фитонапитков специализированного назначения кедрово-ягодной группы для рационального питания спортсменов.

- Разработаны рецептуры, проекты комплектов ТУ, ТИ, мероприятия и план НАССР, принципиальная схема получения и регламент апробации в производственных условиях новых таблетированных фитонапитков с улучшенными потребительскими свойствами с использованием растительного и минерального сырья Сибири для специализированного питания спортсменов.

- Проведен сравнительный анализ и подтверждена эффективность и функциональная направленность новых видов таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания.

Практическая значимость работы. - Разработаны рецептуры и технологические схемы, проекты комплектов ТУ, ТИ производства новых видов специализированных таблетированных фитонапитков для рационального питания спортсменов на основе регионального сырья Сибири, обосновано их качество и безопасность.

- Разработан Технологический регламент получения новых видов специализированных таблетированных фитонапитков в производственных условиях, показано применение плана НАССР при их производстве с использованием растительного и минерального сырья с целью обеспечения их качества и безопасности.

- Предложена схема водоподготовки на предприятиях индустрии питания.

- Показана возможность и эффективность получения ассортиментного ряда новых видов разнообразных специализированных таблетированных фитонапитков с использованием растительного и минерального сырья Сибири.

Степень достоверности. Достоверность полученных данных доказана сходимостью результатов, полученных аналитическим и экспериментальным путём, а также данными и показателями, полученными в ходе производственной апробации и проверки основных результатов исследований.

Апробация работы. Работа выполнена в соответствии с тематикой НИР кафедры «Технология и организация общественного питания» ИТиСУ СФУ. Основные результаты диссертационных исследований доложены на 11 научных мероприятиях различного уровня в 2020-2021 гг.:

Вид и название научного мероприятия	Место и дата	Результат (награды)
VII Международная научно-практическая конференция (МНПК) «Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании»	Екатеринбург, 12 октября 2020	Диплом I степени за научные исследования и доклад, успешно представленные на МНПК
III-й Всероссийский научный конкурс с международным участием в области пищевой биотехнологии, технологии переработки растительного сырья и здорового питания «Необычно. Вкусно. Биотехнологично» студентов, магистрантов	Бийск, 28 октября 2020	Диплом победителя I степени за актуальные исследования и работу по научному направлению «Биопродукт будущего»
XVII МНПК «Пища. Экология. Качество»	Краснообск, 18-19 ноября 2020	Диплом I степени за участие с актуальным научным докладом
IV МНПК «Инновации в индустрии питания и сервисе»	Краснодар, 27 ноября 2020	Диплом I степени за актуальные исследования и доклад, представленные на конкурсе научных работ
III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Региональные рынки потребительских товаров: качество, экологичность, ответственность бизнеса»	Красноярск, 10-11 декабря 2020	Сертификат участника
VII МНПК «Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании»	Екатеринбург, 20 апреля 2021	Диплом I степени за научную работу и доклад, успешно представленные на МНПК
XVII Международная конференция студентов, аспирантов, молодых ученых, посвященная Году науки и технологий, «Перспектив Свободный – 2021»	Красноярск, 19-24 апреля 2021	Сертификат участника с докладом
INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE "INTERNATIONAL EXPERIENCE AND LEGISLATION IN ENSURING FOOD SAFETY" April 27-28, 2021 Within the framework of the grant «Food Safety Regulation in the European Union» (Erasmus+ Jean Monnet Module (600244-EPP-1-2018-1-RU-EPPJMO-MODULE)	Пятигорск, 27-28 апреля 2021	Диплом I степени за актуальные исследования и доклад, представленные на международном конкурсе научных работ
V International Seminar on Innovations in Agri-food Technologies (WEFT-V-2021)	Volgograd, June 17-18, 2021	Сертификат участника с докладом
Международный научно-образовательный форум «Система педагогического образования – ресурс развития общества»	Красноярск, 14-18 октября 2021	Диплом I степени за лучший инновационный проект
Международный научно-образовательный форум «Система педагогического образования – ресурс развития общества»	Красноярск, 30 ноября 2021	Диплом II степени за лучший инновационный проект

Положения, выносимые на защиту:

- формирование принципиального образа специализированных таблетированных фитонапитков, получаемых на основе растительного и минерального сырья Сибири;
- результаты обоснования применения цеолитов для водоподготовки и в технологической схеме получения гигиенически безопасных фитонапитков на основании изучения сорбционной активности цеолитов к тяжелым металлам;
- результаты исследования химического состава и обоснование возможности введения в фитонапитки в качестве функциональных ингредиентов продуктов переработки плодов кедрового ореха, рябины сибирской, шиповника иглистого;
- научно-обоснованные рецептуры и технологические схемы производства специализированных таблетированных фитонапитков на основе растительного сырья с использованием цеолитов Сибири;
- аналитические и экспериментальные результаты, подтверждающие эффективность и специализированную направленность новых фитонапитков.

Публикации. По материалам магистерской диссертационной работы опубликовано 6 статей, из них 2 статьи – в изданиях, индексируемых в базе научных данных Scopus и Web of science (приложение А).

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, аналитического обзора, методической части, двух глав результатов собственных исследований и их обсуждения (экспериментальная и аналитическая части), заключения и выводов, списка использованных источников и приложений. Материал изложен на 103 страницах, содержит 16 таблиц, 18 рисунков, 5 приложений. Список литературы включает 192 наименований источников отечественных и зарубежных авторов.

Глава 1 Анализ факторов, обосновывающих качество специализированных пищевых продуктов для рационального питания населения Сибири (аналитический обзор)

1.1 Научно-практические основы получения специализированных продуктов для рационального питания

Не существует таких пищевых продуктов, которые бы в своей природной форме содержали бы все нужные организму человека пищевые вещества в необходимом количестве и в физиологически наилучших соотношениях. В связи с чем, не теряют актуальности исследования по проектированию пищевых продуктов с заданным составом и свойствами путем комбинирования разнообразных пищевых продуктов. Это открывает большие перспективные возможности в решении задач по получению специализированных сложносоставных продуктов повышенной пищевой ценности для рационального питания населения, в том числе обогащенных.

Установление потребительской и рыночной перспективности новых видов пищевой продукции рационально выполнять еще на этапе зарождения идеи, проектирования и разработки концепции продукта. Это возможно осуществить посредством факторного анализа современных предпочтений потребителей и тенденций потребительского рынка [24, 56, 59, 78, 186, 192].

Современные потребительские тенденции в России обусловлены, прежде всего, разнообразным ассортиментом пищевой продукции на потребительском рынке, что порождает большую товарную разборчивость покупателя – потребителя. В связи с этим, производителям требуются большие усилия для обеспечения конкурентоспособности своей продукции и повышения заинтересованности потребителя в ее приобретении. В данных условиях конструктивным подходом для выхода из сложившейся ситуации представляется разработка и внедрение инновационных продуктов, которые по своей новизне и качеству смогут предвосхитить запросы и ожидания потребителей и, в конечном итоге, пробудить их интерес [24, 59, 114, 177].

Сегодня российскому потребительскому рынку присуще постоянное нарастание количества и расширения ассортимента продуктов для здорового питания населения, включая сложносоставные обогащенные, функциональные и специализированные продукты. Согласно данным медико-биологических исследований такие пищевые продукты являются весьма эффективным средством для улучшения качества и структуры питания, профилактики заболеваний, сохранения здоровья человека в современном времени и пространстве. На современном этапе развития в Российской Федерации поддерживается и реализуется программа здорового питания населения в рамках деятельности Всемирной организации здравоохранения [57, 78, 83, 89].

Существенный опыт по созданию, получению, экспертизе качества и организации потребления сложносоставных функциональных и специализированных пищевых продуктов, получаемых на основе комбинирования различных пищевых сырьевых ингредиентов, накоплен во

многих развитых странах, включая Российскую Федерацию. Огромная роль комбинированных сложносоставных продуктов в деле оздоровления питания индивида подтверждена исследованиями, отраженными в научных трудах выдающихся ученых: И.П. Павлова, Н.И. Мечникова и их последователей: Г.С. Инихова, С.А. Королева, М.М. Казанского, Г.Н. Степанского, А.Н. Покровского, К.С. Петровского, А.М. Уголева [1, 25, 56, 65, 90, 110, 111, 116].

Значительный вклад в развитие научно-практических принципов и методологических основ получения комбинированных сложносоставных пищевых продуктов функционального и специализированного назначения вносят научные школы, возглавляемые академиком РАН В.А. Тутельяном, академиком РАСХН И.А. Роговым, заслуженными деятелями науки В.Б. Спиричевым, В.М. Позняковским, другими учеными. М.Н. Волгаревым, В.Г. Высоцким, П.Ф. Дьяченко и другими [90, 110, 115, 167, 183-185].

Последние десятилетия основной тенденцией в развитии пищевой индустрии и пищевых технологий, является создание продукции, основанное на комбинировании различных продуктов животного и растительного происхождения, с добавлением в их состав функциональных ингредиентов из растительного и минерального сырья, введением биологически активных добавок (БАД) к пище, витаминных премиксов [61, 68, 135, 148, 167, 177].

Важно согласно данному направлению максимально воспроизводить потребительские свойства, характерные для традиционных пищевых продуктов, включая напитки, соблюдать сбалансированность сочетания двух и более дисперсных систем, их структурную, вкусовую, текстурную совместимость.

Создавая комбинированные пищевые продукты, исходят из того, что:

- комбинирование предусматривает расширение ассортимента продуктов с одновременным улучшением их потребительских свойств;

- сырье и производство таких продуктов должно быть доступным и отвечать критерию экономической лояльности и технологичности (достаточное количество относительно дешевых сырьевых ресурсов, аппаратурная схема производства адаптирована к традиционному оборудованию отрасли и не требует дополнительных финансовых вложений);

- обеспечивается стойкость и стабильность всех органолептических и микробиологических показателей при хранении;

- новая продукция обладает приемлемыми или высокими органолептическими характеристиками, отвечающими пищевым привычкам, пристрастиям, национальным особенностям и традициям питания людей;

- формируется повышенная пищевая и/или биологическая ценность, сбалансированный химический состав путем соблюдения научно обоснованных соотношений питательных веществ, исходя из суточного рациона питания и места нового пищевого продукта в нем;

- допускается, что пищевая ценность комбинированных продуктов может быть на уровне традиционных продуктов или их превосходить;

- экономический эффект может отсутствовать, однако социальная значимость от содержания в данных продуктах необходимых организму человека биологически активных ингредиентов (минеральных веществ,

витаминов и тому подобное), связанная с вопросами оптимизации и оздоровления питания и, как следствие, оздоровлением организма человека в целом и повышением качества его жизни;

- предусматриваются контроль над соблюдением выполнения требований к уровню предельно допустимых концентраций токсикантов, включая тяжелые металлы, мероприятия по их снижению в процессе производства;

- соблюдается условие соответствия требованиям микробиологической и гигиенической безопасности [1, 25, 56, 59, 78, 86, 114, 126, 129, 149, 164].

Специализированные, функциональные, профилактические, лечебно-профилактические, диетические продукты занимают вполне обоснованное место среди обогащенных комбинированных пищевых продуктов. Теория рационального и сбалансированного питания обосновывает их получение, также учитывается метаболизм ксенобиотиков (чужеродных соединений попавших в организм) и роль отдельных компонентов пищи, оказывающих протекторный эффект при каких-либо негативных воздействиях (химических, физических, радиологических или иных видах).

В связи с этим, современные условия диктуют обоснованное дифференцирование всех видов специализированного питания, включая функциональное, профилактическое, лечебно-профилактическое и диетическое питание, с учетом механизма действия вредных факторов на организм человека, включая стохастические эффекты, а также отдаленные последствия в результате такого воздействия.

Наибольшую долю среди компонентов готовых к потреблению пищевых продуктов составляет вода и достигает до 80%, а в напитках – до 98%. В составе водопроводной воды присутствуют разнообразные минеральные соли и ионы металлов, существенным образом влияющие на качество готовой пищевой продукции.

Экологическая напряженность, присущая практически всем регионам Российской Федерации, и весомая доля воды как компонента большинства пищевых продуктов, особенно напитков, вызывает необходимость в производственном цикле предусматривать технологические приемы, позволяющие эффективно удалить вредные и опасные вещества из воды, а также соединения, ухудшающие технологичность и качество готовых продуктов. Такой подход позволит обеспечить гигиеническую безопасность и высокое качество готовых продуктов [17-19, 95, 129, 164].

При разработке новых видов комбинированных продуктов, в том числе обогащенных, применяемых в функциональном, специализированном питании массового и повседневного ассортимента, нужно предусматривать введение в их состав функциональных ингредиентов. Например, обогащать природными антиокислителями (серосодержащими аминокислотами, токоферолами, каротином), неспецифическими сорбентами – пищевыми волокнами (пектином, клетчаткой), кальцием, калием, вступающими в конкурентные отношения с радионуклидами (цезием-137, стронцем-90), растительными добавками с адаптогенными, антиканцерогенными, антимуtagenными, протекторными свойствами [1, 21, 32, 61, 63, 75, 78, 114, 151-154, 166, 180, 187, 192].

Многообразие потребительских свойств, органолептических характеристик пищевых продуктов наряду с повышением их пищевой ценности обеспечивается введением разнообразных наполнителей, пищевых добавок, получаемых из растительного сырья, как культивируемого, так и дикорастущего, включая плоды, ягоды, овощи и продукты их переработки. Однако поиск и апробация наилучших вариантов добавок и наполнителей не прекращается [1, 7, 32, 61, 75, 78, 125, 129, 137, 151-154, 166, 180, 192].

Исследованиями Егоровой Е.Ю. подтверждена уникальность липидного состава кедровых орехов, доказано, что введение данного сырья в натуральном или в переработанном виде в комбинированные продукты повышает их пищевую и биологическую ценность, сделан вывод – рекомендация использовать орехи в составе продуктов детского и диетического питания [60].

Рукавишниковым В.А. с соавторами исследовано совместное использование обезжиренного молока с морковным, свекольным пюре, яичным порошком и сахарозой в составе комбинированных молокосодержащих продуктов, сделан вывод о целесообразности введения овощных и плодово-ягодных наполнителей [143].

Коллективами ученых Кузбасса, технологами в области пищевых производств разработаны новые виды комбинированных продуктов, гармонично соединяющих молочное и растительное сырье (морская капуста и другие водоросли, папоротник, тыква,) [110, 116, 118].

Шамановой Г.П. с соавторами проведены исследования, доказывающие эффективность применения в составе продуктов для детского и диетического питания натуральных добавок из овощей, фруктов, ягод, зерновых круп (пшеничной, кукурузной, гречневой, рисовой, овсяной, толокна) и продуктов их переработки и [179]. Добавление в комбинированные продукты растительного сырья насыщает их витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами, минорными компонентами пищи.

Для некоторых продуктов, например кисломолочных, а также безалкогольных напитков, введение плодово-ягодного и овощного сырья является основным и наилучшим вариантом обогащения сложносоставных продуктов [1, 32, 125, 129]. Так, популярность йогурта – традиционного кисломолочного продукта при добавлении в его состав фруктов, ягод или овощей или продуктов их переработки как источников пищевых волокон, витаминов, макро-, микроэлементов, резко возрастает у потребителей [25].

Добавление в кисломолочные напитки полисолодовых экстрактов промышленного производства «Полисол», «Холисол», «Холосас», а также концентрата морковного сока и других обогащает их витаминами: потребление одной порции такого напитка объемом 200 см³ обеспечивает суточную дозу витамина А, тиамина, рибофлавина и аскорбиновой кислоты [25, 75].

Предложено использовать порошкообразные концентраты из яблок, тыквы, моркови, ягод, полученные по криогенной технологии, для производства десертов (муссов) и питательных напитков (коктейлей) на основе сливок и молока [26]. Порошки предварительно настаивают с водой или соками в соотношении 1:1-1:2 в течение 10-20 минут, получается пюре, и затем в таком

виде вводят в различные десерты и питательные напитки 10-60% от массы [26]. В новой продукции наблюдалось значительное увеличение содержания витамина С, β-каротина, фенольных соединений с Р-витаминной активностью, минеральных соединений. Новые продукты рекомендованы в качестве общеукрепляющих, антистрессовых и профилактических средств в составе рационов питания для категорий лиц, испытывающих воздействия ионизирующей радиации, отрицательных физических и химических факторов, психоэмоциональной нагрузки, а также для включения в рационы лечебного и профилактического питания [26, 114].

Таким образом, производство специализированных сложносоставных продуктов для рационального питания, обогащенных функциональными ингредиентами из регионального растительного сырья, может решить проблему оздоровления питания населения. Все это крайне важно в условиях экологического неблагополучия большинства территорий Сибири, ухудшения качества жизни и состояния здоровья большей части населения, а также сокращением разнообразных сырьевых источников пищи и снижением ее качества, возрастанием употребления рафинированной пищи и пищевых продуктов глубокой технологической переработки, и продуктов, содержащих в составе различные искусственные добавки.

1.2 Перспективные направления развития качества и ассортимента фитонапитков специализированного назначения

Во всем современном мире отмечается неизменная тенденция к наращиванию ассортимента и производства обогащенных безалкогольных напитков функционального и специализированного назначения, включая фитонапитки, обладающих профилактическими, диетическими или лечебными свойствами.

Разнообразие ассортимента напитков для специализированного питания достигается созданием и производством продукции для различных категорий питания населения – для детского и школьного питания, для спортивного, диетического, лечебного, геродиетического питания. Следует отметить, что сегодня наблюдается динамичное развитие ассортиментного ряда фитонапитков с оптимизированным профилактическим действием регионального значения, например, предназначенных для населения территорий со сложными климатическими и экологическими условиями проживания, экстремальными факторами жизни [1, 7, 21, 70, 73, 84, 90].

На современном этапе в нашей стране действует приоритетная программа «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», являющаяся государственной концепцией развития отечественной пищевой индустрии и предусматривающая выпуск качественных и безопасных пищевых продуктов, в том числе безалкогольных специализированных напитков с профилактическими свойствами. Как и во всем мире, в Российской Федерации наблюдается тенденция возрастания заинтересованности, как производителей, так и потребителей, к применению в

их составе добавок и наполнителей, получаемых из натурального гигиенически безопасного растительного и минерального сырья, содержащих функциональные ингредиенты, биостимуляторы, биоэнергетические и биологически активные вещества (БАВ) [7, 8, 11-13, 73, 96, 113].

Пищевые растения во многом являются основными источниками биологически активных и минорных веществ, оказывающих оздоровительное и протекторное действие даже в очень малых количествах. Функциональные ингредиенты, получаемые из пищевых растений и вводимые в состав пищевых продуктов, повышают их пищевую ценность, придают лечебно-профилактические свойства. Систематическое потребление таких продуктов существенно снижает негативное воздействие неблагоприятных факторов на здоровье индивида [7, 11-13, 32, 96, 129, 166, 180, 189, 192].

Широкий спектр ресурсов натурального пищевого растительного сырья дает мощный потенциал для создания и производства разнообразных специализированных напитков целевого и профилактического назначения, включая поливитаминные, тонизирующие, антистрессовые, адаптогенные, иммуномодулирующие, диетические, диабетические, а также улучшающие работу организма и здоровье человека напитки [90, 113, 117, 118, 153, 171].

Функциональные напитки – это большая группа среди функциональных продуктов, которые помимо обеспечения удовлетворения основной потребности человека в пищевых веществах и энергии, положительным образом влияют на одну или несколько функций отдельных органов, систем или всего организма, снижают риск развития заболеваний, содержат ингредиенты, содействующие улучшению состояния физического и психического здоровья. Индикатором функциональности пищевых продуктов, включая напитки, служит содержание в них функционального ингредиента в количестве не менее 15% от нормы его суточной физиологической потребности человека при регулярном употреблении рекомендуемой дневной порции функционального продукта (напитка) [53, 54].

Вышесказанное представляет собой перечисление основных критериев отнесения существующих или создаваемых новых пищевых продуктов к разряду функциональных продуктов. Функциональные продукты не являются лекарственными средствами, и поэтому должны иметь традиционные для пищи форму и вид и не иметь схожести с лекарствами. Такие продукты призваны дополнять обычное питание человека, но не должны соперничать и противопоставляться традиционной пище (ГОСТ Р 52349-2005) [53, 58].

В основе мировых тенденций расширения ассортимента функциональных напитков на основе разработки их новых видов и форм, включая обогащенные безалкогольные напитки функционального и специализированного назначения, получаемых с использованием растительного и минерального сырья, лежат принципы пищевой комбинаторики [13, 21, 25, 171, 191]. Стержневой принцип теории и практики комбинирования пищевых продуктов обуславливает повышенную пищевую ценность комбинированных продуктов, и одновременно допускает, что органолептические свойства таких продуктов могут быть на уровне или немного ниже обычных аналогов [90, 149, 153, 164].

Также важными принципами пищевой комбинаторики выступают:

- принцип безопасности и доброкачественности;
- принцип необходимости использования или достаточности;
- принцип совместимости;
- принцип исключения;
- принцип предпочтительности использования;
- принцип равнозначности контроля, обязательности конечного контроля и достоверности декларирования.

Безалкогольные фитонапитки являются комбинированными сложносоставными пищевыми системами с практически безграничными возможностями варьирования в них разнообразных функциональных ингредиентов с заданным набором свойств. На современном этапе развития пищевых технологий заметно выделяются как актуальные и перспективные нижеследующие направления получения функциональных фитонапитков:

1) создание напитков, компенсирующих дефицит пищевых веществ, и предупреждающих риск возникновения и развития алиментарнозависимых заболеваний. Это направление реализуется уже сегодня, что подтверждается наличием на потребительском рынке сравнительно обширного ассортимента функциональных безалкогольных напитков группы – АСЕ с антиоксидантными свойствами и мультивитаминных напитков, заслуженно являющихся фаворитами среди напитков с функциональными полезными добавками [182];

2) создание напитков, компенсирующих энергетические затраты и повышающих физическую и умственную работоспособность, так называемых, энергетических и питательных напитков, содержащих много сахара, эссенциальные аминокислоты, кофеин, витамины, вытяжки растений с биостимулирующими свойствами [7, 11-13, 73, 113, 129, 166];

3) создание напитков, содержащих в составе эссенциальные и минорные компоненты пищи (витамины, ненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, микроэлементы) для профилактики риска возникновения соматических заболеваний и нормализации обмена веществ в организме человека, препятствующих возникновению и развитию заболеваний желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы [73, 166, 180].

4) создание напитков, предупреждающих отрицательное воздействие на здоровье человека вредоносных факторов (нарушенная экология, вредные производственные условия) и оказывающих положительное действие и эффекты на организм человека при систематическом их употреблении в физиологически обоснованном количестве (биостимулирующий, антистрессовый, защитный, иммуномодулирующий, тонизирующий, иммуностимулирующий, адаптогенный и другие) [11-13, 73, 166, 171, 183].

5) создание функциональных напитков специализированного назначения с заданным химическим составом для безопасного употребления в составе рационов питания для отдельных целевых групп. Например, это могут быть напитки для спортсменов, кормящих и беременных женщин, лиц пожилого возраста, детей раннего и дошкольного возраста, школьников и других [84, 90, 117, 118, 171, 183]. При создании напитков указанного направления для

достижения цели получения их заданного химического состава используют приемы обогащения, элиминации, замещения, регулирования минерального состава или других нутриентов. Такие напитки имеют очевидные плюсы: их состав экономически выгодно корректировать по сравнению с другими способами оптимизации рациона питания поскольку реализовывается в основном за счет средств потребителя, также их прием не ассоциируется с лечебной процедурой, не вызывает неприятия и отторжения (MP2.3.1.1915, TP TC 021/2011) [97, 160].

Широким признанием в среде потребителей пользуются безалкогольные напитки, в составе которых не применяются синтетические красители, ароматизаторы, сахар, консерванты, улучшители вкуса и текстуры, стабилизаторы и тому подобное. Примером подобного подхода к формированию качества могут служить безалкогольные фитонапитки, в составе которых содержатся лишь натуральные растительные ингредиенты, например, экстракты зелёного или чёрного байхового чая, винограда, лимона; биомасса листьев черники, крапивы жгучей и чёрной смородины, цветков гибискуса; плодовая мякоть рябины обыкновенной, другого плодово-ягодного и лекарственно-технического сырья [7, 11-13, 96, 166].

Предложена интересная научно-практическая разработка – созданы специализированные напитки с пролонгацией энергетического действия, в составе которых соевое молоко, фруктовый сок, от 5 до 20% сухого крахмала гидротермической обработки для замедления переваривания напитка [70].

Новый тонизирующий напиток на основе мёда, экстракта мумие, ягодных, фруктовых и травяных сиропов, а также шиповника, повышающий скорость перекисного окисления липидов и улучшающий состояние антиоксидантной системы организма, разработан для специализированного питания спортсменов [8, 73].

Разработана технология производства безалкогольных функциональных напитков с использованием фруктовых или овощных соков и овсяной муки, в верстат которой входит стадия ферментативного гидролиза крахмала [84].

Обоснованный подбор тонизирующего компонента с оптимальным химическим составом, с учетом его технологичности, недорогой стоимости и сырьевой доступности позволил разработать безалкогольные сокодержательные напитки функционального назначения с добавками овса и гороха: фруктовый напиток с яблочным соком и овощной напиток с морковным соком, массовая доля сока в них составляет 60-70% [63, 90, 118].

Представлен способ производства безалкогольного функционального напитка, на 100% состоящего только из натуральных компонентов – кокосовой воды и плодовых соков, дополнительно обогащенного минеральными веществами, витаминным премиксом, в составе которого комплекс витаминов – А, Д, Е, К, витамины группы В и аскорбиновая кислота [118, 171].

Сравнительно молодым, но весьма перспективным, а главное актуальным и выгодно отличающимся длительностью хранения, удобством употребления и транспортировки признано направление создания молочно-растительных концентратов напитков в порошкообразном или таблетированном виде. Данные

сухие концентраты напитков сочетают в составе сухое цельное молоко с яблочным соком, сухую сыворотку с виноградным соком и виноградным пюре, сухую пахту с яблочно-виноградным соком, сухое обезжиренное молоко с соками и пюре из яблок и винограда, пюре моркови и свеклы [73, 75, 114].

Рассмотренные направления формирования, совершенствования и развития качества и ассортимента фитонапитков специализированного назначения, включая утилитарные примеры вариантов их конструирования и получения, воспроизводят региональную специфику потребительского профиля и рынка, а также используемого растительного сырья, представляются актуальными, перспективными, требующими последующего развития. Крайне важно проводить прикладные научные исследования по изысканию и получению функциональных ингредиентов из растительного и минерального сырья региональной базы ресурсов, поскольку они наиболее полезны для организма человека, проживающего в данной местности, а также экономически более выгодны. И на этой основе необходимо обновлять ассортимент фитонапитков специализированного назначения различных видов путем обогащения функциональными ингредиентами [61, 73, 171, 177].

1.3 Характеристика плодово-ягодного сырья Сибири, используемого в производстве специализированных фитонапитков

Перспективным и весьма актуальным направлением в современных пищевых технологиях представляется конструирование и производство специализированных фитонапитков, содержащих функциональные ингредиенты, биологически активные вещества радиопротекторного, иммуностимулирующего, антиоксидантного действия, путем обоснованного поиска, выбора и создания составов обогащающих добавок. Систематическое потребление пищевых добавок не должны вызывать токсической реакции со стороны организма человека. В связи с этим, перспективно применять добавки природного происхождения, получаемые из натурального пищевого растительного сырья [7, 8, 16, 32, 53-55, 183, 189].

Анализируя качество пищевого растительного сырья, в первую очередь, придают большое значение химическому составу и количественному содержанию функциональных ингредиентов, среди которых наибольший практический интерес представляют растительные белки, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины С, Е, β -каротин; макро-, микроэлементы и пищевые волокна.

Остановимся более детально на особенностях химического состава, полезных свойствах плодово-ягодного сырья Сибири, которое по пищевой ценности, технологическим параметрам и распространенности может широко использоваться в производстве разнообразных безалкогольных фитонапитков функционального и специализированного назначения. Данное сырье может вводиться в напитки, как в натуральном, так и в переработанном виде – в виде полуфабрикатов с различной текстурой и формой, различной степенью готовности.

Фруктово-ягодное сырье широко распространено на территории Сибири. Оно культивируется, и произрастает в дикорастущем виде, представлено различными видами ягодных культур, традиционно употребляется в пищу населением, поскольку содержит значительное количество ценных биологически активных веществ.

Фруктово-ягодное сырье является довольно традиционным пищевым продуктом и ценным растительным сырьем для переработки и получения комбинированных сложносоставных пищевых систем, включая специализированные напитки функционального действия для рационального питания спортсменов.

Фруктово-ягодное сырье Сибири, как культивируемое, так и дикорастущее, включая его виды, произрастающие в Красноярском крае, выделяется значительным содержанием биологически активных веществ, крайне необходимых и полезных для здоровья человека. Рассмотрим более детально характеристику фруктово-ягодных культур, наиболее широко распространенных в Сибири и заготавливаемых в промышленных объемах.

Шиповник иглистый (*Rosa acicularis Lindl*) – плоды содержат сахара (около 2%), органические кислоты – лимонную, яблочную (1-3%), флавоноиды (500-1000 мг/100г), пектиновые вещества (1,8-3,7%), дубильные вещества, жирные масла.

В сухих плодах содержится до 4500 мг/100 г аскорбиновой кислоты, что заметно превышает количество этого витамина в других пищевых растениях. В плодах шиповника – витамина С в 9-10 раз больше, чем в черной смородине, в 100 – чем в яблоках, Р – витаминного соединения цитрина – в 10 раз больше, чем в апельсинах и лимонах. Кроме этого, в плодах шиповника содержатся витамины В₁, В₂, РР, К, Е, каротин (до 2 мг/100 г), а также соли железа, марганца, фосфора, магния, кальция.

Шиповник улучшает мозговое кровообращение, полезен для людей, занимающихся умственным трудом, а также при гиповитаминозах и авитаминозах. Плоды шиповника обладают мягким мочегонным и желчегонным действием, помогают нормализации функций пищеварительной системы. Калорийность плодов шиповника составляет 109 ккал/100 г [16, 55, 68, 81, 82, 92].

Рябина сибирская (*Sorbus sibirica Hedl Rosaceae*) вследствие невысокого вкусового качества плодов, принадлежит к разряду малотрадиционных, с точки зрения для использования в питании и пищевых технологиях, фруктово-ягодных культур.

Плоды рябины содержат около 8% сахаров (фруктоза, глюкоза, сорбоза, сахароза), а также органические кислоты (яблочную, винную и лимонную, в том числе сорбиновую и парасорбиновую кислоты, обладающие антисептическим действием), микроэлементы (марганец, железо, цинк, медь, магний), витамины – Р, К, Е, группы В, аскорбиновую кислоту (до 200 мг%), каротин (9 мг%) и гликозиды (в их числе амигдалин), пектиновые вещества, дубильные и горькие вещества, катехины, флавоноиды, антоцианы, фенолкарбоновые кислоты, фосфолипиды, кислородосодержащие

гетероциклические соединения, тритерпеновые сапонины, криптоксантин, эфирные масла. Гликозид амигдалин и жирное масло содержатся в семенах плодов рябины.

Свежие плоды рябины имеют горьковатый вкус, подмораживание приводит к разрушению горького гликозида сорбиновой кислоты и горечь исчезает.

Плоды рябины применяют в свежем и сушеном виде в качестве поливитаминного средства. Их часто сочетают с плодами шиповника. Сок из ягод применяют при пониженной кислотности. В виде порошка или сока рябину включают в пищевой рацион больных диабетом и ожирением, чтобы связать в кишечнике часть углеводов [16, 55, 68, 81, 82, 92, 125].

Анализируя обзор наиболее распространенного сибирского плодово-ягодного сырья можно заключить следующее:

- Количество минеральных веществ в плодово-ягодном сырье невелико в пределах 0,5-1,0 %, но минералы в нем содержатся в легкоусвояемой форме и играют очень важную роль в питании человека.

- Свежие ягоды являются важнейшим источником дефицитного в питании сибиряков витамина С [16, 55, 68, 81, 82, 92, 124, 125].

- Присутствуют в плодово-ягодном сырье витамины группы В, однако оно ими не богато.

- Важной стороной, комплиментарно характеризующей рассмотренные ягоды Сибири, является значительное содержание пищевых волокон в их составе [16, 55, 68, 81, 82, 92, 124, 125]. Недостаток пищевых волокон в рационе питания приводит к снижению сопротивляемости организма воздействию окружающей среды, то есть к снижению иммунитета. Степень и скорость выведения токсичных веществ из организма человека в значительной мере зависит от количества поступивших в организм с продуктами питания пищевых волокон – эффективных природных сорбентов. А это особенно актуально при интенсивном загрязнении всех элементов среды обитания человека – воды, воздуха, почвы, растений и, следовательно, пищи токсичными соединениями органической и неорганической природы [16, 55, 68, 81, 82, 92, 124, 125].

- Рассмотренные плодово-ягодные культуры и продукты их переработки имеют очень большое пловодоступное и продовольственное значение [16, 55, 68, 81, 82, 92, 124, 125].

Аналитический обзор, характеризующий состав и свойства рассматриваемых видов плодово-ягодного сырья, весьма доступного и распространенного по всей территории Сибири, а также в кулинарных традициях и пищевой культуре населения данного региона, показал их высокую пищевую ценность. Также отмечено значительное, и даже лидирующее в ряде случаев, содержание функциональных ингредиентов – биологически активных веществ и минорных компонентов пищи в указанном растительном сырье.

Данные, полученные при анализе, будут использованы при обосновании подходов к расширению ассортимента и обогащению безалкогольных напитков, а также при разработке специализированных фитонапитков на основе растительного сырья Сибири для функционального и рационального питания.

1.4 Химический состав, пищевая ценность кедровых орехов и вторичных продуктов их переработки

Обобщенные исследования химического состава ядер кедровых орехов – плодов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) естественного ареала свидетельствуют, что высокая пищевая ценность данного растительного сырья определена большим содержанием полиненасыщенных жирных кислот с преобладанием в их составе линолевой кислоты и токоферолов, фосфолипидами, значительным количеством ценного белка и аминокислот; витаминами группы В, фенольными соединениями в виде флавоноидов Р-витаминного типа, дубильных веществ; минеральными веществами, углеводами, представленными в основном крахмалом и клетчаткой [16, 55, 60].

Химический состав плодов сосны обыкновенной на воздушно-сухое сырье (ядра орехов) содержит следующие значения основных компонентов:

- белки – 8-9%; жиры – 26-28%, зольные вещества – 1,4-1,5%,
- усвояемые углеводы (в основном крахмал) – 18-19%,
- неусвояемые углеводы (клетчатка) – 37-39% [16, 60, 68].

По сложившейся издавна ситуации наиболее ценным компонентом ядер кедровых орехов традиционно признается жирное кедровое масло, белки кедровых орехов также представляют большую ценность. В белках ядер орехов от обезжиренной сухой навески определяется содержание общего азота 7,6-7,9% , причем на белковый азот приходится 4,6-5,1%, а это составляет 60,5-65,2% от количества общего азота, и до 26-30% от общего азота плотного остатка [16, 60, 68]. Большая часть белков представляет собой сложные структурные белковые комплексы в виде глюко- и фосфопротеидов, которые ухудшают выделение кедрового масла. Массовая доля белков водорастворимой фракции в ядрах кедровых орехов очень мала. Белковая фракция представлена в основном глютелинами в интервале 65,4-67,3% от количества белкового азота в обезжиренной сухой навеске ядер [16, 60].

Изучая аминокислотный состав белков ядер, различные исследователи определяют от 17 до 19 аминокислот, причем около 70% от их состава приходится на незаменимые и условно-незаменимые аминокислоты с преобладанием глутаминовой и аспарагиновой кислот, аргинина, суммы лейцинов и пролина [16, 60, 68]. В составе альбуминов и глобулинов доминируют аргинин, аспарагиновая кислота, лейцин. Во всех фракциях отмечается высокое содержание глутаминовой кислоты [60], а в составе плотного остатка преобладают аминокислоты – глицин и аланин. Небелковый азот представлен в основном на 34,5-35,5% водорастворимой и на 49,0-50,3% щелочерастворимой фракциями от суммы экстрактивного небелкового азота. В основе они состоят из свободных аминокислот и низкомолекулярных пептидов. Определено 18 свободных аминокислот с преобладанием глутаминовой кислоты, высоким содержанием гистидина, аргинина, аспарагиновой кислоты, пролина, тирозина; низким содержанием цистина и триптофана [16, 60].

В ядрах кедрового ореха определяются все группы углеводов, среди которых доля неусвояемых углеводов составляет 1,9-2,8% на сухой остаток и

23-28% от суммарного количества всех углеводов [16, 60, 68]. Количество и соотношение углеводов в составе обуславливается условиями произрастания и вызревания, и в результате отражает особенности цепи биохимических превращений «сахара – крахмал – жир». Наличие моносахаридов в ядрах орехов указывает на их незрелость.

Витаминный комплекс ядер кедровых орехов имеет принципиальный состав витаминов, характерный и для остальных видов, так называемых, «истинных» орехов, а это – грецкий орех, фундук, миндаль, где лидирует витамин F по сумме линолевой и линоленовой кислот. В ядрах кедровых орехов определяется высокое содержание токоферолов в интервале 9,20-32,80 мг/100г от сухого остатка ядер, функциональная роль которых обуславливается каталитическим действием на окислительно-восстановительные реакции и регуляцией углеводно-жирового обмена в организме человека [16, 60, 68].

Среди водорастворимых витаминов доминирует рибофлавин (B₂) и составляет 0,93-1,20 мг/100г сухого вещества ядер. Тиамин (B₁) содержится в пределах 0,24-0,66 мг/100г сухого вещества ядер, включая около 30% его находящихся в связанной форме с белками. В ядрах орехов молочной спелости содержится аскорбиновая кислота до 64 мг/100г [16, 60, 68]. Ядра кедровых орехов по количеству токоферолов, тиамина и рибофлавина значительно превосходят ядра всех остальных видов орехоплодных культур растений.

Минеральный состав ядер кедровых орехов определяется 17 элементами, из них основными являются фосфор, магний, калий, железо, марганец, цинк. Региональные особенности геохимических и климатических условий предопределяют существенные различия в содержании минеральных веществ в составе ядер кедровых орехов, выросших и собранных в различных регионах [16, 60, 68]. Так, ядра орехов из Иркутской области отличаются повышенным количеством марганца, серебра, йода, ядра орехов из Красноярского края – заметной концентрацией меди и алюминия, из Новосибирской области – высоким накоплением никеля и молибдена, из Кемеровской области – напротив, выделяются низким содержанием кобальта, йода, натрия [16, 60, 68]. Наибольшие колебания замечены по магнию, калию и фосфору [60, 68].

Ядра кедровых орехов содержат в интервале 5,5-7,9% фосфора, включая фосфорсодержащие вещества с преобладанием минерального фосфора, фосфора фитинов, гексозомоно- и гексозодифосфатов; содержание фосфолипидов может достигать 1,2-1,6% сухого вещества ядер [60, 68].

В условиях производственно-практической деятельности основное значение отводится физическим характеристикам кедровых орехов, которые колеблются в довольно обширных пределах и к которым относятся массовая доля ядра, форма, длина и ширина ядер орехов, толщина скорлупы. Для плодов сосны обыкновенной, произрастающей в Сибири, физические показатели имеют следующие значения: средняя масса ядра – 106,6 мг; массовая доля ядра – 39-53%; длина – 7-14 мм; ширина – 5,0-8,8 мм; толщина скорлупы – 0,43-0,77 мм; масса 100 шт. – 19-29 г [60, 68].

При переработке ядер кедрового ореха после выделения масла в остатке получают вторичные продукты – жмых и шрот, которые являются ценными

источниками белка, минеральных веществ, витаминов Е, группы В и клетчатки, используются в диетическом питании и в качестве обогащающих добавок и наполнителей пищевых продуктов. В отличие от шрота жмых обладает более ценным и сбалансированным составом, поскольку в нем после переработки ядер остается 15-25% кедрового масла, содержащего эссенциальные полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды, токоферолы [60].

Высокий потенциал, перспективность введения в комбинированные продукты кедрового жмыха и шрота определена хорошей совместимостью этих продуктов с другим пищевым сырьем растительного и животного генезиса, что нашло отражение во множестве примеров. Все это открывает большие возможности в создании новых видов разнообразной пищевой продукции, в регулировании ее органолептических показателей и потребительских свойств, включая питательные специализированные и функциональные напитки.

Исследованиями пищевой ценности и технологических свойств кедрового шрота обоснованы принципы введения его для оптимизации аминокислотного состава и улучшения органолептических свойств в состав мягкого мороженого, спредов, эмульсионных и творожных продуктов [1, 56, 60].

На основе исследований по использованию кедрового жмыха и шрота сформированы варианты расширения ассортимента кисломолочных продуктов повышенной пищевой ценности, созданы рецептурно-технологические решения получения функциональных и обогащенных кисломолочных продуктов [1, 60, 184, 185]. Также исследованы условия, определен этап и оптимальное количество внесения кедрового жмыха в состав полутвёрдых сыров, приведен анализ изменения потребительской ценности нового продукта [1, 60, 184, 185].

С использованием ядер и жмыха кедровых орехов созданы рецептуры и технологии получения кондитерских паст улучшенной пищевой ценности [1, 56, 60]. Авторами раскрыты новые возможности в расширении ассортимента кондитерской продукции на основе использования кедрового шрота [1, 60, 184, 185]. Изучены технологические условия производства пастообразных молочно-растительных масс с использованием кедрового шрота и жмыха [1, 60, 164].

Показаны перспективы получения напитков – аналогов коровьего молока и сливок методом гомогенизации сепарированных белково-жировых суспензий из измельчённых ядер, жмыха и шрота кедрового ореха, с интервальным значением показателя жирности, задаваемым при сепарации [60, 164, 184, 185].

Показаны версии хлебобулочных изделий с оптимизированными потребительскими свойствами, пищевой ценностью и реологическими параметрами качества, в состав которых введена мука из кедрового жмыха. Также усовершенствовано качество сдобных сухарных и заварных пряничных изделий путем добавления измельчённых кедровых ядер [1, 60, 164, 184, 185].

Обобщенные данные химического состава и пищевой ценности ядер кедровых орехов и продуктов их переработки (жмых, шрот) свидетельствуют, что данные объекты представляются весьма перспективными видами растительного сырья, способными стать базовыми или дополнительными компонентами при получении функциональных и обогащенных пищевых продуктов массового потребления, а также специализированного назначения.

1.5 Характеристика сырьевых источников, свойства и применение стевиозида

Стевиозид – это часто общее собирательное название сладких гликозидов, получаемых из листьев стевии – «медовой травы», часто так называемой. Стевия относится к роду *Stevia L.*, семейства сложноцветных (*Asteraceae*). Впервые вид *Stevia rebaudiana Bertoni* описал в 1899 г. ботаник М.С. Бертони [58, 68, 129]. Род *Stevia* насчитывает более 140 видов, произрастают они от севера Мексики до севера Чили; в Северной Америке встречается 15 видов, произрастающих на высоте 1600-1800 м над уровнем моря, и 40 видов, растущих на высоте 2600 м над уровнем моря, вид *Стевия Флоуренсиоиде* произрастает на высоте 3500 м над уровнем моря [58, 68, 129].

Центральная часть Парагвая в междуречье рек Парагвая и Параны между 23-24°ю. Ш. и 53-56°з. Д. признана истоком возникновения и разнообразия стевии. Издавна племена парагвайских индейцев пили тонизирующий напиток «мате», который подслащивали стевией, называемой «Каа-хее» [58, 68, 129].

Интенсивность сладости свежих листьев стевии в 15 раз, сухих листьев в 30-40 раз, водного экстракта в 40-50 раз, концентрированного экстракта в 80-120 раз выше сладости сахара. Наличие в свежих листьях стевии более высокой концентрации эфирных масел, фитонцидов и других противомикробных природных компонентов, чем в ее сухих листьях, определяет, соответственно, и большую антимикробную активность экстракта, полученного из свежих листьев, в сравнении с экстрактом из сухих листьев. Причем антимикробная активность сохраняется даже после долгого кипячения и обработки в автоклаве (давление 0,5 атмосфер, температура 109°C) [58, 68, 129].

Качественная сушка листьев травы стевии предусматривает сохранение формы при свертывании в сочетании с легкостью их разминания, обладание хрупкой текстурой, зеленым или буро-зеленым цветом (допускается массовая доля побуревших листьев и стеблей менее 15%), вкусом и запахом, присущим вкусу и запаху сушеных листьев стевии, без постороннего привкуса и запаха. Хорошим качеством сушеных листьев стевии обеспечивается их хорошая хранимоспособность в течение длительного времени – не менее 2-х лет [58, 68].

Рациональное извлечение и сохранность комплекса сладких веществ стевии напрямую зависят от технологических способов переработки сырья, включающих термический, химический и биотехнический способы с применением ферментных препаратов комплексного действия.

Качество листьев стевии, годных к применению в пищевых технологиях, питании и фармацевтике, должно отвечать следующим критериям:

- свинец, мышьяк – до 5,0 мг/кг; кадмий – до 0,2 мг/кг;
- ДДВФ, ТХМЗ, актеллик – до 0,5 мг/кг; карбофос – до 0,1 мг/кг;
- белок - 12,2%; жир - 0,9%; влага - менее 14%; зола - менее 15%; примеси органические - 3 %; примеси неорганические - 1%;
- моносахариды - 2,4%; дисахариды - 2,8%; полисахариды - 17,9%; клетчатка - 10,0%;
- алдрин, гептохлор, ртутьорганические пестициды не допустимы [86, 87].

Сладкие вещества стевии принадлежат классу дитерпеновых гликозидов типа ent-кауренов [58, 68, 129]. По обобщенным литературным данным получаемые из листьев стевии гликозиды в 300 раз слаще обычного сахара.

В таблице 1.1 представлено среднее содержание основных сладких веществ в 18 современных сортах стевии из Канады и Вьетнама, формулы и температура плавления взяты из японской научной литературы, посвященной стевии.

Таблица 1.1 - Основные сладкие компоненты листьев стевии [58, 68]

Компоненты	Формула	Содержание % от сухой массы	Температура плавления, °	Год выделения
Стевиозид	$C_{38}H_{60}O_{18}$	5,0-15,5	202-204	1931
Ребаудиозид А	$C_{44}H_{70}O_{23} \times 3H_2O$	0,3-3,8	242-244	1975
Ребаудиозид В	$C_{38}H_{60}O_{18} \times 2H_2O$	0,03-0,07	193-195	1975
Ребаудиозид С	$C_{44}H_{70}O_{22} \times 3H_2O$	0,1-1,4	235-238	1975
Дулькозид	-	0,2-1,0	283-286	1977

Общее содержание сладких веществ в листьях стевии по отдельным образцам лежит в пределах 8,2-17,9 % от сухой биомассы листьев [58, 68], водорастворимых веществ содержится 40-45%.

Помимо сладких гликозидов, имеющих общее собирательное название «стевиозид», в листьях стевии определяются углеводы, пектины, протеины, аминокислоты, жиры, редко встречающиеся эфирные масла, органические соединения, включающие Co, Mn, никотиновую кислоту (флавоноиды); витамины С, Е, Р (рутин), бета-каротин, минеральные соли Ca, K, P, Mg, Zn, Fe, сода и ряд других.

Из основных дитерпеновых гликозидов выделяют только стевиозид и ребаудиозид В. В научных литературных источниках представлены данные по сладости стевиозидов – в 110-270 раз, ребаудиозид В – в 150-320 раз, ребаудиозид С – 40-60 раз, дулькозида – в 30 раз слаще сахарозы.

Из всех главных дитерпеновых гликозидов стевии ребаудиозид С имеет менее ожесточенный, горький и наименее своеобразный остаточный вкус и наиболее благоприятные сенсорные признаки. Научно установлено, что ожесточенность вкуса – это свойство комплекса веществ в составе, а не результат примесей при извлечении гликозидов из растения, причем горечь усиливается с увеличением концентрации и для стевиозидов, и ребаудиозидов.

В связи с изложенным, становится понятным, что при культивировании стевии необходимо повышать концентрацию ребаудиозидов в листьях растений. В Японской патентной базе есть данные об отношении ребаудиозидов к стевиозиду как 9:1 при экспериментальном культивировании стевии.

Научные данные свидетельствуют, что при систематическом употреблении стевиозидов, в том числе в составе пищи:

- снижается содержание сахара, радионуклидов и холестерина в организме;
- улучшается регенерация клеток и коагуляция крови;
- тормозится рост новообразований, укрепляются кровеносные сосуды;

- отмечается желчегонное, противовоспалительное и диуретическое действие;
- улучшается работа печени и поджелудочной железы;
- препятствует образованию язв в желудочно-кишечном тракте;
- снижает тягу к никотину и алкоголю;
- применяется как бактерицидное средство при заживлении ран;
- уменьшает боль при ожогах и укусах ядовитыми насекомыми;
- эффективна при кожных заболеваниях – себорее, дерматитах, экземе;
- гармонизирует все системы организма и обеспечивает тканевое дыхание;
- нормализует работу ферментативных систем и питает эндокринную систему;
- восстанавливает углеводный, липидный и белковый гомеостаз;
- дает иммуномодулирующий, антистрессовый, гепатопротекторный эффект;
- помогает при сахарном диабете, ожирении, атеросклерозе, гипертонической болезни, аллергических заболеваниях, детских диатезах, снижении иммунитета, заболеваниях крови, полости рта, почек, желудочно-кишечного тракта;
- содействует снижению кровяного давления, не снижает сахар, если он в норме;
- рекомендуют в виде масок для мягкости кожи и разглаживания морщин.

Мировая потребность в сухом листе стевии определяется 1-1,3 млн. тонн, а производится его гораздо меньше – около 1,5-2 тыс. тонн. Промышленные плантации размещены в основном в Азии (Китай, Таиланд, Филиппины) и Латинской Америке (Бразилия, Парагвай и другие латиноамериканские страны).

Стевия является высокопродуктивным растением. Так, урожай сухих листьев составляет от 2 тонн/га при сезонном выращивании и разовой уборке в условиях умеренных широт (страны – Канада, Россия, Украина) до 6 тонн/га при круглогодичном выращивании и многократной уборке в тропических условиях Вьетнама, Таиланда и других стран с подобными условиями.

При 72%-ном содержании сладких веществ в листьях стевии продуктивность с 1 га в пересчете на сладость, эквивалентную сладости сахара, составляет 60-180 тонн, что значительно превышает подобный показатель по отношению к сахарной свекле в 20-60 раз.

В Узбекистане установлен рекорд удивительной урожайности стевии – количество сухих листьев стевии определяется как 13 тонн в пересчете на 1 га площади плантации.

Сухие листья медовой травы – стевии используют гораздо в больших объемах, чем выделяемый из нее стевиозид. В Юго-Восточной Азии находят широкое распространение фиточай с листьями стевии [58, 68].

В научной литературе отсутствуют сведения о противопоказаниях к применению стевии и стевиозида в питании и пищевых технологиях. Вышеперечисленные сведения и анализ свойств позволяют широко пропагандировать стевиозид как полезный заменитель сахара в диетическом и лечебно-профилактическом питании, рекомендовать в качестве бескалорийного подсластителя специализированных фитонапитков для функционального и рационального питания [54, 58, 68, 106, 129, 171, 184, 185].

1.6 Химический состав, пищевая ценность и производственно-технологические свойства молока и продуктов его переработки

Известно, что молоко и продукты его переработки имеют высокую пищевую и биологическую ценность, что обуславливает их важность, а в некоторых случаях незаменимость в питании людей различных возрастных групп [25, 65, 110-112, 115, 116, 150]. Эти продукты вводят в состав пищевой продукции различных товарных групп для улучшения потребительских свойств и пищевой ценности, сочетая с различным сырьем, как животного, так и растительного происхождения.

Коровье молоко и вырабатываемые из него продукты включают практически все необходимые организму пищевые вещества, причем в сбалансированной и хорошо усвояемой форме – полноценные белки, молочный легкоплавкий жир, витамины и минеральные соли. Систематическое употребление молока повышает неспецифическую резистентность организма человека и нормализует обмен веществ.

В коровьем молоке содержится около 3% полноценных белков, основную долю в которых составляет связанный с кальцием и фосфором белок – казеин, также входят водорастворимые белки – альбумин и глобулин, превосходящие казеин по содержанию и качественному составу аминокислот. Попадая в организм человека, белки молока и продуктов его переработки выполняют функции пластического материала, очень нужного для построения и обновления клеток и тканей, образования биоактивных веществ, ферментов, гормонов. Степень чистой утилизации молочного белка составляет 75%.

Высокая биологическая ценность молочных белков определена сбалансированностью аминокислотного состава, их коллоидно-дисперсным состоянием, хорошей перевариваемостью и легкой усвояемостью в организме человека. Наличие серосодержащих аминокислот в белках молока, помимо белка сырых яиц, определяет их как единственные растворимые белки в питании человека, нейтрализующие некоторые вредные вещества. Для молочных белков характерно оптимальное соотношение аминокислот, близкое к аминокислотному составу белков организма человека (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Содержание незаменимых аминокислот для некоторых белков

Аминокислоты, г/100 г	Белок ФАО/ВОЗ	Говядина	Цельное молоко	Казеинат натрия	Соевый белок
Лизин	4,2	8,1	7,9	7,1	6,0
Триптофан	1,4	1,1	1,3	1,2	1,3
Треонин	2,2	4,0	4,9	4,9	3,7
Валин	4,2	5,7	6,9	5,9	5,6
Метионин+цистин	2,2	2,3	2,2	2,0	1,0
Лейцин	4,8	8,4	10,1	10,3	8,1
Фенилаланин	2,8	4,0	4,9	5,6	5,6
Изолейцин	4,2	5,1	6,7	6,8	5,1
Сумма аминокислот	26,0	38,7	44,9	43,8	36,4

Из таблицы 1.2 видно, что белки молока содержат больше незаменимых аминокислот, необходимых для возобновления белковых веществ в организме, по сравнению с принятым за эталон белком ФАО/ВОЗ.

Биологическая ценность молочных белков в 1,3 раза превосходит биологическую ценность белков яиц, в 1,5 раза – белков говядины, в 1,7 раза – белков свинины.

Молочный белок содержит в основном казеин – около 82% от общего количества белков, альбумин – около 15%, глобулин – около 3%. В пищевом плане наиболее ценными представляются сывороточные белки молока – альбумин и глобулин, в них содержится большое количество незаменимых аминокислот в оптимальном соотношении. Наибольшее производственно-технологическое значение имеет казеин, что определяется его преобладанием (80-83%) в общем количестве молочных белков, а также способностью под действием сычужного фермента и кислот сворачиваться и выпадать в осадок. Эта способность казеина традиционно используется при приготовлении творога и сыров, при этом альбумин и глобулин остаются в сыворотке, поэтому их называют сывороточными белками. Важно отметить, что казеин молока соединен с кальцием и фосфором в растворимой форме [25, 65, 110-112, 150].

Жиры молока так же содержатся в коллоидно-дисперсном состоянии и легко усваиваются. Жирные кислоты липидов молока в основном насыщенные, около трети жирных кислот – мононенасыщенные, фосфолипиды (0,03%) в основном представлены лецитином. Жиры молока находятся в форме мельчайших шариков, легко перевариваются, холестерина содержат относительно немного (0,01%), причем он удовлетворительно сбалансирован с лецитином. Пищевая ценность молочного жира определена содержанием насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов. Особую ценность жиру добавляет присутствие полиненасыщенных кислот (олеиновой, линоленовой, арахидоновой), которые оказывают активное влияние на процессы обмена веществ и регулирование уровня холестерина крови, участвуют во внутриклеточном обмене, повышают пластичность сосудов.

Линолевая и линоленовая кислота относятся к эссенциальным факторам питания. Фосфолипиды являются биологически активными веществами, участвуют в синтезе белков, составляют основную массу липидов мозга.

В свежем молоке определяется около 0,7% лимонной кислоты. В кисломолочных продуктах из лактозы дополнительно образуется молочная кислота (до 1%). Особенно ценным в молоке представляется большое количество кальция (120 мг%) и магния (143 мг%), содержащихся в легкоусвояемой форме, в основном, в виде цитратов. Молоко и молочные продукты – основные источники кальция для человека, покрывающие 4/5 суточной потребности. Молоко богато легкоусвояемым фосфором (90 мг%), в нем также содержится важный микроэлемент – цинк (0,4 мг%). Соотношение кальция и фосфора в молоке составляет 1:0,8 [25, 65, 110, 112, 115, 116, 150].

Молоко содержит витамины: А (в среднем 0,025 мг%, летом в несколько раз больше), β-каротин (0,015 мг%), Д (0,05 мг%, летом намного выше), С (1,5 мг%), В₁ (0,04 мг%), В₂ (0,015 мг%), В₃ (0,10 мг%), В₁₂ (0,4 мкг%) [150].

Молочный сахар – лактоза (4,7%) является источником энергии, важной для функционирования печени, почек, мозга, Лактоза входит в состав клеток коферментов, витаминов, участвуют в синтезе белков, а в кишечнике распадаясь на глюкозу и галактозу, разлагается до молочной кислоты, благоприятствуя жизнедеятельности полезной микрофлоры [25, 65, 112, 150].

Сливки получают в результате сепарирования или отстаивания молока. Текстура сливок однородная, цвет белый с желтоватым оттенком, вкус и запах чистые, без посторонних оттенков, с выраженным привкусом пастеризации. В пищевых технологиях применяют как натуральные, так и консервированные сливки (сгущенные с сахаром, сухие, сухие с сахаром, сухие высокожирные). Сливки, сгущенные с сахаром, получают из свежих сливок или из смеси свежих сливок и молока путем выпаривания части воды и консервирования добавлением сахара. Сухие сливки получают путем высушивания свежих сливок и коровьего молока. Массовая доля влаги для сгущенных сливок составляет не более 26%, для сухих – 7% (при негерметичной упаковке) и не более 4% (при герметичной); для сливок сухих высокожирных – не выше 2%.

Согласно современным данным исследований в сфере здоровья и здорового питания, для массового потребления во всех возрастных и профессиональных группах населения рекомендуется обезжиренное молоко и продукты на его основе, и ограничение цельномолочных продуктов, что согласуется с теорией рационального питания. Химический состав и пищевую ценность обезжиренной молочной продукции отличает от цельного сырья большее содержание белка сбалансированного аминокислотного состава, практически полное отсутствие жира и практически полная усвояемость, значительное содержание холина – важного липотропного антисклеротического вещества [25, 65, 110, 112, 115, 116, 150]. Данная продукция имеет большой производственный и потребительский потенциал, перспективные возможности, ее производство технически и экономически целесообразно.

Продуктом многоцелевой направленности представляется сухое молоко как цельное, так и обезжиренное, в результате его растворения с водой получают восстановленное молоко, из которого производят питьевое пастеризованное молоко, кисломолочные продукты и напитки, творог, иногда мягкие сыры [25, 65, 110, 112, 115, 116, 150].

Ценным молочно-белковым концентратом является сухое обезжиренное молоко (СОМ), в котором содержится 93-96% обезвоженных компонентов молока, из них белка – 37,9%, лактозы – 50,3%, минеральных веществ – 6,8%. В результате процесса сушки молока в большей степени разрушаются витамины В₁ и С, что касается жирорастворимых витаминов А и D, количественно они практически не изменяются [25, 75, 110, 126, 131, 137, 143].

Анализ обобщенных данных химического состава, пищевой и биологической ценности молока и продуктов его переработки, включая сухое обезжиренное молоко, подтверждает их большой потенциал для использования в производстве и потреблении функциональных продуктов, включая фитонапитки специализированного назначения для рационального питания.

1.7 Состояние, тенденции и пути решения вопросов безопасности специализированных фитонапитков

Одним из основных направлений развития мировой и отечественной пищевой индустрии является производство обогащенных и функциональных продуктов, в том числе специализированных напитков, предназначенных для оздоровления питания и профилактики алиментарнозависимых заболеваний, повышающих резистентность организма, снижающих экологический прессинг.

Основной причиной организации разработки и производства такой продукции и выступает имеющаяся, и развивающаяся экологически неблагоприятная ситуация, связанная с напряженным состоянием окружающей среды, масштабы ее загрязнения в последние десятилетия приблизились к критическим отметкам [18, 95, 104-106].

По данным ФАО/ВОЗ, в мире ежедневно фиксируются миллионы случаев / эпизодов загрязнения пищевых продуктов, и каждый третий человек – житель промышленно развитых стран страдает от потребления загрязненных продуктов [17-20, 28, 29, 76, 123], что приводит к ухудшению здоровья, и экономическим потерям, оцениваемым в миллиарды долларов [20, 72, 85, 91, 94, 105-109]. Практически во всех промышленно развитых городах превышены предельные допустимые величины загрязняющих веществ (оксидов азота, серы, углерода, углеводов, промышленной пыли, мелких частиц и ионов тяжелых металлов, других химических соединений), при которых организм человека и в целом биосфера могут адаптироваться.

Расширение способов глубокой технологической переработки пищевых продуктов и, соответственно, ассортимента потребляемой современной пищевой продукции ведет к значительному трансформированию характера питания человека, а в производство, хранение и распределение пищевых продуктов внедряются новые технологические процессы, возрастающее разнообразие монокимических соединений и добавок сложного состава. Все это зачастую отрицательно влияет на здоровье и жизнь людей [76, 87, 91, 123].

Особую опасность для здоровья человека представляют тяжелые металлы. Возможность их появления обуславливается результатом протекания естественных природных процессов и промышленным загрязнением экосферы, поэтому возрастает и возможность попадания тяжелых металлов в воздух, пищевое растительное и животное сырье, воду и затем в пищевые продукты, включая напитки. Установлено, что с пищевыми продуктами в организм человека попадает до 70% тяжелых металлов [3, 17-19, 98, 123, 129, 174]. На рисунке 1.1 приведены источники загрязнения пищи тяжелыми металлами.

Основной объем тяжелых металлов попадает в продукты питания из воздуха, загрязненной почвы, питьевой воды, пищевого сырья, с вводимыми наполнителями и добавками, а также во время технологического процесса и упаковки, из материала истираемых частей оборудования [76, 87, 91, 123, 174].

Тяжелые металлы в составе загрязнителей, твердых и жидких аэрозолей оседают на поверхности воды, почвы. Накапливание металлических

загрязнений в атмосфере из природных и антропогенных источников отображено в таблице 1.3.



Рисунок 1.1 - Источники поступления тяжелых металлов в пищу и организм человека

Таблица 1.3 - Накопление тяжелых металлов в атмосфере из природных и антропогенных источников

Химический элемент	Вынос микроэлементов				Вклад антропогенных источников в суммарный вынос, %
	летучими продуктами активного вулканизма	в составе фракционированной морской соли	в составе атмосферной пыли над континентами	антропогенными источниками	
Железо	$1,1 \times 10^7$	$0,1 \times 10^7$	$3,1 \times 10^7$	$0,01 \times 10^7$	0,3
Марганец	$1,5 \times 10^5$	$0,3 \times 10^5$	$5,5 \times 10^5$	$0,03 \times 10^5$	0,4
Кобальт	$0,5 \times 10^4$	$0,4 \times 10^4$	$12,4 \times 10^4$	$0,04 \times 10^4$	0,3
Хром	$0,2 \times 10^5$	$0,5 \times 10^4$	$0,6 \times 10^4$	$0,09 \times 10^4$	6,7
Медь	$0,2 \times 10^4$	$8,5 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	$0,3 \times 10^4$	2,2
Цинк	$0,9 \times 10^4$	$7,5 \times 10^4$	$6,0 \times 10^4$	$0,8 \times 10^4$	5,5
Мышьяк	$0,3 \times 10^4$	$0,2 \times 10^4$	$0,85 \times 10^4$	$0,08 \times 10^4$	5,6
Кадмий	168	-	400	55	8,9
Сурьма	517	300	980	400	18,2
Ртуть	4,0	4000	240	110	2,5
Свинец	5,5	-	8000	20300	71,7

В производстве комбинированных таблетированных молочносодержащих биодобавок используется вода (для восстановления) и продукты переработки

растительного сырья (для обогащения). А потому все вышеуказанные пути попадания тяжелых металлов могут быть присущи и для данных продуктов.

Свыше 90% продовольственных сырьевых ресурсов, используемых в производстве пищевых продуктов, продуцирует почва. Почва проявляет выраженные акцепторные свойства по отношению к тяжелым металлам, которые прочно сорбируются гумусом и накапливаются, поскольку в отличие от воздуха и воды, в почве процессы естественного самоочищения протекают весьма незначительно. Отсюда количество и состав минеральных веществ в растительном сырье и получаемой на его основе продукции существенно различаются и зависят от приемов агротехники и технологии, почвенно-климатических условий и прочего [3, 17-19, 98, 123, 129, 174].

Превышение содержания в растительном сырье токсичных веществ связано с его произрастанием неподалеку от промышленных зон, автодорог за счет попадания на растения токсичной пыли из атмосферы, а также в результате абсорбции различных веществ из почвы и их последующей транслокацией, а для культивируемых растений еще и добавляется обработка ядохимикатами, избыточным количеством удобрений. Вредные вещества также могут попадать из водоемов, в которые идет сброс неочищенных промышленно-бытовых сточных вод [3, 17-19, 98, 123, 129, 174].

Нежелательные минеральные компоненты могут поступать в пищу в результате процесса ее производства, например, при коррозии материала и истирании частей металлического оборудования частицы металлов попадают в продукт, количество которых зависит от длительности контакта. Коррозия металлической консервной тары загрязняет пищу железом, свинцом, оловом.

Существенным источником загрязнения тяжелыми металлами в пищевой индустрии представляется некачественная вода, поскольку может в продуктах питания готовых к употреблению составлять до 80% [17-19, 98, 123, 129, 174].

Встречаются регионы, в которых почва, питьевая вода и выращенные пищевые растения обогащены или обеднены некоторыми минеральными веществами. Например, в некоторых северных источниках питьевой воды Красноярского края определяется превышение ПДК по содержанию ряда металлов. Так, количество железа в воде реки Подкаменная Тунгуска и резервуаров хранения воды было в 100 раз выше норм ($95 - 119 \text{ мкг/см}^3$), меди – также превышало норматив ($0,28 \text{ мкг/см}^3$), количество ионов кальция и магния характеризовало воду как мягкую и средней жесткости [19, 104-106]. Высокая концентрация железа и меди обнаружена в традиционных продуктах питания северян – оленине и оленьем молоке, Ca, Mg, Mn, Zn, Co – в пределах ПДК [17].

Одинаково, как избыток, так и недостаток минералов может вызывать в организме человека негативные изменения. Известно, что количество тяжелых металлов нормируется, и в большей доли сырья и готовой продукции не превышает ПДК, однако тенденцию нарастания их количества в производственных процессах следует учитывать. На рисунке 1.2 отражены традиционные методы обезвреживания и переработки загрязнителей пищевых продуктов [112, 115, 123, 129, 142, 174, 183].



Рисунок 1.2 - Методы обезвреживания и переработки загрязнителей пищевых продуктов

На рисунке 1.2 видно: методы, предотвращающие (исключающие) попадание в пищевые продукты, включая напитки, токсичных веществ, ограничены количеством и условиями, поэтому поиск способов удаления тяжелых металлов из пищевого сырья является важной гигиенической задачей.

Итак, актуальным в наше время представляется не только разработка рецептурно-технологических решений получения специализированных фитонапитков с использованием функциональных ингредиентов из местного растительного сырья, но и обеспечение их гигиенической безопасности путем извлечения, в первую очередь, из воды, как основного компонента напитков, тяжелых металлов специфическими сорбентами, отвечающими всем требованиям пищевой индустрии. Таковыми признаны природные цеолиты, гигиеническая безопасность которых подтверждена научными исследованиями.

1.8 Характеристика и направления использования цеолитов

Цеолиты (ЦТ) – гидроалюмосиликаты кристаллического строения, имеющие полости и каналы, заполненные катионами металлов и молекулами воды. Катионы и вода подвижны, и процессы ионного обмена, гидратации и дегидратации протекают обратимо. Нагревание ЦТ приводит к удалению воды и образуется активное тонкопористое тело, суммарный объем в нем пустот (пор, каналов) достигает 50% общего объема. Диаметры входных окон в пористое тело имеют молекулярные размеры, что определяет способность ЦТ разделять смеси веществ в зависимости от размеров молекул [15, 27].

Основной структурной единицей ЦТ является каркас, построенный из бесконечной трехмерной сетки чередующихся тетраэдров SiO_4 и AlO_4 , связанных атомами кислорода. Количество кремниевокислородных и алюминиевокислородных тетраэдров в разных типах ЦТ разное, число Si или Al меняется в зависимости от типа ЦТ. Тетраэдр имеет единичный отрицательный заряд и представляет собой большой комплексный анион. Отрицательный заряд распределен по внутренним связям O-Al этого комплекса и компенсируется присутствующими в структуре ЦТ катионами [15, 27].

Катионы в ЦТ, так же как и молекулы воды, довольно подвижны и могут обмениваться на другие различные катионы, что дает возможность вводить в ЦТ элементы с каталитической активностью [15, 27]. В ЦТ наиболее часто определяются катионы Na^+ , K^+ , Li^+ , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} . Изменяя обменные катионы, можно создавать катализаторы с самыми разнообразными свойствами [15, 178].

Цеолитовые породы главных месторождений Российской Федерации, в том числе Сибири, представлены в основном клиноптилолитом, Шаллером впервые выделенным в отдельный минерал и отнесенным к группе морденита [15, 27]. Однако после рентгеноструктурных исследований гейландита и клиноптилолита, последний был классифицирован как высококремнистый гейландит [177], хотя по ряду особенностей кристаллической структуры он ближе к структуре морденита [15]. Кристаллическая структура клиноптилолита сохраняет устойчивость до 700°C . В зависимости от преобладания в составе клиноптилолита катионов – K^+ , Na^+ , Ca^{2+} выделяют три его типа [178], что имеет важное технологическое значение, позволяет рационально их применять. Как все ЦТ, клиноптилолит обладает молекулярноситовыми свойствами. Диаметр входных окон данного минерала доступен для молекул размером до $3,5^\circ\text{A}$ [15], по другим данным [15, 174, 178] этот параметр не превышает $4,4^\circ\text{A}$.

Обработка ЦТ раствором соляной кислоты ($1-2 \text{ M}/\text{дм}^3$) приводит к декатионированию и расширяет его входные окна до $5,85^\circ\text{A}$. Повышение концентрации соляной кислоты снижает адсорбционные способности ЦТ [178].

Технологические свойства природных ЦТ обуславливаются, прежде всего, месторождением их туфов. В СНГ открыто более 50 месторождений цеолитоносных пород, свыше 20 – находятся в Сибири и на Дальнем Востоке. Более изучены ЦТ Закавказья и Закарпатья, меньше – Сибири и Дальнего Востока [27]. Крупнейшие месторождения Сибири: Пегасское (Кемеровская область), Хонгуруу (Республика Саха), Шивыртуйское (Читинская область), Сахаптинское и Пашенское (Красноярский край), Холинское (Республика Бурятия). Объектами диссертационных исследований выбраны ЦТ Пашенского и Холинского месторождений, промышленно разработанных. Одно из них находится на территории Красноярского края, другое – в относительной близости к Красноярскому краю. Характеристика их приведена ниже [7, 174].

Холинское месторождение ЦТ расположено в Бурятии в 45 км севернее ст. Могзон и граничит с Читинской областью. Запасы сырья составляют около 500 млн. тонн, представлены в основном клиноптилолитом (в среднем 60%, максимум 80-90%) часто в сочетании с перлитом. Холинский ЦТ относится к

высококремнистым минералам (отношение кремния к алюминию – 5:1), предел термостабильности – 650°C [4, 141].

Пашенское месторождение ЦТ находится в муждуречье рек Пашенка, Балахта 1-я, Уртенъ, в 20 км северо-восточнее п. Балахта в Балахтанском районе. Доля цеолитов гейландит-клиноптилолитового ряда составляет 30-50% в основной массе. Запасы ресурсов цеолитсодержащего сырья с 40%-ной массовой долей цеолитов оценены около 450 млн. тонн. У Пашенского ЦТ отмечена высокая изменчивость термостабильности от 516°C до 860°C [121].

В туфах представленных месторождений наряду с ЦТ определяется вулканическое стекло, полевые шпаты, кварц, глинистые минералы, слюда, бетонит, кальцит. Содержание токсичных веществ в минералах – в пределах нормы, удельные активности природных радионуклидов уранового и ториевого рядов не повышают кларковых [15, 27, 121, 176].

Химический состав цеолитовых пород определяет термическую стойкость, адсорбционные, ионообменные и другие их важные свойства и сферы применения. Основные отличия между ЦТ связаны с составом их обменных катионов – калия и натрия, процентное соотношение которых в ЦТ Холинского месторождения больше в 2 раза (K_2O – 3,26/1,75 и Na_2O – 1,85/0,80). Гигиеническая и медико-биологическая безопасность ЦТ [9, 168, 175] является объективным условием их применения (таблица 1.4).

Таблица 1.4 – Степень гигиенической и медико-биологической изученности ЦТ Пашенского и Холинского месторождений

Изученные эффекты	Месторождение ЦТ	
	Пашенское	Холинское
Токсичность	+	+
Фибриногенность	+	+
Тератогенность	+	+
Эмбриогенность	+	+
Мутагенность	+	+
Канцерогенность	+	+
Гемолитическая активность	+	+
Каталитическая активность, свойства пыли	+	+
Ценность мяса, микроэлементный состав	±	+
Гигиенические регламенты	+	+
Примечание: (+) – разрешенные к применению или испытаны; (±) – неполные данные; (--) – неэффективны в испытанных условиях		

ЦТ довольно широко используются в различных областях народного хозяйства. Первый опыт изучения и использования ЦТ направлен был на химическую, металлургическую, строительную индустрии. Расширение сфер применения ЦТ произошло после медико-биологических исследований их свойств [27, 141, 176]. В результате были получены данные об эффективности использования ЦТ в животноводстве, растениеводстве, в системе водоочистки и водоподготовки, в медицине для профилактики и лечения ряда заболеваний, в пищевых технологиях для обеспечения качества и гигиенической безопасности продуктов (молока, алкогольных и безалкогольных напитков).

Установлено, что применение Холинского и Шивыртуйского ЦТ в качестве диетических добавок к кормам в животноводстве и птицеводстве содействует наиболее полному усвоению питательных веществ, улучшает физиологическое развитие, повышает резистентность организма животных и птиц. Существуют разработки [4, 120, 121, 141, 168] по применению этих ЦТ в ветеринарии для профилактики и лечения различных заболеваний у животных, а также в качестве детоксикантов и дезактиваторов веществ, попадающих с кормами и опасных для организма и животноводческой продукции (токсинов, тяжелых металлов, радиоактивных элементов) [120, 121, 141].

Научные данные и практика совместного применения ЦТ, минеральных удобрений, средств защиты растений подтвердили более рациональное расходование химикатов и доведение их потери от вымывания до минимума, снижение загрязнения почвы, грунтовых вод и растениеводческой продукции остаточными химикатами и пестицидами, повышение урожайности и устойчивости растений к грибковым заболеваниям [121, 141, 176].

ЦТ эффективно применяются в водоподготовке, о чем свидетельствуют проведенные институтом ВНИИВОДГЕО опытные работы по очистке воды через цеолитовые фильтры с загрузкой холинским ЦТ на водозаборных станциях г. Кемерово, при этом была обеспечена требуемая степень очистки, сокращено время и периодичность промывки фильтра в сравнении с традиционными кварц-керамзитовыми фильтрами, жесткость воды снижена до 0,1-0,5 ммоль/дм³, скорость фильтрования была в два раза выше, чем на сульфогугле, и стоимость цеолитовых фильтров гораздо меньше [174, 175].

Другим перспективным направлением применения ЦТ, реализованном в промышленной сфере, представляется сорбция цеолитами металлов, включая цветные, из природных и сточных вод, что важно с точки зрения экологии и для добавочного извлечения металлов, безвозвратно теряемых сегодня [27, 141].

В Институте комплексных проблем общей гигиены и профзаболеваний СО РАН (Новокузнецк) исследован процесс очистки воды от тяжелых металлов холинским ЦТ: сорбция марганца составила 91,6%, кадмия – 97,4% [141, 174].

Холинский ЦТ используется в установках по доочистке сточных вод гальванических цехов от ионов меди, цинка, никеля. На ряде промпредприятий Иркутской области данный цеолит эффективно применяется для очистки воздуха от паров воды, водорода, азота, кислорода, летучих соединений серы, и извлечения из сточных вод аминов, таллового масла и фтора. Холинские ЦТ хорошо регенерируются, выдерживают высокие температуры (до 600°C), устойчивы к воздействию агрессивных сред [4, 141].

Авторами изучена барьерная роль ЦТ от поступления тяжелых металлов из почвы в злаковые, овощные, плодово-ягодные культуры [121, 141, 176].

Антоновой В.А. с соавторами доказана эффективность ЦТ месторождений Сибири и Дальнего Востока, в частности Шивыртуйского и Холинского, как адсорбентов радионуклидов цезия из питьевых и сточных вод, некоторых пищевых продуктов (молоко, молочная смесь «Пилтти», яблочный и клюквенный соки, мясо животных, чай) [5, 6].

Цеолиты, в частности шивыртуин, препятствуют поступлению радионуклидов во внутренние органы и ткани животных из пищи, что весьма ценно при откорме сельскохозяйственных животных для производства более «чистых» и безопасных пищевых продуктов [120, 121].

Шивыртуин эффективно поглощает радий-226, что определяет его использование в очистке шахтных вод и производственных растворов [4, 141].

Изучена эффективность очистки воды природными цеолитами от бензапирена (БП), загрязнение которым обуславливается неполным сгоранием жидкого топлива (солярки, керосина). Так, в поверхностных водах р. Енисей концентрация данного углеводорода определена 0,018 мкг/дм³ (3,6 ПДК), в подрусловых водах – 0,022 мкг/дм³ (4,4 ПДК), питьевой воде, прошедшей обработку на водоочистных сооружениях, – 0,011 мкг/дм (2,2 ПДК), что доказывает малую эффективность традиционных способов очистки воды. Институтом комплексных проблем общей гигиены и профзаболеваний СО РАН (Новокузнецк) предложено использовать для очистки питьевой воды от БП в качестве фильтрующей загрузки цеолиты, в частности пегасин [141, 174].

Работами Пушминой И.Н. доказана эффективность применения природных и модифицированных цеолитов Сибири (шивыртуина, сахаптина, холинского, пашенского, хонгурина) для водоподготовки и деметаллизации соков в производстве комбинированных функциональных продуктов [128-130].

Хорунжиной С.И. показана эффективность применения в производстве напитков природных ЦТ – пегасина, шивыртуина и хонгурина, сформирован опыт работы систем водоочистки с применением цеолитов месторождений Сибири на предприятиях по производству безалкогольных напитков [174, 175].

Лечебные свойства природных цеолитов известны давно. Согласно СанПиН 2.3.2.2650-10 «Дополнения и изменения N 18 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» клинически и экономически обоснованным методом регуляции минерального обмена признано использование средств на основе природных цеолитов. На основе холинского ЦТ создан препарат «Литовит», клинически апробированный и давший терапевтический эффект при разных заболеваниях [2, 10, 14, 100, 128]. «Литовит» – это биологически активная добавка (БАД) к пище комплексного действия, которую рекомендуется использовать как стимулятор многоплановой автокоррекции живого организма [2, 10, 14, 100, 128].

В аналитическом обзоре литературы показано, что природные цеолиты Холинского и Пашенского месторождений полностью отвечают требованиям, нужным для решения гигиенических задач в различных сферах, в том числе и связанных со здоровьем и питанием людей, производством пищи. Все свойства цеолитов могут быть использованы в производстве специализированных фитонапитков для рационализации питания. Цеолиты представляют большой интерес как натуральные фильтрующие материалы и сорбенты, что в связи с остротой проблемы защиты от различных загрязнений и обеспечения безопасности пищевого сырья и готовых продуктов особенно важно.

1.9 Особенности питания спортсменов и роль напитков

Деятельность спортсменов сопряжена с большими физическими, нервно-эмоциональными нагрузками, особенно у спортсменов – профессионалов высокого уровня. Для повышения работоспособности и выносливости, развития адаптивных механизмов и восстановления организма после спортивных нагрузок в числе гигиенических мер в спорте, важное место занимает обеспечение спортсменов рациональным и полноценным питанием [71, 101].

Важно учитывать принципиальные различия между спортом и физкультурой, которые касаются уровня интенсивности и тяжести нагрузок, основной цели спортивной деятельности. Если для спорта основная цель заключается в достижении первенства в спортивных результатах, то для физкультуры, как части здорового образа жизни, цель – поддержание хорошей физической формы, сохранение физического, психического здоровья человека.

Рассмотрим основные принципы рационального питания в спорте [71]:

- достаточное количество необходимых пищевых веществ, соответствие химического состава, энергетической ценности рациона питания возрасту, полу, виду спорта, нагрузкам, климатическим условиям [69, 71, 74, 101];

- сбалансированность – оптимальное соотношение пищевых веществ в рационе питания в соответствии с видами спортивной деятельности;

- при выполнении специфических спортивных нагрузок предусматривать введение установленных специализированных пищевых веществ, стимулирующих обменные процессы и функции органов и систем;

- в период интенсивных тренировок, соревнований, в восстановительный период после них осуществлять специальный подбор пищевых продуктов;

- формировать рацион питания из продуктов хорошо насыщающих, быстро переваривающихся, не нагружающих пищеварительную систему;

- обеспечивать пищевое разнообразие за счет введения широкого ассортимента продуктов здорового питания и правильного режима питания;

- использовать пищевые факторы в коррекции обменных процессов;

- индивидуализировать питание, учитывая традиции, личные привычки;

За 2 недели до соревнований интенсивность тренировочных нагрузок у спортсменов снижается, поэтому целесообразно на этот период сократить калорийность их рационов питания. Профилактику витаминных и минеральных биодефицитов проводят с применением витаминно-минеральных добавок [69].

Потребность спортсменов в пищевых веществах обусловлена высокими затратами энергии, значительными потерями электролитов (минеральных веществ), необходимостью наращивания массы мышечных белков [71].

При больших физических нагрузках с потом организм теряет жидкость и минералы. В связи с потерей жидкости возрастает потребность у спортсменов в питье до 6-7 дм³ в сутки, а в период очень высокой тренировочной нагрузки рекомендуется каждый час пить жидкости 0,5-1,0 дм³. Спортсмены должны пить существенно больше, чем требует чувство жажды, перед соревнованиями. Крайне важно поддерживать водный баланс в период соревнований, поскольку нехватка воды и электролитов отрицательно сказывается на работоспособности

спортсмена. Весьма важно для спортсменов поддержание адекватного уровня глюкозы в крови, поэтому в состав специализированных спортивных напитков обязательно должны входить углеводы. В теплый период года рекомендуется с самого начала соревнований пить 0,5-1,0 дм³ каждый час, деля объем жидкости на меньшие порции по 0,1-0,2 дм³ и принимая каждые 10-15 минут.

Специфика спортивной деятельности также влияет и на питьевой режим, например, на таких соревнованиях, как метание, прыжки, достаточно каждый час пить жидкости 0,3-0,6 дм³. Очень важен для спортсмена этап восстановления организма после соревнований, связанный с восполнением депо мышечного гликогена, для чего необходима регидратация путем употребления жидкости в виде углеводсодержащих напитков [69, 71, 74].

Принципы рационального здорового питания положены в основу построения рационов питания спортсменов-любителей и спортсменов высоких достижений. В состав рационов питания включают традиционные продукты и специализированные спортивные продукты и напитки, а также биологически активные добавки к пище (БАД) [160-162].

Суточная потребность спортсменов в белках должна обеспечиваться животным белком на 12-20% энергии в зависимости от энергетических затрат, подразделяемых на низкие (1600-2200 ккал/сут.) и высокие (свыше 4000 ккал/сут.). Повышенная потребность спортсменов в белке обусловлена необходимостью развития мускулатуры, пополнения и обновления клеток мышечной ткани, компенсации потерь с потом азотистых веществ, высокой двигательной активностью организма. Для спортсменов неблагоприятен как дефицит, так и избыток белков, последнее ведет к снижению выносливости организма к нагрузкам. Наряду с количеством, качественный состав белков также весьма важен. Задача достижения сбалансированности аминокислотного состава эффективно решается путем включения в рацион комбинированных продуктов, сочетающих животное и растительное сырье [8, 71, 74, 101, 138].

Спортсменам рекомендуется умеренное, а в ряде случаев ограниченное, потребление жиров, что объясняется меньшим количеством потребления кислорода относительно потребности в нем организма спортсмена в период интенсивных спортивных нагрузок, при прохождении тренировок в горной местности. Нехватка кислорода приводит к неполному окислению жиров в организме, поэтому их количество нужно строго нормировать и обеспечивать около 20-30% калорийности рациона питания спортсмена [8, 71, 74, 101, 138].

Спортсмены имеют довольно высокую потребность в углеводах, составляющую в пределах 55-60% калорийности рациона в зависимости от вида спорта. Это объясняется преимущественным использованием углеводов как источника энергии, как материала необходимого в создании запаса гликогена, для быстрого возобновления сил после тренировок и соревнований [71,74]. Рационально углеводы вводить в виде сложносоставных продуктов и напитков.

Дефицит витаминов в организме спортсменов чаще проходит скрыто и проявляется после большого физического напряжения быстрой утомляемостью, снижением силы, другими симптомами, похожими на перетренировку [69, 71].

Рекомендовано на каждые 1000 ккал рациона питания спортсменов: 35 мг

витамина С; 0,7 мг тиамин (В₁); 0,8 мг рибофлавина (В₂); 7 мг ниацина (РР). Потребность в ретиноле (А) – 2 мг на 3000 ккал рациона с последующим добавлением 0,5 мг на каждые 1000 ккал, но в сумме не более 4 мг/сут. Основную роль в антиоксидантной защите организма играют витамины Е, С, а также β-каротин и селен, благодаря которым существенно снижается повреждение мышечных клеток продуктами окислительного стресса, эффективнее идет восстановление мышц после нагрузки. Спортсменам рекомендован эпизодический прием витаминов в повышенных дозах на момент интенсивных тренировок для улучшения работоспособности и восстановления организма [69, 71, 74]. Данные по дозам витаминов отражены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Рекомендуемые повышенные дозы витаминов для спортсменов

Витамины	Дозировка (количество), мг			
	в период напряженных тренировок	перед стартом	во время соревнований	после соревнований
Аскорбиновая кислота (С)	50-100*/100-150	150-200	250-300	250-300
Тиамин (В ₁)	3-5	–	5-10	–
Ниацин (РР)	30	–	–	–
Пиридоксин (В ₆)	5	–	–	–
Ретинол (А)	3,5-4,0	–	–	–
* - для спортсменов-школьников				

У спортсменов возрастает суточная потребность в минеральных веществах – электролитах, так в кальции составляет 1200 мг (норма 800 мг), фосфоре – 2000 мг (норма 1200 мг), на 20-25% выше нормы для калия (норма 3000 мг) и натрия (норма 4000 мг). Обязательным в рационе спортсменов является железо (норма 20 мг/сут), – при его дефиците в организме нарушается клеточное дыхание, снижается способность крови доставлять кислород тканям.

Важно подходить дифференцированно к формированию рационов питания, поскольку например, потребность в пищевых веществах спортсменов-школьников отличается от потребности в них взрослых спортсменов [21, 71]. В настоящее время отсутствуют единые нормы питания юных спортсменов. В спортивном питании детей и подростков обеспеченность пищевыми веществами должна быть выше, чем у взрослых, что определено активными ростовыми процессами и большей подвижностью, а интенсивные тренировки требуют увеличения калорийности рациона юного спортсмена на 25-30% [71].

Потребности юных и взрослых спортсменов в пищевых веществах практически невозможно обеспечить за счет обычного питания, поэтому особенно в период тренировочного цикла применяются специально разработанные системы питания и специализированные продукты спортивного питания [8, 69, 71, 74]. Специальные рационы питания спортсменов строятся на сочетании обычной пищи со специализированными продуктами и напитками, обогащенными функциональными ингредиентами, микро-, макронутриентами, витаминами, а также БАД к пище, что позволяет компенсировать возможный недостаток нужных организму веществ. Повышенная потребность спортсменов в жидкости обусловила актуальность разработки новых видов таблетированных фитонапитков с использованием растительного и минерального сырья Сибири для специализированного спортивного питания.

Изъяты из ВКР (магистерской диссертации) следующие части:

- Глава 2 *Методология исследований новых таблетированных фитонапитков специализированного назначения, получаемых на основе растительного и минерального сырья.*
- Глава 3 *Экспериментальная часть: результаты и их обсуждение.*
- Глава 4 *Анализ эффективности специализированных фитонапитков.*
- *Список использованных источников.*
- *Приложения.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения диссертационной работы с целью оптимизации и оздоровления питания отдельных организованных групп населения, снижения дефицита витаминов, пищевых волокон, микро- и макроэлементов, профилактики алиментарнозависимых заболеваний, повышения резистентности организма и развития ресурсов здоровья человека научно обоснованы и спроектированы функциональные фитонапитки специализированного назначения с использованием растительного и минерального сырья Сибири.

В ходе работы проработано и изучено значительное количество источников научной информации – это позволило сформулировать цель и задачи исследований.

Так же разработаны схема планирования эксперимента и план проведения исследований специализированных фитонапитков и продуктов переработки растительного сырья, как функциональных ингредиентов напитков, а также минерального сырья; выбран возможный вариант статистической обработки экспериментальных значений и данных социологического опроса.

В рамках данной работы осуществлен оптимальный выбор и представлено описание современных методов исследования растительного, минерального сырья и напитков, получаемых с его использованием, как инструментария для решения научно-исследовательских задач, объективной оценки и подтверждения определенных свойств – функциональных, потребительских; соответствия разрабатываемых пищевых объектов действующим стандартам и специальным регламентам качества.

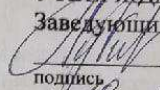
Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт торговли и сферы услуг

Кафедра технологии и организации общественного питания

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.А. Губаненко

подпись инициалы, фамилия


«18» 06 2022 г.


МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ


Разработка новых видов таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания

19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания

19.04.04.01 Новые пищевые продукты для рационального и сбалансированного питания

Руководитель  профессор, д-р техн. наук И.Н. Пушмина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  С.М. Мокроусов
подпись, дата инициалы, фамилия

Рецензент  доцент, канд. техн. наук Е.А. Речкина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Красноярск 2022

2022/7/5 14:29

Студенту Мокроусову Сергею Михайловичу
фамилия, имя, отчество

Группа ТТ20-06МИТ Направление (специальность) 19.04.04 «Технология
продукции и организация общественного питания» по программе 19.04.04.01
«Новые пищевые продукты для рационального и сбалансированного питания»

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка новых видов
таблетированных фитонапитков специализированного назначения для
рационального питания»

Утверждена приказом по университету № 17782/с от 17.11.2020 г.

Руководитель ВКР: И.Н. Пушмина, д-р техн. наук, профессор кафедры
технологии и организации общественного питания ИТиСУ СФУ

Исходные данные для ВКР

Цель работы – разработка и обоснование качества и безопасности
специализированных таблетированных фитонапитков для рационального
питания с использованием растительного и минерального сырья Сибири.

Основные задачи: 1. Обосновать целесообразность и спроектировать
принципиальный образ таблетированных фитонапитков специализированного
назначения для рационального питания, получаемых с использованием
растительного и минерального сырья Сибири.

2. Изучить сорбционную активность и обосновать применение цеолитов
Сибири в технологической схеме производства гигиенически безопасных
специализированных фитонапитков при восстановлении таблетированных
форм концентратов фитонапитков водой, обработанной цеолитами.


3. Исследовать химический состав продуктов переработки плодов кедрового
ореха, а также сушеных плодов рябины сибирской и шиповника иглистого, и
обосновать возможность введения в состав специализированных фитонапитков.

4. Разработать рецептуры, проекты комплектов ТУ, ТИ, мероприятия и план
НАССР, принципиальную схему получения и регламент апробации в
производственных условиях новых таблетированных фитонапитков с
улучшенными потребительскими свойствами с использованием растительного
и минерального сырья Сибири для специализированного питания спортсменов.


5. Исследовать и проанализировать эффективность новых специализированных
таблетированных фитонапитков для рационального питания.

Перечень разделов ВКР: Введение; Глава 1 Аналитический обзор; Глава 2
Методология исследований; Глава 3 Экспериментальная часть: результаты и их
обсуждение; Глава 4 Анализ эффективности новых специализированных
фитонапитков; Заключение.

Руководитель ВКР


(подпись) / И.Н. Пушмина

Задание принял к исполнению


(подпись) / С.М. Мокроусов

« 17 » 11 2022 г.

2022/7/5 14:31

АННОТОЦИЯ

Магистерская диссертация по теме «Разработка новых видов таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания» состоит из введения, аналитического обзора, методической части, экспериментальной части, аналитической части, заключения и выводов, списка использованных источников и приложений. Работа изложена на 103 страницах, содержит 16 таблиц, 18 рисунков, 5 приложений. Список литературы включает 192 наименований отечественных и зарубежных авторов. По материалам диссертации опубликовано 6 статей, из них 2 статьи - в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, Web of science.

ТАБЛЕТИРОВАННЫЕ ФИТОНАПИТКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ, ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, ЦЕОЛИТЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ, НАССР.

Объектами исследований являлись продукты переработки растительного и минерального сырья Сибири, образцы новых таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания.

Целью диссертационной работы является разработка и обоснование качества и безопасности специализированных таблетированных фитонапитков для рационального питания с использованием растительного и минерального сырья Сибири.

В работе показана целесообразность и спроектирован принципиальный образ таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания, производимых с использованием растительного и минерального сырья Сибири, по данным социологического опроса. В ходе изучения сорбционной активности цеолитов обосновано их применение в технологии гигиенически безопасных специализированных фитонапитков при восстановлении их таблетированных форм водой, очищенной цеолитами. Разработана схема водоподготовки с применением цеолитов Сибири.

Исследован химический состав продуктов переработки плодов кедрового ореха, а также сушеных плодов рябины сибирской и шиповника иглистого, и обоснована возможность введения в состав специализированных фитонапитков.

Исследования растительного и минерального сырья Сибири явились основой для разработки рецептур и принципиальной схемы получения таблетированных фитонапитков специализированного назначения кедрово-ягодной группы для рационального питания спортсменов.

Разработаны рецептуры, проекты комплектов ТУ, ТИ, мероприятия и план НАССР, принципиальная схема получения и регламент апробации в производственных условиях новых таблетированных фитонапитков с улучшенными потребительскими свойствами с использованием растительного и минерального сырья Сибири для специализированного питания спортсменов. Проведен сравнительный анализ и подтверждена эффективность и функциональная направленность новых видов таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания.

2022/7/5 14:32

РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию Мокроусова Сергея Михайловича
«Разработка новых видов таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания», представленной к защите по направлению 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания» по магистерской программе 19.04.04.01 «Новые пищевые продукты для рационального и сбалансированного питания»

Актуальным направлением развития пищевых технологий является повышение качества и придание функциональных свойств пищевым продуктам массового ассортимента. Крайне важно, чтобы данные продукты не представляли опасности для здоровья человека с гигиенической точки зрения, для этого необходимо предусмотреть приемы, позволяющие извлечь из сырья, в первую очередь, воды и полуфабрикатов, различного рода загрязнителя, а также обогащение продуктов специальными добавками профилактического свойства. При этом приоритет должен быть отдан изучению и широкому использованию местных источников сырья, как наиболее оптимальных и соответствующих физиологическим особенностям организма человека, проживающего на данной территории. Не менее важным фактором, формирующим качество продукции специализированного назначения, наряду с введением в продукты добавок профилактического свойства и применением специальных технологических приемов, направленных на обеспечение безопасности, является разработка и внедрение в производственный верстат системы управления качеством на принципах HACCP.

Поэтому, представленные в данной диссертационной работе исследования, посвященные разработке научно-практических принципов, аспектов, формирования качества специализированных фитонапитков с использованием растительного и минерального сырья Сибири позволяют решить актуальные вопросы обеспечения населения гигиенически безопасными продуктами для улучшения питания и здоровья.

Представленная на рецензию диссертационная работа изложена на 103 страницах машинописного текста и состоит из введения, аналитического обзора отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме, методической части, а также глав (экспериментальной и аналитической), представляющих собой результаты собственных исследований, их обсуждения; выводов, списка литературы, включающего 192 наименования и приложений. Работа иллюстрирована 18 рисунками и 16 таблицами.

Автором в работе обоснована актуальность темы исследования на основе изучения обширного количества научной литературы (список содержит 192 источников, включая публикации зарубежных авторов): рассмотрены особенности проектирования сложносоставных продуктов и питания спортсменов, проанализировано современное состояние и перспективы развития производства функциональных напитков, а также возможности использования растительного сырья, как источника функциональных ингредиентов новых видов напитков для специализации, и природных цеолитов Сибири.

Результаты проведенных исследований обладают научной новизной, оригинальностью подходов и вносят практический вклад в решение проблемы обеспечения населения гигиенически безопасными специализированными и функциональными напитками для рационального питания, обогащенными комплексом биологически активных веществ, и могут быть реализованы в производственных условиях.

Диссертационная работа Мокроусова С.М. обладает достаточно высокой степенью обоснованности научных положений, выводов и полученных эффектов, что подтверждается корректным применением комплекса аналитических приемов и методов исследования. Обоснованность положений и выводов диссертации подтверждается опубликованием ее результатов в научных изданиях, обсуждением материалов на международных и

2022/7/5 14:30

всероссийских научных конференциях. Основные положения, результаты и выводы диссертации отражены в 6 публикациях, 2 – в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus и Web of science.

Диссертация характеризуется логичностью, последовательностью и ясностью изложения, все главы имеют единый стиль изложения и подчинены основным задачам комплексного исследования. В работе использованы современные пакеты компьютерных программ и технологий. Результативность исследований отражена в соответствующих главах и выводах диссертационной работы. Графические материалы представлены должного качества, выполнены в оптимальном объеме и полностью соответствуют тексту диссертационной работы.

Структура работы, ее содержание и оформление соответствуют требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям.

Замечаний не выявлено. В качестве рекомендации: в выводах по диссертации можно было отразить, что использование цеолитов в технологии получения фитонапитков не только обеспечивает снижение содержания ряда тяжелых металлов, но и регулирует минеральный состав указанных продуктов, хотя в самой работе это рассмотрено. Рекомендация носит дискуссионный характер, не влияет на общее положительное впечатление от представленной на рецензию магистерской диссертации.

В целом магистерская диссертация Мокроусова С.М. представляет собой самостоятельное, завершенное исследование. Краткие выводы, содержащиеся в конце работы, логически следуют из излагаемого автором материала, и позволяют получить краткое, но вполне достаточное представление об основных положениях выполненного Мокроусовым С.М. диссертационного исследования.

Считаю, что магистерская диссертация Мокроусова Сергея Михайловича выполнена на достаточно высоком уровне, с использованием современных достижений в области науки и техники, соответствует предъявляемым требованиям и заслуживает оценки – «отлично», а её автор Мокроусов С.М. присвоения квалификации магистра по направлению 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания» по магистерской программе 19.04.04.01 «Новые пищевые продукты для рационального и сбалансированного питания».

Рецензент: канд. техн. наук, доцент _____ / Речкина Е.А. /
уч. степень уч. звание (подпись) (Ф.И.О.)

Место работы: ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Занимаемая должность: доцент кафедры «Технология консервирования и пищевая биотехнология»

М. П. «__» _____ 20__ г.

Подпись _____ заверяю _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)

2022/7/5 14:30

ОТЗЫВ

руководителя на магистерскую диссертацию Мокроусова Сергея Михайловича на тему «Разработка новых видов таблетированных фитонапитков специализированного назначения для рационального питания»

Мокроусов Сергей Михайлович обучался по магистерской программе 19.04.04.01 «Новые пищевые продукты для рационального и сбалансированного питания» – направление подготовки 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания» в период с 2020/2021 по 2021/2022 учебный год и в этот же период работал под моим руководством над магистерской диссертацией.

На момент начала обучения в магистратуре у Мокроусова С.М. сложился определенный интерес к выбранному научному направлению: был изучен и обобщен опыт научных предшественников по литературным источникам, в результате чего сформированы представления и накоплен библиографический материал по теории и практике создания безалкогольных напитков с использованием функциональных ингредиентов из растительного сырья. Проработанный Мокроусовым С.М. библиографический материал являлся довольно традиционным как по методам, так и по подходам. В основном исследования посвящены разработке методологических подходов к выбору видов функциональных ингредиентов и созданию напитков на их основе, однако в них не решается проблема обеспечения гигиенической безопасности функциональных напитков и не отражено влияние экологических факторов на качество получаемых напитков с растительными добавками.

Мокроусов С.М. оказался целеустремленным магистрантом, довольно гибким исследователем, сумевшим в короткие сроки вникнуть в разрабатываемое мною направление применения природных и модифицированных цеолитов в производстве пищевых продуктов.


Магистрант показала себя творческим исследователем, предложив на базе изученной литературы ряд технологических приемов применения природных цеолитов Сибири на различных стадиях получения специализированных и функциональных напитков с растительными ингредиентами из местного сырья с учетом современных тенденций развития пищевых технологий и пищеперерабатывающей отрасли промышленности. Так же Мокроусовым С.М. выполнены исследования химического состава продуктов переработки растительного сырья Сибирского региона как функциональных ингредиентов фитонапитков.

Результаты исследований магистранта прошли апробацию на 9 международных и 1 всероссийской научно-практических конференциях, по ним опубликовано 6 статей в научной печати, из них 2 статьи – в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus и Web of science; получено семь дипломов, в том числе шесть – за 1-е место и один диплом за 2-е место, а также два сертификата участника с докладом на научных мероприятиях международного уровня диплом. Получен диплом победителя I степени за актуальные исследования и работу по научному направлению «Биопродукт будущего» во всероссийском научном конкурсе с международным участием в области пищевой биотехнологии, технологии переработки растительного сырья и здорового питания. Разработанные Мокроусовым С.М. рецептуры и технологические схемы специализированных фитонапитков с использованием растительного и минерального сырья Сибири спроектированы с применением современных достижений в области пищевых технологий и апробированы в производственных условиях ООО «Ларго» г. Красноярск.

Мокроусов С.М. внимательно относился к рекомендациям, замечаниям руководителя, реагируя в краткие сроки. Личная ответственность и трудолюбие Мокроусова С.М. позволили в требуемые сроки и на нужном уровне завершить работу, оформить и представить к защите.

Магистерская диссертация Мокроусова Сергея Михайловича выполнена на соответствующем научном и методическом уровне и отвечает всем требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям, и может быть представлена к защите.

Профессор кафедры «Технология и организация общественного питания» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
доктор технических наук

 / И. Н. Пушмина /

2022/7/5 14:30

Заявление о согласии выпускника на размещение выпускных квалификационных работ в электронном архиве ФГАОУ ВО СФУ

1 Я, Мирошечев Сергей Михайлович
фамилия, имя, отчество полностью

студент (ка) ИТ и СУ г. Томск ИТД
институт/ группа

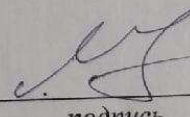
Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» (далее - ФГАОУ ВО СФУ), разрешаю ФГАОУ ВО СФУ безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме, написанную мною в рамках выполнения образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра на тему:

Разработка кобик-верв-объектованции к
электронному специализированному изданию
для рационального питания
название работы

в открытом доступе на веб-сайте СФУ, таким образом, чтобы любой пользователь данного портала мог получить доступ к выпускной квалификационной работе (далее - ВКР) из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на выпускную работу.

2 Я подтверждаю, что выпускная работа написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает авторских прав иных лиц.

« _____ »



подпись

2022/7/5 14:31